

Staða bleikjueldis og framtíðarhorfur



Skýrsla unnin af Marine Spectrum ehf



Sveinbjörn Oddsson

Trausti Steindórsson

Unnið fyrir Landúnaðar-og Sjávarútvegsráðuneytið 2009

Efnisyfirlit

INNGANGUR	4
FORMÁLI	5
1. ELDISMÁL	6
FRAMLEIÐSLAN Í DAG OG FRAMTÍÐARÁFORM	6
FRAMLEIÐSLAN Á ÍSLANDI	7
UM FRAMTÍÐ BLEIKJUELDIS Á ÍSLANDI	8
AUKNING Á FRAMLEIÐSLU Í NÚVERANDI STÖÐVUM	8
KOSTNAÐUR VIÐ GERÐ HEFÐBUNDINNA KERJA	9
KOSTNAÐUR VEGNA DÚKKLÆDDRA TJARNA	10
MEIRA UM DÚKLAGÐAR TJARNIR	11
ELDISFERILLINN	13
FJÁRBINDING Í LÍFMASSA	14
HELSTU KOSTNAÐARÞÆTTIR Í BLEIKJUELDI	14
UM KALT OG HEITT VATN	16
UM TÖKU VATNS TIL ELDIS ÚR ÁREYRUM	17
UM HEITT VATN	18
JARÐHITASTIGULL	19
2. MARKAÐIR FYRIR ELDISBLEIKJU	21
ALÞJÓLEGT SAMHENGI	21
BLEIKJA	24
BLEIKJUFRAMLEIÐSLA ERLENDIS	26
AFURÐIR	27
HELSTU ÚTFLUTNINGSMARKAÐIR	27
INNANLANDSMARKAÐUR	31
MARKAÐSÁTAK	32
LEIÐIR TIL VAXTAR	33
ÁHÆTTUÞÆTTIR	46
3. KYNBÆTUR	50
BLEIKJUKYNBÆTUR Á HÓLUM Í HJALTADAL	50
ARFGERÐARGREINING	53

ERFDATÆKNI.....	53
4. HENTUG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS Í LANDINU.....	55
REYKJANES	57
SUÐURLAND	57
STÆRSTU LINDARSVÆÐIN Á SUÐURLANDI ERU:.....	58
HELSTU JARÐHITASVÆÐIN ERU:.....	60
VESTUR SKAFTAFELLSSÝSLA.....	61
VESTURLAND	61
VESTFIRDIR.....	64
INNSTU FIRÐIR ÍSAFJARÐARDJÚPS	65
KALDARNESHREPPUR	66
TÁLKNAFJÖRÐUR	67
NORÐURLAND.....	68
INNSVEITIR SKAGAFJARÐAR.....	68
ÖXARFJÖRÐUR	68
HEITT VATN Í ÖXAFIRÐI	70
SAMANTEKT.....	72
VIÐAUKI 1. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS-ÍTAREFNI	74
ÍSAFJARÐARDJÚP	74
VIÐAUKI 2. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS-ÍTAREFNI	79
KALDRANANESHREPPUR.....	79
VIÐAUKI 3. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS-ÍTAREFNI	82
SUÐURLAND.....	82
HEIMILDIR:.....	88

Inngangur

Að beiðni Einars Kr. Guðfinnssonar fyrrverandi sjávarútvegs og landbúnaðarráðherra var Marine Spectrum ehf falið að taka saman skýrslu um stöðu bleikjueldis á Íslandi. Við upplýsingaöflun var rætt við ýmsa aðila sem tengjast bleikjueldi og eldisstöðvar heimsóttar. Einnig voru fjölmargir staðir skoðaðir vegna vatnstökumöguleika.

Formáli

Bleikjueldi hefur verið stundað á Íslandi í u.þ.b. 25 ár. Framleiðslumagn hefur aukist jafnt og þétt og er framleiðslan nú um 3.000 tonn á ári. Ekki ert fyrirsjáanleg veruleg aukning í framleiðslumagni á næstunni, nema nýjir markaðir komi til. Megnið af þessari framleiðslu kemur frá Íslandsbleikju þar sem þar sem notast er við ísalt vatn sem dælt er úr borholum nálægt sjó. Bleikjueldisstöðvarnar voru byggðar fyrir eldi á laxi og voru á sínum tíma mjög dýrar í byggingu.

Í eftirfarandi yfirliti verður fjallað um rekstur núverandi bleikjueldisstöðvanna og fjallað um á möguleika á framleiðsluaukningu. Þá verður fjallað um helstu kostnaðaliði vegna bleikjueldis.

Markaðsmálin eru tekin til skoðunnar og farið yfir helstu þætti í því starfi. Bent verður á athyglisverðar leiðir er varða nýjungar í bleikjueldi.

Fjallað er um stöðu kynbóta á bleikju í landinu og skoðaðar þær framfarir sem orðið hafa.

Að lokum verður gerð grein fyrir nýjum hentugum svæðum til bleikjueldis sem til greina koma fyrir bleikjueldi í framtíðinni.

1. Eldismál

Framleiðslan í dag og framtíðaráform.

Heimsframleiðsla á bleikju var áætluð um 5.000 tonn á árinu 2008. Íslendingar framleiða stóran hluta þessa magns eða um 3.000 tonn (ca 65%).

Framleiðsla á bleikju á Íslandi var um 200 tonn árið 1990 og hefur aukist ár frá ári síðan. Mesta aukning framleiðslunnar átti sér stað á árunum 2006 og 2007.



MYND 1. STAÐSETNING HESTU BLEIKJUSTÖÐVA Á ÍSLANDI

Ýmsar ástæður eru fyrir því að aukningin framleiðslumagns héraendis hefur ekki verið meira en raun ber vitni. Þar má m.a. nefna hátt gengi krónunnar á árunum 2005-2007, en gengið hefur verið útflutningsgreininum mjög hagstætt undanfarið. Markaðir fyrir viðbótarframleiðslu hafa ekki alltaf verið til staðar. Einnig má nefna fremur veikan efnahag framleiðenda, sem oft á tíðum hafa ekki haft bolmagn til að auka framleiðslu

sína. Almennri þekkingu og kunnáttu rekstraraðila hefur stundum einnig verið ábótavant.

Framleiðslan á Íslandi

Um 70% af héraðsbleikjuframleiðslu er í höndum Íslandsbleikju. Íslandsbleikja hefur rekið matfiskaeldi á 3 stöðum á landinu; Á Vatnsleysuströnd, við Stað í Grindavík og í Silfurstjörnunni í Öxafirði. Framtíðaráform Íslandsbleikju gera ráð fyrir að bleikjuframleiðslan fari fram á Reykjanesi; á Vatnsleysuströnd og á Stað við Grindavík. Þessar stöðvar eru stærstu strandeldisstöðvar á landinu. Eldisvatn sumra þessarra stöðva er fremur kalt, sem mögulega minnkar rekstrarhagkvæmnina. Fyrirtækið rekur nú seiðaeldi fyrir bleikju á Öxnalæk í Ölfusi.

Aðrir framleiðendur (10-300tonn/ári) framleiða um 30% af framleiðslunni. Þar má meðal annars nefna:

- Rifós í Lónum
- Fiskeldið Haukamýragili
- Stofnfiskur
- Glæðir Nýjabæ -Kirkjubæjarklaustri
- Tungusilungur í Talknafirði
- Jöklableikja á Hornafirði
- Fagridalur í Mýrdal
- Hof á Örafum
- Fiskeldið Hlíð Ólafsfirði

Benda skal á að á Suðurlandi mætti framleiða bleikju og hægt væri að standsetja stöðvar með tiltölulega litlum kostnaði. Má þar nefna Íspór í Þorlákshöfn, Hallkelshóla í Grímsnesi og Bleikjubæ í Bláskógabyggð. Samanlagt gætu þessar stöðvar framleitt umtalsvert magn. Einnig má í þessu samhengi benda á stöðvar á Tálknafirði sem upphaflega hétu Sveinseyrarlax og Þórslax.

Um framtíð bleikjueldis á Íslandi

Á undanförunum misserum (2008-2009) hefur tekist að auka sölu verulega í Bandaríkjunum. Er þar að þakka miklu markaðsátaki Íslandsbleikju sem stutt hefur verið af Avs- sjóðnum og sjávarútvegs-og landbúnaðarráðuneytinu. Sölutregða hefur stundum verið hindrun í bleikjueldi á Íslandi. Um framtíðina er ekki auðvelt að spá, en ýmislegt bendir til að bleikjueldi hérlendis geti vaxið verulega á næstu árum. Núverandi staða krónunnar gagnvart erlendum gjaldmiðlum er bleikjueldinu hagstæð. Stefna Íslandsbleikju er að auka framleiðsluna upp í 2400 á árinu 2011 (Jón Kjartan Jónsson munnl. uppl., 2009). Núverandi framleiðsla þess er um 2000 tonn og framleiðslugeta fyrirtækisins er töluvert meiri á Vatnsleysu og á Stað í Grindavík.

Aukning á framleiðslu í núverandi stöðvum

Þar gera má ráð fyrir að hægt sé að aukna sölu á mörkuðum í dag er ekki úr vegi að velta upp þeirri spurningu hvernig auka megi framleiðsluna hér á landi. Ljóst er að ekki er talið ráðlegt að aukning á eldisrými eigi sér stað með uppbyggingu svipaðri og þegar strandeldisstöðvarnar voru reistar á sínum tíma. Rekstur stöðvanna stendur ekki undir slíkum fjárfestingum. Sú staðreynd að flestar fiskeldisstöðvar hafi farið amk. einu sinni í gjaldþrot ætti að vera víti til varnaðar þegar stækkun á eldisrými er athuguð. Í þessu sambandi má nefna að verulegt ónotað eldisrými er til staðar hjá þeim stöðvum sem nú eru í rekstri. Þessar stöðvar gætu aukið framleiðslu sína með endurnýtingu á vatni. Í þessu sambandi má einnig nefna að að t.d. eldisstöðin Ísþor í Þorlákshöfn er ekki í notkun en mögulegt er að sú stöð gæti hentað fyrir bleikjueldi. Það er mat okkar að mögulegt sé að framleiða um 6 túsund tonn af bleikju (tvöfalda núverandi framleiðslu) í þeim stöðvum sem nú eru í rekstri. Sem fyrr segir er sennilegt að kostnaður við byggingu hefðbundinna strandeldisstöðva sé of hár til að bleikjueldið geti orðið hagkvæmt. Hér skulu bornir saman þeir kostir sem gætu augsýnilega orðið fyrir valinu sem viðbótarrými. Borin verður saman kostnaður við uppsetningu á hringlaga trefjaplástskeri með steiptum botni annarsvegar og dúkklaeddum tjörnum hinsvegar. Einnig má sjá fyrir sér slík ker/eldisrými sem nýframkvæmd þ.e. fiskeldisstöð sem setja skal á stofn á nýjum stað. Gert er ráð fyrir

að vatnslagnir að að kerjum/tjörnum séu 10 metrar. Verð þau sem koma fram hér eru gefin upp af jarðverktaka og byggingaverktaka.

Kostnaður við gerð hefðbundinna kerja

Jarðvegsskipti eru nauðsynleg þegar setja skal upp hefðbundið fiskeldisker. Í kostnaðaráætluninni hér fyrir neðan má sjá að verulegir fjámunir munu felast í þessum framkvæmdum. Í dæminu hér er reiknað með þremur 200m³ kerjum -2m á dýpt og 8 metrar í þvermál-allt 600m³. Gert er ráð fyrir að vatnið sé endurnotað milli kerja en loftun og gróf hreinsun vatns eigi sér stað fyrir notkun í næsta ker. Eins og sjá má er kostnaður pr. m³ fermur hár, eða tæpar 12.000 kr.

Verkþáttur	Einingaverð	Fjöldi	Alls
Jarðvegsskipti alls	578	1	578
Uppsláttur + steypa í botn	560	1	560
Keri (200 m ³)	1050	1	1050
Uppsetning á keri	90	1	90
Vatnslagnir	45	1	45
Vinna v vatnslagnir	45	1	45
Hreinsunar og loftunarútbúnaður	70	1	70
Annað ófyrirséð	100	1	100
Alls kostnaður vegna 200 m³ kers			2368
Samtals kostnaður vegna 3 (200 m ³) kerja			7104

TAFLA 1. KOSTNAÐARÁÆTLUN VEGNA HEFÐBUNDINNA KERJA. VERÐ M/VSK.

Allur kostnaður í þús. króna

Kostnaður vegna dúkklæddra tjarna

Eins og áður hefur verið bent á er kostnaður vegna dúkklæddra tjarna talinn mun lægri en við gerð hefðbundinna kerja sem eru í notkun við bleikjuframleiðslu í dag., Kostnaðinum má skipta í 3 liði; gröftur á jarðvegi, dúkur og vatnslagnir/útbúnaður v loftunar vatns. Í dæminu hér er reiknað með 3 x 200m³ tjörnum -3x30m(breidd og lengd), 1,7m á dýpt – alls 600 m³. Eftirfarandi er kostnaðaráætlun vegna dúkklæddra tjarna. Gert er ráð fyrir að vatn sé endurnotað milli tjarna en loftun og gróf hreinsun eigi sér stað fyrir notkun í næstu tjörn. Einsog sjá má er kostnaður pr. m³ mun lægri en ef miðað er við hefðbundin ker. Hér er rúmmetraverð um 1800 kr. Tekið skal fram að dúkinn þarf hugsanlega að endurnýja á 5-10 ára fresti. Dúkurinn sem hér er reiknað með að nota er talinn hæfa vel til fiskeldistjarna.

Verkpáttur	Einingaverð	Fjöldi	Alls
Gröfuvinna	3	30	90
Dúkur	3,9	30	117
Uppsetning á dúk	30	1	30
Vatnslagnir	45	1	45
Vinna við vatnslagnir	45	1	45
Girðing umhverfis tjarnir	32	1	32
Hreinsunar og loftunarútbúnaður	70	1	70
Annað ófyrirséð	50	1	50
Alls kostnaður vegna 200 m³ tjarnar			359
Samtals kostnaður vegna 3 (200m ³) dúkklæddra tjarna			1077

**TAFLA 2. KOSTNAÐARÁÆTLUN VEGNA DÚKLAGÐRA TJARNA. VERÐ M/VSK.
Allur kostnaður í þús. króna**

Meira um dúkлагðar tjarnir

Marine Spectrum ehf hefur undanfarin ár skoðað möguleikar á að einfalda uppsetningu nýrra bleikjueldisstöðva þar sem náttúrulegar aðstæður væru nýttar. Hér er horft til þess að að nýta sjálfrennandi ferskvatn og gæti eldið farið fram víða í sveitir landsins, þar sem aðstæður eru fyrir hendi.

Það er mjög dýrt að setja upp hefðbundna eldisaðstöðu. Stofnkostnaðurinn við eldið þó í smáskala væri hefur hindrað marga frá því að reyna fyrir sér á þessu sviði jafnvel þó heppilegar náttúrulegar aðstæður séu víða fyrir hendi.

Augljós leið til einföldunar uppsetningar á eldisaðstöðu eru jarðvegstjarnir. Þetta hefur verið reynt á nokkrum stöðum á landinu þar sem útbúnar hafa verið fernings eða hringlaga tjarnir en þær hafa ekki gefið eins góða raun og menn væntu. Einkum er öll vinna við eldið erfið. Kostnaður við gerð jarðvegstjarna er áætlaður um 1/6 af kostnaði við gerð hefðbundinna kerja. Ýmis vinna við eldið er auðveldari og einfaldari trjörnunum í slíku eldisrými. Flokkun á fiski, slátrun og skipulagning á eldinu er einnig auðveldari.

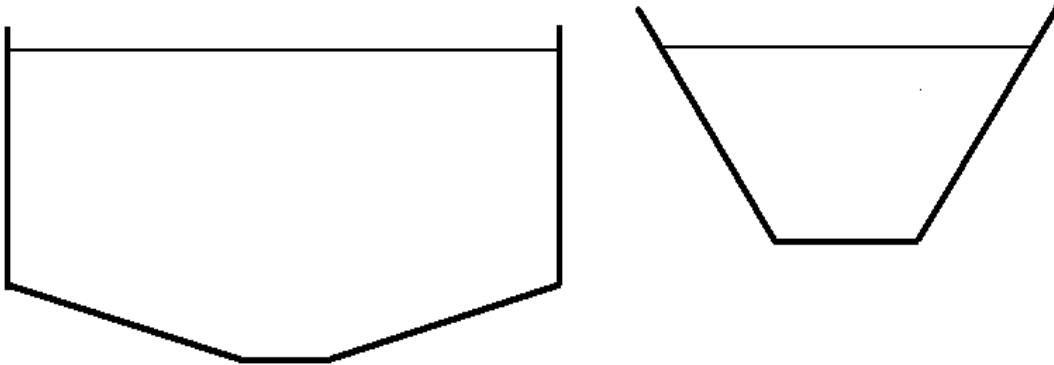


MYND 2. DÚKLÖGÐ TJÖRN

Lengdarstraumstjarnir hafa til skamms tíma verið eitt algengasta eldisformið um víða veröld. Þær hafa oftast verið notaðar til framleiðslu á ódýrum fiski eins og smáum regnbogasilungi, beitarfiski og fleiri ferskfisktegundum í Danmörku, Frakklandi og víðar.

Algengustu hlutföll á slíkum tjörnum eru 1:10, og er algeng stærð á slíkum tjörnum 3x30m og dýpi um 1,5. Rúmmál slíkrar tjarnar yrði upb. 200m³. Ef hafðar væru 3 slíkar í röð væri eldisrymi 600m³. Við meðalþéttleika 40kgm³ yrði lífmassi um 24 tonn. Hægt væri að framleiða upb 30tn/ári í slíkri einingu. Ef miðað er við 0,3l/kgfisks/min í vatnþörf þyrfti um 200l/sek af vatni. Þar sem töluverð loftun á sér stað á milli tjarnanna auk einhverrar hreinsunar á vatninu má gera ráð fyrir að vatnsmagnið mætti minnka um 50% -þannig að um 100l/s myndu hugsanlega duga.

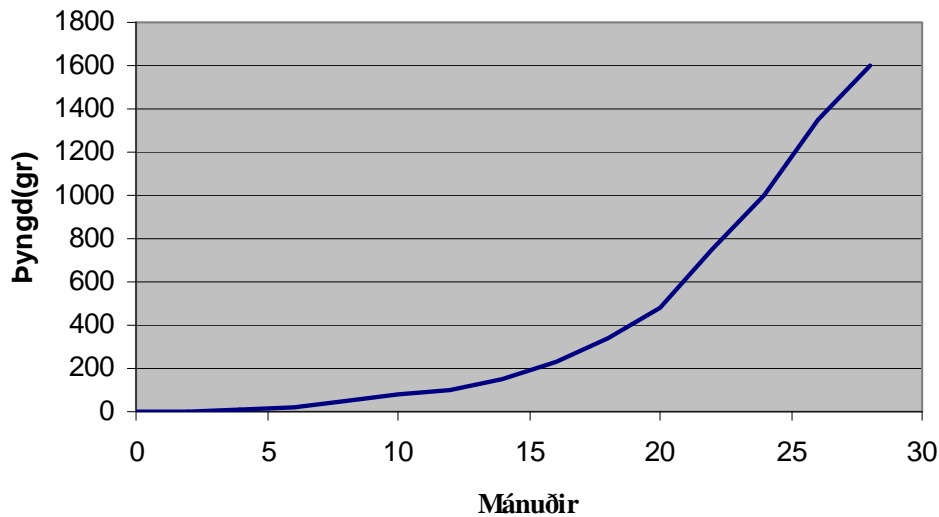
Lengdarstraumstjarnir eru ekki ósvipaðar í laginu framræsluskurðir sem víða eru til staðar hér á landi. Jarðvegur víða á landinu hentar vel til gerðar slíkra tjarna. Tjarninar yrðu dúkklagðar til að auðvelda þrif og forðast jarðvegsbakteríur.



MYND 3. ÞVERSNIÐ AF DÚKKLÆDDUM TJÖRNUM

Eldisferillinn

Við venjulegar aðstæður 9-10 C° hita tekur það um 12 mánuði að ná seiði í um 100 gr þyngd. Á þeim tímapunkti eru þau flutt í matfiskstöð þar sem megin þyngdaraukningin fer fram. Eftir um 12 mánaða eldi við (hvaða hita?) er meðalþyngd fisksins orðin um 1000 gr. Matfiskaeldið í stöðvum Íslandsbleikju fer fram í fremur stórum kerjum (500-2000m³) í strandeldisstöðvum sem upphaflega voru byggðar fyrir lax. Fyrirtækið hefur yfir að ráða fullkominni vinnslulínu fyrir vinnslu, flökun og pökkun á bleikju í Grindavík. Tekið skal fram að eldisferillinn getur verið töluvert lengri og geta margir þættir stuðlað að því. Má nefna hitastig vatns, stofn, kynbætur, umhverfisaðstæður í kerri, heilbrigði fisks ofl. Sem viðmiðunarreglu má reikna með að með góðri skipulagningu megi framleiða 50-70kg/ári af bleikju á hvern m³ eldisrýmis.



MYND 4. MÖGULEGUR ELDISFERILL BLEIKJU.

Fjárbinding í lífmassa

Ljóst er að ef auka á framleiðslu á bleikju hér á landi þarf að binda fjármagn í rekstrinum í formi aukins lífpunga. Gert er ráð fyrir að að lífmassi sem er fyrir hendi í eldisstöð geti framleitt 120% af afurðum á ári. Þessi viðmiðun er meðaltal þannig að hitastig eldisvatns og fleiri þættir geta bæði hækkað og lækkað þetta viðmið.

Ef auka á framleiðslu um 30 tonn á ári þarf að auka lífmassann um 25 tonn. Gert er ráð fyrir að framleiðslukostnaður sé 400 kr/kg. auk vaxta. Þar af leiðandi myndi lífmassaaukningin kosta samtals 10 milljónir auk vaxta á tímabilinu.

Helstu kostnaðarþættir í bleikjueldi

Raforka

Verð á raforku til fiskeldis hefur verið talsvert í umræðunni í gegnum árin. Stærri notendur fengu afslátt samkvæmt sérstöku samkomulagi milli Landsvirkjunar og fiskeldisstöðvanna. Þetta samkomulag féll úr gildi í lok árs 2008. Það verð fyrir orku sem miða ætti við í dag er 2,5-3,0kr/kwh, og fá stórnotendur 4% afslátt skv. taxta. Verð á dreifingu er 0,7-2,5kr/kwh. Verð á flutningi orku er 0,4-1,2kr/kwh. Almenn er hægt að reikna með 5,5 kr/kwh sem heildarkostnað í bleikjueldi hér á landi.

