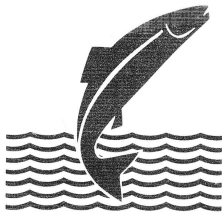


STRANDELDISSTÖÐ Í LANDI BERJANES, AUSTUR- LANDEYJUM

(Forathugun)

Valdimar Gunnarsson



VEIÐIMÁLASTOFNUN

Fiskrækt og fiskeldi • Rannsóknir og ráðgjöf.

HVERFISGÖTU 116
- INNG. FRA HLEMMI
PÓSTH. 5252
125 REYKJAVÍK
SÍMI 91-621811

VMST-R/87019

INNIHALD.

bis.

1.0 Inngangur.....	1.
2.0 Leyfisveitingar.....	1.
3.0 Lánveitingar og styrkir.....	2.
4.0 Líffræðilegar forsendur.....	3.
5.0 Tæknileg og hagfræðileg atriði.....	4.
6.0 Fjárbörf strandeldisstöðva.....	7.
7.0 Stofnkostnaður.....	8.
8.0 Framleiðslukostnaður.....	9.
9.0 Niðurstöður.....	10.
10.0 Tilvitnanir.....	11.

1.0 INNGANGUR.

Þessi skýrsla gefur líffræðilegar, hagfræðilegar og hlutatil tæknilegar upplýsingar fyrir strandeldisstöð í landi Berjanes í Austur-Landeyjum. Einnig er bent á yfirlitsgrein um strandeldi (Valdimar Gunnarsson, 1987), líffræðilegar forsendur og arósemi laxeldis.

Skýrsluna verður að líta á sem forathugun þar sem nokkur tæknileg atriði hafa ekki verið leyst. Útektin miðast við eldi á Atlantshafslaxi. Eldi á regnbogasilungi, bleikju og urriða er ekki tekið hér inn í dæmið þar sem framleiðslukostnaður þessara tegunda er mjög svipaður og hjá laxi en skilaverð lægra. Möguleiki á lúðueldi í strandeldi er mjög lítið vitað um, þar sem flest allar líffræðilegar forsendur vantar.

Land Berjanes þar sem fyrirhuguð strandeldisstöð kemur til að liggja, liggur mjög lágt, eða 3-5 metra yfir stórstraumsfjöru. Fjörukamburinn er tæpa 6 metrar yfir stórstraumsfjöru. Jarðvegur er aðallega sandur og fingerð mól, svo allan kostnað við jarðvegsvinnu er hægt að halda í lágmarki.

Sjávarhiti við land Berjanes er með því besta hér á landi. Meðalhitastig er 7.9 gráður eins og sýnt er á töflu í viðauka 1, merkt T. Hitastig sjávar fer niður í 6 gráður um veturinn og upp í 11 gráður um sumarið. Ferskvatn er hægt að ná í á landi Berjanes með að bora. Nánari lýsing á staðháttum og möguleikum til fiskeldis í landi Berjanes er að finna í skýrslu John T. Staveland (1986).

2.0 LEYFISVEITINGAR.

Lögum samkvæmt heyrir laxeldi undir landbúnaðarráðuneyti og Veiðimálastofnun (Lög nr.76/1970 um lax og silungsveiði). Í þeim eru lagðar ákveðnar skyldur á þá, sem ætla að stunda fiskeldi, og kveðið á um eftirlitsskyldu veiðimálastjóra með eldisstöðvum í landinu.

Samkvæmt lögum verður hver sá, sem ætlar að stunda fiskeldi að gera veiðimálastjóra grein fyrir áformum sínum, skýra frá eðli og umfangi eldisins, leggja fram teikningar af fyrirhuguðum

mannvirkjum og sýna skilríki sem staðfesta rétt til vatnsafnota. A grundvelli þeirra upplýsinga gefur veiðimálastjóri síðan út viðurkenningu á eldisstöðinni, ef öllum skilyrðum hefur verið fullnægt.

Akvæði í lögum um náttúruvernd (lög nr. 47/1971 og reglugerð 205/1973 ásamt breytingum 640/1973) ná til reksturs fiskeldisstöðva, og verður því að fá umsögn Náttúruverndarráðs um fyrirhuguð eldisáform áður en hafist er handa um framkvæmdir. Hlutverk Náttúruverndarráðs er einkum að fjalla um hugsanleg áhrif fiskeldis á náttúru landsins, t.d. mengunarhættu, skaðleg áhrif á lífríki, spillingu á landi o.s.frv.

