

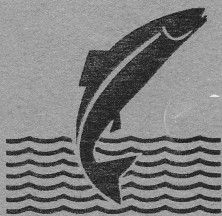
SVEINSEYRARLAX.

Valdimar Gunnarsson

Eintak bókasafns.

Veiðimálastofnunin í Reykjavík.

VMST-R/87046



VEIÐIMÁLASTOFNUN

Fiskrækt og fiskeldi • Rannsóknir og ráðgjöf.

Veiðimálastofnun, desember 1987

VMST-R/87046

1.0 Inngangur.....	2.
2.0 Markaðsmál.....	2.
2.1 Matfiskur (lax).....	2.
2.2 Gönguseiði.....	4.
3.0 Staðhættir og lýsing á stöðinni.....	5.
4.0 Líffræðilegar forsendur.....	6.
4.1 Seiðaeldi.....	6.
4.1.1 Vöxtur.....	6.
4.1.2 Aföll.....	6.
4.1.3 Vatnsnotkun.....	6.
4.1.4 Framleiðsluáætlun.....	7.
4.2 Hafbeit.....	8.
4.2.1 Endurheimtur.....	8.
4.2.2 Sleppistaður.....	9.
4.2.3 Framkvæmd hafbeitar.....	9.
4.3 Matfiskeldi.....	10.
4.3.1 Vöxtur.....	10.
4.3.2 Kynþroski.....	10.
4.3.3 Aföll.....	11.
4.3.4 Vatnsnotkun.....	11.
4.3.5 Loftun.....	12.
4.3.6 Framleiðsluáætlun.....	13.
4.4 Stórseiðaeldi.....	14.
4.4.1 Vöxtur og kynþroski.....	14.
4.4.2 Vatnsnotkun.....	14.
4.4.3 Framleiðsluáætlun.....	14.
5.0 Stofnkostnaður og lánsöguleikar.....	15.
6.0 Framleiðslukostnaður.....	17.
6.1 Gönguseiði.....	17.
6.2 Hafbeit.....	19.
6.3 Matfiskeldi (lax).....	21.
6.4 Stórseiði.....	22.
7.0 Rekstrarfjárförf.....	24.
8.0 Niðurstöður.....	26.
9.0 Heimildir.....	28.

1.0 INNGANGUR.

Skýrsla þessi er unnin að beiðni eigenda Sveinseyrarlax h/f. Hér eru gefnar líffræðilegar forsendur fyrir seiðaeldi, hafbeit og matfiskeldi og upplýsingar um arðsemi þessara eldisaóferða. Í skýrslu þessari verða tæknileg mál ekki tekin fyrir nema að litlu leyti. Bent er á að við hönnun loftunarkerfis að styðjast við grein eftir Owsley (1981) og við hönnun á kerjum, inn og frárennsli skal styðjast við grein eftir Hem, Skybakmoen og Tvinnereim (1987).

Möguleikar á fiskeldi og hafbeit á Sveinseyri hefur áður verið athuguð af Ólafi Erlingssyni og Sigurði St. Helgasyni (1984). Þessi skýrsla er ekki höfð til viðmiðunar þar sem stofnkostnaður þar er óþarflega hár, röng hönnun á kerjum, óþarfi að byggja yfir stór ker þar sem stór fiskur (20 gr.) er alinn upp, of mikil bjartsýni í áætlunum um vaxtarhraða og vanáætluð vatnspörf fisksins.

Tekin verða fyrir markaðsmál, möguleikar á sölu gönguseiða og matfisks (lax) og staðháttum lýst. Líffræðilegar forsendur fyrir seiðaeldi, hafbeit, matfiskeldi og stórseiðaeldi eru gefnar. Tekinn verða fyrir stofnkostnaður, lánsmöguleikar og framleiðslukostnaður í seiðaeldi, hafbeit, matfiskeldi (lax) og í stórseiðaeldi, rekstrarfjárförf hinna mismunandi eldisaóferða er metin og að lokun dregnar saman niðurstöður.

2.0 MARKADSMÁL.

2.1 MATFISKUR.

Framboð á eldislaxi árið 1986 var um 59.000 tonn (Fish Farming International 1987 vol. 14(3)). Til viðbótar má gera ráð fyrir 10.000 tonnum af villtum laxi (Stansfeld, 1986). Framboð á Atlantshafslaxi árið 1986 hefur því verið um 70.000 tonn. Írska sjávarútvegsráðuneytið hefur nýlega birt skýrslu um spár sérfræðinga um markaðsmál á laxi. Skýrsla þessi spáir í markaðsstöðu eldislax á helstu mörkuðum á næstu árum. Árið 1990 er gert ráð fyrir að framboð af Atlantshafslaxi verði um 150-160.000 tonn (Fish Farming International 1986 vol. 13(12)). Það

er gert ráð fyrir að hlutdeild Íslands verði tæplega meira en 5-10.000 tonn.

Verð á laxi hefur verið hátt á árinu 1987. Meðalskilaverð á laxi til fiskeldisstöðva hefur verið að meðaltali um 230 kr/kg. Verðið hefur farið hækkandi og er núna um 260 kr/kg. Sett lágmarks skilaverð til laxasláturhúsa í Noregi fyrir hinu einstöku stærðarflokka er að finna í töflu 1. Skilaverð til fiskeldisstöðva fæst með að draga sláturkostnað sem er um 25-30 kr/kg frá lágmarks skilaverði til laxasláturhúsa, t.d. fæst þá fyrir 3-4 kg fisk um 210 kr/kg.

Tafla 1. Sett lágmarks skilaverð til laxasláturhúsa í Noregi fyrir hina mismunandi stærðarflokka. Verðið miðast við að laxinn sé fyrsta flokks vara (Fiskeoppdretterens salgslag 1987).

Stærðarflokkur (kg)	Verð (kr/kg)
1 - 2	191
2 - 3	232
3 - 4	238
4 - 5	249
5 - 6	261
6 - 7	273
7 >	278

Skilaverð á laxi hefur verið hátt í ár miðað við skilaverð árið 1986 sem var um 205 kr/kg og hafði þá lækkað um 20% frá árinu áður (Fiskaren, 6 nóvember, 1987).

Við mat á hagkvæmni mismunandi eldisaðferða er talið skynsamlegra að miða við framleiðslukostnað samkeppnisaðila en ríkjandi markaðsverð. Þegar litið er til lengri tíma má gera ráð fyrir að verð á laxi lækki niður að meðalframleiðslukostnaði. Norðmenn sem eru langstærstu framleiðendur Atlantshafslax áætla að framleiðslukostnaðurinn næstu ár verði um 185 kr/kg (Olsen 1987). Síðustu ár hefur framleiðslukostnaðurinn verið hærri. Árið 1985 var framleiðslukostnaður um 200 kr/kg og árið 1986 um 235 kr/kg. (Fiskaren, 6 nóvember, 1987). Ástæðan fyrir háum framleiðslukostnaði árið 1986 er að mikil afföll urðu vegna sjúkdóma, einnig hófu margar stöðvar rekstur á þessu ári og þar sem birgðir eru metnar lágt er framleiðslukostnaðurinn á árinu 1986 óvenjulega hár. Við áætlanagerð er ráðlagt að miða

skilaverð á laxi við áætlaðan meðalframleiðslukostnað samkeppnisaðila í framtíðinni sem er um 185 kr/kg (Olsen 1987).

2.2 GÖNGUSEIDI.

Sala á gönguseiðum í framtíðinni ræðst af þeim seiðamörkuðum innanlands og erlendis sem eru til staðar á hverjum tíma, framleiðslukostnaði og gæðum gönguseiða. Ef fyrst eru teknir fyrir möguleikar á sölu gönguseiða á erlendum mörkuðum er staðan mjög óljós. Á þessu ári var flutt út um 1.5 milljón gönguseiða til Noregs og Írlands. Stefna þessara landa er að banna innflutning á lifandi laxfiskum. Einnig er gert ráð fyrir offramleiðslu á gönguseiðum í Noregi næstu ár. Á Írlandi er uppbygging á seiðaeldisstöðvum hröð svo búast má við að þeir verði sjálfum sér nógir eftir nokkur ár. Aðrir mögulegir markaðir er N-Frakkland og N-Spánn, en þessir markaðir eru mjög litlir eins og stendur (Norsk Fiskeoppdrett 12(9):13 og 25).

Því miður hefur oft skort á að gæði íslenskra gönguseiða hafi verið fullnægjandi, eins og bent hefur verið á í erlendum eldistímaritum (Gloppen 1987).

Framleiðslukostnaður margra íslenskra seiðaeldisstöðva er lægri en hjá samkeppnisaðilum erlendis svo það ætti tæplega að hamla möguleikana á útflutningi. Framleiðslukostnaður í norskum seiðaeldisstöðvum var tæplega 60 kr/stk. árið 1985 (Fiskeridirektoratet, 1987).

