

# Hvorfor vokser torsken hurtigere på Færøbanken end på Færøplateauet ?

En gennemgang af undersøgelser udført på Færøbanken  
med særlig vægt lagt på torsk.

Eyðfinn Magnussen  
Fiskirannsóknarstovan  
Nóatún, FR-100 Tórshavn

## Sammenfatning

Færøbanken er ret isoleret fra Færøplateauet. Strømmålinger viser, at vandmassen på Færøbanken er isoleret med en anticyklonisk bevægelse over banken. Denne cirkulation holder torskens rogn, der flyder i vandoverfladen, og de pelagiske larver inde på banken. Mærkningsforsøg har vist, at der ikke er nogen nævneværdig vandring mellem Færøbanken og plateauet eller fra Færøerne til naboområderne. Torsken på Færøbanken vokser hurtigere end på plateauet. Genetiske undersøgelser viser, at torsken ved Færøerne er to selvstændige populationer. Torsken på Færøbanken har færre ryghvirvler og finnestråler end torsken på Plateauet. Fysiologiske undersøgelser tyder på, at torsken på Færøbanken har en bedre fødekondition, og at der skulle være megen føde på banken. Bunddyrsfaunaen er anderledes på Færøbanken end på plateauet og består hovedsagligt af epibentiske krebsdyr.

## Indledning

Det har vist sig, at Færøbankens torsk vokser hurtigere end den på Færøplateauet, og man regner med, at der er to forskellige populationer.

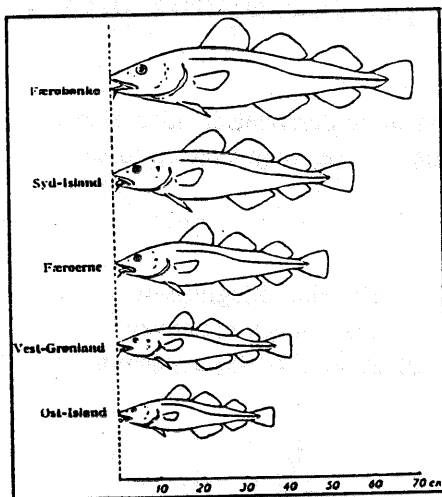
I det følgende sammenlignes de undersøgelser, der er lavet over de to torskepopulationer, samt nogle hydrografiske undersøgelser, der giver et overblik over de vandmasser, der findes omkring Færøerne og deres bevægelser. Der bliver også sagt noget om, hvad torsken spiser, og hvilken føde der er tilgængelig.

Ingen af ovennævnte undersøgelser har dog haft som formål at forklare væksthforskellen mellem de to populationer.

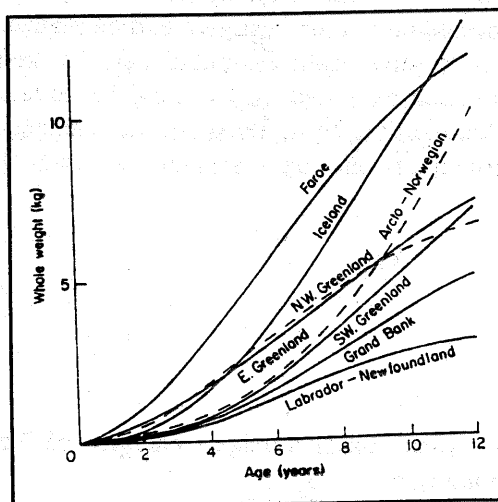
Til sidst kommer der en problemformulering, og der bliver sagt noget om prøvetagningen.

## Generelt om torsken ved Færøerne

Torsken på Færøebanken vokser hurtigere end nogen anden torskepopulation, man kender (fig. 1 og 2).



Figur 1: Gennemsnit størrelse af 3-årig torsk fra forskellige farvande (Tåning, 1943).



Figur 2: Vækst kurver for 8 Nordatlantiske torskepopulationer. (Clayden, 1972).

Torsken på plateauet gyder i perioden februar-maj, med hovedgydningen i anden halvdel af marts måned. Æggene klækkes efter 100 døgngrader, dvs. med en temperatur på 5-6 °C klækkes de efter 2½ uge.

Gydningen foregår over hele plateauet, men hovedgydepladserne er nord og vest for øerne. Ynglen er pelagisk de første 3 måneder. I denne periode bliver den ført med strømmen over hele plateauet, hvorefter den søger ind mod land, hvor den opholder sig i littoralzonen.

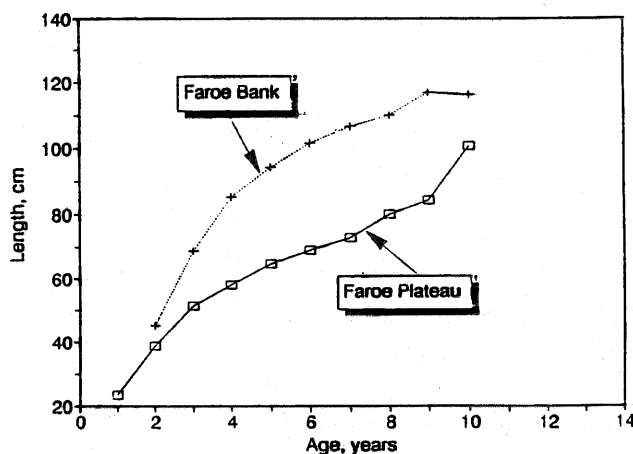
På Færøbanken forholder det sig lidt anderledes, idet gydningen foregår i den samme periode, men hovedgydningen er noget senere. Da der på Færøbanken ikke findes nogen littoralzone, søger ynglen efter den pelagiske fase ned mod bunden, hvor den sandsynligvis opholder sig på ujævn stenbund.