Samkvæmt lögum um hollustuvernd og heilbrigðiseftirlit (nr. 109/1894) og "reglugerð um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur, sem getur haft í för með sér mengun" (nr. 390/1985), þá má ekki hefja rekstur fiskeldisstöðva fyrr en að fengnu starfsleyfi frá heilbrigðis- og tryggingarmálaráðuneyti. Hollustuvernd ríkisins sér um alla vinnslu á umsóknum fyrir ráðuneytið, og er verksvið hennar einkum að fjalla um frárennslismál fiskeldisstöðva með tilliti til mengunarhættu. Stofnunin er stefnumarkandi um frágang frárennslismála eldisstöðva í dag.

Af öðrum lögum, sem að einhverju leyti snerta rekstur fiskeldisstöðva eru m.a. byggingarreglugerð frá 1979 og skipulagsreglugerð frá 1985, en Félagsmálaráðuneyti ásamt Skipulagi ríkisins fer með þau mál (Arni Helgason, 1987).

3.0 LANVEITINGAR OG STYRKIR.

Eftirtaldir sjóðir hafa veitt lán, ábyrgðir og styrki til framkvæmda innan fiskeldis á Íslandi:

Framkvæmdasjóður Íslands veitir lán til fiskeldis. Sjóðurinn lánaði 219.800 þús. kr árið 1986. Um þessar mundir er Framkvæmdasjóður stærsti lánveitingaraðilinn hérlendis, sem lánar til fiskeldisframkvæmda. Framkvæmdasjóður hefur aðallega veitt lán til stöðva á suðvestur-horninu.

Byggðasjóður veitir lán til fiskeldis. Lánfjárupphæð árið 1986 var 85.070 þús. kr. Lánað var aðallega til minni fiskeldisstöðva út á landsbyggðinni. Framkvæmdasjóður og Byggðasjóður lúta sömu stjórn, Framkvæmdastofnun ríkisins.

Fiskveiðisjóður hefur veitt ábyrgðir fyrir erlend lán til

stærri fiskeldisfyrirtækja. Sjóðurinn er núna hættur í bili að gangast fyrir ábyrgðum á erlendum lánnum. Árið 1986 gekkst sjóðurinn í ábyrgðir á 324.000 þús. kr.

Framleiðnissjóður landbúnaðarins veitir styrki og lán til fiskeldis og fiskræktar. Lán og styrkir fyrir árið 1986 voru 7.5 milljónir krónur. Styrkveitingar framleiðnissjóðs eru 30 % af stofnkostnaði að hámarki 500 þús. kr.

Stofnlánadeild landbúnaðarins veitir lán til fiskeldis og fiskræktar. Lánað var 2.680 þús. kr. árið 1986. Gert er ráð fyrir, að lánað verði til minni framkvæmdar innan hafbeitar og fiskræktar allt að 50% af matsverði framkvæmda til allt að 20 árum.

Orkusjóður veitir lán til boranna eftir heitu vatni til fiskeldis. Sjóðurinn lánaði ca. 6 milljónir króna til fiskeldis árið 1986.

Fiskræktarsjóður veitir styrki til fiskræktar og fiskeldis. Framlög sjóðsins árið 1986 varp 2.430 þús. kr.

Bankastofnanir hafa veitt lán til fiskeldis. Þessar lánveitingar hafa verið rekstrarlán og að hámarki verið um 30 % af váttryggingarverðmæti fisksins.

4.0 LÍFFRÆDILEGAR FORSENDUR.

Vökstur: Gera má ráð fyrir að 50 gr. seiði sem er sett í sjó um vorið sé tæpt 1 kg. að þyngd ári eftir. Það má gera ráð fyrir að það taki um 18 mánuði að fá fiskinn yfir 2 kg, sem er yfirleitt minnsta sláturstærð.

Framleiðsla: Í norsku sjókvíaeldi er yfirleitt framleiðslan tæp 20 kg/m³. Þar sem mun auðveldara er að stjórna umhverfisbáttum í strandeldi en sjókvíaeldi er ekki óraunhæft að reikna með meiri framleiðslu í strandeldi (sjá Valdimar Gunnarsson 1987). Hér er gert ráð fyrir 25 kg. framleiðslu á rúmmetra. Framleiðslan hjá nokkrum skoskum strandeldisstöðvum er rúm 30 kg/m³. Það skal tekið fram að meðalhiti hjá þessum stöðvum er um 10 gráður en meðalhiti við suðurland tæpar 8 gráður.

Aföll: Gera má ráð fyrir 10-20% aföllum. Mjög mismunandi aföll eru á milli stöðva og ára, t.d. sveiflast aföll hjá norskum sjókvíaeldisstöðva frá < 10% til meira en 70%. Vænta má minni affalla í strandeldi miðað við sjókvíaeldi þar sem mun auðveldara

er að stjórna umhverfisþáttum..

