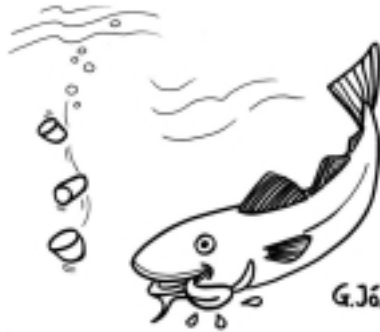


## **Viðauki 4.**

### **Þorskeldi í Noregi**



**Valdimar Ingi Gunnarsson**  
Ágúst 2001

#### ***1.0 Inngangur***

Eldi á þorski í Noregi á sér langa sögu. Tilraunir með þorskklak hófust fyrst árið 1884 í klakstöð í Flødevigen í Suður-Noregi. Kviðpokalirfum var sleppt í sjóinn með það að markmiði að auka styrkleika einstakra árganga. Þessar sleppingar náðu hámarki á árunum 1920-50, en þeim var síðan hætt í byrjun áttunda áratugarins þar sem ekki var hægt að sýna fram á jákvæðan árangur og höfðu þá tilraunar staðið yfir í tæp hundrað ár (16).

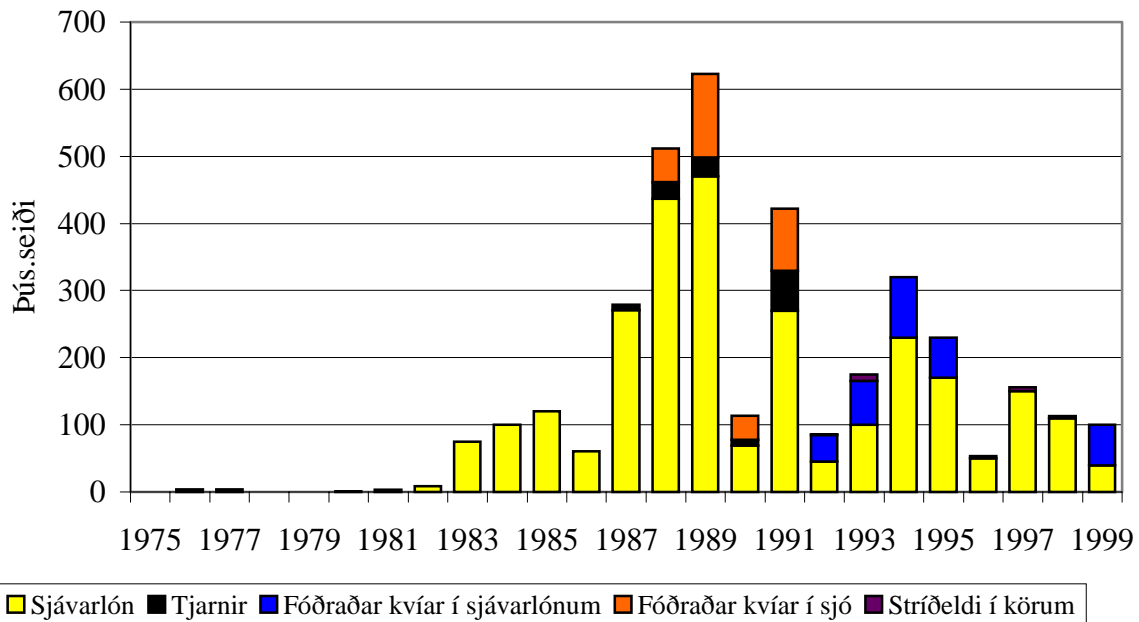
Það var ekki fyrir en seinni hluta áttunda áratugarins að farið var að sleppa þorskseiðum sem áður höfðu verið fóðruð, en það var í nágrenni Flødevigen í Suður-Noregi (9). Fyrstu árin gekk framleiðsla þorskseiða erfiðlega, en árið 1983 tókst að framleiða verulegt magn, eða 75 þús. seiði (18).