En del af torsken bliver kønsmoden allerede efter 3 år, men størstedelen bliver kønsmoden som 4 årig (Tabel 1). Fordi torsken på Færøbanken vokser hurtigere, bliver den en større før den kønsmodningen.

Alder (år)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%-kønsmodne	0	16	67	93	98	99	99	98	100	100

*Tabel 1: Procentdelen af kønsmodne torsk ved Færøerne i de forskellige alderstrin. Tallene er gennemsnitstal for perioden 1982-1992 (Kristiansen, 1992).*

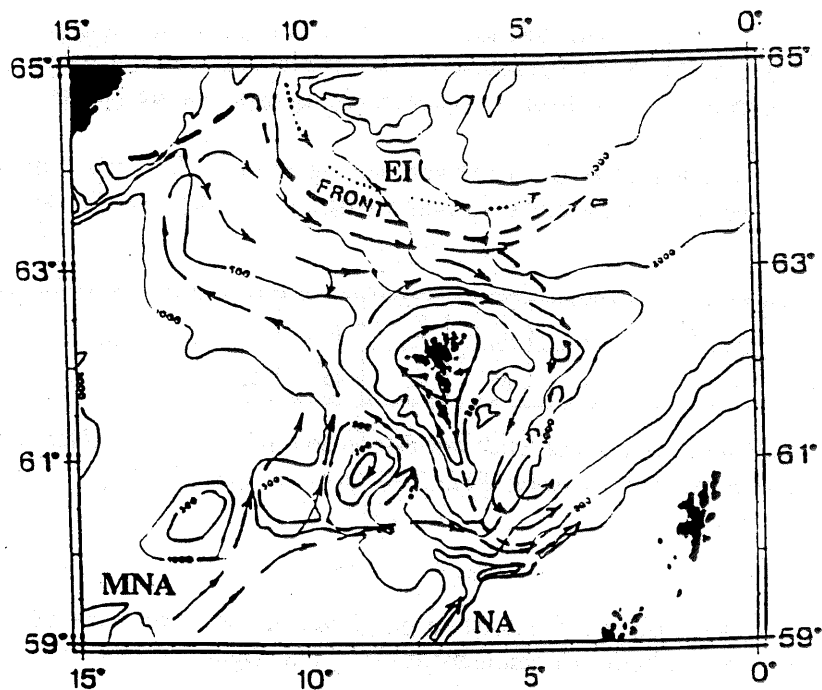
Torsken på Færøbanken vokser hurtigere end torsken på plateauet; en 3 årig torsk på plateauet er i gennemsnit 50 cm, mens den på banken i gennemsnit er 70 cm (figur 3).



*Figur 3: Længdevækst hos torsk på Færøplateauet og Færøbanken (Kristiansen, 1992).*

### Hydrografien omkring Færøerne

Færøerne ligger på en undersøisk højderyg, som går fra Skotland til Island. På denne er havdybden praktisk taget ingen steder større end 500 m (fig. 4). Højderyggen virker som en barriere mellem de varme, saltholdige atlantiske vandmasser (Golfstrømmen) fra sydvest, og de kolde, næringsrige og mindre saltholdige vandmasser nordøst for øerne, den Østislandske strøm (Hansen, 1992). I tabel 2 ses nogle af de fysiske parametre, der er karakteristiske for disse vandmasser.

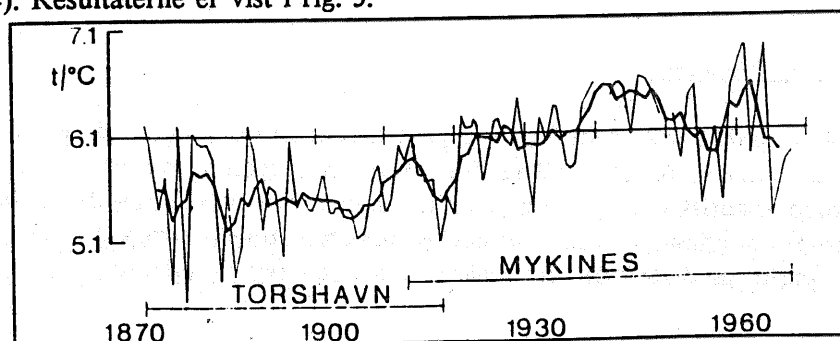


**Figur 4:** Strømforholdene i de øverste vandmasser omkring Færøerne (Hansen, 1992).

Vandmasse	Forkortelse	Temperatur (°C)	Salinitet (o/oo)
North Atlantic Water	NAW	>9	35,35
Modified North Atlantic Water	MNAW	8	35,25
East Icelandic Water	EIW	3	<34,90
Deep Norwegian Sea Water	DNSW	<0	34,91

**Tabel 2:** De 4 mest betydningsfulde vandmasser, der findes omkring Færøerne med deres typiske temperatur og salinitet (Hansen, 1992).