Fóðurstuðull (kg fóður/kg fiskur): Til að framleiða eitt kg af slægðum fiski má gera ráð fyrir að þurfi 23 MJ. Þar sem þurrfóður með mikilli orku (16.5 MJ/kg) er notað, er fóðurstuðullinn 1.4.

Súrefnisnotkun laxsins: Við hönnun strandeldisstöðva hefur súrefnisnotkun fisksins oftast verið vanáætluð. Við meðalsjávarhita um 8 gráður má gera ráð fyrir að meðalsúrefnisnotkuna allra stærðarhópa sé um 1.5 mg súrefni/kg fisk/mín við lítinn straumhraða í eldiskeri, 0.5 fiskilengdum á sek. Við að auka straumhraðann upp í 1.0 fiskilengd á sek eykst súrefnisnotkun fisksins upp í 2.4 mg súrefni/kg fisk/mín. Við hönnun og rekstraráætlana fyrir laxeldi í strandeldisstöð sem hefur að meðaltali 8 gráðu heitan sjó, skal gera ráð fyrir að meðalsúrefnisnotkun laxsins sé 1.5 mg súrefni/kg fisk/mín eða 0.025 mg súrefni/kg fisk/sek.

Vatnsnotkun: Vatnsnotkun í fiskeldi er aðallega háð súrefnisnotkun fisksins. Það súrefnismagn sem hægt er að taka úr einum lítra af sjó sem er að meðaltali 8 gráður og með 3.5% seltu er um það bil 3.4 mg súrefni þegar miðað er við að súrefni í frárennsli sé um 6 mg súrefni í lítra (sjá viðauka 2.). Vatnsnotkun hjá fiski sem notar 1.5 mg súrefni/kg fisk/mín er því um 0.442 lítrar/kg fisk/mín.

5.0 TÆKNILEG OG HAGFRÆDILEG ATRÍÐI.

Sjóinntak: Rannsóknir standa nú yfir um möguleikum á sjótöku í sandfjöru á vegum Orkustofnunar. Það er lítið hægt að segja til um möguleika og kostnað á sjótöku á landi Berjanes fyrr en rannsóknaniðurstöður á vegum Orkustofnunar liggja fyrir. Kostnaður við sjótöku hjá íslenskum strandeldisstöðvum hefur verið mjög hár, eða 15.000 kr/sekúndulíttra. Hér er átt við allan kostnað fram að miðlunartank, borun, dælur, lagnir rafmagnsleiðslur og fleira. Miðað við 100 lítra/sek rennsli í 500 rúmmetra ker er kostnaður vegna sjótöku um 3000 kr/m³.

Dæling: Kostnaður við dælingu hefur verið mjög hár hjá íslenskum strandeldisstöðvum. Þessvegna skal hér tekið fyrir allir þeir þættir sem hafa áhrif á dælingar- eða rafmagnskostnaðinn. Rafmagnskostnaðurinn er háður rafmagnsnotkun

og rafagnsverði. Rafmagnspörf er reiknuð skv. jöfnu:

$$P = \frac{Q \times H \times E}{K \times Md} = \frac{1.0 \times 17 \times 1030}{102 \times 0.7} = 245 \text{ kw}$$

Q = Rennsli í m³/sek.

H = Þrýstihæð í metrum.

E = Eðlisþyngd vökva (sjór 1030 kg/m³).

K = Konstant (102).

Md = nýtni mótors og dælu (70%).

Við dælingu á 1 m³/sek og lyftihæð á 17 metra eins og er í mörgum íslenskum strandeldisstöðvum er rafmagnspörfin 245 kw og afköst dælu 4.08 lítrar/kw/sek. Með að lækka dælingahæðina niður í 10 metra fer rafmagnspörfin niður í 144 kw og afköst dælu upp í 6.9 lítra/kw/sek. Rafmagnskostnaður er reiknaður samkvæmt jöfnu:

$$R = \frac{V}{A} \times T \times M \times M_p \times P =$$

V = Vatnsnotkun fisksins, lítrar/kg fisk/min.

A = Afköst dælu, lítrar/kw/mín.

T = Fjöldi tíma í mánuði.

M = Framleiðslutími í mánuðum.

M_p = Meðalþyngd fisksins á tímabilinu.

P = Rafmagnsverð, kr/kwst.

Í töflu 1. hér fyrir neðan er gefinn rafmagnskostnaður miðað við mismunandi rafmagnsverð, dælingarhæð og straumhraða í eldiskeri.

Tafla 1. Rafmagnskostnaður í kr/kg miðað við mismunandi rafmagnsverð, dælingarhæð og straumhraða í eldiskeri (Valdimar Gunnarsson, 1987).