Matfiskeldi á þorski hófst um miðjan níunda áratuginn. Til eldisins voru bæði notuð eldisseiði og villtur þorskur. Umsvif hafa aldrei verið mikil eða vel undir þús. tonnum á ári og fór framleiðslan minnkandi ásamt áhugi fyrir þorskeldi þegar líða fór á síðasta áratug (11). Í byrjun nýrrar aldar hefur áhugi manna á þorskeldi aukist mikið í Noregi. Þorskeldi hefur þróast úr því að vera lítt spennandi kostur í að vera áhugaverðasta eldistegundin í norsku fiskeldi. Ástæður fyrir þessu eru eflaust margar; þekking í þorskeldi hefur aukist mikið og verð á þorski á mörkuðum hefur aukist. Helsta ástæðan er líklega uppgangur í laxeldi í Noregi, mikill hagnaður og bjartsýni. Möguleikar á því að hefja laxeldi í landinu eru mjög takmarkaðir og sjá því margir þorskeldi sem nýja leið til að auka umsvif sín í fiskeldi (14).

Til að hraða uppbyggingu matfiskeldis á þorski, bæði með eldisseiðum og villtum þorski hefur verið komið á stað verkefni sem hefur fengið heitið „Sats på torsk 1999-2002. Þetta er fjöggra ára verkefni á vegum Norsku sjávarafurðamiðstöðvarinnar (Norsk Sjømatssenter) sem samanstendur af fjölda félaga og fyrirtækja og er tengiliður á milli menntastofnanna, rannsóknastofna og stjórnsýslu með það að markmiði að hraða þróun sjávarútvegs og fiskeldis í Noregi ([www.sjomat.no](http://www.sjomat.no)).

## 2.0 Þorsksseiðaframleiðsla

Frá árinu 1975 þegar fyrstu þorskseiðin voru framleidd hefur framleiðslan aukist jafnt og þétt og var hún mest árið 1989 um 600 þús. seiði. Síðan hefur framleiðsla þorskseiða verið mismunandi á milli ára en farið minnkandi allan síðasta áratug (1. mynd). Í lok ársins 1999 var búið að framleiða 2,3 milljónir þorskseiða og meira en helmingi þeirra var sleppt í hafbeit á vegum PUSH-verkefnisins (11). Á þessum áratug hefur framleiðsla þorskseiða aukist aftur og á árinu 2000 voru framleidd um 500 þús. þorskseiði og á þessu ári er gert ráð fyrir einni milljón seiða. Í fyrra bættust við fjórar seiðaeldisstöðvar til viðbótar við þær tvær sem voru í rekstri á árinu 1999 og á þessu ári hefur þeim fjölgað um þrjár og eru nú samtals níu (5; www.sjomat.no). Gera má ráð fyrir mikilli framleiðsluaukningu á næstu árum og ef tekið er mið af áætlaðri framleiðslugetu þeirra stöðva sem hafa hafið rekstur og ráðgert er að byggja á næstu árum getur framleiðslan náð um 56 milljónum seiða á árunum 2004-2008. Þetta samsvarar um 150 þús.tonnum af matfiski á ári (15). Í einni þessara seiðaeldisstöðva sem er staðsett í nágrenni Bergen og verður tilbúin í lok ársins er ráðgert að framleiða um 10 milljónir þorskseiða og hefja kynbætur á eldisþorski (2). Á árinu 2000 hófst fimm ára kynbótaverkefni í samvinnu nokkurra rannsóknastofnanna í Noregi (12).



1. mynd. Þorsksseiðaframleiðsla í Noregi á árunum 1975-1999 (11).