Siden 1875 har man dagligt målt vandtemperaturen i havoverfladen. Fra 1875-1919 i Torshavn, og fra 1914 til 1969 i Mykines. Målingerne repræsenterer vandtemperaturen på Plateauet (Hansen & Meincke, 1984). Resultaterne er vist i fig. 5.



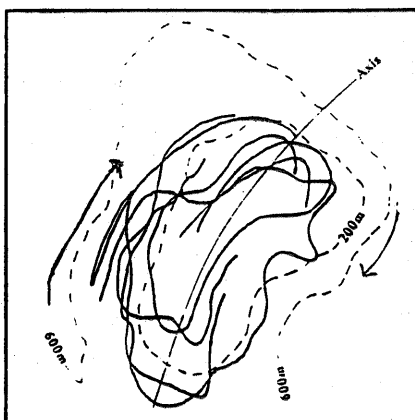
**Figur 5:** Klimatiske variationer i den gennemsnitlige vandtemperatur. Den fede linje er 5 årig middelværdi (Hansen & Meincke, 1984).

### Hydrografien på Færøbanken

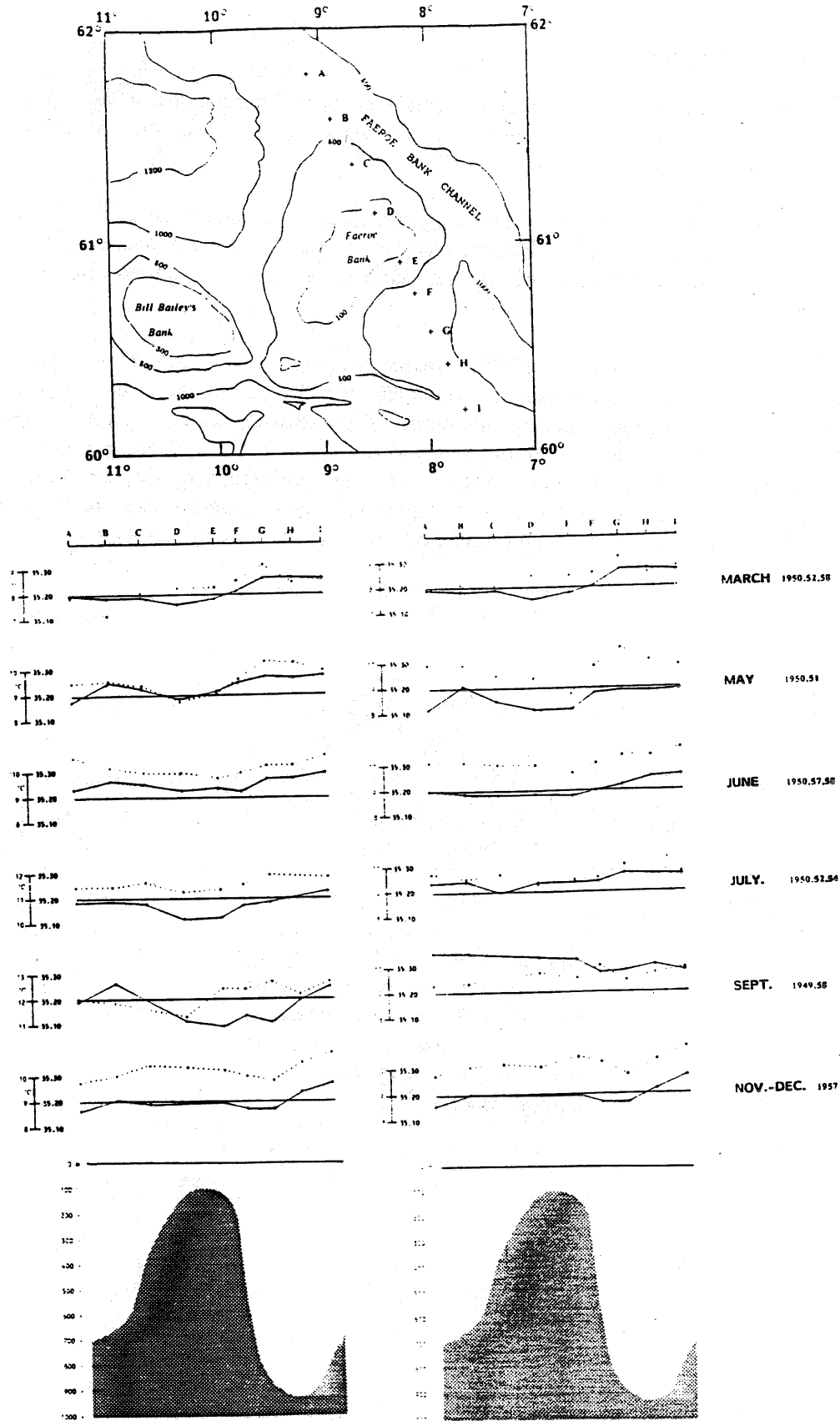
Færøbanken ligger ca. 150 km SW for Færøerne. Den er afskåret fra plateauet af en 20 km bred og 850 m dyp kanal (Færøbankekanalen). Ved bunden af denne kanal er der en konstant strøm af koldt vand ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ), i en nordlig retning (Hansen, 1987).

