



# HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN

Alþingi

Erindi nr. **P 127/911**

komudagur **27. 2. 2002**

Nefndasvið Alþingis  
Sjávarútvegsnefnd Alþingis  
Austurstræti 8-10  
150 Reykjavík

Reykjavík, 25.02.2002

Tilv. 21.9.1/POR

JS/sv

## Málefni: Umsögn um tillögu til þingsályktunar um rannsóknir á þorskeldi (127. löggjafarþing 2000-2001. Þskj. 56 - 56. mál)

Vísað er í erindi Sjávarútvegsnefndar dags. 8. febrúar s.l. varðandi ofangreint málefni.

Eins og fram kemur í meðfylgjandi greinargerð hefur Hafrannsóknastofnunin unnið að margvíslegum rannsóknum á þorskeldi á undanförunum árum.

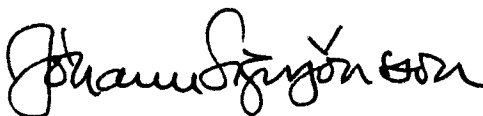
Ofangreind þingsályktunartillaga gerir ráð fyrir að miklir möguleikar geti skapast ef rétt er haldið á rannsóknum á þorskeldi og skal tekið undir það. Óhætt er að segja að ófarir laxeldis hér á landi hafi m.a. helgast af skorti á hérlandum rannsóknum. Það er því mikilvægt, ef vel á til að takast, að rannsóknastarfsemi á þessu sviði verði stórefld á næstu árum.

Um þessar mundir er að ljúka stefnumótun Hafrannsóknastofnunarinnar til næstu 5 ára þar sem eldi sjávardýra fær verulegan sess. Undir lok ársins tekur stofnunin í notkun endurbætta aðstöðu við Tilraunaeldisstöðina að Stað í Grindavík og er stofnunin því afar vel í stakk búin til að takast á við ný og meiri verkefni á þessu sviði ef til þess fæst aukið fjármagn.

Þau rannsóknaverkefni sem mikilvægt er að sinna á næstunni eru m.a. eftirfarandi: Þróun aðferða við framleiðslu seiða, skilgreining kjöraðstæðna í þorskeldi, svo sem varðandi hita, seltu, þéttleika, súrefni o.fl., könnun með tilraunum á dánartíðni og vaxtarhraða þorsks af mismunandi stærð við lágan vetrarhita í fjörðum landsins, fódurrannsóknir, aðferðir við að koma í veg fyrir ótímabæran kynþroska, kynbætur, gæðamál og arðsemisútreikningar.

Hafrannsóknastofnunin hefur að undanförunu rætt stefnumótun varðandi þorskeldi með innlendum hagsmunaaðilum og mun á næstunni leggja fyrir sjávarútvegsráðherra tillögur um eflingu rannsókna. Stofnunin fagnar því framkominni þingsályktunartillögu.

F. h. Hafrannsóknastofnunarinnar,

  
Jóhann Sigurjónsson

Heimilisfang:  
Skúlagötu 4  
Pósthólf 1390  
121 Reykjavík

Sími:  
552-0240  
Póstfax:  
562-3790

Heimasíða:  
<http://www.hafro.is/>  
[hafro/sjalf.html](http://hafro/sjalf.html)

Tölvupóstfang:  
[librarian@hafro.is](mailto:librarian@hafro.is)



## **Greinargerð um þorskeldisrannsóknir Hafrannsóknastofnunarinnar**

Á undanförunum árum hefur Hafrannsóknastofnunin staðið að ýmsum rannsóknum sem lúta að þorskeldi bæði í Tilraunaeldisstöðinni á Stað við Grindavík og í samvinnu við frumkvöðla úti á landi m.a. á Stöðvarfirði, Norðfirði, Eyjafirði, Ísafjarðardjúpi og víðar. Hér verður stuttlega gerð grein fyrir helstu rannsóknum sem stundaðar hafa verið á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar á þessu sviði (sjá einnig Viðauka 1).