Áætla má með mikilli bjartsýni að algört hámark sé að reikna með útflutningi á 4.0 milljónum gönguseiða (Valdimar Gunnarsson, 1987b). Þetta er bara lítill hluti af áætlaðri framleiðslugetu íslenskra seiðaeldisstöðva sem er um 15 milljónir og þyrfti því 11.0 milljónir að fara í áframeldi og hafbeit. Í ár var framleiðsla íslenskra seiðaeldisstöðva 3.5 - 4.0 milljónir gönguseiða. Af þeim voru um 2.0 milljónir gönguseiða notuð í hafbeit og áframeldi. Vegna aukis framboðs á seiðum á næstu árum má gera ráð fyrir að erfitt verði að selja gönguseiði og verð fari lækkandi. Verð á gönguseiðum á innlendum markaði hefur þegar lækkað. Árið 1986 var verð á gönguseiðum yfir 60 kr/stk. og í ár hefur verð á gönguseiðum verið frá 50 upp í 65 kr/stk. Möguleikar á að selja gönguseiði í framtíðinni ræðst af framleiðslukostnaði

og gæðum seiðanna. Einnig skal bent á að eftirspurn eftir stórseiðum (> 100 gr) hefur aukist bæði hér á landi og erlendis. Erendis er mjög dýrt að framleiða stórseiði þar sem orkan í þessum löndum er dýr. Hér á landi er hinsvegar aðgangur að heitu ódýru vatni og eru því talsverðir möguleikar á að framleiða ódýr stórseiði. Þar sem erfitt er að framleiða stórseiði erlendis er hugsanlegt að það verði hægt að flytja stórseiði út í nokkur ár eftir að útflutningur á gönguseiði hefur stöðvast.

3.0 STADHÆTTIR OG LYSING A STÖÐ.

Sveinseyrarlax er staðsettur á Sveinseyri í Tálknafirði. Staðsetning stöðvarinnar er mjög góð með tilliti til að þar er heitt vatn í nokkura metra fjarlægð og tæpur kílómetri er í kalt lindarvatn. Sjó má ná í með því að leggja ca. 500 metra langa lögn niður að 2-30 metra dýpi. Aðstæður til slátrunar gætu verið góðar þar sem fiskverkunarstöðvar á staðnum gætu hugsanlega séð um að útvega aðstöðu til slátrunar.

Öll aðstaða á Sveinseyri er leigð til 25 ára og greitt er 1.200 þús. kr. fyrir afnot af heitu vatni og 400 þús. kr. fyrir afnot af köldu vatni og 400 þús. kr. fyrir afnot af landi, samtals 2.000 þús.

Til ráðstöfunar er 43 l/sek af 19 °C heitu vatni og 90 l/sek og af lindarvatni sem við uppsprettu er um 4 °C. Það má gera ráð fyrir að kalda vatnið fari niður að 0 °C á veturnar vegna kælingar og upp fyrir 4.0 °C á sumrin. Heitu og köldu vatni má blanda beint saman. Laxaseiði hafa verið alin í þessu vatni í nokkra mánuði með góðum árangri. Í matfiskeldi er gert ráð fyrir að nota vatn sem er ca. 10‰ salt. Því þyrfti að dæla um 40 l/sek af sjó sem blandast 120 l/sek af fersku vatni.

Ef öllu heita vatninu er blandað saman við kalda vatnið eru til ráðstöfunnar 133 l/sek af 8.8 °C heitu vatni og ef miðað er við 14 °C heitt vatn eru til ráðstöfunnar rúmir 60 l/sek.

Ætlað er að hanna stöð sem bæði getur framleitt gönguseiði og matfisk. Til að halda stofnkostnaði í lágmarki er gert ráð fyrir að byggja lítið hús eingöngu fyrir lítil ker til að startfóðra seiðin og ala minni seiði. Úti er gert ráð fyrir að hafa 4 ker sem eru 6 metrar á breidd og tæplega 60 m³ og 3 ker

sem eru 12 metrar á breidd og rúmir 200 m³. Eldisrúmmál stöðvarinnar verður um 1000 m³.

4.0 LIFFRÆDILEGAR FORSENDUR.

4.1 Seiðaeldi.

4.1.1 Vöxtur.

Við áætlun á vexti er höfð til hliðsjónar tafla frá Gjedrem (1986). Þar sem vaxtarhraði íslenskra seiða er minni en hjá kynbættum laxi sem tafla Gjedrems miðast við er vöxtur fyrir íslensk seiði minnkaður um 20-30 %. Tafla 2 sýnir áætlaðan vöxt hjá íslenskum laxaseiðum miðað við mismunandi stærð og hitastig.

Tafla 2. Áætlaður vöxtur laxaseiða á dag í prósentum talið						
Hitastig (°C)	Þyngd (gr.)					
	0.15-0.8	0.8-2.5	2.5-7.5	7.5-15	15-25	25-70
4	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
6	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
10	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3
12	2.5	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7
14	3.0	2.7	2.6	2.5	2.4	2.1
16	3.5	3.2	3.1	3.0	2.9	2.6

4.1.2 Aföll.

Aföll í seiðaeldi eru mjög mismunandi og sveiflast þau frá 10% til 100%. Í Noregi verða einungis 35% hrognana að gönguseiðum. Við áætlanagerð skal reikna með að aföll verði 50% frá augnhrogastigi upp í gönguseiðastærð. Þetta gefur möguleika að kasta mjög hægvaхта seiðum. Einnig eru meiri líkur á að framleiðslugeta stöðvarinnar sé nýtt að fullu þegar mikið af hrognum er tekið inn í stöðina á ári hverju.

4.1.3 Vatnsnotkun.

Vatnsnotkun í seiðaeldi er háð súrefnisinnihaldi eldisvökvans (Viðauki 1) og súrefnisnotkun fisksins. Súrefnisnotkun fisksins er háð hitastigi eldisvökvans, fiskstærð, fóðrun og straumhraða (Valdimar Gunnarsson, 1987e). Við áætlun á

vatnsnotkun í seiðeldi er hægt að notast við töflu 3.

Tafla 3. Ferskvatnsnotkun í seiðaeldi í lítrum/kg fisk/mín við mismunandi hitastig og fiskstærð. Gert er ráð fyrir 95% mettun eldisvökva og að súrefnisinnihald í frárennsli sé 6.5 mg O_2 /lítra (Valdimar Gunnarsson 1987e).

Vatns- hiti ($^{\circ}C$)	Fiskstærð (gr)					
	1	5	10	15	25	50
2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
4	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
6	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
8	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4
10	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5
12	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.6
14	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7
16	2.7	2.2	1.7	1.3	1.0	0.8

4.1.4 Framleiðsluáætlun.

Í þessari framleiðsluáætlun er gert ráð fyrir einni startfóðrun, en í reynd má gera ráð fyrir að starfóðrað verði tvisvar þar sem mjög takmarkað er af kerjum sem hægt er að startfóðra í. Við hrognatöku er því helmingur hrogna settur í kælingu ($< 4.0^{\circ}C$) og hinn helmingurinn hafður við $8-10^{\circ}C$. Til að seinka startfóðruninni enn frekar hjá þeim hluta sem hafður er í kælingu, þá er hægt að hafa pokaseiðin í kælingu fram að startfóðrun. Þetta myndi seinka seinni startfóðruninni um 3 mánuði miðað við fyrri startfóðrunina. Fyrsta startfóðrunin ætti því að geta hafist í janúar og hin seinni í apríl-maí. Þau seiði sem fyrst eru startfóðruð ættu því að geta farið í kælingu ($4^{\circ}C$) í október og seiði í seinni startfóðrunni um áramót. Miðað skal við að seiðin séu kominn í kælingu og sem við náttúrlegt ljós fyrir áramót (Arni Isaksson 1980). Ef seiðin eru alin í heitu vatni eftir áramót skal þeim haldið í hálf söltu vatni til að tryggja það að þau fari ekki úr gönguseiðabúninginum áður en þau eru sett í sjó (Valdimar Gunnarsson 1987c). Tafla 4 sýnir framleiðsluáætlun hjá Sveinseyralax við framleiðslu 250 þús. gönguseiða.

Tafla 4. Framleiðsluáætlun við framleiðslu á 250.000 gönguseiðum hjá Sveinseyralax.

