

ELDI Í SJÓKVÍUM VIÐ ÍSLAND

Valdimar Gunnarsson

Reykjavík, mars 1988

VMST-R/88010



**VEIDIMÁLASTOFNUN**  
Hverfisgötu 116, Pósthólf 5252  
125 Reykjavík.

### INNGANGUR.

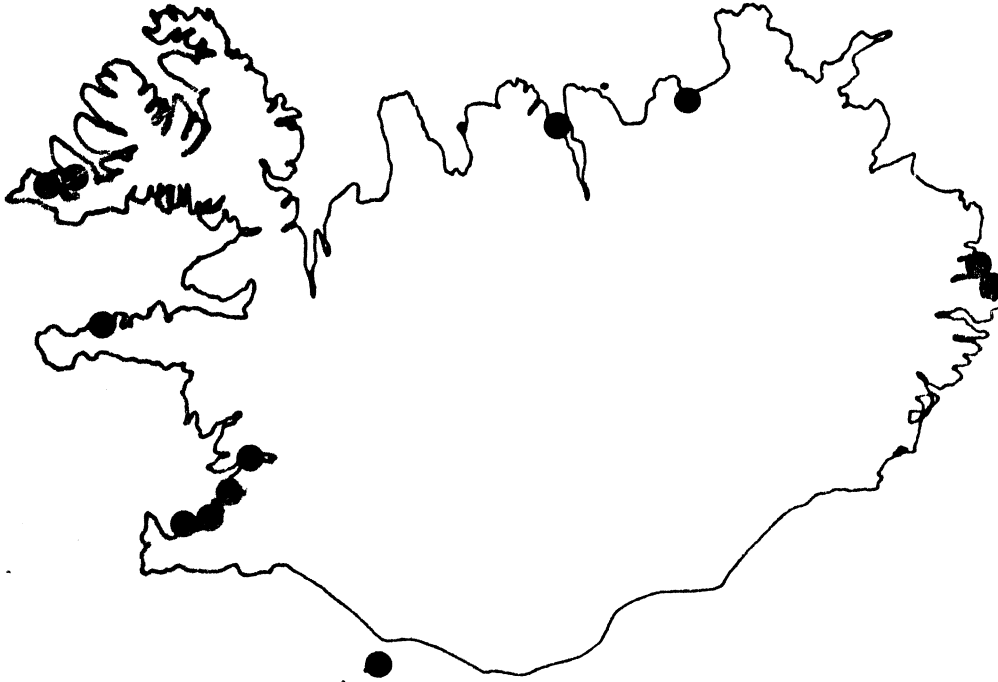
Að undanfögnu hefur mikið verið rætt um undirkælingu sjávar og afföll af hennar völdum hjá sjókviaeldisstöðvum hér við land. Með undirkælingu er átt við það þegar hitastig sjávar fer undir 0°C. Fullsaltur sjór (35‰/∞) frýs við -1.9°C. Í framhaldi af þessu hefur verið rætt um þá gifurlegu áhættu sem fylgir sjókviaeldi og að eldi í sjókvíum hér við land sé hættuspil. Því er ekki að leyna að sjókviaeldi er mikil áhættuatvinnugrein hvort sem það er stundað hér á landi eða erlendis. Áhætta við sjókviaeldi hér við land er mjög mismunandi eftir því hvar við landið það er stundað. Í þessari grein er fjallað um líffræðilegar forsendur laxeldis í sjókvíum og möguleika þess hér við land. Hér verður eingöngu fjallað um heilsárseldi í sjókvíum og ekki ræddir möguleikar á eldi í sjókvíum hlýrri hluta ársins, frá vori fram á haust, sem í daglegu tali hefur verið kallað skiptiöldi.

### ÞRÖUN SJÓKVIAELDIS HER VIÐ LAND.

Heilsárseldi í sjókvíum hófst fyrst hér við land í Hvalfirði árið 1972 á vegum Fiskifélags Íslands. Engu var slátrað úr þeirri tilraun þar sem óhapp varð áður en fiskurinn náði sláturstærð. Fyrstu laxanir sem slátrað var úr sjókvíum hér við land, voru úr sjókvíum í Fáskrúðsfirði árið 1977. Verulegur kippur kom í framleiðslu á matfiski þegar ISNO h/f hóf eldi á laxi í kvíum í Lóni í Kelduhverfi fljótlega upp úr 1980, eftir að Fiskifélag Íslands hafði verið með tilraunaeldi þar um nokkurra ára skeið. Aðstæður í Lónanum eru reyndar mjög sérstakar þar sem nánast er um ferskvatn að ræða.