Den danske biolog Ove Paulsen konkluderede ud fra undersøgelser af phytoplankton i Nordatlanten, at artsammensætningen af planktonet på Færøbanken var forskellig fra planktonet omkring banken. Han konkluderede, at strømforholdene på Banken måtte være sådan, at vandet holdt sig inde på banken (Paulsen, 1909).

Undersøgelser udført i 1986, 1987 og 1988/89 (Hansen *et al.* 1986, 1991), bekræfter denne påstand. Der blev udlagt ialt 5 drivbøjer på banken, og ved hjælp af radiokommunikation blev bøjernes position fulgt hele tiden. Forsøgene viste, at vandmasserne på banken bevæger sig i anticykloniske bevægelser (fig. 6), med en hastighed på 10 cm/s nordøst- og 5 cm/s i sydvestlig retning (Hansen *et al.* 1986; Hansen *et al.* 1991). Grunden til at vandet i den nordøstlige retning på Banken har en større hastighed, skyldes bla., at det har samme retning som vandmasserne omkring banken, mens vandet i den sydvestlige retning går i mod hovedstrømmen udenfor Banken (Hansen *et al.*, 1991).



**Figur 6:** Resultatet af 5 forsøg med drivbøjer, udført i perioder 1986 - 1989. De fuldt optrukne linjer viser bøjernes bevægelser, mens de punkterede linier viser Bankens topografi.



**Figur 7:** Temperatur- og salinitetsmålinger i en transekt gennem Færøbanken (a), ved overfladen (b) og på 75 m's dybde (c). Bundtopografien er vist nederst på figuren (Hansen et al., 1986).

I årene 1949-1958 lavede skotske havundersøgelsesskibe temperatur og salinitetsmålinger i en transekt over banken. Målestationer og resultater er vist på fig. 7, der viser, at vandet er koldere på banken end i områderne ved siden af. Disse iagttagelser bekræftes også af satellitbilleder, der er taget med infrarødt lys.

En af årsagerne til, at vandet er koldere på banken kan være, at strømmen er stærkere over banken end i de omkringliggende områder, således at man her har en fuldstændig opblanding af vandet. Når solen om sommeren begynder at varme, bliver hele vandmassen på banken opvarmet. I de omkringliggende områder er opblandingen mindre, og kun de øverste 20-50 m bliver varmet op.

Det koldere vand på Færøbanken medfører også, at det har en højere densitet, og derfor vil synke mod bunden og ud til siderne; men p.g.a. jordens rotation bøjes disse vandmasser mod højre (Corioliskraften), og vil derfor dreje med solen (Hansen, 1987). Dette kan være en af forklaringerne på den anticykloniske cirkulation på Færøbanken. En anden forklaring kan være den "Taylorske søjle", idet undersøgelser har vist, at støder vand mod en forhøjning på bunden, f.eks. en banke, vil det i stedet for at gå lige over, løbe langs siden af forhøjningen. Der vil opstå en cirkulation over forhøjningen, der nord for ækvator vil følge med solen (Hansen, 1987).

Sted	Temperatur (°C)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Mykines	6,3	6,0	5,9	6,3	7,1	8,2	9,3	8,9	9,7	9,1	7,9	7,0
Færøbank			7,7		8,7	9,25	10,2		11		8,9	
			7,8		9,5	9,5	10,8		12		8,95	

Tabel 3: Månedlig middeltemperatur, målt i overfladen ved Mykines 1914-1950 (Hansen, 1992), og middeltemperaturen målt 14 gange på Færøbank i perioden 1949-1958 (Hansen et al., 1986).

Temperaturmålinger viser, at vandet på Færøbanken dog alt i alt var varmere (1-2 °C) end på Plateauet (tabel 3). Også temperaturmålinger i perioden marts til august i årene 1976-1992 har vist, at vandet på Færøbanken var 1 °C varmere end på Færøplateauet (Lastein, 1992).

En højere temperatur medfører, at torsken vokser hurtigere. Jobling (1988) har gennem litteraturstudie fundet følgende sammenhæng mellem temperatur (T) og den relative vækstrate (G):

$$\ln G = 0,216 + 0,297 \cdot T - 0,000538 \cdot T^3$$

og tages fiskens vægt i betragtning, vil være:

$$\ln G = (0,216 + 0,297 \cdot T - 0,000538 \cdot T^3) - 0,441 \cdot \ln W$$

Vækstligningen giver en maximal vækst ved 13,6 °C.

### Morfologiske undersøgelser

I 1930 lavede Schmidt morfologiske undersøgelser af torsk fra Østersøen, Nordsøen, Barentshavet og fra Nordatlanten. Som morfometriske parametre brugte han antallet af ryghvirvler og antallet af finnestråler i 2. dorsal finne ( $D_2$ ). Der blev ialt målt på 20.000 torsk fra 114 stationer.

Ved Færøerne blev der taget torsk både fra plateauet og fra Færøbanken. Resultaterne er vist i tabel 4.

