



Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1988 og 1989

Hákon Aðalsteinsson, Einar Tjörvi Elíasson, Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð HA-ETE-FS-88-02

Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1988 og 1989

1. Stutt ágríp

- Markmið verkefnanna er að kortleggja náttúrlegar forsendur fiskeldis, þ.e. aðgang að góðu ferskvatni, varma og sjó. Hagkvæmur aðgangur að þessum auðlindum mun skipta sköpum um hagkvæmni fiskeldis hérlendis.
- Áfram verður haldið þar sem frá var horfið árið 1987 og meiri áhersla lögð á leit að aðstæðum til matfiskeldis en seiðaeldis.
- Á árinu 1987 fengust til verkefnisins 10,7 Mkr á fjárlögum og mótframlög frá heimaaðilum og Orkustofnun námu 5,6 Mkr
- Árið 1988 nam framlag til fiskeldisrannsókna Orkustofnunar 17,1 Mkr og tryggt hefur verið 20% framlag heimamanna.
- Á árinu 1989 er farið fram á 20,8 Mkr af fjárlögum og leitað verður eftir mótframlagi frá heimamönnum að upphæð 5,2 Mkr.

2. Fiskeldisverkefni Orkustofnunar 1988/89

Fyrir árið 1988 sótti Orkustofnun um nær 40 Mkr til rannsókna á náttúrlegum aðstæðum til fiskeldis víðsvegar um landið. Þá var lagt til grundvallar að verkefnunum lyki á árunum 1988/89. Á fjárlögum var ráðstafað alls 17,1 Mkr til þessara verkefna, þar af 4,5 Mkr sérstaklega til Öxarfjarðar. Reiknað er með að framlag heimamanna til þessara verkefna verði 20%.

Af viðbrögðum við beiðnum Orkustofnunar um sérstaka fjárveitingu til fiskeldisverk-

efna, höfum við dregið þá ályktun að reynt verði að gera Orkustofnun kleift að ljúka verkefnunum á næstu einu til tveimur árum. Í samræmi við það var gerð heildaráætlun til 1989. Það fyrirkomulag býður upp á áfangaskiptingu einstakra verkefna. Þá geta sérfræðingar notað fyrra árið til að þreifa fyrir sér og prófa ýmsar hugmyndir, en það ætti að bjóða upp á mun markvissari rannsóknir og betri niðurstöður. Framhaldið 1989 er þá skilyrt og fer eftir niðurstöðum úr athugunum 1988.

Við samningu þeirra áætlana sem Orkustofnun hefur lagt fram um þessi fiskeldisverkefni hefur frá upphafi verið tekið mið af því sem er að gerast á sviði fiskeldis, og Orkustofnun hefur nýtt sér þekkingu og reynslu sérfræðinga á þessu sviði. Ljóst er að uppbygging fiskeldis á Íslandi í framtíðinni er m.a. undir því komin að nýta sem best hagstæð skilyrði til strandeldis, þ.e.a.s. í kerjum á landi. Af ýmsum ástæðum er heppilegt að nota hreinan jarðsjó í þessu skyni. Þessvegna er í áætlunum fyrir 1988-89/90 lögð aukin áhersla á að finna staði, þar sem vinna má sjó úr lekum jarðlögum við ströndina.

Þó var talið rétt að ljúka yfirferðinni um svæði, þar sem skilyrði gætu verið heppileg fyrir seiðaeldi. Fyrir því eru m.a. eftirtalin rök:

- Sá eldisvökvi sem hentar laxaseiðum getur hugsanlega einnig hentað frameldi á laxi, sbr. tilraunir á því hjá Árlaxi hf. í Kelduhverfi. Ennfremur virðist ástæða til að ætla að silungsrækt í ferskvatni gæti aukist á næstu árum.

- Af ýmsum ástæðum gæti það talist heppilegt að í einstökum landshlutum væri hægt að reka öll eldisstigin. Þannig yrði flutningur auðveldar, og meiri líkur eru á árangursríku samstarfi innan einstakra landshluta en milli þeirra. Vesturland er ágætt dæmi um slíkan landshluta.