Mán.	Hiti (°C)	Meðal- þyngd (gr)	Fjöldi seiða x 1000	Heildar- þyngd(kg)	Vatnspörf l/kg/mín	Vatnsnotkun l/mín l/sek
jan.	12.0	0.1	500	50	1.6	80 1.3
feb.	12.0	0.17	450	76	1.6	122 2.0
mars	12.0	0.35	400	140	1.6	224 3.7
apríl	14.0	0.6	350	210	2.1	441 7.3
maí	14.0	1.1	330	363	2.1	762 12.7
júní	14.0	2.0	310	620	2.1	1302 21.7
júlí	14.0	3.6	300	1080	1.7	1836 30.6
ágúst	14.0	6.5	290	1885	1.7	3204 53.4
sept.	10.0	11.7	285	3334	0.8	2667 44.5
okt.	10.0	17.3	280	4930	0.6	2958 49.3
nóv.	8.0	25.1	275	6902	0.4	2760 46.0
des.	4.0	32.6	270	8802	0.3	2640 44.0
jan.	4.0	36.0	265	9540	0.3	2862 47.7
feb.	4.0	38.0	260	9880	0.3	2964 49.4
mars	4.0	40.0	260	10400	0.3	3120 52.0
apríl	4.0	42.0	260	10920	0.3	3276 54.6
maí	4.0	45.0	255	11475	0.3	3442 57.4
júní	8.0	50.0	250	12500	0.4	5000 83.3

Í þessari framleiðsluáætlun er hvorki vatnið né orkan notuð að fullu. Hámarks vatnsnotkun er í júní, 83 l/sek af 8.0 °C heitu vatni hjá fyrsta árgangi og 21.7 l/sek af 14.0 °C heitu vatni hjá öðrum árgangi, samtals 105 l/sek.

4.2 HAFBEIT.

4.2.1 ENDURHEIMTUR.

Yfirlit yfir endurheimtur hjá hafbeitarstöðvum á Íslandi er að finna í grein Valdimars Gunnarssonar (1987d). Arangur hafbeitar á Vestfjörðum hefur verið mjög lélegur. Heimtur hafa sjaldan farið yfir 3% en oftast verið um eða undir 2%. Arangur hafbeitar við Breiðafjörð hefur verið misjafn, slæmar heimtur hafa verið hjá Dalalax í Gilsfirði en aftur á móti góðar hjá Látravík í Lárósi á Snæfellsnesi. Látravík er sú hafbeitarstöð sem hefur bestu heimtur merktra seiða af öllum hafbeitarstöðvum hér á landi, yfirleitt hafa skilað sér 8% til 14% frá árinu 1980 (Arni Isaksson og Sumarliði Óskarsson 1985; Sumarliði

Óskarsson, Veiðimálastofnun, munnlegar upplýsingar).

4.2.2 STADARVAL.

Varðandi staðsetningu hafbeitar hjá Sveinseyrarlax er ekki ráðlegt að hafa hafbeitina á sama stað og matfiskeldið fer fram þar sem mikil hætta er á að hafbeitarfiskurinn beri með sér sýkingu inn í stöðina. Auk þess hafa endurheimtur hjá hafbeitarstöðvum staðsettum á Vestfjarðarsvæðinu verið mjög lágar (Valdimar Gunnarsson 1987d). Tilraunir undanfarinna ára hafa ótvírætt bent til þess, að hafbeitarmöguleikar séu breytilegir eftir landshlutum. Þannig virðist árangur slíkra stöðva í nágrenni hlýsjávar, þ.e. frá Reykjanesi að Látrabjargi, vera mun öruggari heldur en í nágrenni svalsjávar fyrir norðan Látrabjarg, á Vestfjörðum, Norðurlandi og Austurlandi (Arni Isaksson 1987). Bent skal á að í Vestur-Barðastrandasýslu sunnan Látrabjargs eru mörg minni vatnakerfi sem hugsanlega væri hægt að nota til hafbeitar.

4.2.3 FRAMKVÆMD HAFBEITAR.

Við leiðbeiningar á framkvæmd hafbeitar er stuðst við grein eftir Arna Isaksson (1980) og Valdimar Gunnarsson (1985, 1987c).

Stofn:

- 1.0 Velja skal stofn úr laxveiðiá/hafbeitaraðstöðu þar sem umhverfisaðstæður eru svipaðar og í sleppiá/hafbeitaraðstöðu.
- 2.0 Í úrtakinu skulu vera minnst 30 fiskar af því kyni sem minna er af, valið af handahófi og miðað skal við að taka endurheimtan lax til undaneldis til að próa staðbundinn stofn með æskilegum erfðareiginleika.

Eldi á seiðum:

- 1.0 Seiðin skulu hafa náð 10 cm stærð að hausti eða 11-12 cm stærð um áramót, þegar þau eru sett í kælingu.
- 2.0 Seiðin skulu sett í kælingu við náttúrulega birtu 20 vikum fyrir sleppingu.

Slepping:

- 1.0 Seiðin skulu fóðruð í 1/2 til 1 mánuð áður en þeim er sleppt.
- 2.0 Gönguseiðunum skal sleppt fyrir ofan þann stað þar sem veiða á laxinn.
- 3.0 Gönguseiðunum skal sleppt í júní í venjulegu árferði.

Annars skulu sleppingarnar miðast við það hvað fiskurinn er kominn langt í gönguseiðabúninginn og við árferði.

4.0 Gönguseiðunum skal sleppt þegar þau eru orðin vel silfrúð, með svarta uggaenda og hreiðstrið byrjað að losna.

4.3 Matfiskeldi.

4.3.1 Vöxtur.

Vöxtur íslenskra laxastofna í matfiskeldi hefur ekki verið tekinn saman. En því hefur verið haldið fram að íslenskir laxastofnar vaxi jafnvel ef ekki betur við lægra hitastig en norskir laxastofnar. Til að áætla vöxt hjá Sveinseyrarlax er stuðst við vaxtartöflu frá Gjedrem (1986). Áætluðum vexti er haldið óbreyttum við hitastig undir 6.0 °C, en þar fyrir ofan er vöxturinn lækkaður um 10 - 20% miðað við vaxtartöflu Gjedrems. Yfirlit yfir áætlaðan vöxt íslenskra laxastofna miðað við mismunandi fiskstærð og hitastig er að finna í töflu 5.

Tafla 5. Áætlaður vöxtur í prósentum á dag hjá laxi.

Hitastig (°C)	Þyngd (gr.)			
	30-150	150-600	600-2000	>2000
2.0		0.2	0.2	0.1
4.0		0.5	0.3	0.2
6.0		0.65	0.45	0.3
8.0	1.2	0.8	0.55	0.35
10.0	1.4	1.0	0.65	0.45
12.0	1.6	1.2	0.8	0.55
14.0	1.8	1.4	0.9	0.65

4.3.2 Kynþroski.

Nokkuð hefur verið um ótímabærann kynþroska í íslenskum laxastofnum í eldi. Þetta hefur valdið miklu tjóni í einstökum tilvikum.

Í framleiðsluáætlun hjá Sveinseyrarlaxi er gert ráð fyrir að byrja með 20 gr. seiði um haustið og ala þau við 12.0 °C hita fram að vori og er þá gert ráð fyrir að þau séu orðin um 300 gr. Ef seiðin eru mikið stærri um vorið og alin við hátt hitastig (12 °C) þá er mikil hættu á að þau verði kynþroska um haustið. Hátt

hitastig um vetur og vor virðist flyta kynþroska. Með því að ala fiskinn við hitastig undir 10 °C seinni hluta vetrar og vors virðist kynþroskanum seinka. Hjá Ólunn á Dalvík hafa verið keypt um 40 gr seiðin á vorin og þessi seiði hafa verið alin við hitastig undir 9°C að vetrinum og vorinn, um nokkura ára skeið. Þegar fiskurinn hefur verið settur í sjó að vori hefur hann verið um 1 kg. og lítið hefur borið á kynþroska um haustið (Þórólfur Antonsson 1987, munnlegar upplýsingar).

Mun meira er um ótímabæran kynþroska í ferskvatnseldi miðað við eldi í sjó og í saltblöndu. Þetta á sérstaklega við hængfiska. Þessar niðurstöður hafa bæði fengist hér á landi og erlendis (Lundqvist og Fridberg 1982; Jónas Jónasson, Veiðimálastofnun, munnlegar upplýsingar). Þess vegna er ráðlagt að ala fiskinn í 5 - 15 ‰ seltu frá því að fiskurinn nær 20.0 gr. þyngd til að minnka ótímabæran kynþroska. Lax sem er alinn í fersku vatni er einnig með þykkara roð, nokkuð sem óvíst er hvernig markaðurinn kemur til með að taka.

Við framleiðslu á laxi hjá Sveinseyrarlax skal miðað við að fiskurinn fari ekki mikið yfir 300 gr. að vorinu ef hitastig er haft um 12°C seinni hluta vetrar og vors, einnig að fiskurinn sé alin í hálföldu vatni til að reyna að halda kynþroska í lámarki. Ef framleiðsluferilinn miðast við að fiskurinn sé um 1 kg. að vori skal fiskurinn alin í hálföldu vatni og hitastigi skal haldið undir 8-9 °C um vetur og vor.