Station nr.	Kystnære områder						Åbent hav				
	Vágs- fjørður (34)	Trongis- vágafjørður (35)	Vest- manna (36)	Sanda- gerð (37)	Kolla- fjørður (38)	Fugla- fjørður (39)	Før- oya- banki (31)	SW Suður- oy (32)	Húsa- grynnan (33)	N. Viðoy (40)	N Fuglø (41)
Hvirvler X	52,25	51,80	52,17	52,29	52,16	52,10	51,77	52,39	52,41	52,49	52,41
S	0,61	0,63	0,53	0,59	0,64	0,54	0,64	0,66	0,74	0,63	0,64
n	1038	10	30	862	67	182	120	127	79	96	254
Stråler $D_2$ X	19,60	19,40	19,34	19,65	19,60	19,33	18,74	19,57	19,71	19,25	19,56
S	1,23	1,17	1,14	1,24	1,13	1,23	1,11	1,17	1,18	1,12	1,22
n	1014	10	29	239	68	186	121	140	80	91	254

Tabel 4: Det gennemsnitlige hvirvelantal og det gennemsnitlige antal finnestråler i 2. dorsalfinne på torsk, fanget forskellige steder omkring Færøerne (Schmidt, 1930).

Hvis man puljer alle stationerne udenfor Færøbanken og sammenligner dem med banken, får man et gennemsnitligt hvirveltal på 52,28 mod 51,77 på Banken ( $P < 0,001$ ). Det gennemsnitlige hvirveltal for Trongisvágfjord ligger lavere end de fleste andre steder, men her har man kun målt på 10 fisk. Tallene for undersøgelsen viser desuden, at torsk på Færøbanken også har færre finnestråler i 2. dorsalfinne.

Schmidt (1930) forklarer forskellen i hvirvelantallet som værende et fænomen, der skyldes temperaturforskelle.

### Mærkningsforsøg

Der er gennem årene blevet mærket mange torsk ved Færøerne; resultaterne er vist i tabel 5, der viser, at der kun finder en lille udveksling sted mellem mellem torskene på Færøbanken og Færøplateauet, og at disse heller ikke har megen forbindelse med andre torskepopulationer.

Tallene, der står i parentes stammer fra mærkningsforsøg i perioden 1959-1963, og er opgivet af skibsbesætningen. De andre tal kommer fra andre steder i produktionen, og er derfor usikre. (Jones, 1966).



År	Antal mærket fisk		Genfanget			Kilde
	Plateauet	Færøbanke	Plateauet	Færøbanke	Andre steder	
1909-1913	3.501	585	1.572 2	0 85	1 0	Strubberg (1916)
1923-1927	1.871		488	1	1	Strubberg (1933)
1932-1939	895		162	1	0	Tåning (1940)
1952-1956	523		92	1	1	Joensen (1956)
1959-1963	3.026	1.134	805 12(6)	18 (6) 197	0 0	Jones (1966)
Total	9.816	1.899	3.133	303	3	

*Tabel 5: Resultaterne fra mærkningsforsøg af torsk på Færøplateauet og Færøbanken.*

Af torsk mærkede ved Færøerne er tre genfanget andre steder; 1 ved Orkneyøerne, 1 i den nordlige Nordsø og en ved Bjørnøen.

Mærkningsforsøg i andre lande bekræfter også, at torsken i disse områder ikke invaderer det Færøske plateau eller Banken. Af tilsammen 9.500 mærkede torsk ved Island er kun 2 blevet genfanget ved Færøerne, og af 13.000 mærkede torsk ved Vest-Grønland er kun én genfanget ved Færøerne (Tåning, 1943).

### Genetiske undersøgelser

De første genetiske undersøgelser af torsk ved Færøerne blev udført i årene 1961-1963 af Sick (1965). Undersøgelsen havde som formål at undersøge hæmoglobin polymorfismen hos torsk i Østersøen, de danske sunde, langs den norske kyst, Nordsøen og i Nordatlanten. Prøverne blev undersøgt ved elektroforese.

Ved Færøerne blev 341 blodprøver analyseret. Alle blodprøverne blev taget fra torsk på plateauet, og de siger derfor ikke noget om torsken fra Færøbanken. Resultaterne fra undersøgelsen er vist i tabel 6:

Prøve nr.	Lokalitet	Dato	HbI-1-2	HbI-2	HbI-2	Total	q <sup>1</sup>
11	Tórshavn-Nólsoy	9/4-61	obs. 1 exp. 0,2	6 7,6	65 64,2	72	0,06
12	Tórshavn-Nólsoy	8/4- 13/4-63	obs. 0 exp. 0,7	22 20,6	157 157,7	179	0,06
13	E.Suðuroy	26,4-63	obs. 0 exp. 0,5	9 8,1	36 41,1	45	0,10
14	N.V. Sandoy	10/4-63	obs. 0 exp. 0,1	4 3,8	41 41,1	45	0,04
Total 11-14			obs. 1 exp. 1,4	41 40,3	299 299,4	341	0,06

*Tabel 6: Genotype-sammensætningen hos torsk fanget på det færøske plateau, samt de forventede værdier ud fra Hardy-Weinberg fordelingen (Sick, 1965).*

Prøverne ved Færøerne viser alle en god overensstemmelse med Hardy-Weinberg fordelingen. Dette tyder på, at torsken ved Færøerne er en isoleret population, idet torsken ved Island og Grønland har q<sup>1</sup> værdier på ca. 1,5 %, mens torsken i Nordsøen og den sydlige del af den norske kyst har q<sup>1</sup>-værdier på ca. 60%.