Verð á orku er sambærilegt á landinu. Hins vegar, er dreifingar og flutningskostnaður töluvert hærri í dreifbýli en í nágrenni við þéttbýli. Hér getur verið um töluverðar upphæðir að ræða og töluverður munur á heildarorkuverði sem eins og áður sagði felst í háum flutnings og dreifingarkostnaði í dreifbýli. Hugsanlegt er að einstaka notendur nái hagstæðari samningum um verð.

Hér er aðeins átt við beinan rafmagnskostnað vegna dælingar. Ekki er tekinn með í reikninginn óbeinn kostnaður vegna dælingar –varaafstöðvar, dælur, viðhald og eftirlit á búnaði þessu tengdu.

Reikna má með að rafmagnsverð (heildarorkuverð) vegna dælingar sé um 25 kr./kg. Verð á rafmagni hefur verið að hækka undanfarið –og hafa þessar hækkanir komið harkalega niður á þeim sem dæla öllu vatni.

Súrefni

Notkun súrefnis er æ algengari í fiskeldi og þá sérstaklega hjá stærri stöðvunum. Sá kostnaður er áætlaður um 25kr/kg.

Seiði

Við stofnun og rekstur á bleikjueldisstöð þarf að ákveða hvort hagkvæmt sé að framleiða seiði sjálfur. Oft getur verið hagkvæmara að kaupa seiði af ákveðinni stærð af seiðaframleiðendum og einbeita sér að áframeldinu. Í dag er verð á bleikjuseiðum um 65 kr fyrir 50gr seiði og um 100 kr fyrir 100gr seiði. Verð á seiðum ráðast af ýmsum þáttum, en oft haldast verð og gæði í hendur. Í þessu sambandi má nefna bólusetningu, sem eykur kostnað við seyðin Matfiskeldið nýtur þess að fá heilbrigð og góð seiði.

Fóður

Fóður er sá kostnaður sem er umfangsmestur í bleikjueldi. Eðlilegt er að fóðurstuðull sé á bilinu 1,0-1,2 í bleikjueldi. Mikilvægt er að fóðurstuðullinn sé sem lægstur, en það segir til um hina eiginlegu fóðurnýtingu. Hér er hægt að spara umtalsverðar upphæðir með réttu og markvissu eldi. Verð á fóðri í dag er um 150kr/kg. Ef gert er ráð fyrir að fóðurstuðull sé 1,2 er fóðurstuðullinn 180kr/kg á óslægðum fiski.

Laun

Vinnuafli á Íslandi er dýrt og vegur það nokkuð þungt í rekstri bleikjustöðva. Að öllu jöfnu er launaliðurinn lægstur á framleitt kg. hjá stærri stöðvunum þar sem töluverð hagræðing næst fram vegna stærðarinnar. Algengt viðmið er að launakostnaður sé um 70kr/kg af framleiddum fiski.

Um kalt og heitt vatn

Lindarvatn, grunnvatn og dragár

Þegar verið er að leita að heppilegum stað til fiskeldis er fyrst skoðað hvort lindarvatn sé fyrir hendi. Einnig hafa fiskeldisfyrirtæki notað vatn sem drenað er úr ám með brunskerfi. Lindarvatn getur verið lengi að skila sér frá því að það féll sem úrkoma á vatnasviðinu. Hafa ber í huga að vatnasvið grunnvatnsins neðanjarðar, sem að baki lindavats stendur, geta haft önnur mörk og útbreiðslu en vatnasvið á yfirborði, þar sem landhæð og landhalli ráða ein. Vatnasvið grunnvatns ráðast hinsvegar af jarðgerð og hvernig vatnið rennur greiðast fram neðanjarðar.

Vatnsflæði grunnvatns og lindarvatns er jafnt og stöðugt þar sem vatnið hefur verið lengi að renna fram. Því skemmri sem framrennslistíminn er því meiri sveiflur verða á vatnsflæðinu – í magni og tíma. Lindarvötn eru blanda af vatni með mislangan framrennslistíma. Samsetning þessarar blöndu segir til um hversu miklar sveiflur eru í vatnsflæðinu.

Skipta má lindarvötnum í þrjá meginflokkka:

1. Stöðug lindarvötn

Sveiflur eru litlar sem engar, hvað framlag grunnvatns varðar. Þau koma oftast af stórum vatnasviðum og framrennislleiðir eru langar.

2. Lindarvötn með ársveiflum

Þessi vötn eru yfirleitt mest að sumarlagi og fram á haust, vetur en minnst undir vor eða að vorlagi. Írennsli til grunnvatns er mest á vorin og á sumrin þegar snjóá leysir, þegar jörð er þíð og úrkoma mikil. Árssveifla getur verið veruleg þar sem framrennslistími stórs hluta þessa vatns er talinn í mánuðum.

3. Sveiflukennd lindarvötn

Hér eru sveiflur í vatnsflæði miklar og tíðar, og fylgja að mestu úrkomu og snjóáleysingum, þar sem framrennslistími grunnvatnsins er mjög stuttur (dagar,

vikur). Þessar sveiflur eru mestar á sumrin. Þó að þetta vatn birtist sem lindarvætl eða seitli úr bergi er ekki hægt að tala um eiginlegt lindarvatn

Dragár

Dragár kallast þegar írennsli er mjög lítið, yfirborð mjög þétt eða mjög grunnt á lek jarðlög. Oft er landslag fremur bratt. Þetta vatn rennur fram á yfirborði og safnast saman í stærri vatnsföll. Oft blandast saman við þetta sveiflukend lindarvötn –jafnvel einnig stöðugt lindarvatn. Þessi vötn eru kölluð dragár vegna þess að þau dragast saman í rigningum og leysingum af vatnasviði sínu, fara í flóð og þverra svo. Venjulegast eru þau mest yfir sumartímenn.

Um töku vatns til eldis úr áreyrum

Ein algengasta leiðin til að afla vatns úr ám er að leggja drenrör í malareyrar nærri ánni að safnbrunnum. Brunnar eru lagðir samsíða ám, um 25 m frá bakka, og gert er ráð fyrir að hver þeirra dragi til sín vatn af 3-5.000 m² vinnslusvæði. Afkastageta slíkra brunna fer eftir gerð lausefna í viðkomandi áreyrum og rennsli árinna. Reynslan hefur sýnt að gera má ráð fyrir að úr hverri brunneiningu fái nokkrir tugir lítra á sekúndu (l/s) (Hákon Aðalsteinsson, 1988). Áin sér til þess að sífellt bættist vatn í mölina í stað þess sem fer út. Vatnið myndi á hinn bóginn síast af öllum óhreinindum við að smjúga um möl og sand. Vissulega er aðeins hægt að nýta sér brot af heildarvatnsmagni árinna með þessari aðferð.

Gera þarf athugun á áreyrum til að kanna efnisgerð áður en hafist er handa. Vitað er að oft er ekki allt sem sýnist og að stundum leynast þétt leirlög undir yfirborði. Einnig vill brenna við að innan um mölina sé mold og jafnvel móturfur. Mölin sjálf er einnig mjög misjafnlega sandrík og þar af leiðandi eru vatnsleiðnieiginleikar sem mölin skilar misjafnir. Einnig getur gætt mýrarrauða í gömlum eyrum (Þórólfur H. Hafstað, 1989).

Til að fá stöðugt vatnsmagn og góða síun er best að eyrarnar séu víðáttumiklar og þykkar og hæfilega grófar. Hafa ber í huga hættu af völdum flóða. Einnig þarf að gæta að úr

hverju eyrarnar eru, hvort þær séu úr grófri möl eða hvort mór eða leir sé til staðar, sem dregið gæti úr vatnsleigineiginleikum.

Í samantektinni hér er gert ráð fyrir að tiltölulega einfalt sé að nálgast kalt vatn ef á er á annað borð í nágrenni. Reikna má með að slík brunnerfi komi til með að kosta talsverða fjármuni. Ekki er hægt að gera ráð fyrir að allt vatn sé sjálfrennandi.

Um heitt vatn

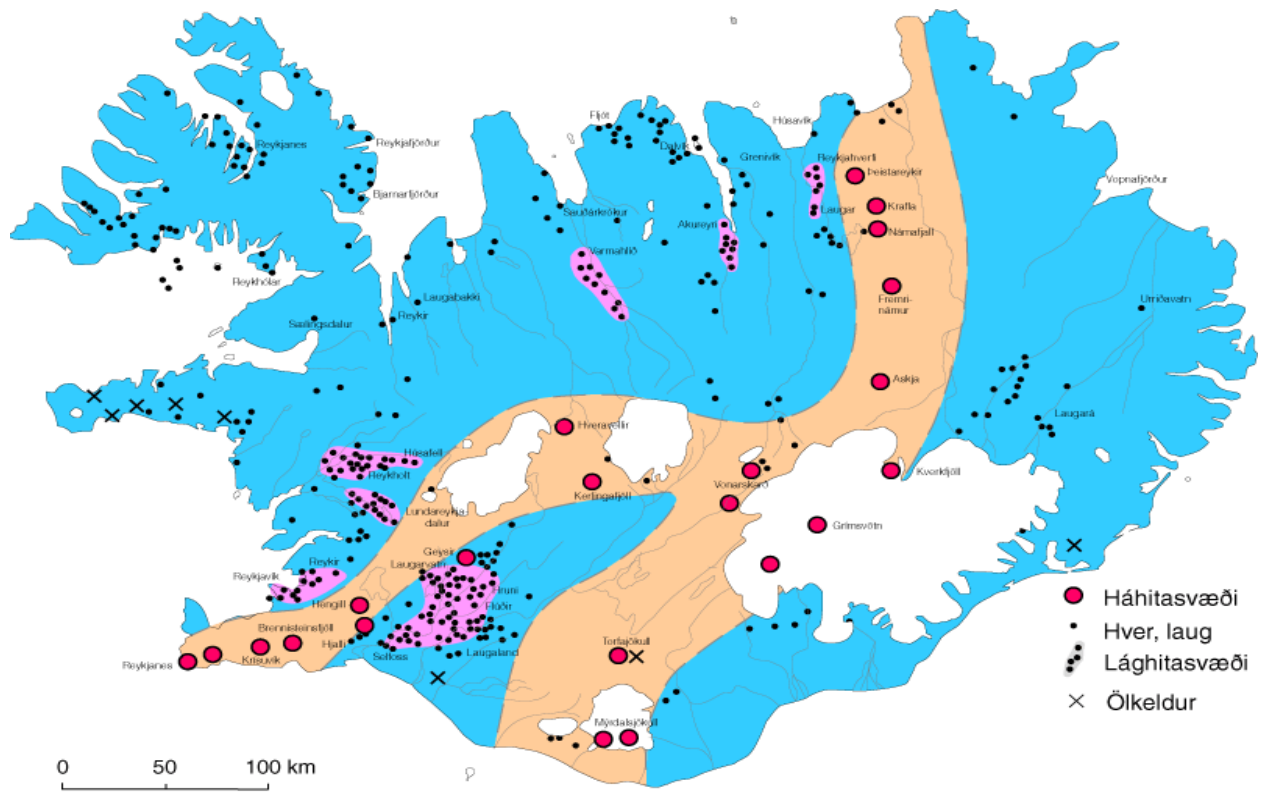
Almennt má segja að á vissum stöðum á landinu sé hægt að ganga út frá því sem vísu að heitt eða volgt vatn finnist, ef borað er eftir því. Hins vegar finnst heitt vatn á svæðum utan svokallaðra “öruggra svæða” en að jafnaði í minni mæli og kaldara.

Á landinu eru á annað þúsund borholur, en aðeins um 350 eru virkjaðar. Hluti af þessum ónýttu borholum eru ekki notaðar vegna ónógs hita til húshitunnar. Slíkar holur gætu nýst mjög í fiskeldi.

Í eftirfarandi umfjöllun um vænlega staði fyrir bleikjueldi er gert ráð fyrir að heitt (volgt) vatn finnist innan svæðis í nægjanlegu magni, eða sé fáanlegt með borun. Hinsvegar eru einnig skilgreind svæði sem gætu nýst fyrir bleikjueldi á “köldum” svæðum. Hér er t.d. átt við Vestfirði. Þar má finna volgrur sem henta til fiskeldis á fjölmörgum stöðum.

Bein íblöndun heits vatns og kalds vatns er að öllu jöfnu ekki vandamál í matfiskaeldi þegar notað er vatn af köldum svæðum og lághitasvæðum. Stundum þarf þó að nota varmaskipta.

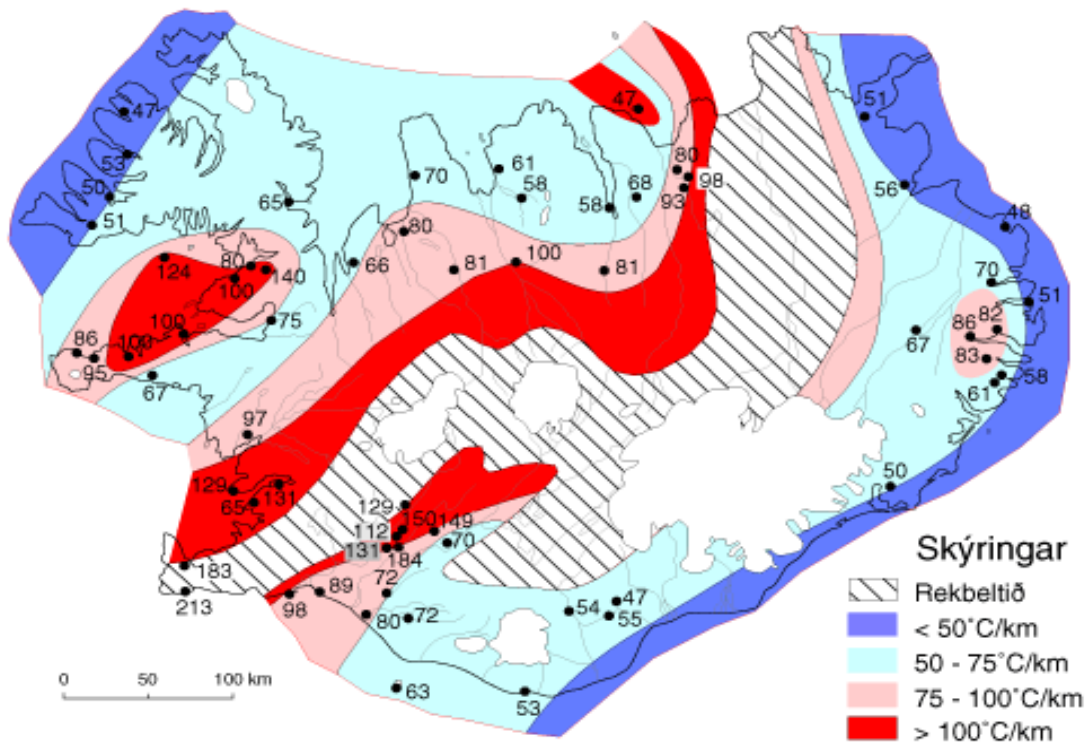
Almennt er talið að með vinnslu úr borholum megi a.m.k. tvöfalda það magn sem sýnilegt er í yfirborðsrennsli (Hákon Aðalsteinsson, 1988).



MYND 4. KORTLAGNING HEITRA SVÆÐA Á ÍSLANDI. (GUÐBJARTUR KRISTÓFERSSON).

Jarðhitastigull

Jarðhitastigull segir til um hversu ört hiti hækkar með dýpi í jarðlögum. Hann er fundinn með hitamælingum í borholum og er gefinn upp í gráðum á kílómetra ($^{\circ}\text{C}/\text{km}$). Ótruflaður hitastigull kemur þó ekki fram í borholum. Til að svo megi verða þurfa réttar jarðfræðilegar aðstæður að vera fyrir hendi. Í lekum jarðlögum, þar sem ört grunnvatnsstreymi ríkir er erfitt að fá fram marktækan stigull. Holar milli 50-200m djúpar reynast best, þegar mæla á jarðhitastigull. Almennur og ríkjandi jarðhitastigull utan jarðhitasvæða á miðsuðurlandi er í kring um $60^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Í nánd við jarðhitasvæðin hækkar stigullinn upp fyrir $100^{\circ}\text{C}/\text{km}$ og á jarðhitasvæðunum er hann oft $200\text{-}300^{\circ}\text{C}/\text{km}$ (Árni Hjartarson, 2001).



MYND 5. HITASTIGULL Á ÍSLANDI (GUÐBJARTUR KRISTÓFERSSON).

2. Markaðir fyrir eldisbleikju

Megnið af þeirri bleikju sem framleidd er hér á landi er seld á erlendum mörkuðum.

Innanlandsmarkaður fyrir eldisbleikju er talinn vera um 500 tonn á ári. Ekki verður horft til almenns sjávarfangs heldur einungis litið til sölu á eldisafurðum enda er á mörkuðum að verða sífellt meiri aðgreining á milli villts fisks annars vegar og eldisfisks hins vegar.

Undanfarin ár hefur eftirspurn eftir fiskmeti aukist um 10 – 15 % á ári. Á sama tíma hefur sjávarafli staðið í stað eða jafnvel minnkað. Þessari auknu eftirspurn hefur því alfarið verið mætt með aukinni framleiðslu á eldisfiski.

Í árdaga fiskeldisins á Íslandi var helsti flöskuhálsinn það hvort sjálft eldið heppnaðist eða ekki. Næðist að ala fiskinn til slátrunar var auðvelt að selja hann og oftast á góðu verði. Hvað bleikju varðar eru flest vandamál sem að eldinu snúa, að baki. Núna ræðst afkoman fyrst og fremst af því hvernig tekst til við að lágmarka framleiðslukostnað og hversu gott verð fæst fyrir afurðirnar.

Alþjólegt samhengi.

Samkeppnin á mörkuðum fyrir eldisfisk er geysihörð enda hefur magn hefðbundinna eldistegunda svo sem lax, silungs, beitarfisks, vatnakarfa og barra stóraukist. Miklar verðsveiflur hafa verið á mörgum þessara afurða á undanförunum árum, sem hafa valdið framleiðendum miklum erfiðleikum. Eftirfarandi eru nokkur dæmi um þann gríðarlega vöxt sem orðið hefur í framleiðslu nokkurra eldistegunda. Ætla má að framboð á ýmsum tegundum laxfiska svo sem Atlantshafs laxi og regnbogasilungi geti haft mest áhrif á eftirspurn og verð á bleikju. Aðrar tegundir sem bjóðast á lágu verði og í miklu magni geta einnig haft áhrif beint eða óbeint.

Lax (*Salmo salar*)

Framleiðsla á laxi hefur vaxið úr 278.000 tonnum árið 1990 í 1.440.000 tonn árið 2006. (www.ifremer.fr) Verðsveiflur á laxi hafa verið miklar og sem dæmi má nefna að á árinu 2000 fór verðið í ca. 35 norskar krónur en var komið niður í 15 krónur ári seinna.

Regnbogasilungur (*Oncorhynchus mykiss*)

Heimsframleiðsla á regnbogasilungi náði 500.000 tonnum árið 1998. Síðan hefur hún nánast staðið í stað. Eðlilegt er að álykta sem svo að ýmsar aðrar tegundir eins og þær sem nefndar eru hér að neðan séu að veita regnbogasilungi harða samkeppni á mörkuðum.

Beitarfiskur (*Tilapia*)

Eldi á beitarfiski (tilapia) fór úr 830.000 tonn árið 1990, í 1.600.000 tonn árið 1999 og loks yfir 2.500.000 tonn árið 2005. (Helga Josupeit. 2007) Lang stærsti framleiðandi beitarfisks er Kína, með rúmlega milljón tonn árið 2005. Það land sem kemur næst á eftir er Egyptaland með 200.000 tonn. Nýlega var leyfður innflutningur á beitarfiski til eldis á Indlandi og líklegt er að þar verði sprenging í eldi á tegundinni með svipuðum eldisaðferðum og eru stundaðar í Kína.

Vatnakarfi (*Common carp - Cyprinus carpio*)

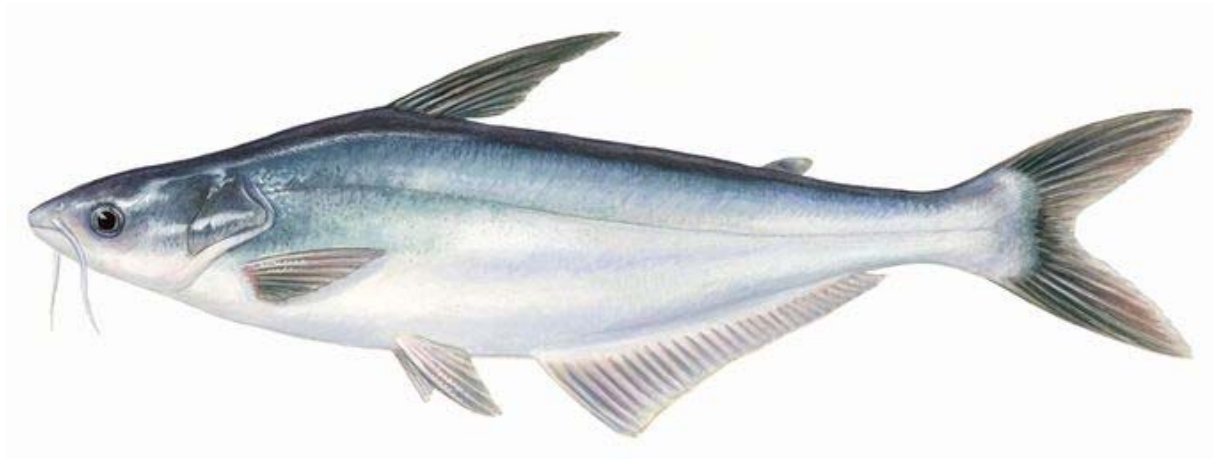
Magn vatnakarfa (Common Carp) fór úr 1.200.000 tonn árið 1990 í 3.250.000 tonn árið 2003. Þess má geta að sú tegund vatnakarfa sem hér er nefnd er aðeins ein af 6 helstu tegundum og árið 2003 var samanlagt eldi á öllum þessum tegundum rúmar 16 milljónir tónna.

Eldi allra þessara tegunda hefur möguleika á að vaxa mun meira.

Leirgedda (*Pangasius hypophthalmus / bocourti*)

Á undanförunum árum hafa komið fram nýjar eldistegundir sem eiga mikla vaxtarmöguleika.

Sú tegund þar sem aukningin hefur orðið hvað mest er *Pangasius* eða Leirgedda.



MYND 6. PANGASIUS

Árið 1997 voru 40.000 tonn framleidd af þessari tegund en árið 2007 var framleiðslan komin í 1.1 milljón tonn. Eldið fer að stærstum hluta fram í Víetnam og nágrenni og er fiskurinn alinn á ódýru fóðri í kvíum í ám, árósum eða sjó. Mikið magn þessa fisks er þegar farið að flæða inn á evrópska fiskmarkaði enda verðin hagstæð og gæðin þykja góð. Leirgeddan er gott dæmi um áður óþekktann fisk sem nær mikilli útbreiðslu á skömmum tíma. Þar fara saman lágt verð, gæði og það að fiskurinn svipar til þess sem er fyrir á markaðnum.