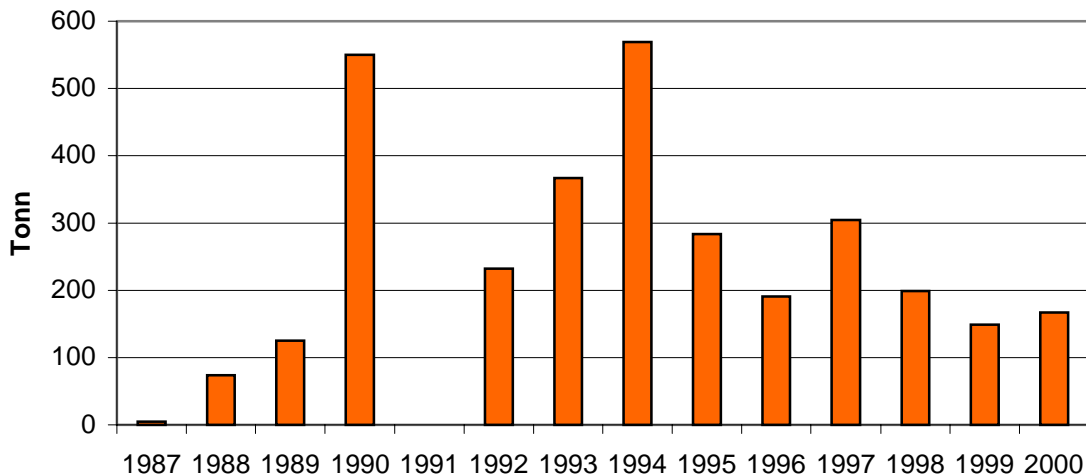
Mest af þorskseiðum hafa verið framleidd í sjávarlónum þar sem seiðin hafa fyrst verið fóðruð með náttúrulegri fæðu og síðan þegar ákveðinni stærð hefur verið náð með tilbúnu fóðri. Framleiðslan hefur verið breytileg á milli ára og háð sveiflum í framboði á náttúrulegri fæðu. Ókosturinn við þessa aðferð er að aðeins er hægt að vera með eina uppskeru á ári. Talið er að framtíðar framleiðsluáðferðin sé sú að framleiða seiðin í stríðeldi í körum þar sem hægt er að stjórna umhverfisþáttum og hafa fleiri en eina uppskeru á ári (8, 14). Hingað til hefur þessi aðferð lítið verið notuð í Noregi og framleiðslan mest verið 10 þús. þorskseiði á ári. Nú eru farin af stað nokkur alþjóðleg rannsóknarverkefni í stríðeldi þorskseiða þar sem Norðmenn eru þátttakendur. Stefnt er að því að þróa framleiðsluáðferð á þorskseiðum í stríðeldi út frá þróuðum aðferðum við seiðaframleiðslu á barra og vartara (11).

### **3.0 Hafbeit**

Fljótlega eftir að Norðmenn byrjuðu að framleiða þorskseiði hófust hafbeitarsleppingar. Í fyrstu voru sleppingarnar umfangslitlar en umfangið jókst verulega þegar verkefnið „Torsk í fjord” hófst (17). Árið 1990 var ákveðið á norska stórþinginu að fara á stað með umfangsmikið hafbeitarverkefni (Program for Utvikling og Stimulering av Havbeite – PUSH). Markmiðið með verkefninu var að kortleggja arðsemi, lögfræðileg atriði, auk líffræðilegra og vistfræðilegra forsenda hafbeitar á þorski, laxi, bleikju og humri við Noregs strendur (7). Á vegum PUSH-verkefnisins voru sett út 720 þús. merkt þorskseiði á árunum 1990-1995. Með sleppingunum fékkst aukin þekking á líffræði þorsksins og vistkerfi norskra fjaðra. Endurheimtur voru bestar í Masfjorden meðaltal 7,8%. Komist var að þeirri niðurstöðu að seiðaverðið þyrfti að fara niður í 1.5 Nkr (um 15 kr) eða endurheimtur upp í 32% til að sleppingarnar skiluðu hagnaði. Með þeirri þekkingu og tækni sem er til staðar í dag er ekki talið raunhæft að framleiða 70 gr þorskseiði á lægra verði en 7-8 Nkr. Niðurstaðan var því sú að það væri langt í það að hafbeit á þorski skilaði arði. Gerðir voru útreikningar á arðsemi í matfiskeldi á þorski í kvíum sem bentu til að hægt væri að ná hagnaði af starfseminni (17).