4.3.3 Aföll.

Gera má ráð fyrir 10-20% aföllum. Það er mjög mismunandi milli stöðva og ára hve aföll eru mikil, t.d. sveiflast aföll hjá norskum sjókívaeldisstöðva frá < 10% til meira en 70%. Vænta má minni affalla í landeldi miðað við sjókvíaeldi þar sem mun auðveldara er að stjórna umhverfispáttum.

4.3.4 Vatnsnotkun.

Vatnsnotkun í matfiskeldi er háð súrefnisnotkun fisksins og súrefnisinnihaldi eldisvökvans (Viðauki 1). Súrefnisnotkun fisksins er háð hitastigi eldisvökva, stærð fisksins, fóðrun og straumhraða í eldiskeri (Valdimar Gunnarsson, 1987e).

Við hönnun matfiskeldisstöðva hefur súrefnisnotkun fisksins

oftast verið vanáætluð. Reynslan hér á landi og erlendis hefur sýnt að í kerjældi má gera ráð fyrir 1.5-2.0 mg O_2 /kg fisk/mín að meðaltali fyrir alla stærðarflokka, allt eftir hitastigi eldisvökvans og straumhraða í eldiskeri. Í eldisstöð þar sem eldishiti er 8 gráður má gera ráð fyrir að meðalsúrefnisnotkun allra stærðarhópa sé um 1.5 mg súrefni/kg fisk/mín við lítinn straumhraða í eldiskeri, 0.5 fiskilengdum á sek. Við 10.0 °C meðalhita og straumhraða á 0.5 fiskilengd á sek er súrefnisnotkunin um 1.75 mg súrefni/kg fisk/mín.

4.3.5 Loftun.

Til að fá sem besta nýtingu á vatninu er ráðlagt að súrefnisbæta eldisvökvann. Hægt er að súrefnisbæta eldisvökvann með beinni dælingu á lofti í eldisker eða dæla hreinu súrefni í eldisvökva. Dæling á lofti í eldisker hefur ýmislegt fram yfir beina dælingu á súrefni í eldisvökva. Í fyrsta lagi með beinni loftun í eldisker súrefnisbætist eldisvökvinn, eins og hrein súrefnisgjöf gerir. Í öðru lagi virkar bein loftun sem "buffer", það er að segja, þegar súrefnisinnihald eldisvökvans er lágt leysist meira af súrefninu úr loftinu í eldisvökvann. Í þriðja lagi er bein loftun í eldisker öryggi, þegar vatn að einhverjum ástæðum hættir að renna í eldiskerið eða rennslið minnkar. Loftunin ætti því að halda lífi í fiskinum í mun lengri tíma en ef engin loftun væri. 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 mengunarhættu. Úr eldisvökva sem er 10.0 gráðu heitur og með 10 ‰ seltu er hægt að taka um 4.1 mg súrefni/lítra ef miðað er við að súrefni í frárennsli sé um 6.5 mg/lítra (sjá viðauka 1). Með beinni loftun í eldisker er því hægt að bæta við 1.9 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 10.0 gráðum heitum sjó er ca. 0.059 kg súrefni/kwst. Súrefnismagn sem fæst frá einni kwst reiknast skv. jöfnu;

$$S = \frac{Se \times A \times K1}{K2} = \frac{4.1 \times 4.0 \times 3600}{1.000.000} = 0.059 \text{ kg/kw/st.}$$

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 alla vega 5 sinnum meira súrefni frá einni kwst við loftun í eldisker, en við sjódælingu.

4.3.5 Framleiðsluáætlun.

Í þessari framleiðsluáætlun er gert ráð fyrir að byrjað sé með 20 gr. seiði í október á hverju ári. Fiskurinn er alinn við 12 °C fyrsta árið eða upp að kíló stærð, síðan er hitastig lækkað niður í 8.0 °C og síðustu 8 mánuðina er miðað við að eldisvökvin sé 8.0 °C. Yfirlit yfir framleiðsluáætlun hjá Sveinseyralax er að finna í töflu 6.

Tafla 6. Framleiðsluáætlun við framleiðslu matfisks (lax) hjá Sveinseyralax.

Mán.	Hiti (°C)	Fjöldi x 1000	Meðal-þyngd (gr.)	Heildar-þyngd fyrir slátrun (kg)	Slátrað (kg)	Lifþyngd eftir slátrun (kg)	Vatnsþörf l/kg/mín	Varnsnotkun l/mín	l/sek
Okt.	12	10.0	20	200	0		0.8	160	3
Nov.	12	9.9	30	297	0		0.8	238	4
Des.	12	9.8	45	441	0		0.8	353	6
Jan.	12	9.7	67	640	0		0.8	520	9
Feb.	12	9.6	101	970	0		0.7	679	11
Mars	12	9.5	151	1434	0		0.7	1004	17
Apríl	12	9.4	205	1927	0		0.7	1350	22
Mai	12	9.3	279	2595	0		0.6	1816	30
Júní	12	9.2	380	3496	0		0.6	2098	35
Júlí	12	9.1	517	4641	0		0.6	2785	46
Agúst	12	9.0	703	6327	0		0.6	3796	63
Sept.	12	8.9	879	7823	0		0.6	4694	78
Okt.	10	8.8	1099	9671	0		0.45	4352	72
Nov.	10	8.7	1319	11475	0		0.45	5164	86
Des.	10	8.6	1533	13184	0		0.45	5933	99
Jan.	9	8.5	1840	15640	0		0.37	5787	96
Feb.	8	8.0	2208	18768	1104	17664	0.33	6193	103
Mars	8	6.5	2450	19602	3675	15927	0.33	6469	108
Apríl	8	5.5	2719	17673	2719	14954	0.33	5832	97
Mai	8	4.5	3018	16599	3018	13581	0.33	5478	91
Júní	8	3.5	3350	15075	3350	11725	0.33	4974	83
Júlí	8	2.5	3718	13013	3718	9295	0.33	4294	72
Agúst	8	1.0	4126	10315	6189	4126	0.33	3404	57
Sept.	8	0	4581	4581	4581		0.33	1512	25
Samtals slátrað					28.354				

Fiskurinn nær sláturstærð á 16 mánuðum og eru því oftast 2 árgangar í stöðinni. Gert er ráð fyrir að slátra rúmum 28 tonnum af óslægðum laxi. Þetta samsvarar 25 tonnum af slægðum laxi.

Mesta vatnsnotkunin er yfir vor og sumar og er það um og yfir 120 l/sek og heita vatnið er fullnýtt stærstan hluta af árinu. Mesti þéttleiki í stöðinni er í febrúar 21 kg á rúmmetra og minnst í september 12 kg á rúmmetra.

4.4 STÖRSEIDAELDI.

4.4.1 VOXTUR OG KYNÞROSKI.

Við áætlun á vexti er stuðst við töflu 2 og 5. Tilraunir hafa sýnt að það er hægt að ná seiðum að meðaltali upp í 6-800 gr á 14-16 mánuðum frá startfóðrun (Jónas Jónasson og Arni Helgason 1987). Aftur á móti var mjög stór hluti af fisknum kynþroska um haustið og þá sérstaklega fiskur sem var alinn í ferskvatni allan eldistímann. Fiskur sem var alinn í hálf-söltu frá því um áramót fram að slátrun um haustið hafði mun minni kynþroska (Jónas Jónasson, Veiðimálastofnun, munnlegar upplýsingar).

Við framleiðslu stórseiða hjá Sveinseyrarlax ber að varast að keyra seiðin of mikið upp í stærð fyrir vorið, einnig skal seiðunum haldið í hálf söltu frá því að þau ná gönguseiðastærð (20-30 gr.) til þess að halda kynþroska í lámarki.

4.4.2 VATNSNOTKUN.

Gert er ráð fyrir að í stórseiðaeldi við 8 °C eldishita noti seiðin 2.1-2.3 mg súrefni/kg fisk/mín. Þetta samsvarar 0.45-0.5 lítrum/kg fisk/mín þegar eldisvökvi sem er 10 ‰ saltur er notaður og miðað er við að súrefnisinnihald í frárennsli sé að meðaltali 6.5 mg súrefni/lítra.

4.4.3 FRAMLEIÐSLUÁÆTLUN.

Framleiðsluáætlun miðast við að haldið sé áfram með seiði sem ná 20 gr. í október (Tafla 4) í staðinn fyrir að kæla þau niður. Yfirlit yfir framleiðsluáætlun við framleiðslu 100 þús. stórseiða hjá Sveinseyralaxi er í töflu 7.

Tafla 7. Framleiðsluáætlun við framleiðslu á 100.000 stórseiðum hjá Sveinseyralax.