Dælingar- hæð (m).	Straumhraði (fiskilengd/sek)	Rafmagnsverð (kr/kwst)			
		2.0	1.0	0.5	0.25
20	0.5	38.7	19.4	9.7	4.8
	1.0	58.1	29.0	14.5	7.3
10	0.5	19.4	9.7	4.9	2.4
	1.0	29.2	14.6	7.3	3.6

Rafmagnskostnaður íslenskra strandeldisstöðva í dag er rúmar 30 kr/kg. Til að gera strandeldi samkeppnishæfara við sjókvíaeldi þarf helst að uppfylla eftirfarandi skilyrði, dælingahæðin þarf að vera um 10 metrar, sem getur gefið um 414 lítra/mín og rafmagnsverðið 1.0 kr/kwst. Ef þessi skilyrði eru uppfyllt ætti

rafmagnskostnaðurinn að fara niður undir 10 kr/kg.

Vatnskerfi strandeldisstöðva hefur mjög oft verið vanáætlað, því skal hér tekið dæmi um vatnsrennsli í 500 m³ ker og 2000 m³ ker miðað við mismunandi þéttleika í eldiskeri. Niðurstöður er að finna í töflu 2. Vatnsrennsli í eldisker reiknast skv. jöfnu;

$$V = R \times \rho \times \frac{S_f}{S_v} = 500 \times 20 \times \frac{0.025}{3.5} = 71 \text{ liter/sek}$$

R = Rúmmál eldiskers.

ρ = Þéttleiki í eldiskeri, kg/m³.

S_f = Súrefnisnotkun fisksins, mg súrefni/kg fisk/sek .

S_v = Súrefnisinnihald eldisvökva, mg súrefni/litra .

Tafla 2. Vatnsrennsli (l/sek) í 500 m³ og 2000 m³ ker við mismunandi þéttleika. Hitastig sjávar er 8.0 gráður og selta 3.5%. Meðalsúrefnisnotkun fisksins er um 0.025 mg súrefni/kg fisk/sek og súrefnistaka úr einum lítra, 3.4 mg.

Þéttleiki (kg/m ³)	500 m ³	2000 m ³
20	74	294
30	110	441

Við hönnun á 500 m³ og 2000 m³ eldiskerjum skal gera ráð fyrir að vatnskerfið, að og frá kerjum, anní minnst 100 lítra/sek fyrir 500 m³ kerin og minnst 400 lítra/sek fyrir 2000 m³ kerin.

Loftun (súrefnisbæting). Til að minnka dælingakostnaðinn er ráðlagt að súrefnisbæta eldisvökvan. Hægt er að súrefnisbæta eldisvökvan með beinni dælingu á lofti í eldisker eða dæla hreinu súrefni í eldisvökvan. Dæling á lofti í eldisker hefur ýmislegt fram yfir beina dælingu á súrefni í eldisvökva. Í fyrsta lagi með beinni loftun í eldisker súrefnisbætis eldisvökvin, eins og hrein súrefnisgjöf gerir. Í öðru lagi virkar bein loftun sem "buffer", það er að segja, þegar súrefnisinnihald eldisvökvens er lágt leysist meira af súrefninu úr loftinu í eldisvökvan. Þriðja lagi er bein loftun í eldisker öryggi, þegar vatn að einhverjum ástæðum hættir að renna í eldiskerið eða rennslið minnkar. Vegna loftunnar ætti að vera hægt að halda lífi í fiskinum í mun lengri tíma miðað við enga loftun. Þar sem bein loftun kemur að notun í mun fleiri tilvikum en hrein súrefnisgjöf í eldisvökva er ráðlagt að bein loftun verði tekin fram yfir hreina súrefnisgjöf.

Fyrst í stað er ekki ráðlagt að taka meira en 6.0 mg súrefni úr einum lítra vegna mengunnarhættu. Úr eldisvökva sem er 8 gráður og með 3.5% seltu er hægt að taka um 3.4 mg súrefni/litra ef miðað er við að súrefni í frárennsli sé um 6.0 mg/litra (sjá viðauka 1). Með beinni loftun í eldisker er því hægt að bæta við 2.6 mg súrefni í einn lítra af eldisvökva.

Mun minna rafmagn þarf til að framleiða eitt kg af súrefni við beina loftun í eldisker eða súrefnisbætingu á eldisvökva en dælingu á sjó. Það súrefnismagn sem fæst frá sjódælu sem dælir 4 lítrum/kw/sek af 8.0 gráðum heitum sjó er ca. 0.05 kg súrefni/kwst. Súrefnismagn sem fæst frá einni kwst reiknast skv. jöfnu;

$$S = \frac{Se \times A \times K1}{K2} = \frac{3.5 \times 4.0 \times 3600}{1.000.000} = 0.05 \text{ kg/kwst.}$$

Se = Súrefnisinnihald eldisvökva, mg súrefni/líter.