Í dag eru 19 stöðvar með heilsárseldi í sjókvíum, staðsetning þessara stöðva er sýnd á mynd 1. Á Vesturlandi er sjókviaeldi á eftirtöldum stöðum: fjórar stöðvar eru í eða við Eiðsvíkina við Reykjavík, ein stöð er í Hofsvík á Kjalarnesi, þrjár stöðvar eru í Hvalfirði, tvær stöðvar eru í og við Straumsvík, ein stöð við Stapa á Reykjanesi og ein stöð er í Grundafirði. Á Vestfjörðum er ein sjókviaeldisstöð í Patreksfirði og önnur í Táknaafirði. Á Norðurlandi er ein í Eyjafirði og ein stöð í Lóni í Kelduhverfi. Á Austfjörðum eru tvær stöðvar, önnur

í Seyðisfirði og hin í Norðfirði. Á Suðurlandi er stöð í Vestmannaeyjum.



Mynd 1. Staðsetning sjókvíaeldisstöðva við Ísland.

#### FRAMLEIÐSLUGETA OG FRAMLEIÐSLUAFORM.

Eldisrými sjókvíaeldisstöðva í dag er tæpir 200 þús. rúmmetrar. Ef miðað er við 15 kg framleiðslu á rúmmetra, eins og norskar stöðvar framleiða að meðaltali, er framleiðslugeta þessara sjókvíaeldisstöðva tæp 3.000 tonn.

Á síðasta ári voru sett um 1.3 milljónir laxaseiða og um 0.5 milljónir silungsseiða í sjókvíar hér við land. Nokkur afföll hafa verið frá því að seiðin voru sett í sjó á síðasta ári og má því gera ráð að sjókvíaeldisstöðvar framleiði ekki meira en um 1.500 tonn af laxi og nokkur hundruð tonn af silungi á árinu 1989. Á þessu ári er gert ráð fyrir að framleidd verði um 700 tonn af laxi og nokkur hundruð tonn af silungi í sjókvíaeldisstöðvum ef engin meiriháttar áföll verða á árinu. Framleiðsluverðmæti þessarar framleiðslu myndi vera um 200 milljónir króna fyrir árið 1988 og um 400 milljónir króna fyrir árið 1989.

Mun meiri uppbygging hefur verið í sjókvíaeldi en í strandeldi og má því gera ráð fyrir að framleiðslan í matfiskeldi í ár og á næsta ári komi að stærstum hluta frá sjókvíaeldisstöðvum.