I 1966 og 1967 lavede Jamieson og Jones genetiske undersøgelser af torsk fra Færøplateauet og Færøbanken. Undersøgelserne blev lavet på transferrin. Resultaterne fra denne undersøgelse er vist i tabel 7.

Genotypes	Faroe Plateau				Faroe Bank			
	May 1966		March 1967		May 1966		March 1967	
	Observed	Expected	Observed	Expected	Observed	Expected	Observed	Expected
$Tf^A/Tf^A$	...	...	...	...	...	1	1	...
$Tf^B/Tf^B$	2	2	1	2	...	...	...	...
$Tf^{C1}/Tf^{C1}$	...	...	...	...	...	...	...	...
$Tf^C/Tf^C$	21	22	73	76	26	25	52	51
$Tf^D/Tf^D$	...	...	1	...	1	...	1	...
$Tf^A/Tf^B$	1	2	1	2	1	1	...	1
$Tf^A/Tf^{C1}$	...	...	...	...	2	0	...	...
$Tf^A/Tf^C$	7	6	11	11	7	7	8	8
$Tf^A/Tf^D$	1	...	2	1	...	1	...	1
$Tf^B/Tf^{C1}$	...	...	...	...	...	...	...	...
$Tf^B/Tf^C$	15	13	31	26	7	6	8	6
$Tf^B/Tf^D$	...	1	...	2	1	1	...	1
$Tf^{C1}/Tf^C$	...	...	1	1	...	1	1	2
$Tf^{C1}/Tf^D$	...	...	...	...	...	...	2	...
$Tf^C/Tf^D$	3	3	11	11	3	4	6	8

TABLE 2

Comparisons of the frequencies of the five cod *Tf* alleles at Faroe Plateau and Faroe Bank

Alleles	The frequencies of the alleles at the cod <i>Tf</i> locus				Difference (Plateau, 1966 and 1967, minus Bank, 1966 and 1967)
	May 1966 cruise		March 1967 cruise		
	Faroe Plateau	Faroe Bank	Faroe Plateau	Faroe Bank	
$Tf^A$	0.090	< 0.104	0.053	< 0.063	-0.016
$Tf^B$	0.200	> 0.094	0.129	> 0.051	+0.071
$Tf^{C1}$	0.000	< 0.021	0.004	< 0.019	-0.017
$Tf^C$	0.670	< 0.719	0.758	< 0.804	-0.038
$Tf^D$	0.040	< 0.063	0.057	< 0.063	-0.011

TABLE 3

The analysis of variance of the allele frequency data

	Degrees of freedom	Mean squares	Probability
Items			
Alleles	3	2248.895	< 0.001
Populations	1	1.398	...
Years	1	1.097	...
Interactions			
Alleles × populations	3	39.874	< 0.01
Alleles × years	3	25.943	< 0.05
Populations × years	1	0.685	...
Alleles × populations × years	3	1.177	...

Tabel 7: Resultaterne fra Jamieson og Jones genetiske undersøgelse af torsk fra Færøbanken og Færøplateauet. Undersøgelsen er lavet på transferrin (Jamieson & Jones, 1967).

Undersøgelser udført af Jamieson og Birley (1989) på torsk fanget i perioden 1966-1983, gav følgende resultat (tabel 8):

Division	Lokallitet	HbI <sup>1</sup> /HbI <sup>1</sup>	HbI <sup>1</sup> /HbI <sup>2</sup>	HbI <sup>2</sup> /HbI <sup>2</sup>	Frekvens af HbI <sup>1</sup> allelen	H-W x <sup>2</sup>	Df	Lokallitet test x <sup>2</sup>
ICES Vb1	Plateauet	2 (1)	30 (32)	236 (235)	0,06	0,98 N.S		
ICES Vb2	Færøbank	11 (4)	25 (38)	87 (80)	0,19	14,93***		
ICES Vb	Færøerne (Total)	13 (4)	55 (73)	323 (314)	0,10	23,45***	2	23,68***

Tabel 8: Resultatet fra de ved Færøerne af Jamieson og Birley's udførte undersøgelse af hæmoglobin polymorfisme hos torsk i Atlanterhavet. H-W = Hardy-Weinbergs fordeling (Jamieson & Birley 1989).

Både Jamieson & Joens (1967) og Jamiesons & Birley's (1989) undersøgelser tyder på, at der er tale om hver sin population på Færøplateauet og Færøbanken.

#### Fysiologiske undersøgelser

R. Malcolm Love har i flere år lavet undersøgelser på Færøbanke-torsk. Konklusionerne af undersøgelserne bliver gennemgået i hans bog "The Chemical biology of Fishes" (1970).