Mán.	Hiti (°C)	Meðal-þyngd (gr)	Fjöldi seiða x 1000	Heildar-þyngd(kg)	Vatnspörf l/kg/mín	Vatnsnotkun l/mín l/sek
okt.	8.0	20	108.000	2.160	0.5	1080 18.0
nov.	8.0	27	107.000	2.889	0.5	1444 24.1
des.	8.0	37	106.000	3.922	0.5	1961 32.7
jan.	8.0	50	105.000	5.250	0.45	2362 39.4
feb.	8.0	68	104.000	7.072	0.45	3182 53.0
mars	8.0	93	103.000	9.579	0.45	4310 71.8
apríl	8.0	123	102.000	12.546	0.45	5646 94.1
maí	8.0	152	101.000	15.352	0.45	6908 115.1
júní	8.0	189	100.000	18.900	0.45	8505 141.7

Framleiðsluáætlunin miðast við að framleiða 100.000 stórseiði um 200 gr. Áætlunin miðar ekki að því að fullnýta vatnið allan eldistímann. Mesta notkun er í júní 141.7 lítrar af 8 °C heitu vatni hjá fyrsta árgangi og tæpir 10 lítrar af 12 °C hjá öðrum árgangi, samtals um 150 lítrar. Í júní er orkan að fullu nytt og gert er ráð fyrir að sjórinn og kalda vatnið séu að meðaltali 4°C í maí og júní. Litill hluti af vatninu er notaður í 8 mánuði og gefst því tækifæri að framleiða matfisk og auka þar með framleiðsluverðmæti stöðvarinnar.

5.0 Stofnkostnaður og fjármögnun.

Stofnkostnaðaráætlun er að mestu gerð af Sigurði Friðrikssyni einum eiganda Sveinseyralax. Eftirfarandi stofnkostnaðaráætlun er gerð:

Þús. kr.

1. Leiga vegna afnota á heitu og köldu vatni og landi í 25 ár.....2.000
2. Kostnaður við öflun á heitu vatni.....1.300
3. Kostnaður vegna öflunar á köldu vatni. Leggja þarf 750 metra af 180 mm leiðslu að stýflu. Verð pr. meter kr. 520,- án ssk. x 750 = 390.000 kr. Soðið

saman lagt og tengt við stýflu 310.000 kr.....	700
4. Hús (9x15m) og jarðvinna.....	3.500
5. Loftun.....	300
6. Hreinsun á köldu vatni.....	100
7. Vatnslagnir fyrir klak og ker.....	200
8. Frárennsli.....	500
9. Inniker.....	450
10. Fóðraðar.....	200
11. Raflagnir og stýringar.....	400
12. Klakaðastaða, klakrennur.....	300
13. Ymiss verkæri.....	250
14. Starfsmannaaðstaða.....	200
15. Sjóataka.....	1.000
<u>16. Utiker, 4 ker 6m á breidd og 3 ker 12 m á breidd..</u>	<u>1.800</u>
Samtals.....	13.200
Ymislegt ófyrirséð 15%.....	1.980
<u>Fjármagnskostnaður undir uppbyggingu, 8.5%.....</u>	<u>1.290</u>
Alls.....	16.470

Áætlað er að endurgreiðslur á söluskatti og aðflutningsgjöldum nemi 10% af stofnkostnaði, sem gerir 1.647 þús. kr. Kostnaður sem kemur til að afskrifast er því 14.823 þús. kr. Afskriftartími er settur til 15 ára. Leiga af landafnotum, kostnaður vegna heits og kalds vatns og hús samtals 6 milljónir af um 11.7 afskrifast á 20-25 árum. Aðrar fjárfestingar afskrifast á minna en 15 árum.

Miðað við stofnkostnaður sé 16.470 þús. kr. og hlutafé á 5.000 þús. kr. er fjárförf fyrirtækisins vegna stofnkostnaðar 11.470 þús. kr. Fljótlega eftir að byggingu er lokið fæst endurgreidd aðflutningsgjöld og söluskattur sem er áætlað að sé 1.647 þús. kr.

Varðandi fjármögnun skal bent á eftirfarandi sjóði og stofnanir sem veita lán 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. Lánsfjárupphæð árið 1986 var 85.070 þús kr. Lánað var aðallega til minni fiskeldisstöðva út á landsbyggðinni.

Framleiðnisjóður landbúnaðarins veitir styrki og lán til fiskeldis og fiskræktar. Lán og styrkir fyrir árið 1986 voru 7.5 milljónir króna. 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 framkvæmda innan hafbeitar og fiskræktar allt að 50% af matsverði framkvæmda til allt að 20 árum.

Orkusjóður veitir lán til borana 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 voru 2.430 þús. kr.

Búnaðarfélag Íslands er umsagnaraðili hvað varðar styrkveitingar vegna vatnsveitna til fiskeldis (Jarðræktarlög Nr. 56/1987).

Bankastofnanir hafa veitt lán til fiskeldis. Þessar lánveitingar hafa verið rekstrarlán og verið um 30% af váttryggingarverðmæti fisksins. Váttryggingarverðmæti fisksins hefur verið mun herra heldur en rekstrarkostnaður. T.d. er váttryggingarverðmæti fisks sem er 1-2 kg um 200 kr/kg en aftur á móti rekstrarkostnaðurinn undir 150 kr/kg. Það má því gera ráð fyrir að rekstrarlán frá bönkum sé um 40-50% af rekstrarkostnaðinum.

6.0 Framleiðslukostnaður.

6.1 Gönguseiði.

Við útreikninga á framleiðslukostnaði pr. gönguseiði er hér gert ráð fyrir eðlilegu rekstrarári. Í útreikninginum er ekki

tekió tillit til atriða eins og áfalla og það tekur nokkur ár frá stofnun laxeldisfyrirtækis að ná eðlilegu framleiðslumagni.

a. Fóðurkostnaður.

Meðalverð af einu kg. af fóðri er 65 kr/kg, þegar framleidd eru 50 gr seiði. Fóðurstuðull (kg fóður/kg fiskur) er áætlaður 2.0.

$$\text{Fóðurkostnaður} = 65 \times 2 \times 0.05 = 6.5 \text{ kr.}$$

b. Hrognakostnaður.

Hvert augnhrogn kostar 2.0 kr. Áætlaður dauði frá augnhrogni til gönguseiðis er 50%.

$$\text{Hrognakostnaður} = 2.0 \times 100/50 = 4.0 \text{ kr.}$$

c. Launakostnaður.

Gert er ráð fyrir að það þurfi eitt mannár til að framleiða 90.000 gönguseiði. Launakostnaður með launatengdum gjöldum er áætlaður 1.080.000 kr á ári.

$$\text{Launakostnaður} = 1 \times 1.080.000/100.000 = 10.8 \text{ kr.}$$

d. Tryggingar á fiski.

Meðalvátryggingarverðmæti fisksins er áætluð 40 kr, tímabil 1.5 ár og iðngjaldstaxti 6% af vátryggingarverðmætum.

$$\text{Tryggingarkostnaður} = 40 \times 1.5 \times 6/100 = 3.6 \text{ kr.}$$

e. Annar kostnaður.

Stjórnunarkostnaður, viðhald, rafmagn, tryggingar á fjárfestingum, sími, opinber gjöld og annað. Eðlilegt má teljast að þessi kostnaður sé 8.0 kr.

f. Vextir rekstrarlán.

Rekstrarlán á hvert seiði er áætlað að meðaltali sé 17.0 kr í 1.5 ár og með 8.5% vöxtum.

$$\text{Vextir} = 17 \times 1.5 \times 8.5/100 = 2.2 \text{ kr}$$

g. Afskriftir og vextir.

Stofnkostnaður er áætlaður um 14.5 milljónir króna og gert er ráð fyrir framleidd séu 250.000 gönguseiði. Stofnkostnaður á framleidd gönguseiði er því 58.0 kr/stk.

$$\text{Afskriftir } 15 \text{ ár} : 58.0/15 = 3.9 \text{ kr.}$$

$$\text{Vextir } 8.5\% : 58.0 \times 8.5/100 = 4.9 \text{ kr.}$$

Yfirlit yfir framleiðslukostnað á gönguseiðum.

Kostnaður	kr/st
Fóður	6.5
Hrogn	4.0
Laun	10.8
Tryggingar (fisk)	3.6
Annar kostnaður	8.0
Vextir rekstrarlán	2.2
Afskriftir	3.9
Vextir	4.9
Framleiðslukostnaður	43.9 kr/stk.

6.2 Hafbeit.

Í þessari kostnaðar- og arðsemisáætlun er gert ráð fyrir sleppingu 100.000 seiða og miðað er við að laxinn sé veiddur í gildru og seldur sem matfiskur. Í útreikninginum er gefnar forsendur sem geta verið mjög mismunandi eftir aðstæðum, einnig er gert ráð fyrir eðlilegu rekstrarári.