### **Seiðaframleiðsla og vaxartilraunir**

Í Tilraunaeldisstöðinni hafa á undanförunum sjö árum verið framleidd árlega á bilinu 1-8 þúsund þorskseiði á ári hverju og hafa þau verið nýtt í ýmsar tilraunir m.a. tilraunir sem miða að því að kanna vaxtargetu þorsks við mismunandi hita og mismunandi fiskstærðir. Þessar rannsóknir hafa sýnt að kjörhiti þorsks til vaxtar og fóðurnýtingar er mjög hár á seiðastigi um 16 °C en við 2 kg þyngd er kjörhitinn um 7 °C. Þá hefur einnig verið safnað villtum þorski af mismunandi stærðum og gerðar vaxartilraunir með hann í Tilraunaeldisstöðinni. Starfsmenn Hafrannsóknastofnunar hafa þróað líkan til að reikna út vaxtargetu þorsks við mismundi hita og fiskstærðir. Með þessu líkani er hægt að áætla vaxtarferil þorsks á mismunandi stöðum við landið.

### **Sjókvíaeldi**

Hafrannsóknastofnunin hefur merkt þorska sem safnað hefur verið í kvíar til að fylgjast með vexti þeirra og næringarástandi. Í Stöðvarfirði voru t.d. um 300 þorskar merktir sumarið 1992 í samvinnu við heimamenn og fylgst með vexti fiskanna í eitt og hálf ár. Á fyrstu fjórum mánuðum tvöfaldaði þorskurinn þyngd sína og á einu og hálfu ári fimmfaldaði hann þyngd sína, úr 0,9 í 4,6 kg og meðallengdin jókst úr 46 í 68 sm. Þó er meðal sjávarhiti í Stöðvarfirði aðeins um 4 °C. Þetta er 2-3 sinnum meiri þyngdaraukning en hjá villtum þorski við sama hita.

Margar tilraunir hafa verið gerðar hérlandis með söfnun og áframeldi á þorski, einkum á Austfjörðum og Vestfjörðum, en allar í smáum stíl. Á tímabilinu 1993-2001 mun aðeins hafa verið slátrað upp úr kvíum hérlandis um 150 tonnum af þorski. Fyrstu árin studdi Sjávarútvegsráðuneytið við bakið á þeim sem gerðu tilraunir með þorskeldi með því að úthluta hverjum aðila 5 tonna kvóta af lifandi þorski. Þrátt fyrir þetta dofnaði áhuginn fljótt, verðið sem fékkst fyrir þorskinn lækkaði og fyrirhöfnin var mikil miðað við tilltölulega lítil umsvif.

### **Fjarðaeldi**

Þá gerði Hafrannsóknastofnunin umfangsmikla athugun á því að fódra villtan þorsk í Stöðvarfirði í 17 mánuði, 1995-96. Hugmyndin var að kanna hvort það gæti verið tæknilega mögulegt og fjárhagslega hagkvæmt að fódra þorsk inni á fjörðum án þess að setja hann fyrst í kvíar og spara þannig kostnað við söfnun og fjárfestingar í kvíum. Með hljóðmerkjum og reglubundinni fóðrun reyndist unnt að venja þorskinn á fóðrun þó að hann væri ekki króaður af á nokkurn hátt. Þeir fiskar sem tóku fódrið sýndu mikinn



vaxtarhraða, svipað og hjá þorskum í kvíum. Niðurstöðurnar benda til að það sé tæknilega mögulegt að auka vaxtarhraða hjá villtum þorski með fóðrun. Enn á eftir að sýna fram á að unnt sé að fóðra villtan þorsk á hagkvæman hátt.

## **Áframeldi**

Á síðustu tveimur árum hefur áhugi á þorskeldi aukist mikið að nýju, bæði erlendis og einnig hér á landi. Öflug útgerðarfyrirtæki eins og Samherji hf., Útgerðarfélag Akureyringa hf., Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf., Síldarvinnslan hf. og Hraðfrystihús Eskifjarðar hf. hafa nú í fyrsta sinn sýnt þessu áhuga. Þessi fyrirtæki hafa áhuga á að prófa bæði áframeldi á villtum þorski og eldisseiðum. Hafrannsóknastofnunin hefur látið Hraðfrystihúsið-Gunnvöru hf. fá 1000 eldisseiði og Útgerðarfélag Akureyringa hf. (ÚA) um 6000 eldisseiði til prófana í Ísafjarðardjúpi og í Eyjafirði. Hafrannsóknastofnunin er í samvinnu við ÚA um þetta tilraunaeldi þar sem fara fram prófanir á mismunandi fóðri og leitað leiða til að draga úr ótímabærum kynþroska.