### **4.0 Matfiskeldi**

Frá miðjum níunda áratugnum fram í byrjun næsta áratugar jókst áhugi Norðmanna mikið á þorskeldi. Á þessum árum var mikill uppgangur í laxeldi og erfitt að fá leyfi til að hefja eldi á laxi. Veitt voru um 300 leyfi til að hefja þorskeldi í kvíum en aðeins nokkrir tugir þeirra hófu eldi (11). Framleiðsla á eldisþorski hefur alltaf verið lítil og hefur hún mest komist í tæp 600 tonn. Í lok síðasta áratugar var framleiðslan komin niður í um um 150 tonn (2. mynd). Norska sjávarafurðamiðstöðin sem m.a. rekur upplýsinganet um þorskeldi hefur sett sér það að markmið að framleiðslan nái 1.000 tonnum á árinu 2002 ([www.sjomat.no](http://www.sjomat.no)). Lítil framleiðslugeta á þorskseiðum í Noregi er talin helsti flöskuhálsinn í þróun matfiskeldis á næstu árum (1).



2. mynd. Framleiðsla á eldisþorski í Noregi (FAO og Fiskeridirektoratet).

Eitt stærsta vandamál norsks þorskeldis er að hátt í 100% þorsksins verður kynþroska 20-24 mánuðum eftir klak, þegar hann er aðeins 1,5-2,5 kg. Með því að nota stöðuga lýsingu á fisk í körum í landi hefur tekist að seinka kynþroskanum um allt að eitt ár og ná fisknum upp í 3-4 kg (10). Í sjókvíum hefur tekist að seinka hrygningartímanum um a.m.k. hálf ár með stöðugri sterkri lýsingu í kvíarnar (3). Kynþroski virðist vera minna vandamál í Norður-

Noregi en á vesturströndinni landsins. Hjá einni eldisstöð í Lofoten nær þorskurinn að stækka úr litlu þorskseiði upp í þorsk sem að meðaltali er um 4 kg að þyngd á 32 mánuðum án verulegs kynþroska (11).

Það eru ekki til staðar reynslutölur af umfangsmiklu matfiskeldi í Noregi. Tilraunaeldi hefur eingöngu verið stundað í litlu mæli, eins og framleiðslutölur benda til. Arðsemisathugun þar sem m.a. er stuðst er við lykiltölur úr laxeldi bendir til að hægt sé að ná hagnaði þegar rekið er mjög umfangsmikið eldi. Þá er reiknað með að eldisrými séu 36.000 m<sup>3</sup> og árlega sé slátrað tæpum 900 tonnum. Niðurstöðurnar voru einnig þær að meiri líkur eru á arðsemi við notkun á villtum þorski til eldisins en með kaupum á eldisseiðum (11).

Það hafa verið gerðar margar tilraunir með eldi á villtum þorski á síðustu tveimur áratugum. Unnið hefur verið að þróun aðferða við veiði, flutning og móttökukvíar þar sem fiskinum hefur verið haldið fyrst eftir veiði (11). Eftir takmarkaðan áhuga á síðustu árum umfang eldis á villtum þorski aukist mikið og t.d. hjá einni stöð í N-Noregi voru tekin til eldis 200 tonn af þorski í vor (4).

### **5.0 Stefnumörkun í rannsóknar- og þróunarvinnu**

Töluverðir fjármunir voru lagðir til rannsóknar á þorski á árunum 1990-1994, sérstaklega í PUSH-verkefninu. Á árunum 1995-1999 nutu rannsóknir í þorskeldi ekki mikilla vinsælda og voru ekki inn í stórum rannsóknaverkefnum innan eldis sjávarfiska (11). Þrátt fyrir það voru veittar á vegum PUSH-verkefnisins tæpar 63 milljónir Nkr (um 630 m.kr.) á árunum 1990-1997 til rannsókna í seiðaframleiðslu og hafbeit á þorski (7).

Norska rannsóknaráðið og norska Byggðastofnunin gáfu út á þessu ári stefnumótandi skýrslu um þorskeldi. Þar er bent á að eftir 20 ár geti framleiðsla í þorskeldi verið sú sama og í laxeldi í dag. Til að það markmið náist þarf að leggja fram 30-50 milljónir Nkr (um 300-500 m.kr.) á ári til rannsóknar- og þróunarvinnu í minnsta lagi yfir tíu ára tímabil eða samtals 334 M.Nkr eða rúma þrjá milljarða íslenskra króna (1). Þessar tillögur hafa fengið jákvæðar undirtektir hjá norsku ríkisstjórninni og gert er ráð fyrir að sérstakir fjármunir verði settir í þorskeldisverkefnið á næsta ári ([www.kyst.no](http://www.kyst.no); dags. 17/8).