Við útreikning á framleiðslukostnaði hafbeitarseiða er tekinn allur kostnaður og deilt með fjölda slepptra seiða. Hver einstakur kostnaðarliður er reiknaður í kr/seiði til að lesandinn fái betri yfirlit yfir hvern einstakan kostnaðarlið. Einnig er tekin fyrir arðsemi miðað við mismunandi forsendur hvað varðar seiðaverð, endurheimtuprósentu og skilaverði á laxi.

a. Seiðakostnaður.

Framleiðslukostnaður á gönguseiðum hjá Sveinseyralax er um 43.9 kr/stk með flutningi að sleppistað er seiðakostnaður áætlaður 45 kr/stk.

b. Fóðurstuðull á sleppistað.

Reikna má með að fiskurinn sé fóðraður minnst í mánuði á sleppistað og auki þyngd sýna um 5 gr. Fóðurverð 65 kr/kg fóðurstuðull (kg fóður/kg fiskur) er áætlaður 2.0. Fóðurstuðull = $65 \times 2.0 \times 0.005 = 0.7$ kr/st.

c. Launakostnaður

Gert er ráð fyrir einum starfsmanni að meðaltali í 4 mánuði. Áætlað er að mánaðarlaun með launatengdum gjöldum sé 100 þús.kr. Samtals 400 þús kr.

d. Annar kostnaður.

Sími, ferðakostnaður, bilakostnaður, opinber gjöld og annað ófyrirséð er áætlað 250.000 kr.

e. Vextir af rekstrarlánnum.

Áætlað er að tekin séu rekstrarlán í 1 ár með 8.5% vöxtum.
 Vextir = rekstrarlán á hafbeitarseiði x 8.5/100.

f. Afskriftir og vextir.

Stofnkostnaður vegna sleppi- og móttökuaðstöðu áætlaður 1.000.000 kr og afskrifaður á 10 árum, lán með 8.5 % vöxtum.

Afskriftir = 1.000.000/10 = 100.000kr.

Vextir = 1.000.000 x 8.5/100 = 85.000 kr.

g. Skilaverð á laxi.

Skilaverð á laxi er áætlað 185 kr/kg. Gert er ráð fyrir að laxinn verði seldur blóðgaður en óslægður.

Tafla 8. Framleiðslukostnaður á hafbeitarseiðum miðað við 100.000 gönguseiða sleppingu.

Forsendur	kr/stk.
Seiði, 45 kr/stk.	45.0
Fóður	0.7
Laun, 400.000 kr.	4.0
Annar kostnaður, 250.000 kr.	2.5
Vextir rekstrarlán, 8.5% vextir	4.4
Afskriftir, 100.000 kr.	1.0
Vextir, 70.000 kr.	0.8
Samtals	58.4

Tafla 9. Núllpunktur (tekjur = kostnaður).

Endurheimtur kg/seiði

= $\frac{\text{framleiðslukostnaður}}{\text{Söluverð (185 kr/kg)}} = 0.316$

Endurheimtuprósentu

= $\frac{\text{endurheimtur kg/seiði} \times 100}{\text{meðalþyngd (2.7 kg)}} = 11.7 \%$

Eins og má sjá af töflu 9 þurfa endurheimtur að vera 11.7% til að kostnaður verði sá sami og tekjur. Ef litið er á kostnaðarliði er seiðakostnaður hæsti kostnaðarliðurinn, 45 kr/stk, allur annar kostnaður eða kostnaður við sleppingu seiða, móttöku á laxi er samtals 13.4 kr/stk.

Ef seiðaverð er 35 kr og skilaverð 250 kr/kg, þurfa endurheimtur að vera 7.2% til að dæmið gangi upp, og miðað við 150 kr/kg skilaverð, þurfa endurheimtur að vera 12.0%. Miðað við seiðaverð á 50.0 kr og skilaverð 150 kr/kg og 250 kr/kg, þurfa

endurheimtur að vera 15.6% og 9.4%.

Skilaverð á laxi er sá liður sem minnst er hægt að hafa áhrif á í framtíðinni. Skilaverð ræðst af markaðsverði erlendis og því er takmarkaður möguleiki fyrir lítinn framleiðanda að stjórna því. Seiðaverð og endurheimtuprósentu er því ráðandi um arósemi hafbeitar.

6.3 Matfiskeldi (lax).

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 40 kr/kg, og fóðurstuðullinn (kg fóður/kg fiskur) er áætlaður 1.5.

$$\text{Fóðurkostnaður} = 40 \times 1.5 = \mathbf{60.0 \text{ kr/kg}}$$

b. Gönguseiðakostnaður.

Gert ráð fyrir að seiðin séu keypt að hausti. Seiðaverð er áætlað 25 kr. Gert er ráð fyrir 20% aföllum á seiðum og að sláturstærðin sé um 3.5 kg.

$$\text{Gönguseiðakostnaður} = 25/1.2 \times 3.5 = \mathbf{7.9 \text{ kr/kg}}$$

c. Launakostnaður.

Gert er ráð fyrir að hvert ársverk skili 40 tonna ársframleiðslu. Laun með launatengdum gjöldum eru áætluð 1.080 þús. kr.

$$\text{Launakostnaður} = 1.080.000/40.000 = \mathbf{27.0 \text{ kr/kg}}$$

d. Dælingarkostnaður.

Um það 30% af eldisvökvanum (sjór) þarf að dæla til að hækka seltumagn eldisvökvans upp í 5-10‰/∞. Orkunotkun vegna dælingar á sjó til að framleiða eitt kg af laxi finnst skv. jöfnu;

$$O = \frac{V}{A} \times T \times M \times M_p \times P = \frac{0.4}{300} \times 720 \times 18 \times 0.7 \times 0.3 = 3.6 \text{ kwst.}$$

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.

P = Dælingarþörf í prósentum af heildarvatnsþörf.

Í útreikninginum er gert ráð fyrir að dælt sé 300 l/kw/mín. Hjá strandeldisstöðvum sem eru á suðvestur horninu er dælt um 240 l/kw/mín og dælingarhæð er um 20 metra. Hjá Sveinseyralax er gert ráð fyrir að dælingarhæðin sé lægri eða um 15.0 metra. Til betri útskýringar á dælingarkostnaði sjá Valdimar Gunnarsson (1987f). Þar sem eingöngu þarf að dæla 30% af eldisvökvanum margfaldaðast

jafnan því með 0.3. Gert er ráð fyrir að kwst kosti 2.2 krónur.
Rafmagnskostnaður = $3.6 \times 2.2 = 7.9$ kr/kg

e. Tryggingar(fiskur).

Meðal vátryggingarverðmæti 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. Áætlað er að þessi kostnaður sé um 20 kr/kg, og er það notað í þessum útreikningum.

g. Vextir af rekstrarlánnum.

Áætlað er að við hvert kg sem framleitt er þurfi að meðaltali 85 kr. Áætlað er að rekstrarlán sé með 8.5% vöxtum og framleiðslutíminn sé 1.5 ár.

Vaxtakostnaður = $85 \times 1.5 \times 8.5/100 = 10.8$ kr/kg

h. Afskriftir og vextir.

Í kostnaðaráætlun fyrir Sveinseyralax er áætlaður stofnkostnaður, 14.5 milljónir króna. Gert er ráð fyrir að 4.0 milljón (hús og inniker) af fjárfestingarkostnaðinum sé vegna seiðaeldis. Fjárfesting vegna seiðaframleiðslu borgar sig með framleiðslu 30.000 seiða á ári, minnst 10.000 til eigin nota og um 40.000 seldra til annarra aðila. Fjárfestingarkostnaður vegna matfiskeldis er því 10.5 milljónir króna. Í framleiðsluáætlunni er gert ráð fyrir að framleidd séu 25 tonn af laxi. Gert er ráð fyrir að fjárfestingin afskrifist á 15 árum og lánin með 8.5% vexti.

Afskriftir = $10.500.000/15/25.000 = 28.0$ kr/kg

Vextir = $10.500.000/25.000 \times 8.5/100 = 35.7$ kr/kg

Yfirlit yfir framleiðslukostnað í matfiskeldi (lax).

Kostnaðaliður	kr/kg
Fóður	60.0
Seiði	7.9
Laun	27.0
Rafmagn	7.9
Trygging (fisk)	11.7
Annar kostnaður	20.0
Vextir rekstrarlán	10.8
Afskriftir	28.0
<u>Vextir</u>	<u>35.7</u>
Samtals	209.0

6.4 STORSEIDI.

Við útreikning á framleiðslukostnaði er hér gert ráð fyrir eðlilegu rekstrarári. Í útreikninginum er ekki tekið tillit til

atriða eins og áfalla og það tekur nokkur ár frá stofnun laxelisfyrirtækis að ná eðlilegu framleiðslumagni.

a. Fóðurstofnaður.

Verð á þurrfóðri fyrir stórseiði er 40 kr/kg, og fóðurstuðullinn (kg fóður/kg fiskur) er áætlaður 1.8. Meðalþyngd seiða er 190 gr. Fóðurstofnaður = $40 \times 1.8 \times 0.190 = 13.7$ kr.

b. Hrognakostnaður.