Í því sambandi má rifja upp fund sem Orkustofnun og samtök sveitarfélaga á Vesturlandi héldu í Borgarnesi 8. sept. 1986, þegar áform um fiskeldisrannsóknir á Vesturlandi voru fyrst kynntar heima-
mönnum.

Þar talaði m.a. Sigurður St. Helgason, fiskeldisfræðingur um möguleika fiskeldis á Vesturlandi og lagði hann áherslu á, að í vissum tilfellum þyrfti að ná samvinnu fleiri aðila til þess að nýta megi möguleika hvers svæðis eða landsfjórðungs sem best. Ástæða þess að þetta var gert að umtalsefni var sú, að talið var að niðurstaðan úr athugunum á Vesturlandi myndi leiða í ljós að aðstæður til að ná nægu lindavatni á svæðum þar sem gnótt er jarðhita, væru takmarkaðar. Ennfremur þótti sýnt að aðstæður til sjóeldis væru ekki fyrir hendi í Borgarfirði. Það sem Vestlendingar þyrftu að gera væri að þróa vissa verkaskiptingu. Klak og smáseiðaeldi þyrfti að vera þar sem besta lindavatnið væri. Seiðaeldinu mætti síðan ljúka þar sem ekki væri um annað að ræða en að nota síað yfirborðsvatn með jarðhitavatninu (til þess að geta nýtt jarðhitann). Frameldið yrði hinsvegar að vera við ströndina, og þar erum við að gera okkur vonir um að aðstæður kunni að finnast á Snæfellsnesi.

Þátttaka heimamanna er skilyrði fyrir-
hugaðra rannsókna og hefur sú regla tíðkast að skipta kostnaði milli sveitarfélaga í samræmi við það hversu mikið væri gert á umráðasvæði þeirra.

Vesturland

Á árinu 1988 er gert ráð fyrir að ljúka fersk-

vatnsathugun í innanverðum Lundarreykjadal, kortleggja jarðhitann og kanna uppstreymisrásir við bestu staðina. Á árinu 1989 er áætlað að lokið verði hliðstæðum rannsóknum á öðrum svæðum í uppsveitum Borgarfjarðar.

Leitað verður að möguleikum þess að ná í jarðsjó úr borholum á utanverðu Snæfellsnesi. Möguleikar eru taldir vera fyrir hendi á svæðinu frá Hellissandi að Búðum. Þessu verki verður dreift á tvö ár.

Í Kolgrafarfirði er heitt uppstreymi við ströndina hjá Berserkseyri, og verður reynt að hafa upp á því á landi, þar sem hægt er að nýta það. Þessu verki er einnig dreift á tvö ár.

Talið er hugsanlegt að ná megi jarðsjó úr borholum í Eldborgarhrauni, þar sem það gengur í sjó fram í Hafursfirði. Athugun á því er á áætlun 1989.

Vitað er um lághita í Hafursfirði (Kolbeinsstaðahreppi og Eyjahreppi), sem talið er ómaksins vert að kanna nánar, ásamt leit að ferskvatni. Þetta verkefni er mjög svipað Borgarfjarðarverkefninu, en mun minna er þó vitað um möguleika á nýtingu jarðhitans.

Sunnanvert Reykjanes

Reykjanes er eitt virkasta svæði á Íslandi í jarðfræðilegu tilliti. Þar eru mörg hraun frá nútíma og nokkur aðskilin jarðhitasvæði. Yfirborðsafrennsli er nánast ekki til, heldur hripar öll úrkoma niður í grunnvatn. Á utanverðu Reykjanesi liggur nokkurra tuga metra þykkt ferskvatnslag ofan á jarðsjó, og heitur jarðsjór er á þekktum háhitasvæðum. Sprungukerfi eru tengd háhitasvæðunum og má rekja þau langleiðina til strandar. Á jöðrum sprungusvæðanna hafa nokkrar fiskeldisstöðvar nýtt sér volgan/heitan vökva til laxeldis.