## **Rannsóknir og þróun á Íslandi**

Að svo stöddu er það meira aðkallandi að veita auknu fé til rannsókna og þróunar á sviði þorskeldis en að hefja umfangsmikla framleiðslu á þorski hér á landi. Aðrar þjóðir svo sem Norðmenn, Skotar og Kanadamenn eru rétt að byrja á þorskeldi og mikið rannsókn- og þróunarstarf er fyrir höndum. Við þurfum að læra af þeirri óheillaþróun sem átti sér stað við of hraða uppbyggingu laxeldis á Íslandi þar sem miklir fjármunir fóru í súginn og greinin var mörg ár að jafna sig á þeim mistökum.

Um þessar mundir starfa á Hafrannsóknastofnuninni að eldisrannsóknum tveir sérfræðingar í fullu starfi og einn í hálfu starfi. Aðrir starfsmenn í Tilraunaeldisstöðinni eru stöðvarstjóri og tveir eldismenn. Aðaláherslan er á að þróa aðferðir við seiðaframleiðslu á þorski og sandhverfu og vaxtarrannsóknir á sömu tegundum svo og til að marka stefnu í eldismálum. Auk þess er unnið að þróun þurrfóðurs fyrir sæeyra í samvinnu við Laxá hf. og að kynbótaverkefni í lúðueldi í samvinnu við Fiskeldi Eyjafjarðar hf. og Stofnfisk hf. Í sumar verður lokið við að stækka Tilraunaeldisstöðina á Stað úr 560 í 1360 m<sup>2</sup>. Til að fullnýta þessa góðu aðstöðu er nauðsynlegt að fjölga sérfræðingum sem geta helgað sig eldisrannsóknum um u.þ.b. 5 og rannsóknamönnum um u.þ.b. 2. Stuðningur við að efla rannsóknir á þorskeldi er því kærkominn.

## **Rannsóknir og þróun í Noregi**

Norska Rannsóknaráðið og Norska Byggðastofnunin gáfu árið 2001 út stefnumótandi skýrslu um þorskeldi. Þar er bent á að eftir 20 ár geti framleiðsla í þorskeldi orðið sú sama og í laxeldi í dag. Til að það markmið náist þurfi að leggja fram 30-50 milljónir NOK (um 300-500 milljónir ÍSK) á ári til rannsókna- og þróunar í minnsta lagi yfir tíu ára tímabil eða samtals 334 milljónir NOK eða rúma þrjá milljarða íslenskra króna (1. tafla). Þessar tillögur hafa fengið jákvæðar undirtektir hjá norsku ríkisstjórninni. Nú þegar hafa norsk stjórnvöld veitt 7 milljónum NOK á þessu ári til að undirbúa eina kynbótastöð fyrir landið allt sem staðsett verður í Tromsø.



1. tafla. Áætlun yfir fjárþörf til rannsókna- og þróunar við uppbyggingu þorskeldis í Noregi ([www.sjomat.no/torsk.html](http://www.sjomat.no/torsk.html) 1).

Verkefni	Kostnaður	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sjúkdómar	85 M.NOK	3	8	10	12	13	13	12	8	3	3
Seiðaframleiðsla	89.5 M.NOK	13	13.5	11	10.5	9	8.5	7	6	6	5
Kynbætur	47 M. NOK	3.5	6	8.5	8.5	5	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5
Matfiskeldi	60 M. NOK	3	7	9	9	8	7	5	4	4	4
Markaðir og vöruþr.	52.5 M.NOK	2	4	8	8.5	8.5	8.5	6.5	6.5		
Samtals	334 M. NOK	24.5	38.5	46.5	48.5	43.5	40.5	34	28	15.5	14.5

Dagana 14.-15. febrúar sl. var haldin ráðstefna um þorskeldi í Bergen þar sem haldin voru 37 erindi um margvísleg efni sem tengjast þorskeldi. Einn fyrirlesarinn á ráðstefnunni, Reid Hole frá Nutreco, spáði því að árið 2015 mundi framleiðsla Norðmanna á þorski ná 400 þúsund tonnnum. Gangi þetta eftir og Norðmönnum takist að framleiða eldisþorsk á ódýran og hagkvæman hátt í stórum stíl þá gæti það haft veruleg áhrif á verðþróun þorskafurða og þar með á efnahag Íslendinga.