Hvert augnhrogn kostar 2.0 kr. Áætlaður dauði frá augnhrogni að stórseiði er 50%.

Hrognakostnaður = $2.0 \times 100/50 = 4.0$ kr.

c. Launakostnaður.

Gert er ráð fyrir að það þurfi eitt mannár til að framleiða 70.000 stórseiði. Launakostnaður með launatengdum gjöldum er áætlaður 1.080 þús. kr.

Launakostnaður = $100.000/70.000 \times 1.080.000/100.000 = 15.4$ kr.

d. Tryggingarkostnaður.

Meðalvártryggingarverðmæti fisksins er áætlað 50 kr/stk í 1.5 ár og iðngjaldstaxti 6% af vátryggingarverðmætunum.

Tryggingarkostnaður = $50 \times 1.5 \times 6/100 = 4.5$ kr.

e. Annar kostnaður.

Stjórnunarkostnaður, viðhald, rafmagn, tryggingar á fjárfestingu, sími, opinber gjöld og annað er áætlað 2.000 þús. kr. eða 20.0 kr/stk.

f. Vextir rekstrarlán.

Rekstrarlán á hvert seiði er áætlað að meðaltali 30 kr í 1.5 ár og með 8.5% vöxtum.

Vextir = $30 \times 1.5 \times 8.5/100 = 3.8$ kr.

g. Afskriftir og vextir.

Stofnkostnaður er áætlaður um 14.5 milljónir króna og afskrifast á 15 árum. Stofnkostnaður á hvert stórseiði þegar miðað er við 100.000 seiða framleiðslu er 145 kr/stk. Lán eru með 8.5% vöxtum.

Afskriftir 15 ár: $145/15 = 9.7$ kr.

Vextir 8.5% : $145 \times 8.5/100 = 12.3$ kr.

Yfirlit yfir framleiðslukostnað á stórseiðum.

Kostnaður	kr/stk.
Fóður	13.7
Hrogn	4.0
Laun	15.4
Tryggingar	4.5
Annar kostnaður	20.0
Vextir rekstrarlán	3.8
Afskriftir	9.7
Vextir	12.3
Framleiðslukostnaður	83.4 kr/stk.

7.0 REKSTRARFJÁRÞÖRF.

Við mat á rekstrarfjárförf er gert ráð fyrir 8.5% vöxtum á lánnum og hlutafé og gert er ráð fyrir að það fái greitt að fullu strax við sölu.

Áætla má að 40-50% af rekstrarfjárförfini fyrir seiðaeldi, matfiskeldi og stórseiðaeldi fái frá bönkum með að setja fiskin sem veð. Hin 50-60% sem á vantar verða því að koma frá eigendum, annað hvort með að veðsetja fasteignir eða sem hreint hlutafé. Ekki skal gera ráð fyrir að rekstrarfé fái frá bönkum fyrir hafbeitarekstur með að veðsetja fiskin. Allt rekstrarfé fyrir hafbeitarekstur verður því að koma frá eigendum, annað hvort með að veðsetja fiskinn eða sem hreint hlutafé.

a. Gönguseiðaframleiðsla.

Hámarks rekstrarfjárförf fyrir hvern árgang við framleiðslu gönguseiða, það er að segja kostnaður vegna fódurs, hrogna, launa, trygginga á fiski, annar kostnaður og vextir af rekstrarlánnum er 35.1 (Kap. 6.1). Í seiðaeldi er rekstrarfjárförf mest á vorin áður en seiðin eru seld. Í seiðaeldisstöð eru alltaf tveir árgangar á vorinu, gönguseiði og ca. 2 gr. seiði. Vátryggingarverðmæti 2 gr. seiða er um 12 kr/stk. og má því áætla að rekstrarfjárförfin sé 9 kr/stk. Samtals er því rekstrarfjárförfin 44.1 kr á hvert framleitt gönguseiði og miðað við 250.000 gönguseiða framleiðslu er fjárförfin 11.025 þús. kr.

b. Hafbeit.

Lauslega áætlað er rekstrarfjárförf vegna sleppingar á 100.000 gönguseiðum í hafbeit 56.6 kr/hafbeitarseiði (Kap. 6.2), samtals 5.660 þús. kr. Þessi rekstrarfjárförf miðast við að allur kostnaður greiðist á sama tíma og tekjur koma. Ef borga þarf gönguseiðin strax að vori, það er að segja 45 kr/stk. er fjárförfin 101.6 kr/hafbeitarseiði og miðað við 100.000 seiða sleppingu er rekstrarfjárförfin 10.160 þús. kr.

c. Matfiskeldi.

Hámarks rekstrarfjárförð í matfiskeldi fyrir hvern árgang er 145.3 kr/kg framleitt (Kap. 6.3). Tveir árgangar eru í stöðinni mestan hluta af árinu. Mestur lífþungi er í stöðinni í mars um 19 tonn af rúmlega 2 kg fiski og 1.4 tonn (9.500 stk.) af 150 gr. fiski. Rekstrarkostnaður við framleiðslu 200 gr. seiða var áætlaður um 56 kr/stk (Kap.6.4). Rekstrarfjárförðin er því 2.761 þús. kr. (145.3 x 19.000 kg) fyrir fyrsta árgang og 532 þús. kr. (56 kr/stk. x 9.500 stk.) fyrir annan árgang, samtals 3.293 þús. kr. vegna matfiskeldis.

Samhliða matfiskeldi var gert ráð fyrir að framleiða um 10.000 seiði til eigin nota og 30.000 til sölu. Rekstrarfjárförð vegna gönguseiðaframleiðslu er lauslega áætluð 1.600 þús. kr. (40 kr/stk. x 35.000 stk.). Rekstrarfjárförð vegna seiða- og matfiskframleiðslu er því samtals 4.893 þús. kr.

d. Stórseiðaeldi.

Greiðsluáætlunin miðast við forsendur í kafla 6.4. Verð á stórseiðum er áætlað 85 kr/st. Lán vegna stofnkostnaðar byrja að greiðast niður í lok 3 árs frá því lánið var tekið. Í þessum útreikningi er gert ráð fyrir að fyrsta afborgun verði á öðru misseri 1989. Lán vegna stofnkostnaðar er um 9.823 þús. kr. að frádregnum endurgreiddum aðflutningsgjöldum og söluskatti. Áætlað er að lánið greiðist niður á 10 árum. Vextir eru 8.5% og greiddir 1 nóvember ár hvert frá því að lánið var tekið.

Tafla 10 . Greiðsluáætlun við framleiðslu 100.000 stórseiða. Allar tölur í þús. kr.						
Ar	1988		1989		1990	
	1	2	1	2	1	2
Innborgun				8.500		8.500
Útborgun						
Fóður	32	500	838	500	838	500
Hrogn	400		400		400	
Laun	500	500	770	770	770	770
Tryggingar	50	150	300	150	300	150
Annar kost.	500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Vextir rekst.	30	100	200	50	180	25
Greiðslur LL	0	0	0	980		880
Vextir		835		835		835
Samtals	-1.512	-3.085	-3.508	+4.215	-3.488	+4.423
Greiðslustaða	-1.512	-4.597	-8.105	-3.890	-7.378	-2.955

8.0 NIÐURSTÖÐUR.

a. Gönguseiðaframleiðsla.

Varðandi framleiðslu á gönguseiðum getur Sveinseyrarlax framleitt ódýr seiði. Ástæðan fyrir lágum framleiðslukostnaði er að stofnkostnaður er lítill eða 58.0 kr á seiði miðað við 250.000 gönguseiðaframleiðslu. Þetta er mun lægri upphæð en hjá seiðaeldisstöðvum almennt, að meðaltali er stofnkostnaður hjá íslenskum seiðaeldisstöðvum um 90 kr á seiði (Snorri Tómasson, Framkvæmdasjóð, munnlegar upplýsingar).

Framleiðslukostnaður á gönguseiðum hjá Sveinseyrarlax verður 43.9 kr/stk. sem er lægra en söluverð á gönguseiðum innanlands í sumar (50-65 kr/stk.). Ef Sveinseyrarlax framleiddi eingöngu gönguseiði væri hann vel samkeppnisfær við aðrar seiðaeldisstöðvar hér á landi.

b. Hafbeit.

Hafbeit kemur tæplega til greina á landi Sveinseyrarlax, þar sem mikil hættu er á að hafbeitarfiskurinn beri með sér sykingu í stöðina. Einnig hefur hafbeit á Vestfjörðum skilað lélegum

árangri. Ef hafbeit verður reynd er ráðlagt að vera með hafbeit utarlega í Breiðafirði.