Stöðvum sem þegar eru á Reykjanesi hefur yfirleitt gengið vel að ná í jarðsjó úr borholum, svo sem Silfurgeni við

Kalmanstjörn sunnan Hafna of Íslandslaxi við Stað við Grindavík. Sjórinn fæst úr lekum hraunlögum við ströndina. Svipuð skilyrði eru vestan Þorlákshafnar, þar sem þegar hafa risið tvær stöðvar og aðrar tvær fyrirhugaðar. Margt bendir til að samskonar skilyrði til sjótöku séu á svæðinu frá Grindavík að Selvogi. Skilyrðin sem Reykjanes býður fyrir strandeldi eru:

- Óvída á Íslandi er meðalhiti sjávar úti fyrir ströndinni hærrí.
- Hagstæðir straumar, (eingöngu til vesturs).
- Lekar jarðmyndanir við ströndina, sem gera kleift að ná í síaðan sjó úr borholum eða brunnum.
- Mörg jarðhitasvæði.
- Gnótt af ferskvatni.

Fjallendi Reykjaneskaga er eitt mesta úrkomusvæði landsins, og mikið grunnvatn fellur því til sjávar af skaganum, en allt neðanjarðar. Hálendi á Suðaustanverðum skaganum er eitt mesta úrkomusvæði landsins. Grunnvatnsstraumar eru nokkuð vel þekktir á norðanverðum skaganum, en lítið þekktir á honum sunnanverðum, þótt margt bendi til að þar séu þeir síst minni. Þó að mikið grunnvatn sé á Reykjanesi, þá er vinnsla þess víða nokkrum annmörkum háð og taka þarf tillit til hagsmuna margra sveitarfélaga og notenda. Á sunanverðu Reykjanesi austan Grindavíkur eru sem stendur engir stórnotendur að ferskvatni og litlar líkur á hagsmunaárekstrum vegna nýtingar þess.

Líkt og á vestanverðu nesinu þar sem rekja má sprungukerfi nokkurra háhitasvæða til strandar sbr. sprungukerfi Eldvarpa og Svartsengi, þar sem eldisstöðvarnar við Grindavík eru, má rekja sprungukerfi nokkurra háhitasvæða til strandar austan Grindavíkur.

- a) Ísólfsskáli - Svartsengi/Trölladyngja.
- b) Selatanga - Trölladyngja/Sveifluháls.

- c) Hælsvík - Krísuvík.
- d) Herdísarvík - Brennisteinsfjöll/Hengilskerfið.
- e) Selvogur/Bjarnarvík - Brennisteinsfjöll/Hengilskerfið.

Á öllum þeim stöðum sem nefndir eru hér að framan er hægt að finna lágglend svæði við ströndina. Skilyrði þess að það sé hagkvæmt að dæla sjó teljum við vera þau, að við ströndina sé hæfileg spilda í ekki meira en 10-15 m hæð yfir sjávarborði.

Rannsóknaráætlun

Þar sem verkefnið er viðamikl, en fjármagn takmarkað, höfum við gert ráð fyrir að taka tvö ár til rannsókna.

Árið 1988 er áætlunin að:

- Kortleggja sjáanlegt útrennsli ferskvatns og líkleg vinnslusvæði.
- Kortleggja sprungubeltin sem rekja má til háhitasvæðanna.
- Leita volgra strauma frá háhitasvæðunum með aðstoð viðnámsmælinga.
- Bora rannsóknarholur í vænlega jarðhitastrauma.

Árin 1989 er ætlunin að:

- Ljúka sprungu- jarðhitakortlagningu.
- Halda áfram könnun jarðhitastrauma með borunum.
- Athuga útbreiðslu sjávarlaga inn undir ströndina, bæði með borunum og viðnámsmælingum.

Rannsóknaráætlun fyrir síðara árið gæti breyst, eftir því hvaða niðurstöður fást úr athugunum sumarið 1988.

Rosmhvalanes

Á Rosmhvalanesi ganga lek grágrýtislög í sjó fram á svæði frá Stafnesi að Keflavík.

Vitað er að í Sandgerði er ferskvatnslagið a.m.k. 40 m þykkt við flæðarmál, en talið er nokkuð öruggt, að yst í Garði sé ferskvatnið þynnra. Áætlað er að verkinu ljúki í ár.