Foringjafiskur (*Cobia - *Rachencentron canadum**)

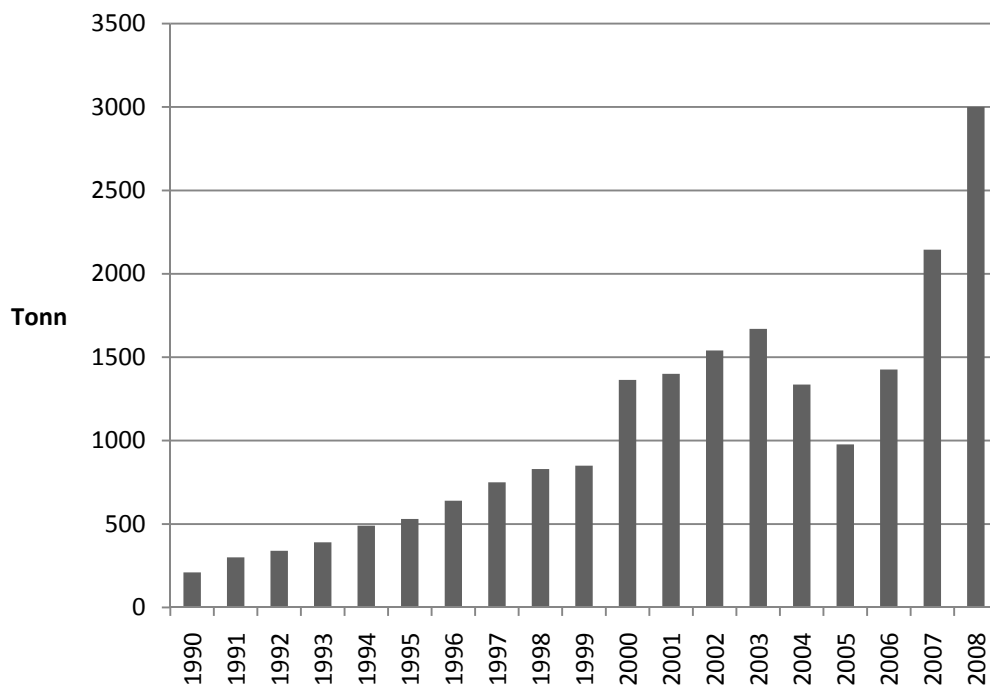
Önnur tegund sem vert er að fylgjast með er *Cobia*. Þessi fiskur er eingöngu alinn í heitum sjó. Hann vex mjög hratt og getur náð 6kg á einu ári frá klaki.

Bleikja

Það er ljóst að bleikjan fer ekki í samkeppni við þær tegundir sem áður voru nefndar. Skapa verður bleikjunni sérstöðu og beina henni inn á sérstaka markaði sem eru tilbúnir að greiða hátt verð fyrir mikil gæði. Við teljum að að tækifæri liggi í því að vekja áhuga aðila með sterka umhverfisvitund en nánar verður vikið að því síðar.

Markaðssetning bleikju á erlendum mörkuðum er stöðug áskorun. Áskorunin felst í því að selja stöðugt vaxandi magn tiltölulega óþekktis fisks en fá jafnframt hátt verð fyrir hann. Það má segja að framleiðendur bleikju á Íslandi hafi verið sammála um að gefa ekki eftir hvað verðið varðar, en hafa þess í stað haldið aftur af magni. Það hefur í gegnum tíðina gert það auðveldara að ná þessu markmiði að útflutningurinn hefur verið á höndum fárra fyrirtækja sem vita vel hvert af öðru. Í dag er um það bil 70% framleiðslunnar í höndum eins fyrirtækis sem ætti að auðvelda markaðsmálin.

Frá því um 1990 hefur bleikjueldið að mestu vaxið jafnt og þétt og s.l. ár (2008) fór framleiðslan í 3000 tonn (Sjá mynd 7). Áætlað er að árið 2009 verði framleidd 3200-3400 tonn hér á landi. Þetta er tiltölulega lítil aukning frá árinu á undan sem er ef til vill eðlilegt í ljósi þess að mikil aukning varð næstu ár á undan.



MYND 7 BLEIKJUFRAMLEIÐSLA Á ÍSLANDI FRÁ 1990 TIL OG MEÐ 2008

Eins og sést á myndinni hér að ofan snarminnkaði framleiðslan á árunum 2004 – 2006. Þetta var vegna skorts á seiðum sem aftur var afleiðing af nýrnaveikifaraldri og aðgerða sem gripa þurfti til vegna hans. Árið 2007 var framleiðslan búin að ná sér á strik aftur.

Við fyrstu sýn mætti ætla að markaðir hafi ekki tapast þrátt fyrir takmarkað framboð árin 2004 – 2006, en svo var ekki. Í samtali við Jón Kjartan Jónsson framkvæmdastjóra hjá Íslandsbleikju kom í ljós að markaðir töpuðust og miklir fjámunir voru settir í að endurreisa markaði og finna nýja. Einnig kom sér vel að Samherji móðurfyrirtæki Íslandsbleikju er með stórt og öflugt sölu- og dreifikerfi sem tók bleikjuna upp á sína arma.

Aukningin árið 2008 er sú mesta sem orðið hefur síðan 2000. Ekki tókst að selja alla þessa framleiðslu jafn óðum og því varð að frysta töluverðan hluta framleiðslunnar.

Ákaflega erfitt er að spá fyrir um framhaldið. Flestar þær áætlanir sem á undanförunum árum hafa verið gerðar um framleiðslustöður á bleikju, sem og öðrum eldistegundum,

hafa ekki staðist. Það er þó líklegt að spáin um framleiðslumagn fyrir 2009 standist, komi ekkert óvænt upp á.

Það er ljóst að það er ekki framleiðslugetan sem hægir á magnaukningunni heldur afsetningin. Það er mat okkar að Íslandsbleikja geti framleitt 4500 tonn í þeim stöðvum sem hún hefur yfir að ráða og því er talsvert í það að framleiðslugetan hamli vexti bleikjueldis hér á landi. Þess má geta að á Suðurlandi er mikið vannýtt eldisrymi (Sjá kafla 4 -“Suðurland”) sem ef virkjað væri, gæti aukið framleiðsluna verulega.

Bleikjuframleiðsla erlendis.

Erlendis hafa engir stórir framleiðendur komið fram á sjónarsviðið, heldur er um að ræða marga smáa aðila í nokkrum löndum. Um er að ræða lönd eins og Noreg, Svíþjóð og Kanada. Megnið af framleiðslu þessara landa hefur farið á heimamarkað og sáralítið verið flutt á milli landa.

Í Bandaríkjunum er áhugi á bleikjueldi og tilraunir hafa verið gerðar með eldi á henni í hringrásarkerfum sem ekki hafa enn gefið góða raun. Talsvert er veitt af bleikju í Alaska og hún seld sem sérstök gæðavara. Í Kanada er einnig talsvert um villta bleikju á boðstólum og margir hafa reynt fyrir sér með eldi.

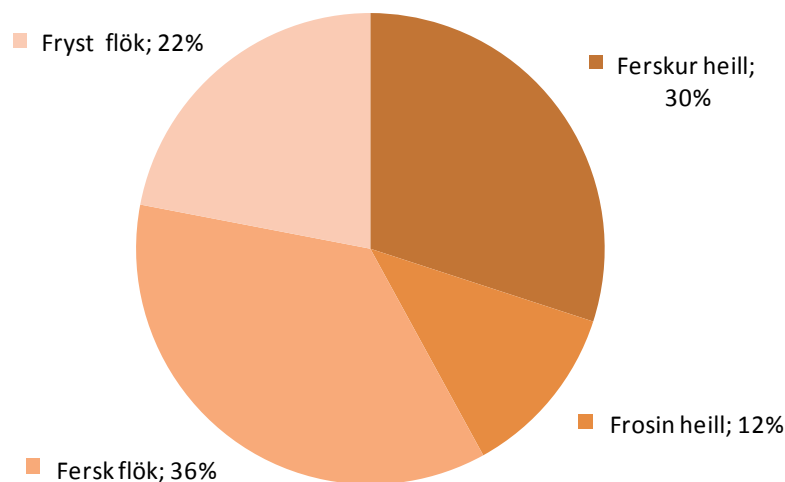
Í Chile er vaxandi áhugi fyrir bleikju og gerðar hafa verið tilraunir með eldið sem lofa góðu. Vert er að fylgjast með þróun bleikjueldis í Chile næstu árin því þaðan gæti tekið að gæta samkeppni í framtíðinni. Einnig er bleikjan komin til Ástralíu og framleiðsla á henni hafinn í smáum stíl í Tasmaníu. Ekki er ástæða til að óttast samkeppni þaðan en þetta sýnir að bleikjan telst vænlegur eldisfiskur þar sem fyrirtæki hefja eldi á henni svo langt frá sínum náttúrulegu heimkynnum.

Erfitt er að fá nákvæmar tölur um heimsframleiðslu á bleikju. Kanada er stærsti framleiðandinn utan Íslands en þar er í opinberum tölum ekki gerður greinamunur á bleikju og öðrum ferskvatnsfiskum í eldi. Áætlað er að heimsframleiðslan sé um 5000 tonn og þar af 3000 tonn á Íslandi.

Afurðir

Á mynd 8 má sjá útflutnings afurðir eins og þær voru árið 2007. Um það bil 2/3 hlutar framleiðslunnar voru fluttur út ferskar með flugi. Sífelld stærrí hluti er flakaður. Hvort tveggja er að markaðurinn vill frekar flök og óhagstætt að flytja heilan fisk með flugi. Þó svo að stærsti framleiðandinn bjóði upp á frysta vörulínu þá er minna en mætti ætla um skipulagða frystingu að ræða. Oftar en ekki er frystingin leið til að geyma afurðir sem þarf að slátra þó ekki sé markaður fyrir þær, á þeim tímapunkti.

Á innanlandsmarkaði er fiskurinn mest seldur sem fersk flök eða heill fiskur í frekari vinnslu. Vinnslan er mest reyking og marinerung ýmiskonar fyrir innanlandsmarkað en útflutningur á slíkum vörum er enn sem komið er takmarkaður.



MYND 8 ÚTFLUTNINGSAFURÐIR ÁRIÐ 2007

Helstu útflutningsmarkaðir

Í dag skiptist útflutningurinn nokkuð jafnt hvað magn varðar á milli Norður-Ameríku annars vegar og Evrópu hins vegar. Staða íslensku krónunnar gagnvart dollar annars

vegar og evru hins vegar hefur haft mikið með það að gera á hvort fyrrnefndra markaðssvæða hefur verið lögð meiri áhersla sl. ár. Þannig fór ríflega 60% útflutningsins til USA fyrir nokkrum árum en Evrópumarkaður hefur sótt á síðasliðin ár vegna hagstæðara skilaverðs þaðan. Nú er Bandaríkjamarkaður aftur að vinna á. Samkvæmt upplýsingum frá Íslandsbleikju ehf er áætlað að þeir framleiði um 2000 tonn árið 2009. 60% fari til Bandaríkjanna, 30% til Evrópu og 10% innanlands.

Norður-Ameríka

Bleikjan er ekki náttúrulegur fiskur í Bandaríkjunum nema í Alaska. Hún er því að mestu leyti óþekkt á mörkuðum þar. Útflutningur bleikju til Bandaríkjanna var lengst af bundinn við Boston svæðið og salan að mestu leyti í höndum eins fyrirtækis, Aquanor Inc sem staðsett er í Boston. Á seinustu árum hefur sölusvæðið stækkað talsvert og nú selst bleikjan reglulega á Vesturströndinni. Aquanor hefur lagt áherslu á að markaðssetja bleikjuna sem sjóbleikju og Íslandsbleikja leggur einnig áherslu á það í sínu markaðsstarfi. Þetta skapar þeirra bleikju sérstöðu, því megnið af þeirri bleikju sem annars er á mörkuðum, er alin í fersku vatni.

Á síðasta ári varð veruleg aukning í sölu á bleikjuflökum til Bandaríkjanna og nýir markaðir opnuðust. Helstu tíðindin voru þau að Wholefoods Market keðjan ákvað að byrja að selja íslenska bleikju. Hugsanlega hefur það auðveldað markaðsstarfið að verulegur skortur var á laxi í Bandaríkjunum vegna snarminnkandi framboðs frá Chile en núna eru Norðmenn óðum að fylla það skarð. Það er mat Marion Kaiser stjórnanda Aquanor Marketing í Boston að með öflugum markaðsstarfi megi auka sölu á bleikju um 10-15% á ári.

Helstu viðskiptavinirnir hafa verið veitingarhús af dýrari endanum og áhersla lögð á bleikjuna sem hágæða vöru. Á þessum markaði hefur verið eftirspurn eftir flökum af stórum fiski en megnið hefur verið afgreitt sem 0,9 – 1,8 kg fiskur. Vitað er að áhugi er fyrir stærri fiski (2-3kg) en eldismenn hér hafa ekki treyst sér til að framleiða slíkan fisk vegna hættu á að missa hann í kynþroska. Einnig hafa sumir áhyggjur af því að stærri fiskur auki hættuna á að munur lax og bleikju verði of lítill og þannig verði dregið úr

sérstöðu bleikjunnar. Aðrir telja enga ástæðu til að óttast þetta. Þvert á móti telja þeir að stærri bleikja auki verulega á sölumöguleika hennar.

Það er meðal annars stærð laxins sem hefur gert hann jafn vinsælan um allan heim og raun ber vitni. Það eru tegundir sem ná góðri stærð sem helst er veðjað á í fiskeldisheiminum í dag. Tegundir eins og Cobia og Pangasius. Með framförum í kynbótum ætti að vera hægt að framleiða 2-3 kg bleikju og slíka bleikju þarf að vera hægt að bjóða viðskiptavinum.

Þess má geta að bleikja sem var afurð tilraunaeldis í Chile var öll seld til Vesturstrandar Bandaríkjanna sem 2-3kg fiskur. (R. Vega. Munnl. uppl. 2009) Kaupendurnir þar sögðust gjarnan vilja fá meira af slíkum fiski en erfitt væri að nálgast hann.

Útflutningurinn til Bandaríkjanna hefur að lang mestu leyti verið ferskur fiskur sendur með flugi.

Evrópa

Það hefur einkum verið smár fiskur heill og flök sem flutt hafa verið út á evrópska markaðinn. Helstu stæðarflokkarnir hafa verið:

300g – 600g

600g – 900g

Einnig hefur megnið af frosnum afurðum verið flutt út til Evrópulanda hvort heldur er um að ræða flök eða heilan fisk.

Gengi gjaldmiðla miðað við krónuna hefur talsvert ráðið því hvort áherslan hefur verið á sölu til Bandaríkjanna eða Evrópu.

Í Evrópu eru elstu markaðirnir fyrir íslenska bleikju. Swiss varð snemma mikilvægur markaður, einkum fyrir smáa bleikju sem var meginhluti framleiðslunnar á fyrstu árum eldisins.

Í vötnum á Alpasvæðinu er til staðar svo kölluð lindarbleikja, náskyld bleikjunni þannig að íslenska bleikjan var ekki eins óþekkt á því svæði og ella hefði verið. Þetta á einnig við um Norðurlöndin Noreg, Svíþjóð og Finnland, en þekking fólks á bleikjunni auðveldaði sölu til þessara landa en annara sem ekki þekktu til hennar.

Öll þessi lönd ala sína eigin bleikju í einhverjum mæli en samt sem áður varð til markaður fyrir hina íslensku afurð sem undirstrikar hversu það auðveldar markaðsstarfið að afurðin sé ekki óþekkt.

Á síðasta ári var prósentuaukningin í sölu mest til Norðurlandana.

Þýskaland hefur verið talið vænlegur markaður fyrir bleikju en líklega þarf mjög viðamikið markaðsátak og kostnaðarsamt til að opna þann markað. Lífrænar (organískar) vörur eiga mikið upp á pallborðið í Þýskalandi og ekki síður í Swiss. Þetta gætu einmitt verið markaðirnir sem vert væri að reyna fyrir sér með lífræna bleikju. Svíþjóð gæti kæmi einnig til álita í þessu sambandi.

Innanlandsmarkaður

Innanlandsmarkaðurinn fyrir bleikju er mjög mikilvægur fyrir greinina. Þetta á einkum við um smærri fyrirtækin sem mörg hver selja allar sínar afurðir innanlands.

Árið 2008 var innanlandssala á bleikju 600 – 700 tonn. Íslandsbleikja áætlað að selja 200 tonn innanlands á þessu ári sem er um 10% af þeirra framleiðslu.

Fullunna bleikju er helst að finna á innanlands markaði. Hægt er að velja á milli margra mismunandi framleiðenda reyktra afurða og einnig er markaður fyrir bleikjurétti tilbúna á grillið að verða mikilvægur.

Glæðir ehf á Kirkjubæjarklaustri hefur nær eingöngu haldið sig við innanlandsmarkað frá byrjun. Það fyrirtæki hefur unnið ötullega að því mörg undafarin ár að selja fersk flök undir nafninu Klausturbleikja og hefur þeim orðið verulega ágengt. Stór hluti þeirra framleiðslu fer til hótela og veitingastaða. Nýlega hefur fyrirtækið hafið framleiðslu á reyktri bleikju og stefna á útflutning með hana.

Líklegt er að hægt sé að stórauka sölu bleikjunnar á innanlandsmarkaði með því að gera hana með markvissum hætti að órjúfanlegum hluta þeirrar upplifunar sem erlendir ferðamenn eru að sækja í hér á landi. Þar að auki má ætla að ferðamenn haldi áfram að vilja bleikju standi hún þeim til boða þegar heim er komið (Kristján Hjaltason 2006)

Markaðsátak

Nokkrar markaðsherferðir hafa verið framkvæmdar á undanförunum árum. Sú fyrsta var á árunum 1991-1994. Þá var stofnað sérstakt markaðsráð sem lagði grunninn að markaðsstarfinu næstu árin á eftir. Árið 1999 var annari herferð hleypt af stokkunum og sú var í gangi til 2001. Árið 2007 var enn einu markaðsátaki til þriggja ára hleypt af stokkunum. Kjarnin í þessum markaðssóknum hefur verið þátttaka í sýningum í Boston og Brussel. Ávallt hefur verið um beina markaðssókn að ræða þ.e milliliðalaust samband við helstu kaupendur og dreifingaraðila.

Kristján Hjaltason vann í lok ársins 2006 skýrslu fyrir Landssamband Fiskeldisstöðva í tengslum við það markaðsátak sem nú er í gangi. Þar dregur hann saman nokkrar forsendur fyrir árangri í markaðsstarfi:

Skilaboð um „vöruna séu skýr, byggð á skilgreindri ímynd og notuð á samræmdan hátt hjá öllum framleiðendum.

Framboð verður að vera reglulegt og áræðanlegt og krefst það þess að úthald framleiðenda sé til staðar.

Stöðug og jöfn gæði og að staðið sé við það sem lofað er.

Velja rétta aðila á hverjum markaði til að vinna með.

(Kristján Hjaltason 2006)

Það er líklegt að fyrri markaðsherferðir hafi ekki nýst til fullnustu vegna þess að það sem Kristján nefnir hér að framan var ekki til staðar. Þetta á einkum við um átakið 1991-1994 þó svo að þá hafi margt áunnist.

Stærsti framleiðandinn hér á landi Íslandsbleikja ehf vinnur einnig mikið markaðsstarf samhliða sölu á hefðbundum afurðum og hefur orðið vel ágengt.

Í sínu markaðsstarfi leggja þeir áherslu á að bleikjan sé alin í ísöltu vatni sem hugsanlega skilur þá að frá öðrum framleiðendum sem notast eingöngu við ferskvatn.

Eins og nefnt var hér að ofan liggja miklir möguleikar í því að markaðssetja bleikjuna fyrir erlendna ferðamenn hér á landi. Það væri verðugt verkefni að setja í gang sérstaka markaðsherferð sem beindist að íslenskum veitingahúsum og öðrum þeim er sjá ferðamönnum fyrir mat. Gera þyrfti könnun á meðal þessara aðila til að fá t.d úr því skorið í hvaða formi þeim hentar best að fá fiskinn og hvað annað sé hægt að bæta. Hægt er að læra mikið hvað þetta varðar af markaðssetningu á laxi í gegnum tíðina.

Leiðir til vaxtar

Hér á eftir verður reynt að draga fram allt það sem getur orðið markaðsstarfi stuðningur í framtíðinni og þar með stuðlað að vexti greinarinnar.

Sjálfbær og vistvæn

Hugtakið sjálfbær þróun var fyrst sett fram og útskýrt í svokallaðri Bruntlandskýrslu (Our Common Future) sem kom út 1987. Þar var hugtakið skilgreint sem „þróun sem gerir okkur kleift að mæta þörfum okkar, án þess að skerða möguleika komandi kynslóða til að mæta þörfum sínum“. Áfram var unnið með þetta hugtak á loftslagsráðstefnunni í Rio árið 1992 og þar varð samkomulag um það að sjálfbær þróun yrði að byggjast á samþættingu eftirfarandi þriggja grunnþátta; vistfræðilegra, efnahagslegra og félagslegra. Það hangir því margt fleira á spýttunni þegar horft er til sjálfbærni en aðeins umhverfis- og nátturvernd. Það eru samt sem áður vistfræðilegu þættirnir sem oftast er rætt um þegar sjálfbærni ber á góma.

Tenging bleikjunnar við sjálfbærni snýr fyrst og fremst að hráefni í fóður, frárennismálum, orkunotkun, raski vegna framkvæmda og áhrif á villta stofna.

Það er ljóst að mikil markaðstækifæri liggja í því að skapa og koma á framfæri jákvæðri ímynd íslenskrar bleikju sem hágæða, náttúrulegrar, sálfbærrar og vistvænnar afurðar. Íslensku sölufyrirtækin eru farin að halda á lofti þessum gildum á vefsíðum sínum og kynningarefni og er það vel. Gæta þarf þess þó að inneign sé fyrir þessum fullyrðingum og að þær standist nánari skoðun. Æskilegt væri að fyrirtækin kæmu sér upp og framfylgdu umhverfisstefnu og öfluðu sér vottunar á þessu sviði.

Erlendis er mikið um neikvæðar fréttir í fjölmiðlum hvað varðar fisk, hvort heldur er villt sjávarang eða fiskeldi. Jákvæðar fréttir á þessu sviði vekja því athygli og bjóða upp á ódýra og oft á tíðum umfangsmikla kynningu. Þau fyrirtæki sem eiga þá efnameiri að viðskiptavinum og selja dýra vöru í krafti hollustu og umhverfisvænleika eru því stöðugt á höttunum eftir slíkum afurðum. Nú þegar hafa verið gerðir samningar við verslunarkeðjuna Wholefoods í Bandaríkjunum sem byggja alfarið á því að þeir sjá íslensku bleikjuna sem slíka afurð. Wholefoods keðjan gerir miklar kröfur um gæði, hreinleika og sjálbærni við framleiðslu þeirra vara sem þeir hafa á boðstólum (www.wholefoodsmarket.com). Það er því mikill ávinningur í því fyrir íslenska bleikju að vera kominn þar inn og líklegt til að auka hróður hennar enn frekar.