A = Afköst dælu í lítrum/kw/sek.

K1 = Konstant sem breytir sek í tíma.

K2 = Konstant sem breytir mg. af súrefni í kg. súrefni.

Frá beinni loftun í eldisker fæst meira en 0.25 kg súrefni/kwst (sjá Forchhammer og Heerfordt 1985). Það fæst því allavega 5 sinnum meira súrefni frá einni kwst við loftun í eldisker miðað við sjódælingu.

6.0 FJÁRÞÖRF STRANDELDISSTÖÐVA.

Við stofnun fiskeldisfyrirtæka hefur fjárþörfin mjög oft verið vanmetin, oftast vegna vanáætlunar á rekstrarfé. Það má gera ráð fyrir að það taki ca. 1.5 ár frá því að seiði eru sett í kerin til tekjur fara að koma af sölu á laxi. Hægt er að stytta tímenn fram að fyrstu tekjum með að kaupa stórseiði, en tæplega er hægt að búast við að fjárþörfin minnki ef miðað við að slátra fiskinum þegar allt eldisrymi er fullt. Gera skal ráð fyrir að það þurfi ca. 3 milljónir í rekstrarfé fyrir hverja 1000 m³.

Yfirlit yfir fjárþörf strandeldisstöðva að mismunandi stærðum er að finna í töflu 2.

Tafla 2. Fjárbörf strandeldis við mismunandi stærðir. Stofnkostnaður á hver rúmmetra er áætlaður 7000 krónur og áætlað rekstrarfé á rúmmetra eldisrými er 3000 krónur.

Rúmmetrar	Fjöldi seiða/ári	Framleiðsla	Stofnkostn. (þús.)	Rekstrarfé (þús.)	Fjárbörf (þús.)
2.000	20.000	50 tonn	14.000	6.000	20.000
4.000	40.000	100 tonn	28.000	12.000	40.000
6.000	60.000	150 tonn	42.000	18.000	60.000

Það skal líka bent á að örugglega hefur gengið að fá rekstrarlán, þar sem erfiðlega hefur gengið hjá fiskeldisfyrirtækjum að veita öruggt veð fyrir rekstrarlánun. Þó bankar setji sem skilyrði að veðsettur fiskur sé tryggður, hafa tryggingarfélag marga möguleika að undanbyggja sig bótaábyrgð (Þuríður Kristín Halldórsdóttir, 1987). Bankastofnanir hafa því farið þá leið að lána aðeins lítinn hluta af verðmætum fisksins, oftast um 30% af tryggingarverðmætum fisksins.

7.0 STOFNKOSTNAÐUR.

Stofnkostnaður strandeldisstöðva er mjög hár miðað við sjókvíaeldi. Stofnkostnaður íslenskra strandeldisstöðva hefur yfirleitt verið á bilinu 6000 kr/m³ til 8000 kr/m³ á móti ca. 1500 kr/m³ í sjókvíaeldi (Valdimar Gunnarsson, 1987).

Kostnaður við sjótöku hjá íslenskum strandeldisstöðvum hefur verið um 3000 kr/m³. Sjótaka strandeldisstöðvar í landi Berjanes hefur ekki verið levst tæknilega. Orkustofnun er að hefja rannsóknir á möguleikum á sjótöku í sandfjörum og er árangur af þeim tilraunum að vænta fljótlega.

Kostnaður eldiskerja er um 2.000 kr/m³. Hér er gert ráð fyrir 500 rúmmetra emuleruðu stálkeri með steiptum botni. Miðað við að sjótaka kostar 3000 kr/m³ og eldisker 2000 kr/m³ er til ráðstöfunar ca. 2000 kr/m³ í vegagerð, raflagnir, hús, rafveitu og fleira. Það sparast lítið með að byggja ódýrari ker þar sem kostnaður við sjótöku og annar kostnaður fyrir utan kerjakostnað er mjög hár, eða 5000 kr/m³. Jarótjarnir eða mjög ódýr ker koma tæplega til greina fyrir en búið er að finna leið til að lækka sjótökukostnaðinn og annan kostnað. Ekki er talinn ástæða til að gera nákvæma kostnaðaráætlun fyrir en vitneskja er kominn um

kostnað við sjótöku.