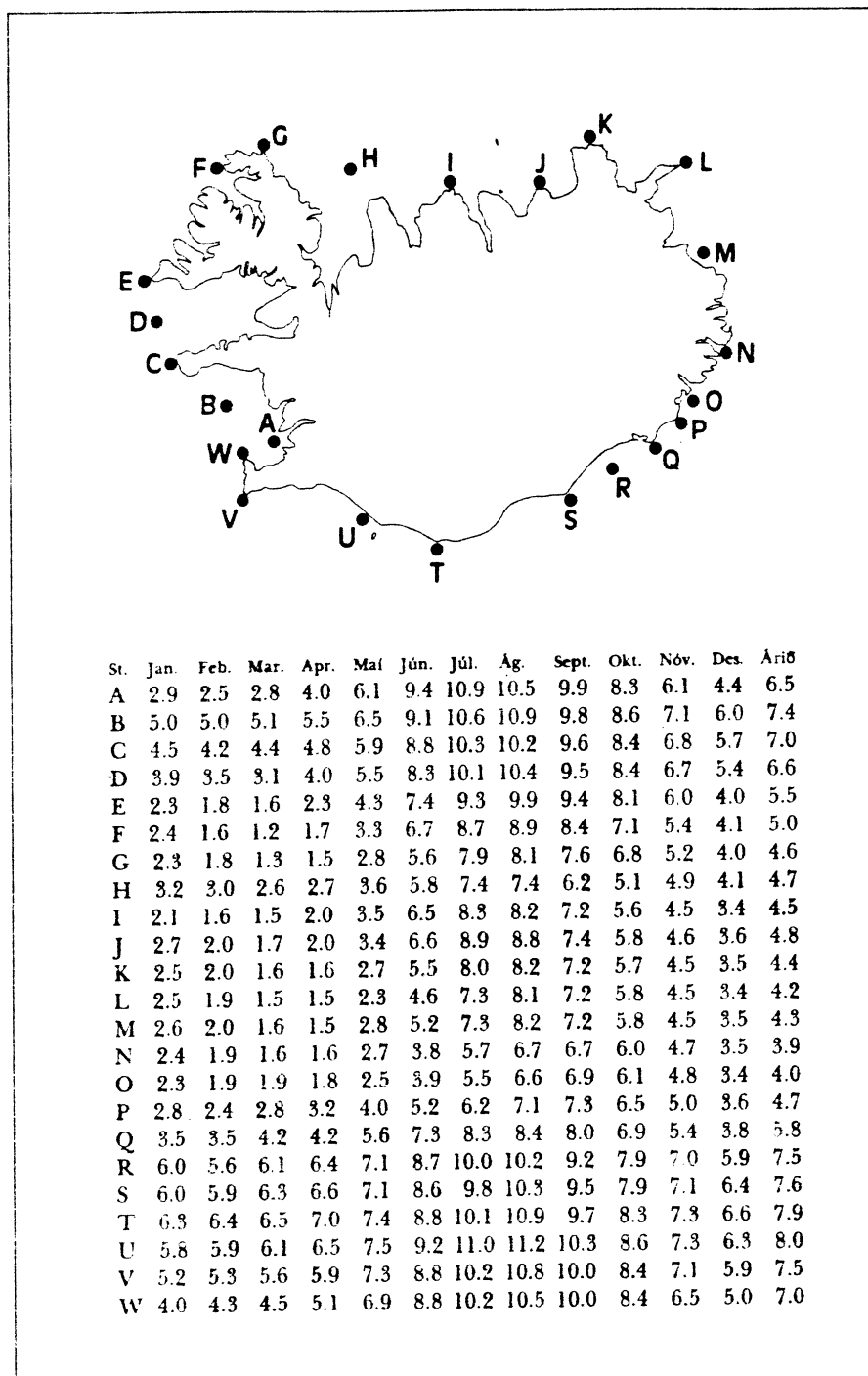
#### LÍFFRÆDILEGAR FORSENDUR SJÓKVÍAELDIS.

Hér á landi er það einkum hitastig sjávar sem takmarkar möguleika sjókvíaeldis. Eldisfiskur getur drepist vegna kulda ef hitinn fer niður fyrir ákveðin mörk. Samkvæmt viðurkenndum handbókum um laxeldi eru þessi mörk - 0.5 °C (Gjedrem 1986). Hins vegar hefur komið í ljós að sjávarhiti hjá sjókvíaeldisstöðvum í Hvalfirði fór niður í - 0.7°C (veturinn 1986-87) án þess að laxinn dræpast. Tilraunir sem framkvæmdar voru af Líffræðistofnun Háskólans og Fiskeldisfélaginu Strönd h/f sýndu að laxaseiðin þoldu - 1.0°C í eina viku. Í kuldanum í Hvalfirði nú í byrjun þessa árs byrjaði fiskurinn ekki að drepast fyrr en hitastig sjávar var komið niður fyrir - 1.0°C. Þetta hitastig miðast við að fiskurinn fái að vera í ró. Minnsta hreyfing á laxi, annað hvort af mannavöldum eða vegna veðurs, við svo lágt hitastig getur haft í för með sér mikil afföll. Hitastig við og undir 0°C verður því að telja hættumörk, sérstaklega á skjóllitlum stöðum.

Vaxtarhraði ræðst að miklu leyti af hitastigi sjávar. Því herra sem hitastig er, eða því nær sem það er kjörhitastig, þeim mun hraðar vex fiskurinn. Umsetning verður þá hraðari í stöðinni. Kjörhitastig fyrir lax er 10-14°C.

#### HITASTIG SJAVAR VIÐ ÍSLAND.

Hitastig er mjög misjafnt við strönd Íslands. Á mynd 2 er sýndur sjávarhiti á siglingaleiðum kringum landið fyrir hvern mánuð og ársmeðaltal fyrir hvern stað.



Mynd 2. Sjávarhiti á siglingaleið við Ísland. Meðalhiti mælistaða A til W á tímabilinu 1949-1966 (Unnsteinn Stefánsson 1969).