Vottun

Sífelld fleiri verslunarkeðjur erlendis senda frá sér yfirlýsingar þess efnis að þær muni eingöngu selja sjávarafurðir sem séu vottaðar og séu sjálfbærar og vistvænar. Þessi mál eru í örri þróun og ýmsar skoðanir eru og misjafnar um það hvernig staðlarnir eiga að líta út og hverjir eigi að votta, en allt stefnir þetta í eina átt. Þeir aðilar sem bjóða upp á vottun ýmikunar á sjávarfangi eru fjölmargir og hér verða nefndir nokkrir:

- BAP eða Best Aquaculture Practices
- FAO
- Friend of the Sea
- Greenpeace
- MSC eða Marine Stewardship Council (Ekki enn fyrir fiskeldi)
- WWF eða World Wildlife Fund

Umhverfisstefna

Bleikjueldi hér á landi verður líklegast að mestu (í Lóni í Kelduhverfi er 500 tonna ársframleiðsla á bleikju í kvíum) bundið við landeldi sem verður ávallt kostnaðarsamara en eldi í kvíum. Landeldið skapar mikinn ávinning hvað varðar uppbyggingu hinnar umhverfisvænu ímyndar vegna ýmissa þátta sem vert er að halda á lofti í markaðsstarfinu. Hægt er að koma í veg fyrir að eldisfiskurinn sleppi út í náttúruna og

valdi þar skaða með t.d erfðamengun. Hægt er að fella út megnið af úrgangsefnum í frárennsli og koma þar með í veg fyrir ofauðgun næringarefna í nágrenni við eldið.

Með sameiginlega sýn að leiðarljósi er hægt að gera íslenska bleikju órjúfanlega tengda umhverfissvænum sjónarmiðum í hugum neytenda. Í rauninni þarf atvinnugreinin að koma sér saman um umhverfisstefnu og halda henni síðan á lofti í markaðsstarfi. Síðan þarf að huga að því að lagfæra það í núverandi eldisstöðvum sem hugsanlega samræmist ekki umhverfisstefnunni og þeirri ímynd sem hún á að skapa. Við frekari uppbyggingu og nýsköpun í greininni þarf að haga hönnun og eldisferlum þannig að falli að ímyndinni.

Lífræn (Organic)

„Hlutverk lífrænnar framleiðslu, hvort sem um er að ræða landbúnað, úrvinnslu, dreifingu eða neyslu, er að viðhalda og styrkja heilbrigði lífvera og vistkerfa, frá hinum smæstu jarðvegsörverum til manna. Lífrænn landbúnaður á að miða að því að viðhalda vistfræðilegu jafnvægi með réttum ræktunar- og eldisaðferðum, mótun bússvæða og lífkerfa og verndun fjölbreytni í erfðauðlindum og ræktun.“ (G.Á. Gunnarsson 2006)

Þar sem að stór hluti þeirra atriða sem litið er til við mat á sjálfbærri og vistvænni framleiðslu er til staðar í íslensku bleikjueldi er eðlilegt að litið sé lengra og horft til lífræns eldis. Lífræn vottun gefur möguleika á herra verði og getur opnað nýja markaði. Eldi af þessu tagi er kostnaðarsamara en hefðbundið eldi enda ströng ákvæði um ýmislegt sem tengist eldinu. Helstu ákvæðin tengjast:

- Þéttleika
- Lyfja – og varnarefnanotkun
- Litarefni í fóðri
- Hráefni í fóður
- Andoxunarefni í fóður

Takmarkanir á þéttleika taka mið af tegundum sem eru ekki eins þéttleikavænar og bleikjan en hún virðist þrífast best við talsverðan þéttleika. Til eru rannsóknir sem styðja þetta og því ætti að vera hægt að sýna fram á sérstöðu íslenskrar bleikju hvað þetta

varðar. Tillögur Evrópusambandsins um viðmið varðandi þéttleika fyrir eldisbleikju eru um 50 kgm³. Það viðmið ætti ekki að vera áhyggjuefni hjá íslenskum bleikjuframleiðendum.

Lyfja- og varnarefnanotkun er afar takmörkuð í bleikjueldi hér á landi, einkum í smærri stöðvum sem nýta eingöngu smitfrítt lindarvatn. Við slíkar aðstæður ætti að vera hægt með markvissum en tiltölulega einföldum varnaraðgerðum að gera alla lyfja- og varnarefnanotkun óþarfa. Hugsanlegar leyfar lyfja eða varnarefna í fiskholdi eru mjög ofarlega í huga neytenda og hefur verulega neikvæð áhrif á markaðinn finnst slíkt.

Talsvert af litarefni (astaxanthin eða canthaxanthin) er venjulega bætt í fóður lax og silungs til að fá fram rauðleita litinn sem einkennir m. a þessar tegundir. Villtur fiskur tekur upp litarefni í fæðunni enda eru þau hluti af næringarefnaþörf fisksins. Holdlitur villts fisks er mjög breytilegur frá einum fiski til annars en til að tryggja jafnan og einsleitan lit í eldisfiski er honum gefin litarefni langt umfram næringarþarfir. Í lífrænt fóður má bæta náttúrulegu litarefni enn aðeins sem nemur næringarþörf fisksins.

Hráefnið til fóðurgerðarinnar skiptir miklu máli fyrir lífræna vottun. Fiskimjölið og lýsið verður að vera unnið úr fisktegundum sem eru nýttar á sjálfbæran hátt (og hafa vottun um að svo sé) Einnig má ekki vera um að ræða fisktegundir eða afurðir sem nýst gætu beint til manneldis. Fiskeldi á Íslandi er í einstaklega góðri aðstöðu til að verða sér út um það hráefni sem þarf til lífrænnar fóðurgerðar.

Repja er eitt þeirra plöntuhráefna sem samkvæmt innlendum rannsóknum gæti við fóðurgerð komið að einhverju leyti í stað próteina úr fiski.

Nýlega hófst undir Eyjafjöllum ræktun á repju sem gæti nýst til fóðurgerðar og ekki ónýt að geta notað innlent hráefni.

Tilbúin (ekki náttúruleg) andoxunarefni eru sett í fiskafóður til að koma í veg fyrir oxun á fjölómettuðum fitusýrum svo sem omega 3, DHA og EPA. Slík tilbúin efni hafa verið illa séð í lífræna geiranum og eitt af því sem komið hefur í veg fyrir vottun.

Nú er hægt er að fá náttúruleg slík efni (Paradigmox Green frá Kemin) sem viðurkennd eru af þeim sem gefa lífræna vottun. (www.soilassociation.org)

Lífræn framleiðsla gæti hentað vel smærri framleiðendum sem þannig gætu bætt sér upp óhagræði smæðarinnar og komist inn á markaði þar sem lítið magn er ekki hindrun. Til staðar eru fjölmargir dreifingaraðilar sem eingöngu höndla með lífrænar vörur og eru vanir að vinna með lítið magn í einu.

Gunnar Á Gunnarsson hjá vottunarstofunni Túni segir að lífrænt bleikjueldi sé leið til að:

Færa greinina í heild framá við í umhverfismálum

Þróa sjálfbærni og heilbrigði

Þróa heilnæmi afurða

Efla traust og gegnsæi á markaði

Skapa nýja markaði fyrir íslenska hágæðavöru

(G.Á. Gunnarsson 2006)

Það er ljóst að það er ekki á færi einstakra smárra framleiðenda að vinna alla þá undirbúningsvinnu sem þarf að inna af hendi áður en lífræn vottun fæst á framleiðsluna. Samstarf smærri framleiðenda sem rætt verður um hér seinna gæti auðveldað hverjum og einum þessa vinnu.

Við Háskólann á Hólum er verið að þróa viðmiðunarreglur varðandi framleiðslu á lífrænni bleikju. Þessi vinna er leidd af einkaaðilum en í samstarfi við Hólaskóla og fleiri aðila.

Nýting sjálfrennandi lindarvatns

Í hvert sinn sem íslenskt bleikjueldi er borið saman við önnur lönd þá er minnst á sjálfrennandi lindarvatnið og það samkeppnisforskot sem það færir. Samt sem áður er lang stærsti hluti framleiðslunnar alinn í eldisvökva sem dælt er upp úr borholum. Þetta er

að sjálfsögðu grundvöllur stóru eldiseininganna en smærri einingar ættu að nýta sér lindarvatnið og þau markaðstækifæri sem það skapar.

Notkun á sjálfrennandi lindarvatni styður enn frekar þá ímynd sjálfbærni og umhverfisvænleika sem rætt er um hér að ofan. Lágörkun á orkunotkun er einn þátturinn sem horft er til við mat á sjálfbærni.

Lindarvatnið er gerilsnautt og laust við mengun af völdum þungmálma og snefilefna ýmiskonar sem eru áhyggjuefni víða erlendis. Notkun á slíku vatni ætti að styrkja ímynd hollustu og heilbrigði.

Gera verður ráð fyrir því að þessar stöðvar séu ekki með beint frárennsli til sjávar og því þarf að huga að vatnstöku og frárennismálum og þeim umhverfisreglugerðum sem þar að lúta. Þeim mun meira vatn sem eldið þarf fyrir sína starfsemi því dýrara getur orðið að uppfylla kröfur um ástand frárennislsvatnins. Það er því mikilvægt að meta aðstæður á hverjum stað fyrir sig og halda stærð stöðvanna innan hæfilegra stærðarmarka svo kostnaðurinn vegna frárennismála verði ekki of hár. Þetta hefur hingað til ekki verið stór kostnaðarliður í bleikjueldi hérlandis en það gæti breyst með hertum reglum í framtíðinni.

Rekjanleiki

Rekjanleiki vara hefur verið að ryðja sér til rúms um allan heim á undanförunum árum. Ýmsir dreifingaraðilar og smásalar gera sífellt meiri kröfur á þessu sviði. Einnig hefur löggjafinn með ESB í broddi fylkingar látið þessi mál til sín taka og þá einna helst með Evrópsku Matvælalöggjöfni frá árinu 2004.

Það var ekki síst vegna kúariðunnar í Bretlandi sem náði hámarki árin 1992 og 1993, að ESB sá ástæðu til herða eftirlit og auka kröfur um rekjanleika.

Samkvæmt reglugerð 178/2004 er rekjanleiki: „Hæfileikinn til að rekja og fylgjast með matvælum, fóðri og dýrum sem notuð eru til matvælaframleiðslu eða efni sem er ætlað til nota í fóður eða matvæli hvar sem er í fæðukeðjunni, frá frumframleiðslu til úrvinnslu og dreifingar“

Víða er ekki lengur hægt að koma vörum í sölu í stórum verslunarkeðjum nema rekjanleiki sé til staðar. Þetta á sérstaklega við um allar unnar afurðir svo sem reyktan fisk eða fisk í tilbúnum réttum enda þarf að vera hægt að bregðast skjótt við finna upptökin komi upp tilfelli eins og t.d matareitrun.

Á árunum 2000 – 2002 var unnið Evrópuverkefni sem kallast Tracefish sem stendur fyrir „ Traceability of Fish Products“ (www.tracefish.org) Helsta afurð verkefnisins voru viðmiðunarreglur um skráningu og samskipti er varða rekjanleika á fiskmeti. Settar voru reglur fyrir eldisfisk annarsvegar og villtan fisk hins vegar.

Velferð fiska í eldi (Fish welfare)

Árið 2005 hóf Háskólinn á Hólum (www.holar.is) þátttöku í verkefni sem kallast á ensku „COST action 867 Welfare of fish in European Aquaculture“ eða velferð fiska í evrópsku fiskeldi.

Eins og minnst var á kaflanum um rekjanleika þá er farin að koma fram krafa frá neytendum og stórum verslunarkeðjum þess efnis að hugað sé að velferð þeirra dýra og fiska sem alin eru til matvælaframleiðslu. Flestir virðast láta sig þessi mál varða vegna dýraverndunarsjónarmiða en fleira kemur til. Ýmsir sjúkdómar hafa komið upp í húsdýrahaldi sem óttast hefur verið að gætu borist í menn og síðan á milli manna. Þetta hefur enn frekar beint kastljósinu að þessum málum.

Það er ljóst að allir þessir þættir sem nefndir hafa verið hér á undan skarast meira eða minna. Einkum á þetta við um hugmyndir um velferð fiska og lífrænt eldi. Ef komin er vottun á öðru sviðinu er tiltölulega einfalt að fá vottun á hinu.

Líklegt er að sífellt fleiri af þeim atriðum sem fjallað var um hér á undan verði í framtíðinni bundin í lög og reglugerðir og matvælaframleiðendur muni þá ekki eiga neitt val um hvort þeir tileinki sér þau eða ekki.

Bleikjusamlag

Eins og fram hefur komið þá verða stöðvar sem nýta náttúrulegar aðstæður ekki stórar í sniðum og leita verður leiða til að draga úr óhagræði þess að vera í smáum rekstri. Þetta verður helst gert með því að samstarf og samvinna framleiðendanna komi til. Þó svo að hver framleiðslueining verði smá þá geta þær komið fram á mörkuðum sem ein heild sem getur verið mikill styrkur við markaðssetningu.

Samstarf framleiðenda verður sennilega best tryggt með því að stofnsett verði samvinnufélög er taki að sér að sjá um ýmsa vandasama þætti sem tengjast rekstrinum. Má þar nefna framleiðslu seiða, rekstur á vinnslu, markaðs- og sölumál. Einnig gæti samvinnufélagið séð um fóðurkaup og tryggt þannig magnafslátt, en fóður er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn í eldinu og því eftir miklu að slægjast. Sama á við um kaup á helstu rekstrarvörum eða þá hluti sem þarf til gerðar eldisrýmis.

Með því að sjá sameiginlega um seiðaframleiðslu er hægt að ná fram stærðarhagkvæmni í framleiðslunni sem ekki næst hjá hverjum og einum fyrir sig. Ef seiðaeldið væri í eigu samvinnufélagsins fengju meðlimir þess seiði á kostnaðarverði eða þar um bil.

Val á eldisstofnum yrði í höndum félagsmanna sem og stærð seiða við afhendingu. Auðveldar ætti að vera að tryggja gæði seiðanna t.d með því að farga því lélegasta og halda einungis áfram með það besta. Einnig má nefna afhendingar öryggi þ.e að framleiðendum yrði tryggt eins og frekast er kostur, það magn seiða sem þeir reiknuðu með.

Vinnsla á bleikju kallar á sérhæfða aðstöðu og fólk sem kann til verka. Í sameiginlegri vinnslu fer allur fiskurinn í gegnum sömu vinnsluna og er meðahöndlaður af sama fólkinu. Með þessu er tryggt að varan falli öll undir sama gæðastjórnunarkerfi og verði því einsleit þannig að kaupandinn fái ávallt þá vöru sem hann á von á.

Ýmsum sérhæfðum tækjakosti verður ekki komið við á hagkvæman hátt nema um verulegt sláturmagn sé að ræða en í sameiginlegri vinnslu yrði það gerlegt.

Til að framfylgja kröfum um rekjanleika getur þurft mikla skriffinnsku og gagnasöfnun sem getur verið þung í vöfum fyrir litlar framleiðslueiningar en samvinnufélagið gæti létt mönnum róðurinn í þessum efnum. Það sama á við um vinnu við öflun á vottun ýmiskonar, til dæmis ef taka á upp lífrænt eldi.

Markviss markaðssetning vöru er ekki gerleg nema framboð sé stöðugt og öruggt og gæðin þau sömu frá einum tíma til annars. Þessi skilyrði hafa í gegnum tíðina ekki alltaf verið uppfyllt þegar smærri framleiðendur eru annars vegar og ekki við því að búast þegar um sundurleitan hóp er að ræða. Ef allir framleiðendur nota sama eldisstofnin, nota samskonar eldisrými og beita sömu eldistækni þá er eins og fiskurinn komi frá einni og sömu stöðinni. Auk þess að nota sameiginlega seiðaframleiðslu og vinnslu yrði það kostur ef eins og áður sagði allir notuðu svipað eldisrými og nýttu sér svipaða eldistækni.

Við sem að þessari skýrslu stöndum teljum vænlegast til að ná markmiðum um einfalt og ódýrt eldisrými að notaðar yrðu dúkalagðar lengdarstraums tjarnir.

Nánast hver sem er sem á annað borð hefur yfir að ráða heppilegum náttúrulegum aðstæðum ætti því að geta hafið bleikjueldi upp að því marki sem viðkomandi aðstæður bjóða upp á.

Beint frá býli

Beint frá býli er nýung á Íslandi sem felur í sér að afurðir eru fullunnar á býlinu og seldar beint til gesta og gangandi. Þetta er fyrirkomulag sem erlendir ferðamenn margir hverjir þekkja vel frá sínum heimalöndum og ekki er ólíklegt að þeir vænti þess að upplifa slíkt hið sama hér á landi. Kannanir hafa sýnt að stór hluti ferðamanna telja það hluta af því að upplifa landið að bragða á þeim matvælum sem hér eru framleidd.

Fagradalsbleikja er gott dæmi um þetta en þar er megnið af framleiðslunni fullunnið á staðnum og stór hluti hennar seldur beint til ferðamanna. Þar er vatnstakan til fiskeldisins einnig nýtt til rafmagnsframleiðlu og rafmagnið nýtt á staðnum.

Aðstandendur Fagradalsbleikju hafa fengið fyrirspurnir erlendis frá um sölu á þeirra afurðum en þau hafa ekki geta sinnt því vegna þess að magnið sem beðið er um er þeim

ofviða. Fleiri aðilar sem störfuðu á svipaðan hátt gætu aftur á móti sameinast og komið fram sem ein heild með nægjanlegt magn.

Smávirkjanir

Einn er sá möguleiki til nýsköpunar í bleikjueldinu sem ekki hefur hingað til verið nýttur en það er tenging þess við smávirkjanir. Slík tenging gæti gert virkjunarframkvæmdina hagkvæmari og aukið verulega á öryggi hvað varðar vatnstöku fyrir eldið. Oftar en ekki er verið að virkja lindarvatn, sem hentað gæti bleikjueldi, séu aðrar aðstæður hagstæðar. Einnig er markaðslegur ávinningur (sbr. umræðuna um sjálfbærni hér að ofan) í því að allt það rafmagn sem eldið þarf, sé framleitt á staðnum.

Allri vatnstöku fylgir eitthvert rask og því er jákvætt, sé því við komið, að vatnstöku fyrir fiskeldið sé beint á staði þar sem rask vegna virkjanaframkvæmda er þegar orðið eða muni verða.

Talsverður áhugi er víða um land á því að auka tekjur bújarða með því að setja upp smávirkjanir og selja rafmagn inn á dreifikerfið. Víða eru gamlar aflagðar virkjanir frá þeim tíma þegar tenging við dreifikerfi var ekki inn í myndinni.

Á árunum um 1950 var búið að byggja 530 heimarafstöðvar en árið 1992 voru aðeins 175 slíkar virkjanir í notkun (Heimarafstöðvar VKG 2003.) Sumar þessar virkjanir er hægt að endurgera en í flestum tilfellum horfa menn til nýrra og þá stærri virkjana en áður tíðkuðust. Landssamtök raforkubænda vinna að hagsmunamálum þeirra sem reka eða hafa hug á að setja upp smávirkjanir. Hugsanlega mætti koma á samstarfi við landsamtök raforkubænda um athugun á samþættingu raforkuframleiðslu og bleikjueldi.

Frysting

Lang stærsti hluti þeirrar bleikju sem flutt er út á erlenda markaði fer ferskur hvort sem um heilan fisk eða flök er að ræða. Hlutfall frystra afurða hefur þó farið vaxandi síðustu árin. Oft er um að ræða fisk sem frystur hefur verið vegna einhverra vandræða við afsetningu og síðan er hugað að markaðssetningu á honum eftirá.

Það er augljóst vinuhagræði í því fyrir framleiðendur að senda frá sér frosinn fisk í stað fersks, einkum fyrir þá sem eiga um langan veg að sækja á alþjóðlegan flugvöll. Einnig er pökkunar- og þó sérstaklega flutningskostnaður mun lægri hvað frysta fiskinn varðar. Á móti kemur að frystur fiskur hefur selst á talsvert lægra verði en ferskur. Til staðar er nánast hefðbundin tortryggni gagnvart frystum fiski hvað gæði varðar enda erfitt að segja til um ástand vörunnar fyrir en eftir afþýðingu. Ferskleiki bleikjunnar er stór hluti þeirrar lúxusímyndar sem sköpuð hefur verið um hana á undanförunum árum og fara verður vel með þá ímynd. En til mikils er að vinna að skapa traust á frystri íslenskri bleikju.

Verulega má draga úr gæðamun á milli ferskra of frystra afurða ef vel er staðið að frystingu, pökkun, og síðan afþýðingu. Margar sjávarafurðir einkum þær í dýrari kantinum eru “vakúm” pakkaðar og síðan hraðfrystar. Það þarf að koma þeim skilaboðum til skila að um gæðavöru sé að ræða og skapa traust á vörunni.

Ef vel tekst til með umhverfisímyndina má finna markaði sem setja ekki fyrir sig að varan sé frosin vegna þess að umhverfissjónarmiðin vega þyngst. Það hefur einnig mikið gildi í þessu samhengi að við frystinguna hér á landi er notuð sjálfbær orka. Það er ekki ólíklegt að umhverfissinnaðir neytendur komi til með að setja það fyrir sig í framtíðinni ef vörur eru fluttar langar leiðir með flugi vegna þeirrar orkunotkunar sem það kallar á.

Fullvinnsla

Fullvinnsla á bleikju er afar takmörkuð enn sem komið er. Talsvert er um reyktar afurðir en nánast eingöngu fyrir innanlandsmarkað. Frekari úrvinnsla afurðanna er eðlileg þróun til framtíðar inn á markaði sem fest hafa sig í sessi. Hafa verður í huga að við vinnslu tapar bleikjan að hluta til sérstöðu sinni og því er vænlegast til árangurs að farið sé inn á markaði sem þekkja og kunna að meta gæði hennar.

Mjög mikil samkeppni er á erlendum mörkuðum fyrir unnar afurðir enda mikið magn framleitt af vörum úr laxi og urriða og framleiðendur margir. Þetta á helst við um reyktan fisk sem er jú sú vara sem fyrst er litið til þegar hugað er að fullvinnslu. Þegar meira verður framleitt af stórri bleikju þ.e 2-3 kg eða stærri, verður hægt að vinna hana á svipaðan hátt og lax. Við vinnslu á bleikju af þessari stærð yrði hægt að nota þær vélar

sem þróaðar hafa verið fyrir lax sem er augljós kostur. Þetta á að sjálfsögðu við um flökun og roðflettingu en einnig og ekki síður á þetta við um skurð á flökum í heppilegar bitastærðir fyrir veitingarhús, mötuneyti og þ.h.