## Stefnumótun

Það er nauðsynlegt fyrir íslensk stjórnvöld að taka þessa þróun alvarlega og marka ákveðna stefnu varðandi þorskeldi. Um þessar mundir standa Íslendingar Norðmönnum ekki langt að baki í þekkingu á þorskeldi. Hins vegar munu Íslendingar fljótt dragast aftur úr nema stjórnvöld ákveði að stórefla rannsóknir á þessu sviði. Það eru mörg krefjandi verkefni sem bíða úrlausnar, svo sem við að þróa aðferðir við framleiðslu seiða; skilgreina betur kjöraðstæður í matfiskeldi, svo sem varðandi hita, seltu, þéttleika, súrefni o.fl.; meta samkeppnisstöðu þorskeldis á Íslandi og í Noregi, m.a. með því að kanna í tilraunum dánartíðni og vaxtarhraða þorska af mismunandi stærðum við þann lága vetrarhita sem er að finna í fjörðum landsins; fódurrannsóknir; aðferðir við að koma í veg fyrir ótímabæran kynþroska, svo sem með lýsingu; kynbætur; gæðamál og arðsemisútreikningar.

Hafrannsóknastofnuninni, 26. febrúar 2002  
Björn Björnsson



## **Viðauki 1. Þorskeldisrannsóknir unnar af eða í samvinnu við Hafrannsóknastofnunina (ritsmíðar):**

- Björnsson, B. 1985. Þorskeldi. Sjávarfréttir 13(5), 39-43.
- Björnsson, B. 1987. Fiskeldismöguleikar á Austurlandi. Sjómannadagsblað Neskaupstaðar 10, 102-110.
- Björnsson, B., 1994. Þorskeldi við Íslandsstrendur. Sjómannadagsblað Neskaupstaðar, 17, 40-45.
- Björnsson, B., 1995. Fóðrun á villtum þorski í Stöðvarfirði. Kímblaðið, blað líffræðinema við Háskóla Íslands, 8, 31-34.
- Björnsson, B., 1996. A feeding trial of wild cod in a small fjord on the east coast of Iceland. ICES CM 1996/F:7 (Poster).
- Björnsson, B., 1997. Vöxtur og fóðurnýting þorsks í eldistilraunum ásamt mati á heildaráti íslenska þorskstofnsins. Hafrannsóknastofnun Fjölrít nr. 57, Fjölstofnarannsóknir 1992-1995, 217-225.
- Björnsson, B., 1997. Tilraunafóðrun á þorski í Stöðvarfirði 1995-96. Hafrannsóknastofnun Fjölrít nr. 57, Fjölstofnarannsóknir 1992-1995, 227-239.
- Björnsson, B. 1998. Can fisheries yield be enhanced by large-scale feeding of a predatory fish stock? A case study of the Icelandic cod stock. ICES CM 1998/L:6.
- Björnsson, B. 1999. Fjord-ranching of wild cod in an Icelandic fjord: effects of feeding on nutritional condition, growth rate and behaviour. In Stock enhancement and sea ranching. Edited by B.R. Howell, E. Moksness and T. Svåsand. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, pp. 243-256.
- Björnsson, B. 1999. Is the growth rate of Icelandic cod (*Gadus morhua* L.) food-limited? A comparison between pen reared cod and wild cod living under similar thermal conditions. Rit Fiskideildar 16: 271-279.
- Björnsson, B. 2001. Can fisheries yield be enhanced by large-scale feeding of a predatory fish stock? A case study of the Icelandic cod stock. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 2091-2104.
- Björnsson, B. Effects of antropogenic feeding on the growth rate, nutritional status and migratory behaviour of free-ranging cod in an Icelandic fjord. ICES J. Mar. Sci. (submitted).
- Björnsson, B. and Steinarsson, A. 2002. The food-unlimited growth rate of cod (*Gadus morhua* L.). Can. J. Fish. Aquat. Sci. (in press).
- Björnsson, B., Steinarsson, A. and Oddgeirsson, M. 2001. Optimal temperature for growth and feed conversion of immature cod (*Gadus morhua* L.). ICES J. Mar. Sci. 58, 29-38.
- Einarsson, S. og Þorsteinsson, V. 1994. Eldi á smáþorski (*Gadus morhua*) í sjókvíum í Norðfirði. Eldisfréttir 10, 30-35.
- Einarsson, S. og Þorsteinsson, V. 1995. Eldi á smáþorski (*Gadus morhua*). 43. Rit Rf, 17 bls.
- Gunnarsson, V. I. og Jørgensen, A. J. 1998. Þorskrannsóknir við Ísland með tilliti til hafbeitar. Hafrannsóknastofnun fjölrít nr. 64. 55 bls.
- Jubb, W. S. 1998. The short and long term effects of trawling and time aboard the boat on juvenile cod, *Gadus morhua*. Lokaskýrsla til Nýsköpunarsjóðs (umsjónarkennari Sigurður St. Helgason Lífeðlisfræðistofnun HÍ).
- Jubb, W. S. and Helgason, S. St. 1998. The short and long term effects of trawling and time aboard the boat on juvenile cod, *Gadus morhua*. Abstract, VIII International Symposium on Fish Physiology, 15-18 August 1998, Uppsala, Sweden.
- Knútsson, B. 1997. Þorskeldi á Íslandi. Samanburður á arðsemi í strandeldi, kvíaeldi og fjarðældi. Meistaraprófsritgerð í sjávarútvegsfræðum frá H.Í. 93 bls.