Torsken på Færøbanken har en lys farve, hvilket nok skyldes den lyse bund, der består af hvidt skalsand fra mollusker. Den lysere farve skyldes, ifølge Love *et al.* (1974), ikke kun miljøet, fordi torsk fanget på Færøbanken og torsk fra Aberdeen Bank, efter lang tids opbevarelse i akvarium, aldrig fik helt den samme farve.

Torsken på Færøbanken har en bredere hale, den har corpulent på 5,9%, mod 5,6% hos torsk fra plateauet. For torsk andre steder fra ligger corpulentstørrelsen på 4,1-4,5% (Love *et al.* 1974). Det siges også, at torsk fra banken lugter anderledes end torsk fra plateauet.

Love's *et al.* undersøgelser (1974) viser, at torsken på Færøbanken har et lavere vandindhold i musklerne (79,8% om foråret, og 79,5% om efteråret) end torsk fra andre steder i Nordatlanten, hvor værdierne ligger mellem 80,2% og 80,7%. Ligeledes er proteinindholdet og den minimale pH-værdi efter død (post-mortem) lavere end hos de omkringliggende torskepopulationer. Det minimale pH værdi efter død er et udtryk for, hvor meget glykogen (energi reserve), der fandtes i fiskens muskulatur, da den blev fanget. Efter fisken er død, bliver glykogen omdannet til lactat, og pH-værdien falder.

Love har også fundet ud fra 10 undersøgte torskepopulationer i Nordatlanten, at torsk fra Færøbanken har den mindste hæm-pigmentering i den mørke muskulatur, mens torsk fra Spitzbergen har den højeste hæm-pigmentering. Af 50 målte fisk har torsken på Færøbanke en gennemsnitlig optisk densitet på  $0,219 \pm 0,056$ . Torsken på det færøske plateau kommer på en 7. plads, med en optisk densitet på  $0,297 \pm 0,073$ . Den optiske densitet er målt på et syre-acetone ekstrakt, målt med en bølgelængde på 512 nm. Love forklarer hæm-pigmenteringsforskellen som værende et udtryk for svømmeaktivitet; mindre aktivitet medfører mindre hæm-pigmentering. Torsken på Færøbanken skulle derfor være den population der bevæger sig mindst, og dermed den mest stationære.

Det lave vand- og proteinindhold samt post-mortem pH-værdien, er ifølge Love *et al.* (1974) et udtryk for en bedre fødekondition, fordi torsken på Færøbanken har mere at spise.

Ground	Colour of Bile (number of pale yellow/total)	Weight of heart (percent of body weight)	Water content (muscle) (%)	Brockman body (percent of fish weight $\times 10^3$ )	Condition factor $\frac{W \times 100}{L^3}$	pH of muscle (post-mortem)	Liver weight (percent of fish weight)
<i>a. September 1974</i>							
Aberdeen Bank	46/48	0.17 $\pm$ 0.04	80.9 $\pm$ 0.59	1.19 $\pm$ 0.99	1.03 $\pm$ 0.08	6.93 $\pm$ 0.13	1.91 $\pm$ 1.09
Bear Island	Not recorded	0.12 $\pm$ 0.03	80.8 $\pm$ 0.55	2.53 $\pm$ 1.15	0.92 $\pm$ 0.08	6.94 $\pm$ 0.11	5.10 $\pm$ 1.67
Spitzbergen	36/50	0.13 $\pm$ 0.02	81.0 $\pm$ 0.64	1.85 $\pm$ 0.88	0.95 $\pm$ 0.07	6.96 $\pm$ 0.09	4.27 $\pm$ 0.84
Faroe Bank	47/50	0.11 $\pm$ 0.02	80.1 $\pm$ 0.71	1.48 $\pm$ 0.54	1.20 $\pm$ 0.11	6.80 $\pm$ 0.18	3.88 $\pm$ 2.05
<i>b. June 1975</i>							
Aberdeen Bank	17/35	0.12 $\pm$ 0.02	81.5 $\pm$ 1.34	0.93 $\pm$ 0.48	1.03 $\pm$ 0.09	6.74 $\pm$ 0.12	2.15 $\pm$ 0.80
Bear Island	0/35	0.13 $\pm$ 0.03	81.2 $\pm$ 0.64	1.94 $\pm$ 1.06	0.86 $\pm$ 0.10	6.77 $\pm$ 0.14	4.20 $\pm$ 1.64
Faroe Bank	34/35	0.12 $\pm$ 0.02	79.9 $\pm$ 0.41	1.47 $\pm$ 0.56	1.27 $\pm$ 0.10	6.48 $\pm$ 0.10	4.76 $\pm$ 1.18

Numbers given are means  $\pm$  standard deviations.

**Tabel 9:** Nogle morfologiske/fysiologiske parametre for torsk fanget på forskellige steder og tidspunkter på året (Love, 1970).

I tabel 9 ses nogle morfo-/fysiologiske parametre for torsk fanget forskellige steder i Nordatlanten. En gul galdefarve er et udtryk for, at fisken lige har spist. Hos fisk, der sulter, har galden en blå eller grøn farve. Hjertets størrelse er et udtryk for fiskens aktivitet; større aktivitet kræver en større blodforsyning og dermed et større hjerte. Brockmans body er "size change on refeeding fish".