Vel er hugsanlegt að nýta mætti hefðir í fullvinnslu fiskmetis sem finna má víða á erlendum mörkuðum þar sem unnið er með fisk sem svipar til bleikjunnar.

Þróun á fódri

Fóður er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn í bleikjueldinu og verð á fódri hefur því mikil áhrif á afkomu framleiðenda. Hátt verð á fiskimjöli og lýsi hefur gert það að verkum að verð á fódri hefur hækkað mikið á undaförnum árum. Það er því til mikils að vinna ef hægt er að finna leiðir til að lækka verðið með notkun á ódýrari háefnum.

Fóðrið er einnig helsti flöskuhálsinn þegar kemur að því að fá vistvæna og sjálfbæra vottun fyrir eldið að ekki sé talað um ef framleiða á lífræna (organic) afurð. Stór hluti þess sjávarfangs sem notað er í fóðurgerð er ekki viðurkennt sem sjálfbært og þar af leiðandi fær fóðrið ekki slíka vottun.

Ýmis óæskileg snefilefni svo sem Díoxín er að finna í meiri mæli í fiskimjöli og lýsi en í ýmsu plöntuhráefni. Þetta leiðir til þess að minna magn af þessum efnum berst í fiskinn ef hlutfall plöntuhráefna er aukið í fóðurgerðinni. Notkun á slíku fódri ætti því að auðvelda markaðssetningu og ímyndasköpun íslenskrar bleikju sem vistvænnar hollustu vöru.

Það gæti verið fyrirhafnarinnar virði að aðgreina það fiskimjöl og lýsi sem óumdeilanlega er unnið úr sjálfbærum fiskistofnum, frá því sem meiri ágreiningur er um. Notkun á slíkum afurðum gæti auðveldað það að bleikjunni yrðu veittar þær umhverfisvottanir sem helst gætu aukið sölu og hækkað verð á mörkuðum.

Á vegum Matís og í samstarfi við Háskólana á Hólum og Akureyri hefur verið unnið rannsóknar- og þróunarverkefni sem gengur út á að framleiða ódýrara fóður fyrir bleikju. Einkum hefur verið unnið að því að prófa plöntuhráefni sem gæti að hluta komið í staðin fyrir fiskimjöl og lýsi. Helstu niðurstöður úr verkefninu hingað til er þær að sojamjöl

virðist ekki henta vel sem próteingjafi en repjumjöl kom mun betur út en búist var við. Fjölbreitnin er mun meiri hvað varðar mögulega fitugjafa í fóðrið en gæta verður vel að samsetningu hans því fitan í fóðrinu hefur afgerandi áhrif á fitusamsetningu fisksins og bragð hans. Einnig vakti athygli að nota má að því er virðist pálmaolíu sem fitugjafa í verulegum mæli. (J. Árnason ofl, 2008)

Í lok skýrslunnar frá Matís er bent á að stöðugt koma fram ný möguleg hráefni í fiskifóður. Þar á meðal eru próteinríkar aukaafurðir sem verða til við lífoldsneytis framleiðslu og hráefni unnin úr óhefðbundnu hráefni svo sem smákrabbadýrum og svifþörungum.

Það er til mikils að vinna að áfram verði haldið að rannsaka og þróa fóður með herra hlutfall plöntuhráefnis en nú tíðkast. Hér er um vandasamt verkefni að ræða sem kallar á miklar prófanir. Kanna þarf áhrif fóðursins á velferð fisksins, vöxt og viðgang og gæði hans sem matfisks svo sem bragð, holdgæði og lit.

Víða erlendis er einnig verið að rannsaka leiðir til að framleiða bakteríur sem síðan er hægt að nota sem prótein og fitugjafa í fiskifóður. Vert er að fylgjast með þeirri þróun enda mikil þekking þegar orðin til í landinu hvað varðar bakteríuræktun til ýmissa nota og þá gjarnan samhliða notkun á jarðhita.

Áhættuþættir

Hér á eftir verður fjallað um nokkur atriði sem gætu beint eða óbeint haft neikvæð áhrif á markaðina eða markaðsstarfið.

Eldið á fárra höndum

Eins og áður var nefnt þá framleiðir eitt fyrirtæki, Íslandsbleikja, ríflega 70% af heildarfaramleiðslu landsins. Það ber að fagna þeim árangri sem þetta fyrirtæki hefur náð en um leið bent á þá hættu sem stafað getur af því að svo stór hluti framleiðslunnar er á einni hendi. Áföll ýmiskonar hvort heldur er líffræðilegs eða fjármálalegs eðlis hjá þessu eina fyrirtæki gætu dregið verulega úr framboði frá landinu og skaðað það markaðsstarf sem unnið hefur verið. Svona stór eining þarf að huga sérstaklega vel að öllum áhættuþáttum er varðar smit af ýmsu tagi og öryggi hvað varðar öflunar seiða til framleiðslunnar.

Á sama tíma og Íslandsbleikja vonandi vex og dafnar þurfa að koma til fleiri sæmilega stór fyrirtæki sem starfa óháð hvað framleiðsluna varðar en gætu hugsanlega átt samvinnu í markaðsmálum.

Ef vel tekst til með að þróa og hanna ódýrt og einfalt eldisrými sem og eldistækni sem auðvelt er að tileinka sér gæti smáum framleiðendum fjölgað hratt á næstu árum. Svo framalega að samstarfið sé gott innan greinarinnar gætu þessir framleiðendur styrkt heildina með sínu grasrótar starfi.

Því meira sem byggt verður af sérhæfðu bleikjueldisrými því betra. Þá er líklegra að viðkomandi eldisrými verði nýtt til langframa undir bleikjueldi.

Það hefur þegar sýnt sig að bleikjueldi sem fram fer í eldisrými sem gert var fyrir annarskonar eldi, getur verið laust í reipunum. Margar stöðvar sem byggðar voru til að framleiða seiði voru um tíma notaðar til að ala sláturbleikju en hurfu síðan aftur til seiðaframleiðslu þegar markaður skapaðist fyrir seiði.

Fisksjúkdómar

Fisksjúkdómar eru stöðug ógn í fiskeldi en áhættan er mismunandi eftir eldistegundum og eldisaðferðum.

Mestan usla í bleikjueldinu s.l ár hefur nýrnaveikibakterían valdið. Ekki vegna þess að bleikjan hafi í öllum tilvikum sýkst heldur getur hún verið smitberi og farga hefur þurft miklu magni af fiski til að hefta útbreiðslu bakteríunnar. Þetta kom berlega í ljós á árunum 2004 – 2006 þegar mikill skortur varð á bleikjuseiðum vegna aðgerða sem gripið var til í þeim tilgangi að hefta útbreiðslu nýrnaveiki. Þá fór framleiðslan úr u.þ.b 1700 tonnum árið 2003 niður í tæp 1000 tonn árið 2005. Þessi vandamál leiddu til þess að stærsti bleikjuframleiðandinn á þessum tíma Silungur hf. fór í gjaldþrot.

Erlend samkeppni

Erlend samkeppni hefur ekki verið mikið vandamál hingað til. Þó verða útflutningsaðilar á Bandaríkjamarkaði varir við villta bleikju og einnig eldisbleikju frá Kanada. Í Evrópu verða útflytjendur varir við bleikju frá Noregi og Svíþjóð.

Framleiðslukostnaður í öðrum löndum hefur verið hár og ekki hafa orðið til stórir framleiðendur á bleikju.

Talsverður áhugi er fyrir eldi á bleikju víða á hinum hefðbundnu fiskeldissvæðum enda hefur það ekki farið fram hjá mönnum að hér er á ferðinni vænleg eldisstegund sem selst á góðu verði.

Ýmsar eldisleiðir hafa verið reyndar en þessar leiðir virðast ekki hafa gefið þá arðsemi sem til þarf. Norðmenn reyndu lengi fyrir sér með eldi í sjókvíum en gáfust upp á því. Svíar og Kanadamenn fóru þá leið að ala fiskinn í kvíum í stöðuvötnum. Talsvert var framleitt í slíkum kvíum um tíma en sveiflur í umhverfisaðstæðum á milli ára réðu miklu til um hvernig til tókst og stórlega hefur dregið úr þessu eldi. (Valdimar Gunnarsson 2006)

Í Chile er vaxandi áhugi fyrir eldi á bleikju. Náttúrulegar aðstæður eru þar afbragðsgóðar. Víða er mikið af sjálfrennandi lindarvatni 8 - 12°C og hálsaltan sjó er einnig víða að finna í innfjörðum. Laxeldisfyrirtækin eru með öflug sölukerfi sem teygja anga sína víða og þeir sem eru að undirbúa bleikjueldið sjá fyrir sér að þessi sölukerfi sjái einnig um sölu og dreifingu á bleikju. Það er ljóst að góðir möguleikar eru á arðbæru bleikjueldi í Chile einkum ef lindarvatnið er nýtt og gæti þá verið um nokkur þúsund tonna framleiðslu að ræða.

Hugur eldismanna þar í landi stefnir hins vegar á framleiðslu á tugum þúsunda tonna af bleikju í kvíum í fullsöltum sjó. Þessu markmiði hyggjast þeir ná með stofnavali og kynbótum. Hætt er við að langt sé í að því marki verði náð og ef þeir halda sig við þetta markmið er líklegt að ekki verði um verulega samkeppni frá þeim næstu árin.

Einnig eru aðilar í Chile að skoða möguleika á eldi bleikju í íssöltu vatni innst í fjörðum þar sem vatnsmiklar ár falla til sjávar. Talsvert er um slíkar aðstæður en miklar sveiflur geta verið í vatnsrennsli áнна og því um frekar óstöðugt eldisumhverfi að ræða. Það er þó ljóst að þetta kvíaeldi gæti gefið góða raun þegar menn hafa lært á aðstæður.

Hróður bleikjunnar berst víða hvort heldur sem er kostir hennar sem eldisfisks eða afbragðs matvöru. Eins og áður kom fram þá er í Ástralíu, nánar tiltekið í Tasmaníu, þegar farið að ala bleikju og hún komin á markað þar. (www.petuna.com) Þar eins og annarsstaðar er bleikjan markaðssett sem hágæða sérvara.

Mjög víða eru möguleikar á að ala bleikju í einhverju magni fáist á annað borð leyfi til að flytja hrogn til viðkomandi landa. Bleikjan sem er í eldi í þeim löndum sem eru utan hefðbundinna heimkynna bleikjunnar, á uppruna sinn í Kanada og er það einkum fyrirtækið Troutlodge (www.troutlodge.com) sem hefur selt bleikjuhrogn til nokkurra landa..

Á meðan að heimsmarkaður fyrir bleikju er eins lítill og raun ber vitni (ca 6000 tonn 2008) þarf ekki mikið magn að koma inn á markaðinn til að valda óróa með verð. Það er því mikilvægt fyrir greinina hér á landi að fylgjast grannt með þróuninni erlendis um leið

og reynt er að spá fyrir um hvert stefnir. Jafnframt þarf að leggja mikla áherslu á að skapa íslensku bleikjunni sterka ímynd til að styrkja sérstöðu hennar.

Neikvæð ímynd

Þegar gert er út á jákvæða ímynd í markaðsstarfi skiptir máli að ekki falli á hana blettur. Neikvæð umræða á erlendum vettvangi um Ísland getur skaðað ímyndina og þá um leið markaðsstarfið. Þetta er veikleiki sem hafa verður í huga.

3. Kynbætur

Í öllum landbúnaði er stöðugt verið að kynbæta þann efnivið sem unnið er með og það þótt viðkomandi lífvera hafi verið í ræktun í óralangan tíma. Nýjar aðstæður kalla á styrkingu vissra eiginleika og samkeppnin á mörkuðunum kallar á stöðugt meiri hagkvæmni í rekstri sem oft má að hluta til ná fram með kynbótum.

Lengst af í bleikjueldinu unnu menn með villta stofna og reyndu að nýta þá stofna sem best stóðu sig í eldinu.

Menn hafa séð verulegan einstaklingsmun og munur á milli fjölskyldna virðist töluverður og arfgengi hátt hvað varðar helstu eldiseiginleika. Til að hámarka arðsemi í bleikjueldinu og gera það samkeppnishæfara er óumflýanlegt að stunda stöðugar kynbætur.

Í Svíþjóð hófust bleikjukynbætur árið 1982 með því að gerður var samanburður á fjórum mismunandi stofnum. Sá stofn sem best kom út varðandi vaxtarhraða og kynþroska var úr vatninu Hornavan og var áfram unnið með þann stofn í kynbótastarfinu. Ávinningur hvað vaxtarhraða varðar hefur verið um 10% á hverja kynslóð en kynslóðabilið er fremur langt eða 5-6 ár. Arfgengi vaxtar hefur verið mælt 0,25 - 0,62 en arfgengi kynþroska 0,19 - 0,45 (Valdimar Gunnarsson 2006)

Bleikjukynbætur á Hólum í Hjaltadal

Það var haustið 1989 sem byrjað var að bera saman eldiseiginleika hinna ýmsu bleikjustofna í landinu (E. Svavarsson 2007) Haustið eftir var farið af stað með verkefni til að meta nokkra erfðastuðla bleikju og hafinn var undirbúningur að eiginlegu kynbótaverkefni. Ákveðið var að vinna með annars vegar stofn með ljósan- en hins vegar dökkan roðlit. Þetta var gert vegna þess að mismunandi markaðir voru orðnir vanir mismunandi roðlit bleikjunnar.

Fyrsti árgangur kynbótaverkefnisins varð til 1992 og var unnið eftir aðferðafræði sem byggir á samþættingu systkina og einstaklings úrvals. Notaðir voru þrjú árgangar í

verkefnið þ.e klak haustið 1992, 1993 og 1994. Úr hverjum þessara árganga voru 12000 fiskar úr 150 – 170 systkinahópum merktir og þeir aldir annars vegar í fersku en hins vegar íssöltu vatni til samanburðar. Stofnarnir voru úr eftirtöldum ám og vötnum: Ölfersvati, Litluá, Miðfjarðará, Víðidalsá, Hrutafjarðará, Laxárvatni (á norðurlandi), Grenlæk og Eldvatni (á suðurlandi). (E.Svavarsson, 2007)

Til að búa til systkinahópana var notaður einn hængur á hverjar þrjár hrygnur. Í raun var verið að vinna með hálf-systkinahópa. Hver hængur var faðir þriggja hópa af hálf-systkinum sem allir tilheyra þá einni fjölskyldu.

Upphaflegt markmið bleikjukynbótanna var að m.a auka vaxtarhraða, seinka kynþroska, bæta útlit og auka viðnám gegn sjúkdómum. Til þessa hefur ekki verið valið sérstaklega með tilliti til þess að auka sjúkdómþol. Það er í takti við þá staðreynd að lítið er um búsigfar vegna sjúkdóma í bleikjueldi hér á landi, en samt sem áður er áhugi fyrir því vinna meira með þol gegn sjúkdómum í áframhaldandi kynbótaverkefnum.

Í lok ársins 2007 var gerð tilraun á Keldum þar sem prófuð var næmni nokkurra systkinahópa fyrir sjúkdómnum kylaveikibróður sem orsakast af bakteríunni *Aeromonas salmonicida* undirtegund *achromogenes*. Marktækur munur kom fram á milli fjölskyldna hvað varðar smitþol sem bendir til þess að eftir einhverju er að slægjast með kynbótum fyrir sjúkdómþoli. (Bjarnheiður K Guðmundsdóttir 2008)

Talsverður árangur hefur orðið af kynbótastarfinu einkum hvað varðar stærð við tveggja ára aldur. Í lok ársins 2007 skilaði Þorvaldur Árnason prófessor í erfðafræði, skýrslu um mat sitt á kynbótaverkefninu á Hólum. Hann telur greinilegt að kynbótaverkefnið hafi skapað verðmætan íslenskan bleikjustofn sem hentar vel til eldis. (Þ.Árnason 2007) Hann metur jafnframt framfarir í þyngd við 2 ára aldur vera 140 – 162g í hverri kynslóð eða 40 – 46g á ári sem er sambærilegt við framfarir við kynbætur á laxi erlendis.

Jákvæð erfðfylgni er á milli þyngdar og kynþroska eða á bilinu 0,17 – 0,35 (Þ.Árnason 2007). Þó að þessi erfðafylgni sé lág þá hefur hún samt neikvæð áhrif á kynbótastarfið því þar með aukast líkurnar á kynþroska með aukinni þyngd við tveggja ára aldur.

Þorvaldur bendir einnig á miklar sveiflur í meðalþyngd og tíðni kynþroska sem orsakast af umhverfisþáttum svo sem fóðri, eldshita og sjúkdómaálagi.

Í framhaldi af þessu er vert að minnast á hugtakið „Phenotypic plasticity“ eða sveigjanleiki svipgerðar (M. Pigliucci 2001). Hugmyndafræðin á bak við þetta hugtak er sú að umhverfið hafi veruleg áhrif á hvernig arfgerð lífvera skili sér í svipgerð.

Þetta leiðir hugann að því hvaða áhrif það kann að hafa á afrakstur kynbótastarfs hversu breytilegt eldisumhverfið fyrir bleikju er. Eldi á laxi fer nánast allsstaðar fram við samskonar aðstæður í kvíum í fullsöltum sjó sem fylgir náttúrulegum sveiflum í hitastigi. Bleikjan hér á landi er hins vegar alin í talsvert breytilegu umhverfi. Á einum stað fer eldið fram í ísöltu vatni í mjög stórum kerjum og með sama hitastigi árið um kring. Annarsstaðar er alið í ferskvatni í smáum kerjum og með breytilegu hitastigi fyrir tilstilli hitaveitu eða vegna náttúrulegra sveiflna. Það getur því orðið flókið verkefni að koma fram með kynbættan bleikjustofn sem sýnir sömu kynbótaframfarir í öllum hinum ólíku eldisstöðvum.

Í apríl á þessu ári (2009) var gengið frá samningi á milli Háskólans á Hólum og landbúnaðar- og sjávarútvegsráðuneytisins um stuðning ráðuneytisins við kynbætur á bleikju. Samningurinn nær yfir árin 2010 – 2015 og er stuðningurinn 15 miljónir króna á ári. Þetta tryggir að framhald verði á kynbótastarfinu og er það vel.

Arfgerðargreining

Ásamt hefðbundnum kynbótum er unnið að nýjungum í kynbótastarfi með bleikju hér á landi. Má þar helst nefna svokallaða arfgerðargreiningu. Þá eru fundin svokölluð erfðamörk eða erfðamarka sett, en það eru DNA raðir sem eru á tiltekinn hátt greinanlegar í erfðamenginu. Þessi tækni gerir auðveldara með rekjanleika á afkvæmum til foreldra í kynbótastarfi. (AVS Rannsóknarráðgjafi í sjávarútvegi. 2006)

Árið 2007 vann Prokaria ásamt Háskólanum að Hólum og líftækniáviði Matís að rannsóknarverkefni styrkt af Tækniþróunarsjóði varðandi það að finna erfðamarka sett hjá bleikju. Útkoma þessa verkefnis er að nú eru til erfðamarkasett sem nýst geta í kynbótastarfi, í stofnrannsóknum á villtri bleikju og í rekjanleika rannsóknum. Þetta verður til að efla kynbótastarf og er öflugt verkfæri við rannsóknir á bleikju í framtíðinni. (Skýrsla Matís 04-08, 2008)

Erfðataekni

Þegar beitt er erfðataekni þá er erfðaeefni sem stýrir tilteknum eiginleikum einangrað og flutt eitt og sér á milli lífvera. Engin takmörk virðast á því úr hvaða lífveru erfðaeefnið er tekið eða í hvaða lífveru það fer. Sem dæmi má nefna að íslenska líftækni fyrirtækið Orf ehf. hefur komið fyrir í byggplöntu, erfðaeefni sem stjórnar framleiðslu ákveðins mannapróteins. Með þessu móti er hægt að framleiða próteinið í miklum mæli á tiltölulega ódýran hátt.

Í plöntuframleiðslu ýmiskonar hafa um nokkurt árabíl verið stundaðar kynbætur með hjálp erfðataekni. Mjög skiptar skoðanir eru um framleiðslu á erfðabreyttum matvælum og margir eru mjög mikið á móti þeim. Þetta á einkum við þá sem almennt taka afstöðu með náttúrunni og eru á móti öllu því sem hugsanlega gæti skaðað hana.

Það eru um það bil 20 ár síðan að erfðabreyttur lax kom fyrst fram á sjónarsviðið þó er ekki enn farið að markaðssetja slíkan fisk. Erfðavísar fyrir frostþoli og hröðum vexti voru fluttir úr óskyldum fisktegundum yfir í laxinn og dæmi eru um allt að sexföldun á vaxtarhraða.

Hvað framleiðslukostnað áhrærir er augljós ávinningur í notkun erfðatækni en markaðurinn hefur enn ekki verið tilbúin að taka við slíkum fiski. Samtök eldismanna víða um heim hafa beinlínis lagt bann við notkun á slíkum stofnum. Það er einnig augljóst að slíkur fiskur á enga von á að fá neina af þeim umhverfissvottunum sem tekið er mark á.

Í umræðu um framtíðarhorfur íslensks bleikjueldis og væntanlega samkeppni frá öðrum þjóðum hefur mönnum orðið tíðarætt um þann möguleika að þær gætu með erfðatækni komið sér upp stofnum sem þyldu seltu, háan hita ofl. Þetta er tæknilega mögulegt nú þegar, en líklegt er að slíkar afurðir gætu átt erfitt uppdráttar á mörkuðum sem gera kröfur um hollustu og vistvænleika. Ef tekst að skapa þá umhverfisímynd um íslensku bleikjuna sem nefnd var fyrr þá þurfa íslenskir framleiðendur miklu síður að kvíða samkeppni frá erfðabreittum fiski.

4. Hentug svæði til bleikjueldis í landinu

Ætla má að nokkuð víða megi setja af stað bleikjueldi á landinu. Vatnsmagn/hiti ráða þar mestu um. Eldi í smáum stíl getur þó verið hagkvæmt og mikil lyftistöng fyrir fólk í dreifbýli sem vantar meiri tekjur af annars litlum búrekstri/viðbót við aðrar tekjur.

Þannig er ljóst að ekki verður um stórar framleiðslueiningar að ræða –enda ætlunin að athuga og benda á atvinnutækifæri í dreifbýli þar sem atvinnutækifæri hafa ekki verið fyrir hendi.