8.0 FRAMLEIDSLUKOSTNAÐUR.

Við útreikninga á framleiðslukostnaði er hér gert ráð fyrir eðlilegu rekstrarári. Í útreikningum er ekki tekið tillit til atriða eins og áfalla og það tekur nokkur ár frá stofnun laxeldisfyrirtækis að ná eðlilegu framleiðslumagni.

a. Fóðurkostnaður.

Verð á þurrfóðri er 38 kr/kg, og fóðurstuðullin (kg fóður/kg fiskur) er áætlaður 1.4.

$$\text{Fóðurkostnaður} = 38 \times 1.4 = 53.2 \text{ kr/kg}$$

b. Gönguseiðakostnaður.

Til að halda gönguseiðakostnaði í lágmarki er gert ráð fyrir að kaupa seiði um haustið í staðinn fyrir um vorið. Seiðaverð er áætlað 25 kr, til viðbótar koma 10 kr sem er áætlaður geymslukostnaður á seiðanum um veturinn áður en vaxtartímabilið hefst um vorið. Gert er ráð fyrir 20% aföllum á seiðum og að sláturstærðin sé um 2.5 kg.

$$\text{Gönguseiðakostnaður} = 35 \times 1.2/2.5 = 16.8 \text{ kr/kg}$$

c. Launakostnaður.

Gert er ráð fyrir að hvert ársverk skili 45 tonna ársframleiðslu. Laun með launatengdum gjöldum eru áætluð 900 þús. kr.

$$\text{Launakostnaður} = 900.000/45.000 = 20.0 \text{ kr/kg}$$

d. Dælingarkostnaður.

Orkunotkun til að framleiða eitt kg af laxi finnst skv. jöfnu:

$$O = \frac{V}{A} \times T \times M \times M_p = \frac{0.442}{414.0} \times 720 \times 18 \times 0.7 = 9.7 \text{ kwst.}$$

V = Vatnsnotkun fisksins, lítrar/kg fisk/mín.

A = Afköst dælu, lítrar/kw/mín.

T = Fjöldi tíma í mánuði.

M = Framleiðslutími í mánuðum.

M_p = Meðalþyngd fisksins á tímabilinu.

Til að lækka rafmagnskostnaðinn er gert ráð fyrir að notuð verði bein dæling á lofti í eldsker og að 25 % af súrefnisnotkun fisksins komi frá loftuni. Kostnaður á 1 mg af súrefni frá beinni loftun í eldsker er ca. 25% af kostnaði við dælingu. Við að nota beina loftun lækkar orkunotkunin niður í 7.9 kwst (9.7 × 0.75 + (9.7 × 0.25) × 0.25). Í dag er rafmagnskostnaður um 2.0 kr/kwst, í þessum útreikningi er gert ráð fyrir lækkun á rafmagnskostnaði niður í 1.3 kr/kwst.

$$\text{Rafmagnskostnaður} = 7.9 \times 1.3 = 10.3 \text{ kr/kg}$$

e. Tryggingar (fisk).

Meðal váttryggingarverðmæti fisksins er áætlað á tímabilinu 130

kr/kg og tryggingarprósentan 6%, framleiðslutíminn er 1.5 ár.
 Tryggingarkostnaður = $130 \times 1.5 \times 6/100 = 11.7$ kr/kg

f. Annar kostnaður.

Stjórnunarkostnaður, viðhald, tryggingar á fjárfestingum, opinber gjöld og annað. Í norsku sjókvíældi er þessi kostnaður um 15 kr/kg, sem við notum í þessum útreikningum.

g. Vextir af rekstrarlánunum.

Áætlað er að við hvert kg framleitt þurfi að meðaltali 75 kr. Rekstrarlán eru áætluð að séu með 7% vöxtum og framleiðslutíminn 1.5 ár.

Vaxtakostnaður = $75 \times 1.5 \times 7/100 = 7.9$ kr/kg

h. Afskriftir og vextir.

Gert er ráð fyrir að hver rúmmetri kosti 7000 kr og afskrifast á 15 árum. Vextir af lánunum eru áætlaðir 7% og framleiðsla á rúmmetra 25 kg.

Afskriftir = $7000/25/15 = 18.7$ kr/kg

Vextir = $7000/25 \times 7/100 = 19.6$ kr/kg

Tafla 3. Yfirlit yfir framleiðslukostnað.