#### *1. tafla. Áætlun yfir fjárþörf til rannsóknar- og þróunarvinnu við uppbyggingu þorskeldis í Noregi (1).*

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

### **6.0 Heimildir**

1. Anon. 2001a. Oppdrett av torsk- Strategi for koordinert satsing fra SND og Norges Forskningsråd, 2001-2010. 20 s.
2. Anon. 2001b. Putting faith in cod! [Fish farming international](#) july 2001:N2-N4.
3. Anon. 2001c. Oppdrett af torsk. Havforskingsstema 1-2001. Havforskningsinstituttet. 6 s.
4. Berg, A. 2001. Tror på torsk. [Fiskaren](#) 10 august. Side 13.
5. Borthen, J. 2000. Stor interesse for oppdrett av torsk! Side. 55-57. Havbruksrapport 2000. [Fisken og havet](#), særnr.3. ([www.imr.no/rapporter2000/havbruk](http://www.imr.no/rapporter2000/havbruk)).

6. Borthen, J. 2001. Sats på torsk! Nyhetsbrev august 2001 fra Stiftelsen Norsk Sjømatcenter. 2 s.
7. Havbeiteprogrammet PUSH 1998. Styrets sluttrapport. Norges forskningsråd. 72 s.
8. Meeren, T. van deer 2001. Intensiv produksjon av torskeyngel. side. 72-73. Í: Olsen, R.E. og Hansen, T. (red.). Havbruksrapport 2001. Fisken og havet, særnr.3.
9. Moksness, E. and Øiestad, V., 1984. Tagging and release experiments on 0-group coastal cod (*Gadus morhua* L.) reared in an outdoor basin. Í: Dahl, E. Danielssen, D.S. Moksness, E. and Solemdal, P. (eds.). The propagation of cod (*Gadus morhua* L.). Flødevigen rapportser. 1: 787-794.
10. Kjørsvik, E. Hoehne-Reitan, K. Reitan, K.I. og Galloway, T. 2001. Torsken kommer nå – Et temahefte om torskeoppdrett. Norske fiskeoppdretteres forening. 15 s.
11. Kvenseth, P.G., Winter U., Hempel, E. og Fagerholt, A.F. 2000. Torskeutredningen for SND. KPMG, Trondheim. 110 s.
12. Olesen I. 2001. Akvaforsk + torsk = sant. Nytt fra Akvaforsk 5:12.
13. Otterå, H. 2001. Markedet i 2000 for marin fisk: Torsk – den nye store oppdrettsarten. S. 62-64. Í: Olsen, R.E. og Hanse, T. Havbruksrapporten 2001. Fisken og havet særnr.3-2001.
14. Otterå, H. og Taranger, L. 2000. Oppdrett av torsk – status yngelproduksjon og matfiskoppdrett. Side. 52-54. Havbruksrapport 2000. Fisken og havet, særnr.3. ([www.imr.no/rapporter2000/havbruk](http://www.imr.no/rapporter2000/havbruk)).
15. Rosenlund, G. 2001. Genaral biology and life-cycle of cod and current status of international cod farming operations. Shetland cod farming workshop – North Atlantic Fisheries College, Scalloway, Shetland. 1 and 2 Feb. 2001.
16. Solemdal, P., Dahl, E., Danielssen, D.S. and Moksness, E., 1984. The cod hatchery in Flødevigen - Background and realities. Í: Dahl, E. Danielssen, D.S. Moksness, E. and Solemdal, P. (eds.). The propagation of cod (*Gadus morhua* L.). Flødevigen rapportser. 1: 17-45.
17. Svåsand, T. Kristiansen, T.S. Pedersen, T. Salvanes, A.G.V. Engelsen, R. Noedtvéd, M. 1998. Havbeite med torsk – artsrapport. Norges forskningsråd. 78 s.
18. Øiestad, V., 1985. Mass production of Atlantic cod juveniles (*Gadus morhua*) in a Norwegian saltwater pond. Trans.Am.Fish.Soc. 114: 590-95.