Miðað er við eldi sem byggist á sjálfrennandi vatni, sem er af ásættanlegum eldishita, oft blandað heitu vatni og fari fram í dúkklaeddum eldistjörnum. Gert er ráð fyrir að halli sé í landslagi svo að ekki sé flókið að hafa tjarnir hverja fyrir neðan aðra allt að 3 tjarnir í röð þannig að hægt verði að nota vatnið sjálfrennandi milli tjarna.

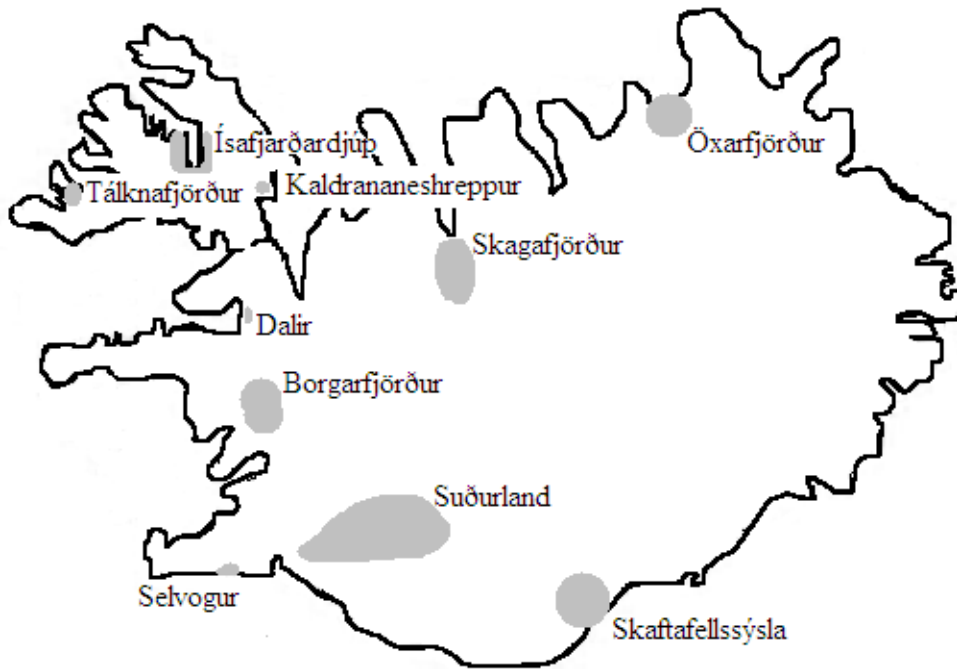
Eins og áður segir eru víða náttúrulegar lindir til staðar en einnig eru til aðstæður þar sem sjálfrennandi vatn fæst með grunnnum borholum.

Kostir þess að hafa sjálfrennandi vatn eru ótvíræðir. Kostnaður vegna dælingar á vatni er umtalsverður. Einnig er kostnaður vegna vararafstöða verulegur. Rafmagnsnotkun vegna dælingar er háð lyftihæð sem er í sumum tilvikum veruleg. Einnig þarf að halda úti bakvöktum vegna dælu og rafmagnskerfisins. Rökstyðja má þó að slíkur kostnaður sé réttlætanlegur í stærri einingum, þar sem framleiðsla er a.m.k. nokkur hundruð tonn, sé ekki grundvöllur fyrir slíku í minni einingum.

Af framangreindu má sjá fyrir sér verulegt rekstrarlegt forskot hjá bleikjuframleiðanda sem nýtir sjálfrennandi vatn miðað við framleiðslu sem byggir á dælingu. Hér gæti verið um kostnað á bilinu 40-80kr.kg. Tekið skal fram að þegar rætt er um rekstur á eldisstöð sem byggir á sjálfrennandi vatni er ekki gert ráð fyrir mjög mikilli framleiðslu, eða 10-100 tn/ári.

Æskilegur eldishiti í matfiskaeldi á bleikju er 6-8°C. Kjörhitinn er hæstur á minnsta fiskinum en fer lækkandi eftir því sem fiskurinn verður stærri. Kjörhita má ná með blöndun á lindarvatni og heitu vatni, annars vegar og hins vegar með blöndun á

yfirborðsvatni að sumarlagi. Ef einnig skal stunda seiðaeldi á tegundinni (upp að 50 grömm) er æskilegt að hafa aðgang að hærri hita eða 8-12 °C.



MYND 9. SVÆÐI SEM HENTA FYRIR BLEIKJUELDI.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir þeim stöðum sem líklegir eru til að henta vel til bleikjueldis. Sú vimiðun verður höfð að leiðarljósi að vatnsmagn sé miðað við framleiðslu líttillar stöðvar. Einnig verður miðað við að viðkomandi staðir séu ekki úr alfaraleið. Tekið skal fram að bent er á jarðhitastaði verra vitað er um með vissu. Hinsvegar er ekki úr vegi að benda á að jarðhiti getur leynst í hæfilegu magni á ótrúlegustu stöðum. Ekki er þannig hægt að útiloka að jarðhita sé að finna þó að ekki sé minnst á hann hér.

Ekki verður lagt mat á vatnsgæði þess vatns sem bent verður á, en það þarf vissulega að athuga áður en ráðist er í nánari vinnu vegna athugunnar á rekstri fiskeldisstöðvar. Þetta á við um bæði heitt og kalt vatn.

Reykjanes

Reykjanes er ekki verið talið vænlegt til ferskvatnsöflunnar, nema þá að borað sé eftir því. Í Selvogi má nefna að yfirborðsrennsli er nánast ekkert, en líklegt að neðanjarðar grunnvatnsstraumur frá fjalli til fjöru sé verulegur. Á Reykjanesi er vatnstaka úr borholum í stórum auðveld. (Kristján Sæmundsson, 1987) Norð-vestur af Selvogi er Hlíðarvatn þar sem e.t.v. mætti afla vatns í nágrenninu í einhverjum mæli. Almennt má segja að vatnstaka þurfi að fara fram úr tjörnum eða úr ferkvansborholum. Oftast þarf því að dæla vatni á Reykjanesi.

Á Reykjanesi er eitt gjöfulasta jarðhitasvæði á landinu. Þar eru mjög margar holur (lág hita og há hita) virkjaðar, og hita í jöðu er víða hægt að ná. Hveri og náttúrulegar jarðhitalindir er einnig að finna á svæðinu.

Suðurland

Margt styður það að stuðla ætti að auknu bleikjueldi á Suðurlandi. Arðbært eldi á bleikju myndi ýta undir búsetu á svæðinu á tímum minnkandi hefðbundins landbúnaðar. Stutt er á milli vænlegra eldisstaða og samgöngur mjög góðar árið um kring sem gerir alla þjónustu við reksturinn auðveldari. Einnig myndi fjölgun eldisfyrirtækja efla og festa í sessi alla þá þjónustu sem slíkur rekstur þarf á að halda. Tíðar ferðir eru til höðuðborgarsvæðisins á vegum flutningafyrirtækja sem sinna svæðinu. Á Suðurlandi eru víða ákjósanleg svæði til bleikjueldis í smáum stíl sem mætti nýta. Til viðbótar gnægðar lindarvatns eru óvíða betri landfræðilegar aðstæður til að gera ódýrt og einfalt eldisrými eins og áður hefur verið minnst fjallað um. Aðstæður á svæðinu bjóða upp á þétt riðið net smárra/meðalstórra fiskeldisstöðva. Nálægð stöðvanna hver við aðra styrkir rekstur þeirra. Í þessu sambandi má nefna samnýtingu á vinnslu, sölu og dreifikerfi.

Á Suðurlandi eru margir staðir sem henta fyrir bleikjueldi í misstórum stíl. og víða eru mjög stór lindasvæði og jarðhitasvæði. Í Ölfusi og Grafningi er mikill jarðhiti og gnægð af fersku vatni og sumsstaðar fer þetta tvennt saman. Einnig má benda á svæði svo sem framarlega í Grafningi og í kringum Ingólfsfjall.

Stærstu lindarsvæðin á Suðurlandi eru:

Laugardalur-Laugavatn

Lindir í Laugardal eiga upptök sín í neðanverðri Lyngdalsheiði og neðarlega í fjallasveignum norðan Laugavatns. Þarna má finna fjölmargar lindir með rennsli sem mælist í hundruðum sekúndulítra. Allt þetta vatn fær framrás frá Apavatni og Laugavatni um Hagaós. Reikna má með að rennsli Brúarár sé um 25-30m³/s og er það vatn að mestu lindavatn.

Norður af Laugavatni

Upptakasvæði Brúarár er eitt öflugasta lindasvæði landsins, enda er áin nánast hrein lindá. Ofan Hagaóss er rennsli Brúarár 40-45m³/s, sem á uppruna sinn á nokkrum afmörkuðum svæðum. Upptök Brúarár eru á Rótarsandi í jaðri Lambahrauns. Mikið bætist í ána í Brúárskörðum. Öflugustu lindir eru þó í Úthlíðarhrauni og eru Kálfá með 6-10m³/s og Hrutá með um 8-9m³/s stærstar þeirra lindáa sem þar koma upp og renna í Brúará. Þá má nefna Neðri –Vallá og Hagalæk með um 1 m³/s.

Haukadalur

Undan Sandfelli og Haukadalsheiði koma feiknamiklar lindir og falla þau vötn öll til Tungufljóts. Lindasvæðið er um 5 km² að stærð og myndar samfellda lindalínu, sem er um 6 km löng og allt að 1km á breidd á hæðabilinu 140-200m y.s. Á þessu svæði koma upp um 25m³/s. Þar af koma upp um 7-8m³/s á um 1km² svæði í Haukadalsskógi og annað eins innst í Fljótsbotnum. Ástæðan fyrir hinum miklu lindauppkomum í Haukadal er sú sama og í Laugadal. Heiðarnar upp af dalnum eru gerðar úr ungum lekum jarðlögum.

Landsveit

Í Landsveit eru mörg lindasvæði, öll við jaðra nútímahrauna eða inni á þeim. Sumir lækirnir hverfa aftur niður í hraunin og koma svo fram neðar, en vatnið fær að endingu framrás í Ytri-Rangá eða Þjórsá. Helstu lindasvæði sem eiga afrennsli í Rangá eru við

Galtalæk. Þar renna um $3\text{m}^3/\text{s}$ um Galtalæk og Vatnagarðalæk, og við Lækjabotna, en $1,5\text{-}2\text{m}^3/\text{s}$ koma þar undan brún Þjórsárhraunsins og fá framrás um Bjallalæk. Þjórsármegin eru helstu lindasvæðin við Skarð og Klofa, en þar koma upp $1,5\text{-}2\text{m}^3/\text{s}$ og renna fram í samfeldum lækjum sem sameinast í Minnivallalæk.

Neðri-Þjórsá

Stórar lindir og lindasvæði eru víða við jaðar Þjórsárhrauns og inni á því. Utan hraunsins eru lindir mun veigaminni (Árni Hjartarson, 2001). Efstu lindirnar í Landsveit koma upp undan Glöppubrún, en svo nefnist hraunjaðar Búfellsbrauns sem liggur í sveig yfir sveitina frá Skarfanesi við Þjórsá og að Rangá norðan Galtarlækjar. Hér er um að ræða allálitlegt svæði m.t.t. fiskeldis.

Á svæðinu eru litlar fiskeldisstöðvar og má nefna Fiskeldisstöðin á Fellsmúla og Stofnfisk á Laugum.

Við Hellu

Hróarslækur dregst saman úr lindum sem koma upp undan Gunnarsholti norð-austur af Hellu. Á þessu svæði eru lindir sem vert er að gefa gaum. Má nefna lindir við Kornbrekku, Kóngshól og í Hraunviki 700m suður af Kóngshóli.

Vestur af Hellu er Stokkalækur við Kirkjuhól hjá Gunnarsholtsvegi. Vatnsmagn úr þessum lindum, sem eru á fremur þröngu svæði er um 700l/s

1 km norður af Gunnarsholti eru lindir sem falla í Geldingalæk. Aðallindasvæðið er á mótis við eyðibýlið Hátún. Geldingalækur mælist um $400\text{-}600\text{l/s}$.

Einnig ber að minnast á lindir í Ölfusi. Þar ber helst að nefna svæði í nágrenni Hveragerðis, undir Ingólfsfjalli og á Hrauni. Einnig má finna gjöfular lindir í Grafningnum..

Í viðauka má sjá vatnsmagn og hitatölur nokkurra staða á Suðurlandi. Þar má sjá að verulega mikið af vatni er sumstaðar að finna. Hiti þessa vatns er oft í lægri kantinum, en

10-30l/s af volgu (10-30°C) vatni myndi í flestum tilvikum breyta aðstæðum verulega fyrir fiskeldi ef slíkt vatn finndist ekki langt undan.

Helstu jarðhitasvæðin eru:

Umhverfis Laugavatn, þar er hámarkshiti heita vatnsins um eða yfir 150°C.

Svæðið milli Reykja og Apavatns, þar sem hiti er allt að 170°C.

Geysissvæðið og jaðar þess allt suður að Tungufljóti. Þarna er háhitasvæði með yfir 250°C hita kringum Geysi.

Ofantil í Eystri Tungunni og efst í Hrunamannahreppi er allvíða jarðhiti, sem einkennist af fremur lágum hita, mest um 30°C. Jarðhitinn á þessu svæði virðist vera tengdur fremur löngum sprungum eða sprungukerfum.

Neðri hluti Biskupstungna og austanvert Grímsnes. Hiti er allt að 130°C.

Hrunamannahreppur, frá Laugum og suður úr. Djúphiti nær yfir 150°C.

Landsveit. Jarðhiti er þar allvíða. Hiti er víðast hvar um og yfir 50°C. (Lúðvík Georgsson, 1987).

Í Þjórsárholti er jarðhitastigullinn 300°C/km, sem bendir til að þar sé afar sennilegt að finna töluvert af heitu vatni. Einnig ber að nefna Þjótanda sem er ekki langt undan. Þar er jarðhitastigullinn hár (yfir 300°C/km) en svæðið ekki mikið rannsakað.

Í grennd við Urriðafoss er hitastigullinn 50-280°C/km.

Í grennd við Núp er hitastigullinn 50-350°C/km.

Á Þjórsátún, Króki og Herríðarhóli eru jarðhitastaðir -ónýttir

Einnig ber að nefna Svæði í Ölfusi og Grafningi, þar sem jarðhita er allvíða að finna td í nágrenni Hveragerðis og undir Ingólfsfjalli.

Jarðhitastigull á Suðurlandi er 60-100°C/km og upp í 200-300°C/km á jarðhitasvæðum.

Vestur Skaftafellssýsla

Ferskvatnsrennslið undan hraununum er mjög mikið á þessum slóðum, en er þó oft háð árstíðarsveiflum. Vatnshiti er fremur lágur.

Nokkuð miklar lindir spretta fram undan hraununum í Meðallandi, Landbroti og á Austur-Síðu. Þær lindir sem spretta undan brún Skaftáreldahrauns í Landbroti þverra nærfellt eða alveg að vetrarlagi. Í brún Landbrotshraunanna eru einnig miklar lindir sem hafa verið stíflaðar og virkjaðar til heimilisnota. Þessar lindir eru töluvert stöðugri hvað varða rennsli –sumar/vetur. Sama á við um lindir í sunnanverðu Landbroti sem dragast saman í Jónskvísl. Ágætis möguleikar eru á að sækja megi lindarvatn úr Ásakvísl (Skaftá).

Mikið af lindarvatni skilar sér til Eldvatnsins í Meðallandi. Ætla má að 20-25m³/s renni að jafnaði undir Eldvatnsbrúna ofan Syðra-Fljóta. Litlar sveiflur eru á rennsli í Eldvatninu. Sumarhiti er um 5°C. Við Snæbýli er einnig talinn vera álitlegur staður til ferskvatnsöflunar, svo og uppi í Bunuhólum

Á svæðinu er ekki mikið um heitt vatn. Hiti á jarðhitauppsprettum er fremur lágur(15-22°C). Nefna skal Skaftártungu sem álitlegan stað, einnig svæðið milli Hólsár og Hverfisfljóts; í Eintúnshálsi á Síðu, Hvammi og Snæbýli í Skaftártungu og í Leyningum við Búlandsá í Skaftártungu (Freysteinn Sigurðsson).

Sá staður sem telst vera best til fallinn til samnýtingar á heitu og köldu vatni er við Snæbýli. Annars staðar í grennd við jarðhita má gera ráð fyrir að afla verði kald vatsins úr áreyrum, sem þó er ekki alltaf álitlegt sökum tímabundinna þurrka. Hitastigullinn er um 50°C/km utan jarðhitastaðanna og um 100°C/km á jarðhitastöðunum.

Vesturland

Hvalfjörður

Í Hvalfirði er jarðhita víða að finna, en fyrirsjáanlegir erfiðleikar við öflun ferskvatns. Þó eru möguleikar á að fá töluvert vatn úr áreyrum ána í Brynjudal og Botndal.

Sunnanverður Borgarfjörður

Borgarfjörður er ekki auðugur af lindarvatni. Einna helst mætti nefna lindir undan Þverfelli í Lundarreykjadal. Megnið af vatni til fiskeldis væri hægt að fá með brunnagerð í áreyrum við mynni sumra dalanna. Hér má nefna ofan við Fossa og Hrepps bæi utan við Skorradal; hjá Mávahlíð, Gröf, Múlakoti og Fossatúni í mynni Lundarreykjadals og Varmalækjamelar og Kroppsmelar utan við í mynni Flókadals. Flestar ár á þessu svæði eru dragár –rennsli mjög sveiflukennt. Grímsá er að stórum hluta lindará. Andakílsá hefur miðlun úr Skorradalsvatni, en árnar sem renna í hana neðan vatns, eru mikil flóðavötn.

Í Skorradal eru volgrur innan við vatn, en líklega yrði vatnsöflun torveld. Við Háafell eru volgrur sem mætti nota. Hjá Hrepps bæjum er að finna vatn sem mætti vinna úr eyrum Andakílsár.

Hugmyndir hafa verið uppi um nýtingu á vatni frá virkjun Andakílsár og við Árdalsá. Lindir sem koma undan melum Fossár verða mjög vatnslitlar í þurrkatíð. Rennsli Andakílsár fer sjaldan niður fyrir 2-3m²/s neðan við virkjun. Þar eru talsverðar eyrar að henni en þó ekki mjög vatnsgæfar. (Á?) Árdalsá er dragá og fer rennsli hennar niður fyrir 0,1-0,2m³/s þegar minnst lætur. Eyrarnar virðast nokkuð þykkar, en líklega ekki vel vatnsgæfar. Vísbindingar eru um heitt vatn í jörðu við Hrepps laug, sem er stutt frá virkjuninni.

Vatn úr lindum Fossatúns kemur undan melunum er notað í klakstöðinni þar. Það nemur nokkrum l/s.

Víðast hvar yrði að fá bróðurpartinn af eldisvatni úr brunnum í áreyrum og eru nokkrir staðir vænlegir til fiskeldis þar sem samnýting kalds og heits vatns er möguleg (Hákon Aðalsteinsson, 1988).

Í nánd við Bæ er jarðhiti. Ekki er ferskvatnsöflun þar auðveld, en lindir þar eu nokkrir l/s en þær spretta undan melum hjá Varmalæk. Einnig eru lindir uppi við Flókadalsá, en ekki er vitað hversu stöðugar þær eru. Skoða mætti möguleika á að veita vatni frá Flókadalsá við Varmalæk niður að Bæ.

Volgrur eru innan við Snartarstaði. Vinna má vatn úr brunnum í eyrar Grímsár við og úr eyrum Tunguár hjá Brautartungu. Lindir upp á nokkra tugi l/s koma upp neðarlega við Þverfell hjá samnefndum bæ. Rennsli nokkuð stöðugt og hiti er 3-5°C (Lúðvík S. Georgsson, 1988). Árssveifla er ekki þekkt. Þetta vatn fengist sjálfrennandi innan við Reyki. Heitt vatn við England fengist einnig sjálfrennandi. Á þessum stað væri vatnstaka möguleg úr eyrunum, en rennsli Tunguár sveiflast á bilinu 1-2m³/s.

Öflugustu hverirnir eru í innanverðum Lundarreykjadal, bæði hvað varðar hita og rennsli. Þeir eru við England og Reyki. Tvær volgrur eru á fjallinu þar ofan Englandshveri. Volgrur eru á ýsum stöðum í nágrenninu.

Norðanverður Borgarfjörður

Vatnsöflun úr áreyrum er ekki talin einföld. Ekki eru kaldavatnslindir á þessu svæði a.m.k. ekki í nágrenni við jarðhitastaðina. Athuga þarf nánar vinnslu vatns úr áreyrum á þessu svæði.

Jarðhiti finnst í töluverðum mæli í Stafholtstungum og Þverárhlið. Sem dæmi má nefna að við Guðnabakka í Stafholtstungum er hitinn 64°C. Á Helgavatni í Þverárhlið er hver sem gefur 30 l/s –sjálfrennandi. Einnig má benda á að töluvert af heitu vatni er á slóðum Haffjarðará (Guðmundur Ómar Friðleifsson, 2001).

Einnig skal bent á Reyholtsdal, Húsafell og Presthjúk (Hrefna Kristmannsdóttir, 2000).

Hnappadalur

Jarðhita er að finna á nokkrum stöðum í Kolbeinsstaða- og Eyjahreppi. Einnig eru þar lindarsvæði, aðallega í Kolbeinsstaðahreppi. Stærstu lindirnar eru í landi Syðra Rauðamels, en einnig eru stórar lindir nálægt brúnni yfir Haffjarðará, við Hraunholtaá og undan Barnaborgarhrauni.

Dalir

Almennt er fremur torvelt að afla vatns í Dölunum. Fremur lítið er um víðáttumikil malarlög meðfram ám og lækjum og þar sem þeirra gætir eru þau fremur þunn.

Frá jarðhitasvæðinu að Laugum í Sælingsdal rennur nokkuð af ónýttu heitu vatni. Allgóðir möguleikar eru á að afla nokkurra tuga l/s af köldu vatni úr áreyrum innan við Laugar (Þórólfur Hafstað, 1989). Svæðið milli brúarinnar og Ránarskriðu þykir vera álitlegt og eru möguleikarnir heldur betri austan megin við ána. Vinnslan gæti farið fram í tiltölulega grunnum brunnnum og dreni þeim tengdum.

Undir Jökli

Verulegar lindir eru í Breiðuvík, en hitastig er ekki yfir 3°C.

Ekki hefur fundist ferskvatnslag með borunum undir Jökli, vegna þess hve lek hraunin eru (Hákon Aðalsteinsson, 1988). Við Lýsuhól er að finna heitt vatn.

Vestfirðir

Á Vestfjörðum eru svæði sem geta talist ákjósanleg fyrir bleikjueldi. Berggrunnurinn þar er gamall og yfirleitt þéttur. Heitt vatn er oft bundið við tiltölulega fáar lóðréttar sprungur. Þar á sér stað hringrás vatns, lóðrétt hræring, sem flytur varma úr dýpri lögum til grynri jarðlaga eða yfirborðs.