V-Skaftafellssýsla

Niðurstaða athugana ársins 1987 bendir til jarðhita, einkum í Skaftártungu, sem þó er varla hár (um og innan við 100 gráður á 1000 m dýpi), né mjög útbreiddur. Öllu gleggri upplýsinga verður ekki aflað með yfirborðsrannsóknum einum né grunnnum hitastigulsholum, nema hvað velja má með þeim vandlega stað fyrir tilraunaborun. Sú hola þyrfti trúlega að vera allt að 1000 m djúp. Svæðið hjá Snæbýli virðist vænlegast.

Þær framhaldsrannsóknir á möguleikum til að ná í heitt vatn, sem nefndar eru hér að framan, falla utan ramma fiskeldisverkefna Orkustofnunar, og verða vart framkvæmdar nema til þeirra komi sérstök fjárveiting. Talið er að kostnaður við borun og staðsetningu slíkrar holu geti legið á bilinu 7-11 Mkr, eftir því hve djúpt yrði borað.

Miklar ferskvatnslindir koma undan hraunum í Meðallandi, Landbroti og á Brunasandi. Vatn í þeim væri gott fiskeldisvatn en það þyrfti að hita upp, t.d. með varmadælu eða öðru móti, því að jarðhita er ekki til að dreifa. Kanna þarf rennsli, ársveiflur á rennsli og hita og efnainnihald þessa lindavatns. Yfirlitskönnun er fyrirhuguð 1988 og 1989, með höfuðáherslu á lindirnar í Landbroti. Stefnt er að því að velja lindir/lindalæki, sem heimamenn gætu fylgst með hvernig hagi sér hvað varðar rennsli og hita, a.m.k. um 12 mánaða skeið.

Erfiðlega hefur gengið að vinna jarðsjó úr lausum setlögum hérlendis. Fast berg (hraun) er við sjó í Alviðruhömrum í Álfhverfi. Grunur leikur á að hraun/grágrýti muni vera undir Meðallandssandi. Kanna þyrfti með borunum (um 60 m djúpum holum), hvort ná megji í sjó á þessum stöðum, svo og hvort hraun finnist á þeim síðastnefnda. Í framhaldi af því má kanna

nánar með frekari borunum og viðnámsmælingum hversu útbreiddur sjórinn væri. Byrja mætti 1989 með 4 borholur og viðeigandi borholumælingar og efna greiningar.

S-Þingeyjarsýsla

Á árinu 1988 er gert ráð fyrir að leita fyrir sér um möguleika þess að ná sjó úr borholum meðfram ströndinni í suðaustanverðum Skjálfaflóa.

Á árinu 1989 er áætlað að gera úttekt á möguleikum á ferskvatnsvinnslu í Reykjahverfi, Aðaldal og Reykjadal, og kortlagningu á jarðhitastöðum og sprungukerfum á öllu svæðinu, eftir því sem þörf er talin á. Áður hefur farið fram allitarleg könnun á jarðhita í Reykjahverfi og Aðaldal, en minna er vitað um jarðhita í Reykjadal. Minnst er þó vitað um möguleika á ferskvatnsöflun í nánd við hina fjölmörgu þekktu jarðhitastaði.

Reynist auðvelt að ná sjó úr borholum við ströndina opnast möguleikar á strandeldi, þar sem hugsanlega væri unnt að nota varma frá Hveravöllum til upphitunar á eldissjónum. Kortlagning ferskvatns og jarðhita hefur það að markmiði að leiða í ljós hvaða möguleika svæðið hefur til fiskeldis að öðru leyti.

3. Áætlun um kostnað (kkr)

Svæði	Kostnaður		
	Fjárveiting Alþingis	Framlag heimanna	Samtals
Uppsv. Borg./Hvalfj.	2.007	502	2.509
Undir Jökli	2.296	574	2.870
Kolgrafarfjörður	1.566	392	1.958
Hafursfj./jarðsjór	944	236	1.180
" heitt og kalt vatn	3.582	896	3.582
Sunnanvert Reykjanes	3.148	787	3.935
V-Skaftafellssýsla	2.264	566	2.830
S-Þingeyjarsýsla	4.412	1.103	5.515
Samtals	20.846	5.213	26.059