Upp að suðurströnd Íslands kemur heitur Golfstraumur sem gerir það að verkum að meðalhiti sjávar er þar hæstur við landið, eða frá 7-8.0°C. Meginhluti Golfstraumsins beygir síðan til vesturs, og er meðalsjávarhiti á ári á siglingaleiðum á Vesturlandi um 7.0°C. Á Vestförðum, Norðurlandi og Austurlandi fer að gæta meira kaldra strauma og er meðalsjávarhiti við þessa landshluta 4-5.0°C.

Þrátt fyrir að sjávarhiti sé yfir 2.0°C á siglingaleiðum á veturna við Vesturland getur hitastig sjávar nær ströndinni, í fjörðum og í víkum, farið undir 0°C. Þetta stafar af því að loft og land er kaldara en sjórinn á veturna. Sjórinn kólnar því mest í fjörunni þar sem hann er í beinni snertingu við landið. Vindur, sérstaklega kaldur norðanvindur, getur einnig kælt sjóinn mikið. Vindkæling og kæling frá fjörum er mest í fjörðum sem eru grunnir og með hæg vatnsskipti. Á Vesturlandi er fjara hlutfallslega stærra en í öðrum landsfjórðungum (Agnar Ingólfsson 1975) og gætir því kælingar frá landi mun meira þar. Munur flóðs og fjöru er einnig mestur á Suðvesturlandi (um 4 metrar) og minnstur á Norðaustur- og Austurlandi (um 1.5 metrar) (Unnsteinn Stefánsson 1961). Á Austfjörðum eru firðir djúpir og fjara lítil, sem veldur því að kæling á veturna er þar mun minni en á Vesturlandi. Hætta á undirkælingu inni í fjörðum á Austurlandi er þess vegna minni en í fjörðum á Vesturlandi.

Til að finna hentuga staði fyrir sjókvíaeldi hefur Hafrannsóknastofnunin nýlega hafið mælingar á sjávarhita á ýmsum stöðum hér við land. Yfirlit yfir staði þar sem Hafrannsóknastofnunin og einstaklingar eru með siritandi mælingar á sjávarhita er að finna á mynd 3. Nú eru rúmlega 20 siritamælar hér við land. Þessar mælingar ættu með tímanum að gefa betri upplýsingar um hentuga staði til sjókvíaeldis hér við land.



Mynd 3. Staðsetning siritandi sjávarhitamæla við strönd landsins (Heimild Hafrannsóknastofnunarinnar og Hugrún hf.).

#### ADSTADA FYRIR SJÓKVIAELDI HER VIÐ LAND.

Fyrstu athuganir á möguleikum sjókvíaeldis hér við land bentu til að mjög fáir staðir væru hentugir fyrir slíkt eldi (Arni Ísaksson 1973; Unnsteinn Stefánsson og fl., 1982). Með auknum mælingum á sjávarhita og þekkingu hefur tekist að finna nokkur álitleg svæði fyrir sjókvíaeldi, og hefur þar sérstaklega verið bent á Austfirði (Björn Björnsson 1987).

Það er tvennt sem ræður mestu um möguleika sjókvíaeldis hér við land. Annars vegar er nægilegt skjól nauðsynlegt og hins vegar þarf sjávarhiti að vera hagstæður. Það er einkum við suðurströnd landsins sem nánast ekkert er um skjólgóða staði fyrir sjókvíaeldi. Í öðrum landshlutum er hins vegar mikið um skjólgóða staði. Á Suðurlandi er hagstæðasta hitastig í sjó fyrir sjókvíaeldi hér á landi, en vegna skjólleysis kemur þessi landshluti tæplega til greina fyrir sjókvíaeldi.

Flestar sjókvíaeldisstöðvar, eða 12 af 19 stöðvum, eru á Vesturlandi. Þrjár þessara stöðva eru á Reykjanesi, þar er að vísu lítið um skjólgóða staði en hitastig sjávar er gott og

undirkælingarhætta nánast engin. Þar sem svo lítið er um skjólgóða staði á Reykjanesi hafa tvær sjókvíaeldisstöðvar byrjað með svo kallaðar úthafskvíar af Bridgestone gerð. Úthafskví er eins og nafnið bendir til ætluð til að standast aðstæður fjær landi en hefðbundnar kvíar. Á öðrum stöðum á Vesturlandi eru möguleikar sæmilegir en undirkælinghætta er þar nánast alls staðar fyrir hendi.

Á Austfjörðum er sennilega mest um ónýtta möguleika í sjókvíaeldi. Hitastig sjávar er þar að vísu lágt en undirkælingarhætta virðist þar ekki vera mikil. Líkur á að hafís komi inn á firði á Austfjörðum eru 1 á móti 20 (Björn Björnsson 1987).