Þau 3 svæði sem greint verður frá á Vestfjörðum eru;

1. Innstu firðir Ísafjarðardjúps, frá Heydal í vestanverðum Mjóafirði – og út -- Langadalsströnd og Skjaldfannardal.
2. Bjarnafjörður frá Hveravík í Steingrímsfirði norðanverðum, norður að Bjarnafirði (Klúka –Goðdalur) og norður að Kaldbaksvík.
3. Tálknafjörður.

Vegna sérstöðu Vestfjarða -dreifðra byggða (Ísafjarðardjúp og Bjarnafjörður) verður aðstæðum lýst þar og verður það efni að finna í viðauka.

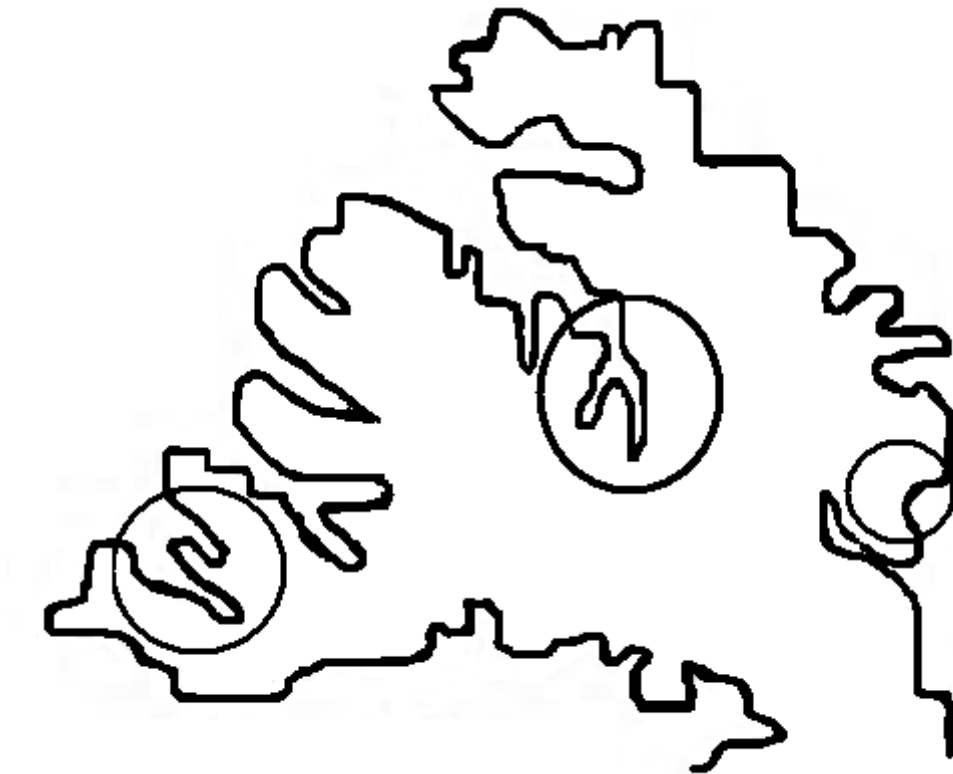
Innstu firðir Ísafjarðardjúps

Á Vestfjörðum er mjög lítið um lindasvæði almennt á láglandi (Hákon Aðalsteinsson, 1988). Berggrunnur er allþéttur eða of þéttur til að kalt grunnvatn geti streymt þar um í umtalsverðu magni. Kalt vatn verður því almennt að fá lausum jarðlögum; úr áreyrum.

Þar sem lindarsvæði eru á annað borð má gera ráð fyrir að auka megi magn þess með borunum. Almennt er gert ráð fyrir að hitastig kalda vatnsins sé um 2-4°C –breytilegt eftir árstíma. Til eru svæði þar sem volgt vatn finnst, í Djúpinu, en erfiðleikum háð að afla kalds fersks vatns.

Vestfirðir eru sannkallað lághitasvæði og finnast þar volgrur í þó nokkrum mæli. Í flestum tilvikum er um að ræða litlar lindir neðarlega í fjallshlíðum fjarða inndjúpsins sem gefa 1-2 l/sek eða minna. Stundum eru margar volgrur á litlu svæði sem mætti sameina. Í sumum tilvikum eru borholur á nokkrum svæðum sem má nýta. Sé yfirborðsrennsli á annað borð má gera ráð fyrir að heitara vatn fáist, ef borað verður á viðkomandi svæði. Einnig er ámennt talið að við vinnslu úr borholu megi amk tvöfalda það magn sem sýnilegt er í yfirborðsrennsli. Jarðhitastigullinn á þessu svæði er um 50°C/km.

Á nokkrum stöðum er að finna staði þar sem volgt vatn finnst í litlum mæli en kalt vatn er ekki tilgengilegt með góðu móti við fyrstu sýn. Þeir staðir sem um ræðir eru: Hörgshlíð, Kelda, Skálavík, Arngerðareyri, Neðri Bakki, Tunga og Rauðamýri. Sjá ítarefni um innstu firði Ísafjarðardjúps í viðauka.



MYND 10. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS Á VESTFJÖRÐUM.

Kaldarneshreppur

(Steingrímsfjörður –Bjarnafjörður)

Kaldraneshreppur vera vænlegur fyrir fiskeldi. Ekki aðeins að heitt vatn finnist í meira mæli en víðast annars staðar á Vestfjörðum, heldur er kalt vatn einnig nokkuð auðfengið.

Helstu svæðin sem virðast bjóða uppá aðstæður fyrir fiskeldi, þ.e.s. kalt vatn ásamt heitu vatni eru í Goðdal, Svanshóli, Klúku, Kaldbaksvík. Ekki er um umtalsverðar ferskvatnslindir að ræða í Kaldarneshreppi. Í nágrenni Hveravíkur telst ekki vatn að finna (Aðalsteinn Hákonarson, 1987). Nýting heita vatnsins þar yrði því að byggjast á sjó- eða strandeldi. Einnig má nefna að nokkrir staðir á svæðinu hafa uppá mismikið heitt vatna að bjóða en kalt vatn stundum af skornum skamti og jafnvel ekki talið við fyrstu sýn að skynsamlegt sé að nýta það. Þar skal nefna eftirfarandi staði: Bakka,

Hvamm, Sunnudal, Ásmundarnes, Reykjavík og Asparvík. Sjá íarefni um Kaldrananeshrepp í viðauka.

Tálknafjörður

Í Tálknafirði hefur verið stundað fiskeldi frá árinu 1985. Tvö fyrirtæki voru nokkuð áberandi í slíkum rekstri; Sveinseyrarlax og Þórslax.

Kalt vatn er að finna í töluverðum mæli í hlíðum fjallanna í formi linda/lítilla lækja sem með góðu móti má nota í fiskeldi. Lindir og lindasvæðir eru algengari og meiri hér en annars staðar á Vestfjörðum. Ár á þessu svæði hafa skýr lindáreinkenni. Ástæðan er sú að bergið á þessum slóðum er minna holufyllt en algengt er í blágrýtisstaflanum. Einnig má finna nýtanlegt grunnvatn á stöku stað í lausum jarðlögum þ.e. í áreyrum og berghlaupum. Reyndar hafa sumar af þessum lindum þegar verið nýttar fyrir það fiskeldi sem rekið hefur verið á staðnum.

Heitt vatn er í umtalsverðu magni utarlega í norðanlegum firðinum. Við Djáknalaug(heitur pottur staðsettur nokkra km utan við þorpið) er að finna allt uppí 53°C heitt vatn, sem er allhátt á þessu svæði. Vatnshitinn lækkar almennt eftir því sem innar dregur í átt að botni fjarðarinn. Þar eru heitavatnslindir sem eru um 30°C. Hitastigullinn á þessu svæði er um 50°C/km (Árni Hjartarson, 1990) sem er með því lágsta í landinu og er mjög í samræmi við þann hita sem fengist hefur úr jörðu. Samt kemur nokkð á óvart hversu útbreiddur jarðhitinn er á þessu svæði, þegar ein meginforsendan, varmaflæðið í skorpunni, er svo bág. Hér er um að ræða fremur lágan hita, en rennsli oft í hærri kantingili, en þar á milli eru 11-12 km (Árni Hjartarson, 1990).

Norðurland

Innsveitir Skagafjarðar

Vatnsmiklar ferskvatnslindir eru engar á svæðinu, en lindir finnast aðeins í afdölum. Eina leiðin til vatnsöflunnar er úr áreyrum (Ragna Karlsdóttir, 1987). Ágætis líkur eru á góðu ferskvatni á nokkrum stöðum:

Eyrar Héraðsvatna á svæðinu frá Stokkhólma að Vindheimum.

Eyrar Héraðsvatna frá Víðivöllum inn á Norðurárdalsmynni.

Áreyrar innan við Hofsvelli í Vesturdal.

Einnig má gera ráð fyrir að ná verulegu vatni úr áreyrum við ármót Mælifellsár og Svartár.

Jarðhita er víða að finna í innsveitum Skagafjarðar. Í Lýtingstaðahreppi eru víða allvatnsmiklar laugar og er hitastig að jafnaði ekki hærra en 65°C. Helstu jarðhitasvæði eru:

Reykir-Steinsstaðir-Varmilækur. Laugar eru 65°C.

Hverhólar-Bakkakot. Mikill flaumur af 64°C heittu vatni er úr Jökulsárgljúfri.

Hofsvellir. Laugar uppí 76°C (Ragna Karlsdóttir, 1987).

Hitastigull á svæðinu er um 100°C/km.

Góðir möguleikar eru á að samnýta heitt og kalt vatn á svæðinu til fiskeldis.

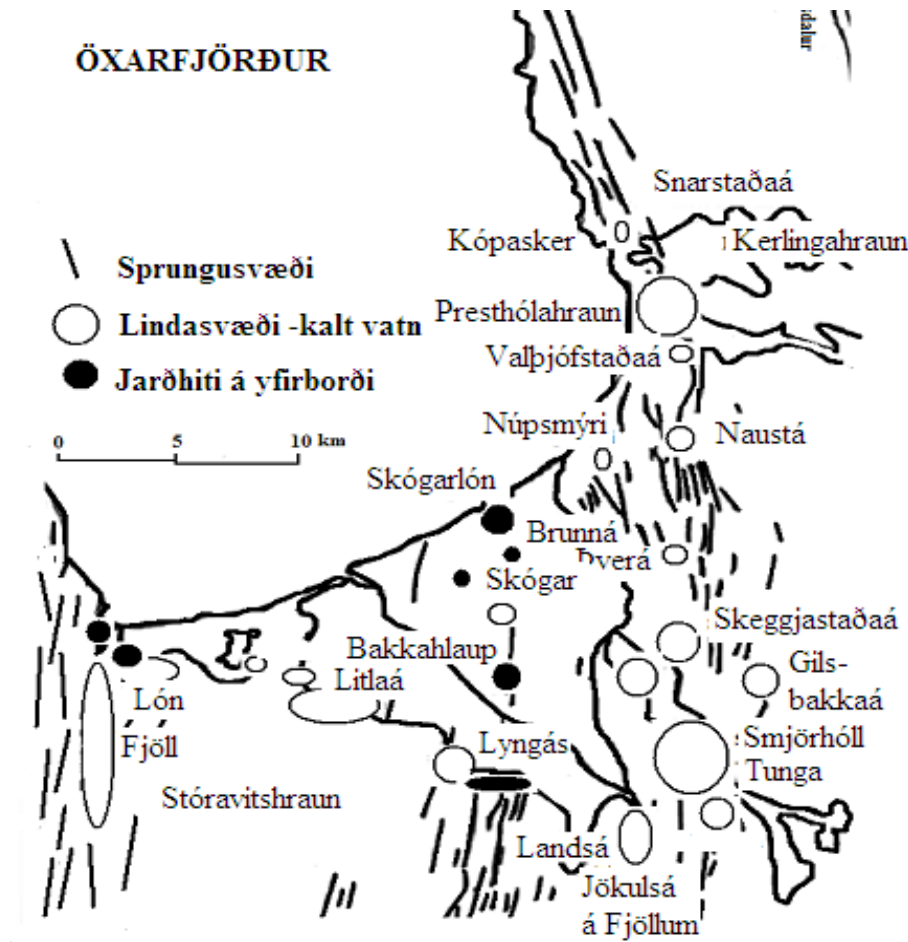
Öxarfjörður

Almennt má segja að Öxarfjörður sé eitt besta svæði sem finnst á landinu til fiskeldis.

Mikið er af góðu lindarvatni og jarðvarmi finnst einnig í miklum mæli. Vatnsmestu lindirnar eru í nánnum tengslum við þau fjögur sprungubelti sem ganga úr héraði og verður

sums staðar vart jarðhitavatns í bland við kalda grunnvatnið. Þess má geta að inn með Jökulsá á Fjöllum eru víða blómleg lindasvæði, sem ekki verða tekin til umfjöllunar hér.

Hér á eftir verður greint frá fjölmörgum lindarsvæðum sem finnast í héraðinu umhverfis Öxnarfjörð. Gerð verður grein fyrir sjáanlegu framstreymi grunnvatns.



MYND 11. ÖXARFJÖRÐUR – SVÆÐI VÆNLEG TIL BLEIKJUELDIS.

Presthólahreppur

Grunnvatn sprettur fram á tveimur vel aðskildum landsvæðum, sem bæði tengjast sprungubeltum (Lúðvík Georgsson ofl, 1989, Þórólfur Hafstað, 1989). Hér er um að ræða annarsvegar verulegt vatnsmagn við sigdældarbrot Blikalónsdals þar sem þau

hverfa í sjó og hinsvegar lindir við brotalamir og undir hraunbrúnum í Núpasveit. Þar renna fjórar lindár til sjávar; Snartastaðaá, Klapparós, Valþjófstaðaá og Naustaá. Einnig streymir töluvert vatn til sjávar út í gegnum Presthólalón. Rennsli þessara áa er frá 0,4 – 5 m³/s og er Blikalón þeirra langstærst. Hitastig er á bilinu 3,6-4,3°C.

Öxarfjarðarhreppur

Lindir í Öxarfjarðarhreppi eru fyrst og fremst tengdar sprungum. Grunnvatnið virðist vera þvingað upp við tiltölulega þétt misgengi (Lúðvík Georgsson 1989). Grunnvatnsborð er því að öllu jöfnu hærra austan brota en vestan (Þórólfur Hafstað, 1989). Að Landsá undanskilinni eiga svæðin það sameiginlegt að vera á vatnasviði Brunnár. Þær lindir/lindasvæði sem um getur eru; Núpsmýri, Þverá, Skeggjastaðaá, Gilsbakkaá, Brunná, Smjörhöll-Tunga, Vaðkotsá og Landá. Rennsli er á bilinu 0,2-0,9 m³/s. Hitastig er á bilinu 3,2-6,6°C.

Kelduhverfi

Hér streymir vatnið frá með öðrum hætti en austan við Jökulsá. Það streymir fram í víðfermri hraunbreiðu, sem kom upp við gos í Stórávíti í lok ísaldar. Vatnið leitar upp á yfirborðið þar sem sandinum mætir, því hann leiðir ekki vatn eins vel og hraun(Þórólfur Hafstað, 1989). Þar sem sprungur hafa brotið upp hraunið, ber mest á streyminu, en sumstaðar stígur það fram í gjám (Lúðvík Georgsson 1989). Þær lindir/lindasvæði sem um getur eru: Lyngás-Skjálftavatn, Litlaá, Holubjörg, Sultir-Lón og Fjöll-Nesgjá. Litlaá verður til úr miklum fjölda linda á um þriggja kílómetra kafla. Allar þessar lindir eru á mótum hrauns og sands. Í sumum þessara linda gætir áhrifa jarðhita. Hitastig er á bilinu 3,1-30°C.

Heitt vatn í Öxafirði

Öxarfjarðarhérað er á norðurenda gosbeltisins. Um það liggja þrjú sprungubelti, sem benda til uppruna og dreifingar jarðhitans í héraðinu og reyndar alls grunnvatnsstreymis. Á svæðinu sem talið er vænlegt til fiskeldis finnst víða jarðhiti á yfirborði allt frá Seiðöxl á Tjörnesi í vestri til Klifshaga í austri (Lúðvík Georgsson 1989). Um er að ræða

sjálfstæð hitasvæði og volgt lindavatn sem upprunalega er kalt vatn sem hefur blandast afrennslisvatni frá hitasvæðunum inni á heiðum.

Á yfirborði mælist mestur hiti við Skógarlón, á austurbakka Bakkahlaups og við Skóga (Lúðvík Georgsson 1989). Hiti á þessu svæði er 82-100°C. Einnig má finna volgt vatn í nágrenni þessara staða.

Finna má feiknamikið af volgu vatni í lindum og gjám í Lóni þar sem Þeistareykjasprungubeltið kemur niður á láglandi. Hér er líklega um að ræða afrennslitraum frá háhitasvæðini á Þeistareykjum. Þá hefur fundist töluverður jarðhiti í Ytra-Lóni nærri ströndinni – um 50°C. Einnig eru laugar í Skeiðsöxl á Tjörnesi með svipaðu hitastigi, en hugsanlega er erfitt með nýtingu á honum.

Utan sprungubelta er hiti á tveimur stöðvum. Í Klífarvegi í landi Arnarness kemur upp töluvert af 35°C heitu vatni. Einnig eru tvær volgrur á austurbakka Brunnár í landi Klifshaga, 12-19°C heitar.

Almennt má segja að Öxarfjörður sé mjög auðugur af jarðvarma sem nýta megi til fiskeldis. Volgrur/laugar bend til þess að með borun mætti auka þennan jarðvarma verulega. Sem dæmi má nefna að við Skógarlón var boruð 322m djúp hola sem gefur 40-50l/s af 96°C heitu vatni.

Samantekt

Framleiðsla á bleikju á landinu er nú um 3.000 tonn á ári. Gera má ráð fyrir að framleiðsla vaxi um 10-15% árlega á næstu árum

Það er mat okkar að markaður fyrir eldisbleikju geti vaxið um 10-20% á ári. Þessi vöxtur er þó háður því að því að ötullega sé unnið að markaðsmálum. Hið opinbera hefur stutt markaðssetningu á bleikju með árlegu 20-30 m.kr. framlagi. undanfarin 3 ár. Þetta markaðsátak hefur skilað verulegum árangri.

Athugun okkar hefur leitt í ljós að verulegt ónotað eldisrými er fyrir hendi. Gera má ráð fyrir að ef allt það eldisrými væri nýtt til bleikjuframleiðslu væri hægt að tvöfalda núverandi framleiðslu þ.e.a.s. framleiða 6.000 tonn af bleikju á ári.

Á landinu finnast margir góðir staðir þar sem náttúrulegar aðstæður til fiskeldis eru góðar og tiltölulega einfalt er að koma upp lítilli/meðalstórri framleiðslu á bleikju með fremur litlum kostnaði –sem nýtir sjálfrennandi vatn og endurnýtir vatnið að hluta. Þessi hugmynd byggir á notkun dúkklagðra tjarna –þar sem vatnið er endurnýtt að hluta milli tjarna. Sjá má fyrir sér fremur litlar bleikjustöðvar þar sem eldið geti orðið aukabúgrein –jafnvel skapað fleiri en eitt ársverk á hverjum stað. Sem byggðarmál gæti slíkur rekstur hjálpað verulega til. Hér er um að ræða tiltölulega lítinn kostnað pr./ársverk þegar tekið er tillit til atvinnusköpunnar.

Í skýrslunni er borin saman fjárfestingakostnaður við uppsetningu 600m³ eldisrýmis –sem nýtist til um 30 tonna framleiðslu/ári. Þar má sjá að verulegur munur er á kostnaði við gerð hefðbundinnna kringlóttra kerja annarsvegar og dúkklagðra jarðtjarna. Kostnaður við gerð dúkklagðra jarðtjarna getur verið allt að 6 sinnum lægri en hefðbundinnna kerja.

Það er ljóst að bleikjan á enga möguleika á að fara í samkeppni við þær eldistegundir sem framleiddar eru víða um heim í griðarlegu magni og með minni framleiðslukostnaði en raunin er með bleikjuna.

Leita verður leiða til að skapa íslenkri bleikju sérstæða ímynd sem greinir hana frá öðrum afurðum sem mest eru áberandi á mörkuðum.

Við sem að skýrslunni stöndum teljum að þetta verði helst gert með því að bleikjunnir verði hampað sem sjálbærri, vist- og umhverfissvænni hollustuvöru og að hún verði vottuð sem slík. Auk þess verði hugað að rekjanleika afurðanna og framkvæmd auðkenningar og skráningar samkvæmt þeim reglum sem þar að lúta.

Margt af því sem að þessum málum tengist, var til skamms tíma fyrirtækjum í sjálfsvald sett hvort þau tækju þátt í eða ekki. Nú stefnir aftur á móti í að sífellt fleiri atriði verði bundin í lög og reglugerðir.

Margar verslunar – og veitingahúsakeðjur hafa lokað sínum dyrum fyrir afurðum sem ekki standast kröfur á þessu sviði. Um leið opnast dyrnar fyrir þær vörur sem ákveða að fara hina umhverfissvænu leið.

Framkvæmd bleikjueldis á Íslandi er í flestum tilfellum þannig að hún fleytir afurðunum drjúgan spöl í átt að ofantöldum markmiðum. Auðlindir eins og hreint vatn, jarðhiti og sjálfbær raforkurframleiðsla eru þegar nýttar í eldinu og það spillir ekki umhverfisímyndinni að um landeldi er að ræða.

Þær tillögur sem koma fram í skýrslunni varðandi nýsköpun í greininni myndu, ef framkvæmdar yrðu, færa bleikjueldið enn lengra í þessa átt.

Kynbætur eru ákaflega mikilvægar fyrir bleikjueldið hér á landi og það starf sem unnið hefur verið á Hólum í Hjaltadal síðan 1989 er að skila sér í bættri afkomu.

Vaxtarhraði hefur aukist og dregið hefur úr ótímabærum kynþroska og sýnt hefur verið fram á að hægt er að kynbæta fyrir sjúkdómspoli.

Mikilvæg þekking og reynsla á þessu sviði er orðin til í landinu og sjá þarf til þess að henni verði viðhaldið

Búið er að tryggja Háskólanum á Hólum fjármagn til að halda þessu starfi áfram til a.m.k. næstu 5 ára og ber að fagna því.

VIÐAUKI 1. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS- ÍTAREFNI

ÍSAFJARÐARDJÚP

Heydalur

Líkur eru á að fremur erfitt sé að vinna kalt vatn úr áraurum Heydalsár, dæla þyrfti úr brunnunum (Hákon Aðalsteinsson, 1988). Vatnsöflunarmöguleikar virðast skástir í námunda við bæinn Heydal. Líkur eru á vatnsöflun fyrir fremur smáa fiskeldisstöð.