Miðað við seiðaverð á 45 kr/stk. og skilaverð á 185 kr/kg sem er áætlaður framleiðslukostnaður samkeppnisaðila, þurfa endurheimtur að vera um 11.7% til greiða allan kostnað. Slíkar endurheimtur hafa að jafnaði ekki náðst í Breiðafirði (Valdimar Gunnarsson 1987d). Ef hafbeit verður framkvæmd hjá Sveinseyrarlax er ráðlagt að byrja með litlar sleppingar fyrstu árin á meðan verið er að athuga arósemi slíkra sleppinga. Einnig skal bent á að hafbeit sem miðar við sölu á stangveiðileyfum er mun vænlegri til skila hagnaði en hafbeit sem miðar við að allur endurheimtur fiskur sé seldur sem matfiskur (Valdimar Gunnarsson 1987a).

c. Matfiskaeldi.

Framleiðslukostnaður við framleiðslu á matfiski (lax) er nokkuð hár eða um 210 kr/kg sem er um 25 kr/kg herra en hjá samkeppnisaðilum. Þessi framleiðslukostnaður miðast við 25 tonna framleiðslu á ári. Ástæðan fyrir háum framleiðslukostnaði er hár stofnkostnaður. Afskriftir og vextir af stofnkostnaði er yfir 63.7 kr/kg. Vaxtakostnaður á fjárfestingum er 35.7 kr/kg og ef eigendur fengju enga raunvexti greidda lækkaði framleiðslukostnaðurinn niður að 190 kr/kg.

Bent skal á að möguleiki er á að auka framleiðsluna með því að súrefnisbæta eldisvökvann. Með því að súrefnisbæta eldisvökvann um 40% ætti að vera hægt að auka framleiðsluna frá 25 til 35 tonna ársframleiðslu. Slík framkvæmd kæmi til með að lækka framleiðslukostnaðinn.

d. Stórseiðaeldi.

Framleiðslukostnaður á stórseiðum (um 200 gr.) er 83.4 kr/stk. miðað við 100 þús. stk. framleiðslu á ári. Forsendur fyrir því að það sé hægt að framleiða stórseiði eru að stofnkostnaður sé lágur og að það sé til ráðstöfunnar hálfalt vatn til að tryggja gæði seiðanna. Stofnkostnaður Sveinseyrarlax er mun lægri en meðalstofnkostnaður íslenskra seiðaeldisstöðva, einnig er gert ráð fyrir að taka sjó inn í kerin þannig að það verði hægt að stjórna seltunni í kerjunum. Mjög fáar seiðaeldisstöðvar hér á landi hafa aðgang að hálföltu vatni, því

er mjög takmarkaður fjöldi stöðva hér á landi sem geta framleitt stórseiði. Samkeppnismöguleikar Sveinseyralax í framtíðinni ættu að öllum líkindum að vera mestir við framleiðslu stórseiða.

e. Stækkunarmöguleikar.

Varðandi möguleika á stækkun er til ráðstöfunnar 13 l/sek af 24 °C heitu vatni úr sjálfrennandi lind í eigu landeigenda og borholu í eigu Orkustofnunnar. Þetta vatn er nokkrum metrum frá stöðinni og er hér til ráðstöfunnar fyrir Sveinseyrarlax heitt vatn án áhættu við borun. Þessi viðbót eykur 10°C gráður heitt vatn sem er til ráðstöfunnar úr 107.5 l/sek í 150.5 l/sek eða 38%. Það er því hægt að auka matfisk framleiðsluna úr 25 tonnum í 35 tonn með að nýta þetta heita vatn. Með að súrefnisbæta eldisvökvann eða nota hluta af vatninu tvisvar er hægt að auka framleiðsluna fram yfir 50 tonn. Kostnaður við stækkun er aðalega fólgin í kaup á réttindum til að nýta heita vatnið og byggingu á kerjum. Annar kostnaður er mjög lítill. Ef heita vatnið sem enn er ónýtt er keypt á svipuðu verði og kostnaður við virkjun á því heita vatni (43 l/sek af 19°C) sem núna er tekið í notkun ætti stækkun að geta lækkað framleiðslukostnaðinn niður undir 200 kr/kg.

9.0 HEIMILDIR

- Arni Isaksson, 1980. Þróun eins árs laxagönguseiða í Laxeldisstöð ríkisins í Kollafirði. Freyr 76(3):65-73.
- Arni Isaksson, 1987. Hafbeitaraðstaða. Freyr 83(2):58-61.
- Arni Isaksson og Sumarliði Óskarsson, 1985. Returns of comparable microtagged Atlantic salmon (Salmo salar) of Kollafjörður stocks to three Salmon ranching facilities. Institute of Freshwater Fisheries, Reykjavík, Iceland, VMST-R/85020:14bls.
- Fiskeoppdretterens salgslag, 1987. Minstepriser. Norsk fiskeoppdrett 12(5):31.
- Fiskeridirektoratet, 1987. Lönnshetsundersökelse for settefiskanlegg 1985. Fiskeridirektoratet, Rapport og meldinger 1987 Nr. 10.
- Forchhammer, K. og Heerfordt, L., 1985. Beluftningssystemer til akvakulturformål. Nordisk aquakultur 4(1):13-15.

- Gloppen, H., 1987. Ikke kjøp smolt fra Island. Norsk fiskeoppdrett 12(5):8.
- Gjedrem, T., 1986. Miljø for oppdrettsfisk. IN: Fiskeoppdrett med fremtid (ed. T. Gedrem), pp.58-67. Landbruksforlaget.
- Hem, L.J., Skybakmoen, S. og Tvinnereim, K., 1987. Strømningsteknisk utprøving av fiskeoppdrettskar. SINTEF-Rapport.
- Jónas Jónasson og Arni Helgason, 1987. Stórseiðaeldi. Sjávarfréttir 15(1):44-7.
- Lundqvist, H. and Fridberg, G., 1982. Sexual maturation versus immaturity: different tactics with adaptive values in Baltic salmon (Salmo salar L.) male parr. Can.J.Zool. 60:1822-27.
- Olsen, S., 1987. Lönnsumhet i oppdrettsnæringen: Konsekvenser av ensidig og intern priskonkurrans. Fiskets Gang Nr.5:175-80.
- Owsley, D.E., 1981. Nitrogen gas removal using packed columns. Bio-Enginerering for fish culture (FCS Publ. 1.): 71-82.
- Stansfeld, J.R.W., 1986. The effect of competition of farmed salmon in the market place on the present state of commercial salmon fisheries. IN: The status of the Atlantic salmon in Scotland. (eds. D. Jerkins and W.M. Shearer), pp. 60-65. The Cambrian News, Aberystwyth.
- Valdimar Gunnarsson, 1985. Biologisk bakgrunn for kulturbetinget fiske av laks: En litteraturstudie. Kandidatoppgave i akvakultur, Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø. 155 sider.
- Valdimar Gunnarsson, 1987a. Arøsemi i hafbeit. Eldisfréttir 3(2): 13-19.
- Valdimar Gunnarsson, 1987b. Staða laxeldis í dag. Eldisfréttir 3(3):10-34.
- Valdimar Gunnarsson, 1987c. Hafbeit - Nokkrar líffræðilegar forsendur. Eldisfréttir 3(4):27-8 og 33-37.
- Valdimar Gunnarsson, 1987d. Fjöldi slepptra gönguseiða og endurheimtur á laxi hjá hafbeitarstöðvum frá 1963 til 1987. Veiðimálastofnun, VMST-R/87032:18bls.
- Valdimar Gunnarsson, 1987e. Vatns- og súrefnisnotkun í laxeldi. Veiðimálastofnun, VMST-R/87031:11 bls.
- Valdimar Gunnarsson, 1987f. Strandeldi - Lífræðilegar forsendur og arøsemi laxeldis. Veiðimálastofnun, VMST-R/87017:26 bls.
- Þórólfur Antonsson, 1987. Skipt laxeldi. Freyr 83(2):79-80.

VIÐAUKI 1.

Tafla 1. Uppleysanlegt súrefni í mg O_2 /líter við mismunandi hitastig ($^{\circ}C$) og seltu ($^{\circ}/\infty$). Eldisvökvin er 100% mettaður (Ross, 1985).

Selta	0%	1%	2%	3%	3.5%
Hiti ($^{\circ}C$)					
4	13.1	12.2	11.5	10.7	10.3
5	12.8	11.9	11.2	10.3	10.0
6	12.5	11.6	10.9	10.2	9.8
7	12.2	11.3	10.6	9.9	9.6
8	11.8	11.1	10.4	9.7	9.4
9	11.5	10.8	10.2	9.5	9.2
10	11.3	10.6	9.9	9.3	9.0
11	11.0	10.4	9.7	9.1	8.8
12	10.8	10.1	9.5	8.9	8.6
14	10.3	9.7	9.1	8.6	8.2
16	9.9	9.3	8.7	8.2	7.9