Kostnaðaliður	kr/kg
Fóður	53.2
Seiði	16.8
Launa	20.0
Rafmagn	10.3
Trygging (fisk)	11.7
Annar kostnaður	15.0
Vextir rekstrarlán	7.9
Afskriftir	18.7
<u>Vextir</u>	<u>19.6</u>
Samtals	173.2

9.0 NIÐURSTOÐUR.

Þar sem ekki liggja fyrir nægileg gögn varðandi möguleika og kostnað við sjótöku er ekki gerð hér nákvæm stofnkostnaðaáætlun. Kostnaður á rúmmetra hjá íslenskum strandeldisstöðvum hefur legið á bilinu 6000 kr/m³ til 8000 kr/m³. Miðað skal við að halda stofnkostnaði innan þessara marka.

Rafmagnsverð til strandeldisstöva er um 2.0 kr/kwst í dag. Í athugunum er að lækka rafmagnsverð, mikið bendir til að rafmagnsverð fari minnst niður að 1.5 kr/kwst. Einnig kæmi til greina vindmyllur sem framleiddu ódýrt rafmagn.

Ef miðað er við 2000 m³ strandeldisstöð má gera ráð fyrir

fjárförf á 20 milljónir (sjá töflu 2), 14 milljónir til stofnkostnaðar og 6 milljónir í rekstrarfé. Gera má ráð fyrir að hámarki fáiast 75% af stofnkostnaðinum í lán, 25% eða 3.5 milljónir þyrfti því að koma frá eigendum. Mjög erfiðlega hefur gengið að fá rekstrarlán. Þeir sem hafa fengið rekstrarlán hafa ekki fengið meira en 30 % af váttryggingarverðmæti fisksins. Gera má því ráð fyrir að eigendur þurfi að leggja minnst 70% af rekstrarfénu, eða 4.2 milljónir. Samtals þyrftu eigendur því að leggja fram minnst 7.7 milljónir króna.

Bent skal á að hagkvæmara væri að byggja stærri strandeldisstöð, eða yfir 4000 m³. Erfiðlega gæti reynst að halda stofnkostnaði niðri hjá mjög lítilli strandeldisstöð. Ökosturinn við byggingu á stærri strandeldisstöð er að það þyrfti að leggja fram mjög mikið eigiðfé. T.d. ef byggð væri 6000 m³ stöð þyrftu eigendur að leggja fram minnst 23 milljónir.

Framleiðslukostnaður í strandeldisstöð á landi Berjanes miðað við gefnar forsendur er 173.2 kr/m³. Hér er miðað við eðlilegt rekstrarár. Ofna á framleiðslukostnað á 173.2 kr/kg er ekki óraunhæft að bæta við 20 kr/kg til að taka með inn í dæmið áföll sem flest öll eldisfyrirtæki verða fyrir. Framleiðslukostnaður þegar kostnaður vegna áfall er tekinn með í dæmið er rúmar 190 kr/kg. Þetta er svipaður framleiðslukostnaður og hjá norsku sjókvíældi (Olsen, 1987).

TILVITNANIR.

Arni Helgason, 1987. Aðferðir í laxeldi og helstu forsendur. Freyr, 83(2):53-57.

Forchhammer, K og Heerfordt, L., 1985. Beluftningssystemer til akvakulturformál. Nordisk Akvakultur, 4(1):13-15.

Olsen, S.O., 1987. Lönnsumhet í oppdrettsnæringun; Konsekvenser av ensidig inntern priskonkurransé. Fiskets Gang Nr.5:175-180.

Staveland, J.T., 1986. Vundering av en lokalitet í Island med tanke på fiskeoppdrett. Notat, 5 sider.

Valdimar Gunnarsson 1987. Strandeldi - Líffræðilegar forsendur og arðsemi laxeldis. VMST - R/87017

Þuríður Kristín Halldórsdóttir, 1987. Fiskeldisréttur. Kandidatritgerð við Lagadeild við Háskóla Íslands. 321 bls.