Heitt vatn

Yfirborðsrennsli á laugarsvæðinu er um 4-5 l/s af um 30°C.

Mjóafjarðarbotn

Fyrir botni Mjóafjarðar mætti e.t.v. vinna grunnvatn úr áreyrunum með dælingu úr brunnnum eða safnlögnum. Áin greinist skammt ofan ósanna upp í Bessárdalsá og Húsadalsá sem koma úr samnefndum dölum. Þar mætti fá sjálfrennandi vatn niður að strönd þar sem eyrarnar eru allgrófar og vatnsleyðandi.

Heitt vatn

Nærri bænum Botni eru heitar laugar víðsvegar umhverfis íbúðarhús, fjárhús og upp með hlíðinni að norðanverðu með samtals um 4 l/s rennsli á yfirborði. Hiti á rúmlega helmingi vatnsins er 30-45°C, en einnig finnst lægra hitastig á svæðinu. Boruð var 60m djúp hola suðaustur af fjárhúsum sem var dypkuð niður í 210m af landeiganda. Sjálfrennsli úr henni er nánast ekkert. Hiti er 40-50°C.

Reykjanes

Við Reykjanes er skortur á fersku vatn.

Heitt vatn

Mikið er af heitu vatni á Reykjanesi; samtals 25-30 l/s af 80-90°C. Í Hveravík er allt að 30 l/s af 70-80°C í flæðamálinu. Við skólann koma upp 5-10 l/s af 90-95°C heitu vatni og um 3 l/s af 80-90°C. Í Kalahver og nagrenni eru um 2,5 l/s af 70-90°C og nokkrar smálindir af 20-40°C. Á Reykjanesi hafa verið boraðar 3 holur. Vatnsborð einnar stendur í 2 metrum og gæti gefið 3-5 l/s af 90°C með dælingu, en hinar gefa samtals 25-30 l/s af rúml 90°C.

Ísafjarðarbotn (Gjöfridalur, Eyri)

Kalt vatn má vinna úr eyrum innan (sunnan) þjóðvegarsins fyrir botni fjarðarins neðan undir lækjakeilu þeirri sem breiðir sig út á eyrarnar úr gilskjaftri vestan áróssanna.

Innarlega í firðinum er talsvert af laugum. Laugar nærri Eyri gefa samtals um 6,5 l/s, en hitastig er misjafnt; 15- 30°C. Nærri Gjöfridal eru laugar sem gefa rúml 3 l/s af 35-45°C. Frá kaldavatnseyrumum að Eyri að eru um 6 km og 3 km að Gjöfridal.

Laugarból (Laugarbólsdalur)

Inni á Laugarbólsdal má ná köldu vatni úr malarfyllum með brunngerð og safnlögnum á milli malarhjalla (20m háir) og Múlaá. Önnur laus jarðlög eru ekki til staðar.

Heitt vatn

Alls renna um 3 l/s af heitu vatni úr laugum á svæðinu. Stærstu laugar eru um 30-40°C heitar. Við Laugarból var boruð 60 m djúp hola í des 1987 á vegum Orkustofnunar, sem landeigendur dýpkuðu í 320m. Úr holunni koma 1 l/s af 46°C –sjálfrennandi. Frá Laugarbóli að malarfyllunum við Múlaá eru um 2km.

Hvannadalur

Við ármót Hvannadalsár og Laugadalsár er talið að auðvelt sé að ná í nóg af köldu vatni. Þessu vatni verður að dæla.

Heitt vatn

Í Rauðamýri um 2,5km fjarlægð frá væntanlegri kaldavatnstöku eru laugar með 10 l/s. Hiti í heitustu laugunum er 42-63°C, en það er með því hæsta sem finnst í Djúpinu. Rauðamýri er í um 3-4 km suðaustur af Nauteyri.

Nauteyri

Á Nauteyri er rekið fiskeldi. Á árunum 1985-1990 var ráðist í framkvæmdir til að nýta mætti vatnshlunnindi staðarinnis undir starfseminna.

Kalt vatn er unnið úr árveitum Hafnardalsár. Vatnið síast gegnum drenlagnir sem liggja samhliða ánni. Eyrarnar eru vatnsleiðandi en ekki þykkar, víða ekki nema 2-3 m niður á klöpp, en misdjúpt. Þaðan er nú dælt ca 50 l/s og mætti auka þessa vatnsöflun til muna með lengingu drenlagnarinnar og annarri samskonar lögn hinum megin árinna. Sunnan við aðaldrenlögnina er lögn sem liggur skálægt að sunnanverðu. Hún skilar litlu –fær ekkert vatn frá ánni.

Skipta má jarðhitasvæðinu á Nauteyri í 4 svæði.:

- 5-600 m suður af kirkjunni
- Við gömlu baðlaugina
- 150m norður af baðlauginni
- Við Hafnardalsá

Á svæðinu er mikið af heitu vatni. Úr lindum má finna upb 20 l/s af vatni sem er bilinu 25-35°C. Eftir að borað var fást úr 3 holum með dælingu 35 l/s af 50°C heitu vatni. Talið er hugsanlegt að stækka megi vinnslusvæðið til muna og þar með auka magn heits vatns (Hákon Aðalsteinsson, 1988).

Laugaland í Skjaldfannardal

Við ármót Selár og Hraudalsár má telja að vænlegast sé að ná köldu vatni. Einnig má hugsanlega ná í jarðsjó niður við ströndina.

Heitt vatn

Við Laugaland, nánar tiltekið um 100m austan við Laugarás, er hver með 25l/s af um 50°C. Þessar laugar eru í um 15-20mys.??? Fjarlægð í fyrrnefnt kalt vatn er upb 1,5-2km.

Niðurstaða

Almennt talið eru álitlegustu staðirnir séu: Rauðamýri, Laugarland í Skjaldfannardal, Nauteyri, Hvannardalur, Laugabólsdalur, Ísafjarðabotn, Botn í Mjóafirði og Heydal. Einnig má nefna Reykjanes, þó að ekki sé þar að finna kalt vatn.

Lítillsháttar eða sæmilegt magn af volgu vatni er að finna á nokkrum stöðum, en kalt vatn er í litlu magni. Hér má nefna staði einsog: Kelda(4,5l/s af 40°C),Skálavík(2,5l/s af 20°C),

	Heitt vatn 1/sek	Heitt vatn °C
Heydalur	4,5	30
Mjóafjarðarbotn -Mjóafirði	6, 5	37
Hörgshlíð	11	37
Hörgshlíð	30	15
Hörgshlíð	40	20
Kelda	4,5	40
Skálavík	2,5	20
Reykjanes	27	85
Bjarnastaðir	2,5	47
Ísafjarðarbotn	6,5	22
Laugarból	3	35
Arngerðareyri	3	25

Neðri Bakki	2	32
Tunga	3	18
Rauðamýri	10	45
Hvannadalur	10	50
Nauteyri	20	30
Nauteyri	35	50
Laugarland	25	50

TAFLA 3. STAÐIR Í ÍSAFJARÐARDJÚPI VÆNLEGIR TIL FISKELDIS.

VIÐAUKI 2. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS- ÍTAREFNI

KALDRANANESHREPPUR

Hveravík

Skortur er á köldu vatni í Hveravík

Heitt vatn

Í Hveravík við Steingrímsfjörð finnast heitustu hverir Kaldrananeshrepps. Ekki er allt heitt vatn á þessum slóðum mælanlegt, þar sem hluti af því kemur upp neðansjávar. Vatnið kemur upp á um 130m kafla við ströndina í Hveravík austanverðri. Sæbratt er á þessum slóðum og liggur þjóðvegurinn rétt ofan fjörunnar upp af jarðhitasvæðinu (Árni Hjartarson, 1987). Fyrir ofan veg eru klettur sem heita Hverakleifar. Bærinn Hveravík er fyrir víkurbotninum 200m sunnar. Gera má ráð fyrir 6 l/s af 70-77°C heitu vatni á þessu svæði; við og umhverfis gömlu laugina (sem ekki er í notkun) og við Girðishver.

Goðdalur

Líklegt er að nokkuð auðvelt sé að ná í kalt vatn úr víðáttumiklum eyrum Goðdalsár. Í Goðdal eru miklar áreyrar sem teygja sig frá berghafti serm er utarlega í dalnum og allt inn fyrir Goðdal. (Árni Hjartarson, 1988). Að öllum líkindum eru eyrarnar vel lekar og gætu verið nokkrir metrar á þykkt. Áin hefur ekki verið mæld, en ólíklega er talið að hún fari niður fyrir 1 m³/s. Meðalrennsli hennar er mun meira. Áin hefur mikið vatnasvið og teygir sig norður heiðar, allt norður undir Kjós í Reykjafirði.

Í Goðdal eru vatnsmestu laugarsvæði Kaldrananeshrepps. Jarðhitinn er þar beggja vegna ár á um 2 km kafla frá suðri til norðurs. Hitinn fer ekki yfir 60°C en er víða um 50°C. Heildarrennsli er um 50 l/s. Líklegt er að fyrsta hitaveita landsins hafi verið í Goðadal. Á meðan búið var þar var heitt vatn einnig notað til að ylja matjurtagarða. Heitavatsuppspretturarnar eru upb 50-60 á svæðinu (Árni Hjartarson, 1988).

Svanshóll

Úr áreyrum ofan brúarinnar og einnkum við ármót Þverár og Bjarnafjarðarár ætti vatnstaka að vera einföld, en aðrir staðir við Bjarnafjarðará teljast ekki mjög heppilegir.

Bjarnafjarðará er dæmigerð dragá eins og allar ár í Strandasýslu. Rennslismæling leiddi í ljós 1,5 m³/s.

Yfirborðsrennsli af heitu vatni er um 10 l/s af um 40°C. Einnig er 1 borhola á svæðinu sem gefur sjálfrennandi 4 l/s af 42°C. Jarðhitnum á Svanshól hefur verið skipt í 4 svæði; Holt, Nátthaga, Kýla og Svörtukletta. Fyrstu 3 svæðin mynda meir eða minna samfellda jarðhitalínu NV- læga stefnu (Árni Hjartarson 1988). Fjarlægð í kalda vatnið er fremur lítil.

Klúka

Kalt vatn má vinna úr áreyrum Hallárdalsár rétt utan við Klúku. Eyrarnar eru úr grófri mól sem er vel lek. Upp úr henni koma smá lindir. Með brunnagerð og safnlögnum má vinna töluvert af góðu vatni.

Milli Bjarnafjarðarár og Hallárdalsár eru um 10-12 m hæðamunur. Hallárdalsá er ofar. Sjá má fyrir sér sjálfrennsli frá safnlögnum ofar vegar að eldisstöð niður við Fjarðará.

Á yfirborði renna um 15 l/s af 35-45°C. Alls hafa verið boraðar 5 holur eftir heitu vatni sem aðeins gefa sjálfrennandi 2 l/s af 40°C. Ofan við Klúku er belti suðvestur úr hlíðinni fyrir ofan skólann og sundlaugina. Þar sem svæðið er fremur stórt og margar heitavattsuppsprettur finnast þar mætti skipta svæðinu í 5 svæði;

Grundin, þar eru 5 laugar á sléttlendinu við gamla íbúðarhúsið.

Laugarhóll við skólann og sundlaugina. Þar eru amk 3 laugar og 4 borholur.

Laugarlækur ofan Klúkuskóla. Þar eru 5 laugar, einnig upptök Laugalækjar. Þar eru neysluvatnslindir.

Klappholtin vestan við sundlaugina, þrjár þyrpingar lauga.

Rústin, laugarsvæði í mýrinni vestur undir merkjum Klúku og Svanshóls.

Kaldbaksvík, Kaldbakur

Fyrir miðjum dal um 3 km fyrir innan bæinn Kaldbak er Laugarengi. Þar eru nokkrar lítlar laugar. Neðan þeirra eru eyrar við ána sem hægt væri að fá nokkuð magn vatns. Innan við Laugaengi eru hinir svonefndu Önundarhaugar. Þar eru lindir 30-40 l/s -3,2-4,0°C. Um 2 km inn af hverunum í Hveratungu eru fremur grófar áreyrar sem virðast vel fallnar til vatnstöku. Norðan ár eru lindir, en óstöðugar –verða stórar í rigningatíð og leysingum en þverra mjög í þurrkum. Nóg er af köldu vatni úr lindum og áreyrum sem nægði því heita vatni sem er til staðar. Benda skal á rif milli sjávar og vatns (strandlón). Þar mætti vinna jarðsjó með dælingu..

Heitt vatn

Á láglandi í Kaldbakavík innan við Kaldbakavatn koma upp um 3 l/s af 23-42°C heitu vatni úr dreifðum lindum. Í um 230 m hæð í Hveratungum koma upp um 4,0l/s af um 70-75°C.

VIÐAUKI 3. VÆNLEG SVÆÐI TIL BLEIKJUELDIS- ÍTAREFNI

SUÐURLAND

Staðsetning	Vatnsmagn	Hiti
Landsveit	l/sek	° C
Galtalækjaskógur tjaldstæði	500-1000	5,2-5,4
Galtalækjaskógur –Glöppubrún	nokkur hundruð	5,3-5,6
Skógarfoss- Galtinn -nokkrar lindir	200-300	4,9-5,5
Hrúthagi	50	5,5
Vatnagarðalækur	100-200	5,3
Bjallalækur/Lækjabotnar	670	3,4-5,5
Tvíbytnulækur	380	3,5-4,4
Kerauga	450-700	4,5-4,7
Tjarnalækur	100	5,4
Eyjóflækur	100	5,2-5,4
Lækur á Baðsheiði	530	5,2
Garðalækur	500	4,3-5,1
Vindáslaugar	10,0-50,0	14-40
Minnivallalækur (Klofalækur og Skarðslækur)	1420	???
Urriðafosslækur	50	4, 1
Bitrulindir	200-400	4
Lindir i Vindaósi	50-150	5,0-5,9

Hvammsvötn	280-990	4,9-11,1
Skarfaneslækur	500-600	5,0-5,3
Þjófafoss	300-500	4,7
Gnúpverjahreppur		
Lindasvæði við Rauða	300	3
Lindasvæði við Rauða –Gjáfoss	600	2,9-3,6
Hjálparfoss	500-1000	???
Minna Hof –Búðarfoss	10	6,6-9,2
Stóra Hof –Kálfá	30-35	4,6-5,3
Haukadalur		
"Sprænur" milli Grjótaá	2100	3,4
Fljótsbotnar	1000 og 2000	3,2-3,6
Lindir Brúarár		
Brúntjarnarlindir	680	4,4
Lindir ofan við Brekku	50 og 710	5,0-5,8
Lindir ofar Hlaupatungufoss	70-80	5,0-5,3
Neðri Vallá	1100	3,2-3,6
Efri Vallá	330	3,4
Hrútrá	100 og 500	2,5
Kálfá innri	690	2,6

Landsveit	l/sek	° C
Galtalækjaskógur tjaldstæði	500-1000	5,2-5,4
Galtalækjaskógur –Gloppubrún	nokkur hundruð	5,3-5,6
Skógarfoss- Galtinn -nokkrar lindir	200-300	4,9-5,5
Hrúthagi	50	5,5
Vatnagarðalækur	100-200	5,3
Bjallalækur/Lækjabotnar	670	3,4-5,5
Tvíbytnulækur	380	3,5-4,4
Kerauga	450-700	4,5-4,7
Tjarnalækur	100	5,4
Eyjóflækur	100	5,2-5,4
Lækur á Baðsheiði	530	5,2
Garðalækur	500	4,3-5,1
Vindáslaugar	10,0-50,0	14-40
Minnivallalækur (Klofalækur og Skarðslækur)	1420	???
Urriðafosslækur	50	4, 1
Bitrulindir	200-400	4
Lindir i Vindaósi	50-150	5,0-5,9
Hvammsvötn	280-990	4,9-11,1
Skarfaneslækur	500-600	5,0-5,3
Þjófafoss	300-500	4,7

Gnúpverjahreppur		
Lindasvæði við Rauða	300	3
Lindasvæði við Rauða –Gjáfoss	600	2,9-3,6
Hjálparfoss	500-1000	???
Minna Hof –Búðarfoss	10	6,6-9,2
Stóra Hof –Kálfá	30-35	4,6-5,3
Haukadalur		
"Sprænur" milli Grjótaá	2100	3,4
Fljótsbotnar	1000 og 2000	3,2-3,6
Lindir Brúarár		
Brúntjarnarlindir	680	4,4
Lindir ofan við Brekku	50 og 710	5,0-5,8
Lindir ofar Hlaupatungufoss	70-80	5,0-5,3
Neðri Vallá	1100	3,2-3,6
Efri Vallá	330	3,4
Hrútrá	100 og 500	2,5
Kálfá innri	690	2,6

TAFLA 4. NOKKRIR VÆNLEGIR STAÐIR TIL FISKELDIS Á SUÐURLANDI.

HEIMILDIR:

AVS Rannsóknarráðgjafi í sjávarútvegi. 2006.

Árni Hjartarson, Þórólfur Þórólfsson. 1981. Kaldar lindir og lindasvæði Árnessýslu milli Sogns og Hvítár. Orkustofnun.

Árni Hjartarson, Freysteinn Sigurðsson. 1987. Lindir í uppsveitum Árnes og Rangávallasýslu, sérverkefni í fiskeldi. Orkustofnun.

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir, Ómar B. Smáráson. 1987. Ísafjarðardjúp. Náttúrulegar aðstæður til fiskeldis. Orkustofnun. OS-88012/VOD-05 B.

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir, Ómar B. Smáráson. 1987. Náttúrulegar aðstæður til fiskeldis í Kaldrananeshreppi. Orkustofnun. OS-88009/VOD-03 B.

Árni Hjartarson, Guðrún Sverrisdóttir, Páll Gylfi Hersir, Kristján Sæmundsson. 1990. Suðurfirðir Vestfjarða og Barðaströnd. Heitt og kalt vatn. Orkustofnun. OS-90004/VOD-01 B.

Árni Hjartarson. 2001. Vatnafar við neðri Þjórsá. Athuganir vegna virkjunarhugmynda. Orkustofnun. OS-2001/075

Árni Hjartarson. 2001. Vænlegar vatnsbólslindir í Holta- og Landsveit og í Rangárvallahreppi. Orkustofnun. OS-2001/043.

Benedikt Guðmundsson. 2006. Nýjir tímar, aðrir kostir, smávirkanir. Orkustofnun.

Bjarnheiður K Guðmundsdóttir og Einar Svavarsson. 2008. Samanburður á næmi bleikju systkinahópa fyrir kýlaveikibróður. Hólaskóli og Keldur.

Einar Svavarsson. 1991. Arfgengi og fylgni kynþroska og þyngdar bleikju (*Salvelinus alpinus*) í eldi. BÍ, BSK, RALA.

Einar Svavarsson. 2007. Árangur af kynbótum á bleikju og næstu skref. 125 Fræðaging landbúnaðarins 4.

Erfðamarkasett fyrir bleikju. 2008. Skýrsla Matís 04-08.

Fiskeldishópur AVS. 2006. Stefnumótun í íslensku bleikjueldi.

Freysteinn Sigurðsson, Þórólfur Hafstað. 1991. Um lindir undir Ingólfsfjalli. Orkustofnun.

Gunnar Á Gunnarsson. 2006. Framtíðarsýn og stefnumótun í íslensku bleikjueldi. Ráðstefna, Hótel Loftleiðir.

Guðbjartur Kristófersson, 1988, www.mr.is.

Guðmundur Ó. Friðleifsson, Sverrir Þórhallsson, Magnús Ólafsson, Þórólfur H. Hafstað. 2001. Boranir við Haffjarðará 1999. Orkustofnum. OS-2001/025.

Hákon Aðalsteinsson. 1987. Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1987. Orkustofnun. OS-87053.

Hákon Aðalsteinsson. 1988. Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1988. Orkustofnun. OS-88059.

Hákon Aðalsteinsson. 1989. Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1989. Orkustofnun. OS-88060.

Hákon Aðalsteinsson, Árni Hjartarson, Guðrún Sverrisdóttir, Gylfi Páll Hersir. 1988. Fiskeldismöguleikar í Djúpi og á Ströndum. Orkustofnun. OS-88047/VOD-10 B.

Helga Josupeit. 2007. World Tilapia Trade. INFOFISH Tilapia Conference. Kuala Lumpur

Jón Árnason, Ólafur Ingi Sigurgeirsson, Bjarni Jónsson, Helgi Thorarensen, Rannveig Björnsdóttir. 2008. Plöntuhráefni í bleikjufóðri í stað fiskimjöls og lýsis. Skýrsla Matís.

Jón Kjartan Jónsson. 2009. Munnl. uppl.

Kristján Hjaltason. 2006 „Tillögur vegna markaðsátak í sölu á bleikju 2007 - 2009“

Lúðvík S. Georgsson, Guðmundur Ó. Friðleifsson, Magnús Ólafsson, Ómar Sigurðsson, Þórólfur Hafstað. 1988. Skilyrði til fiskeldis í Öxarfirði. Ferskvatn, jarðsjór, jarðhiti og rannsóknaborannir. Orkustofnun. OS-89041/JHD-08.

María J. Gunnarsdóttir. 2002. Jarðhiti- mikilvæg auðlind. Samorka.

Massimo Pigliucci. 2001 „Phenotypic Plasticity“ The Johns Hopkins Univeristy Press.
Baltimore and London

Rolando Vega. 2009. Munnl. uppl.

Sveinbjörn Oddsson, Trausti Steindórsson. 2008. Nú er lag (grein um bleikjueldi í dúkatjörnum), Bændablaðið. Marine Spectrum ehf.

www.tracefish.org

Valdimar Ingi Gunnarsson. 2004. Staða og framtíðaráform í íslensku fiskeldi.
Landbúnaðarráðuneytið og sjávarútvegsráðuneytið.

Valdimar Ingi Gunnarsson. 2006. Staða bleikjueldis á Íslandis, samkeppnishæfni og stefnumótun rannsókna og þróunarstarfs. Sjávarúvegurinn – vefrit um sjávarútvegsmál.
2. tbl., 6. árg.

VKG Verkfræðistofa. 2003. Litlar vatnsaflsvirkjanir. Kynning og leiðbeiningar um undirbúning. Iðnaðar og viðskiptaráðuneytið.

Þórólfur Hafstað. 1988. Öxarfjörður. Grunnvatnsathuganir 1987-1988. Orkustofnun. OS-89039/VOD-08 B.

Þorvaldur Árnason 2007. Kynbótafræðilegt mat á verkefni um kynbætur bleikju á Hólum í Hjaltadal. Skýrsla

Erfðamarkasett fyrir bleikju. Skýrsla Matís 04-08, 2008

Þórólfur Hafstað. 1989. Sælingsdalur. Ferskvatnsathugun. Orkustofnun. OS-89052/VOD-11 B.