- Knútsson, B. og Jakobsson, J. 1997. Þorskelði á Íslandi. Samanburður á arðsemi í strandeldi, kvíaelði og fjarðaeldi. Útdráttur úr Meistaraprófsritgerð í sjávarútvegsfræðum frá H.Í. Eldisfréttir 13(1), 23-29.
- Magnadóttir, B., Helgason, S. og Gunnarsson, E. 1992. Framleiðsla á fjölstofna mótefnum gegn mótefni (IgM) lúðu og þorsks. Lokaskýrsla vegna styrks nr. 92009 frá Rannsóknaráði Ríkisins.
- Magnadóttir, B., Jónsdóttir, H., Helgason, S., Björnsson, B., Jørgensen, T.Ø. and Pilström, L. 1999. Humoral immune parameters of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.): I. The effects of environmental temperature. Comp. Biochem. Physiol. (in press).
- Magnadóttir, B., Jónsdóttir, H., Helgason, S., Björnsson, B., Jørgensen, T.Ø. and Pilström, L. 1999. Vessabundnir ónæmisþættir þorsks. I. Áhrif umhverfishita. Ágrip, Læknaðlaðið, 84, fylgirit 37, 113 (Rannsóknir í Læknadeild HÍ IX. Ráðstefna, í Odda 4. og 5. janúar 1999).
- Magnadóttir, B., Jónsdóttir, H., Helgason, S., Björnsson, B., Solem, S.T. and Pilström, L. 2001. Fish & Shellfish Immunology 11, 75-89.
- Marteinsdóttir, G., Jonasdóttir, S. and Thorsteinsson, V. 1993. Seasonal variation in egg size and its influence on egg and larval qualities of cod at Iceland. ICES 1993 Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavík, 23-27 August 1993. Contribution nr. 48.
- Marteinsdóttir, G. and Steinarsson, A. 1996. Variation in reproductive characteristics of cod: effects of female properties on eggs and larvae. ICES C.M. 1996/G:34.
- Marteinsdóttir, G. and Steinarsson, A. 1998. Maternal influence on the size and viability of Icelandic cod *Gadus morhua* eggs and larvae. J. Fish Biol. 52, 1241-1258.
- Steinarsson, A. 1997. Fiskifræði þorsksins. Skýrsla, Hafrannsóknastofnun, 15 bls.
- Steinarsson, A. and Björnsson, B. 1999. Optimal temperature for growth and survival of cod (*Gadus morhua* L. ) larvae. J. Fish Biol. 55 (Supplement A), 100-109.
- Tryggvadóttir, S.V. og Björnsson, B. 2001. Ástand þorskholds eftir mismikla fóðrun. Ægir, 94, 20-23.
- Þorsteinsson, V. og Knútsson, B. 1997. Vöxtur þorsks í áframeldi í sjókvíum í Norðfirði 1994 til 1996 miðað við vöxt þorsks við náttúrulegar aðstæður á sama svæði. Eldisfréttir 13(1), 37-42.