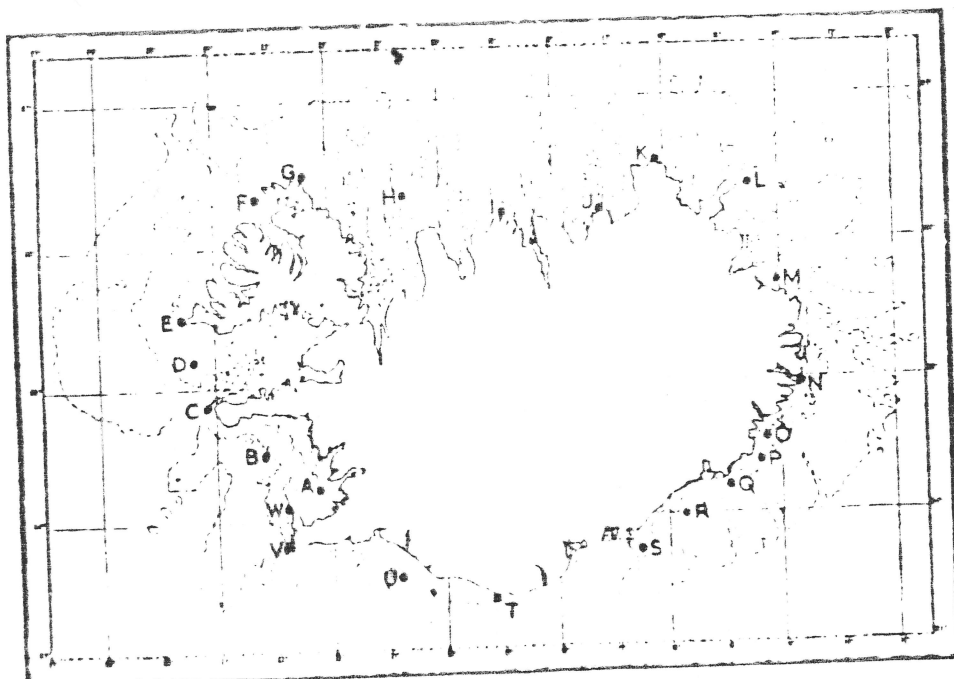
VIÐAUKI 1.

1. tafla

Meðallagshiti mælistaða á tímabilinu 1949–1966.

St.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jún.	Júl.	Ag.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Árið
A	2.9	2.5	2.8	4.0	6.1	9.4	10.9	10.5	9.9	8.3	6.1	4.4	6.5
B	5.0	5.0	5.1	5.5	6.5	9.1	10.6	10.9	9.8	8.6	7.1	6.0	7.4
C	4.5	4.2	4.4	4.8	5.9	8.8	10.3	10.2	9.6	8.4	6.8	5.7	7.0
D	3.9	3.5	3.1	4.0	5.5	8.3	10.1	10.4	9.5	8.4	6.7	5.4	6.6
E	2.3	1.8	1.6	2.3	4.3	7.4	9.3	9.9	9.4	8.1	6.0	4.0	5.5
F	2.4	1.6	1.2	1.7	3.3	6.7	8.7	8.9	8.4	7.1	5.4	4.1	5.0
G	2.3	1.8	1.3	1.5	2.8	5.6	7.9	8.1	7.6	6.8	5.2	4.0	4.6
H	3.2	3.0	2.6	2.7	3.6	5.8	7.4	7.4	6.2	5.1	4.9	4.1	4.7
I	2.1	1.6	1.5	2.0	3.5	6.5	8.3	8.2	7.2	5.6	4.5	3.4	4.5
J	2.7	2.0	1.7	2.0	3.4	6.6	8.9	8.8	7.4	5.8	4.6	3.6	4.8
K	2.5	2.0	1.6	1.6	2.7	5.5	8.0	8.2	7.2	5.7	4.5	3.5	4.4
L	2.5	1.9	1.5	1.5	2.3	4.6	7.3	8.1	7.2	5.8	4.5	3.4	4.2
M	2.6	2.0	1.6	1.5	2.8	5.2	7.3	8.2	7.2	5.8	4.5	3.5	4.3
N	2.4	1.9	1.6	1.6	2.7	3.8	5.7	6.7	6.7	6.0	4.7	3.5	3.9
O	2.3	1.9	1.9	1.8	2.5	3.9	5.5	6.6	6.9	6.1	4.8	3.4	4.0
P	2.8	2.4	2.8	3.2	4.0	5.2	6.2	7.1	7.3	6.5	5.0	3.6	4.7
Q	3.5	3.5	4.2	4.2	5.6	7.3	8.3	8.4	8.0	6.9	5.4	3.8	5.8
R	6.0	5.6	6.1	6.4	7.1	8.7	10.0	10.2	9.2	7.9	7.0	5.9	7.5
S	6.0	5.9	6.3	6.6	7.1	8.6	9.8	10.3	9.5	7.9	7.1	6.4	7.6
T	6.3	6.4	6.5	7.0	7.4	8.8	10.1	10.9	9.7	8.3	7.3	6.6	7.9
U	5.8	5.9	6.1	6.5	7.5	9.2	11.0	11.2	10.3	8.6	7.3	6.3	8.0
V	5.2	5.3	5.6	5.9	7.3	8.8	10.2	10.8	10.0	8.4	7.1	5.9	7.5
W	4.0	4.3	4.5	5.1	6.9	8.8	10.2	10.5	10.0	8.4	6.5	5.0	7.0

Tekin
Lausn
bls. 135



2. mynd. Staðir, sem
aldur voru til saman-
burðar á hitaveiflum.
(Localities chosen for
studying thermograph
records).