Á Norðurlandi er mun meiri hætta á hafís en á Austfjörðum og verður því að teljast mun áhættusamara að vera með sjókvíaeldi þar en á Austfjörðum.

#### SJÓKVIAELDI Á AUSTFJÖRÐUM.

Austfirðir eru sá landshluti þar sem gera má ráð fyrir að sjókvíaeldi aukist mest hér á landi. Núna eru þar tvær stöðvar með eldi og vitað er um nokkra aðila sem hafa í huga að hefja þar sjókvíaeldi í sumar.

Þeim sem hyggja á eldi á laxi á Austfjörðum skal bent á að sjór hitnar þar stundum seint og er því ráðlegt að kaupa þangað seiði sem eru að fullu komin í göngubúning. Ef seiði eru seltuvanin á Austfjörðum er hætt við að þau fari ekki í göngubúning á köldum vorum og sumrum. Einnig er æskilegt að kaupa stór seiði, t.d. 100 gr, til að þau nái sem mestri þyngd sem fyrst þar sem kjörhitastig lax lækkar eftir því sem fiskurinn verður stærri. Með þeim hætti væri hægt að nýta mun betur lágt hitastig á Austfjörðum. Ekki er ráðlegt að nota stærri seiði en 100 gr fyrst í stað, vegna hættu á að stór hluti af fiskinum verði kynþroska. Reynslan verður að skera úr um hversu stór seiðin meiga vera þegar þau eru sett í sjóinn.

#### NYJAR AÐFERDIR VIÐ SJÓKVIAELDI OG RANNSÖKNIR.

Í sjókvíaeldi, eins og hafbeit og strandeldi, getum við ekki nema að hluta til notast við þá reynslu sem Norðmenn eða aðrar þjóðir hafa aflað sér. Nokkrum milljónum hefur verið varið til



rannsóknna í sjókvíaeldi hér á landi, en því miður hafa þær rannsóknir skilað mjög litlu. Ein aðferðin sem hefur verið reynd til að auka möguleika sjókvíaeldis hér á landi er notkun úthafskvía. Reynslan af þessum kvíum hér við land hefur verið misjöfn. Helsta vandamálið hefur verið að nótin hefur viljað rifna. Þetta vandamál hefur vonandi verið leyst með því að hanna sterkari nætur sérstaklega fyrir íslenskar aðstæður. Önnur tegund úthafskvía er einnig komin á markaðinn og er sú kví meðal annars notuð við strendur Írlands. Þessi úthafskví hefur verið kölluð "Farmocean" og er mjög tæknivædd og hefur meðal annars áfastan 3 tonna fóðrara. "Farmocean" kvíin hefur ekki verið keypt til Íslands ennþá.

Hér á landi sem og erlendis hefur mikið verið rætt um að fóðra kvíar með plastdúk og dæla svo heitu vatni í kvína til að forðast undirskælingu. Einnig hefur verið bent á þann möguleika að dæla heitu vatni í sjóinn við kvíarnar og notast t.d. við dreifislöngur til að blanda heita vatninu og kalda sjónum betur saman. Þetta eru áhugaverðar hugmyndir en rannsóknir verða að skera úr um ágæti þeirra.

#### HEIMILDIR.

- Agnar Ingólfsson, 1975. Lífríki fjörunnar. Úr Riti Landverndar, 4. Votlendi, bls. 61-99. Útg. Landvernd, 238 bls.
- Arni Isaksson, 1973. Eldi laxfiska í sjó. Freyr 69(11-12):285-289.
- Björn Björnsson, 1987. Fiskeldismöguleikar á Austurlandi. Sjómannadagsblað Neskaupstaðar 10:102-110.
- Gjedrem, T., 1986. Fiskeoppdrett med framtid. Landbruksforlaget, Oslo. 328 bls.
- Unnsteinn Stefánsson, 1961. Hafið. Almenna Bókafélagið, 293 bls.
- Unnsteinn Stefánsson, 1969. Sjávarhiti á siglingaleiðum umhverfis Ísland. Úr bókinni Hafísinn, Bls. 131-149. Almenna bókafélagið, 552 bls.
- Unnsteinn Stefánsson, Arni Isaksson og Karl Ragnars, 1982. Skýrsla nefndar um fiskeldismál. Landbúnaðarráðuneytið.
- Hafrannsóknastofnunin,  
Veiðimálastofnun,  
Forsvarsmenn fiskeldisstöðva.