### Plankton

Paulsen (1909) fandt, at planktonkoncentrationerne på Færøbanke var betydeligt større, end på de omkringliggende stationer. Planktonsammensætningen var også anderledes, med domineret af neritiske diatomer. Ud fra sine observationer konkluderede Paulsen "*I do not know how this can be explained. It must however be a sign that the water on the bank is somehow prevented from having a free communication with the surrounding water*". Med den viden, man havde på daværende tidspunkt om de hydrografiske forhold omkring og på selve Færøbanke, kunne man ikke underbygge Paulsens postulat om en selvstændig vandmasse på Færøbanke.

Steenman Nielsen (1935) siger, i modsætning til Paulsen (1903), at produktionsbetingelserne på Færøbanken svarer ret nøje til betingelserne inde ved kysten, "blot har planktonet et mere oceanisk præg".

Det dominerende zooplankton er *Calanus finmarchicus*. Andre hyppigt forekommende arter er *Pseudocalanus*, *Oithona*, *Acartia* og *Temora*.

## Bunddyr

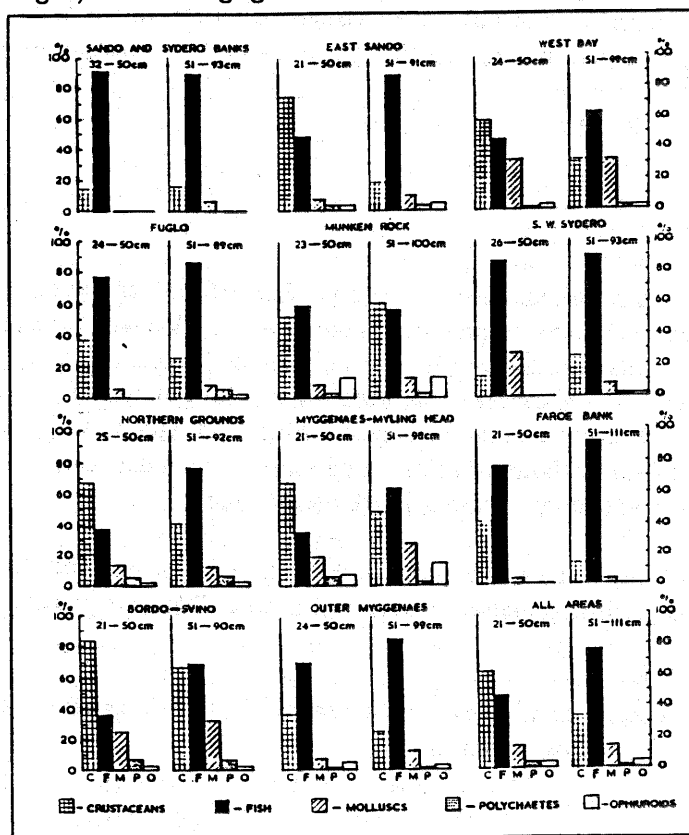
Man har et rimelig godt kendskab til bundfaunaen omkring Færøerne gennem BIOFAR projektet, der startede i 1987 og havde som formål at udføre faunistiske og økologiske undersøgelser af bundfaunaen fra ca. 100 meters dybde til ca. 1000 m.

Sorteringsarbejdet er endnu ikke helt færdigt, men resultaterne viser, at der er forskel på den benthiske fauna på Færøbanken og plateauet. På Færøbanken består faunaen hovedsagelig af epibenthiske krebsdyr, og der er næsten ingen mollusker, men store mængder skalsand.

## Føde

I årene 1949-1962 samlede skotske havundersøgelsesbåde torskemaver udenfor 3 mile grænsen i det færøske havområde. Undersøgelsen af maveindholdet er behandlet i Rae (1967).

Der blev ialt taget 4.200 prøver fordelt over hele året. Torsken blev delt i to størrelsesgrupper: 21-50 cm, og fisk større end 51 cm. Fisk, der var mindre end 21 cm, blev ikke taget med. Ud fra vækstligningen, opgivet i Jones (1966), kan man regne sig frem til, at torsken tilhørende størrelsesgruppen 21-50 cm har været mellem 0,6 og 2,6 år på plateauet, mens den på Færøbanken har været mellem 1,2 og 2,2 år. De vigtigste resultater fra undersøgelsen er vist i fig. 8:



Figur 8: Hypigheden af maveindhold fundet i torskemaver fanget ved Færøerne i perioden 1949-1962 (Rae, 1967).

Hvis alle stationer bliver slået sammen, bliver resultaterne som vist i tabel 10:

	Fordeling af maveindhold (%)			
	Torsk mellem 21 og 50		Torsk større end 51 cm	
	Skotland	Færøerne	Skotland	Færøerne
Crustacea	62,0	62,5	50,0	34,0
Pisces	54,0	47,2	66,0	76,8
Mollusca	2,7	13,8	4,4	14,9
Polychaeta	2,5	3,1	5,0	2,2
Ophiuroidea	0,5	3,4	1,7	4,4

*Tabel 10: Fordeling af maveindholdet i torskemaver fra Færøerne i perioden 1949-1962, sammenlignet med lignende undersøgelser i Skotland (Rae, 1967).*

Det er generelt for undersøgelsen, at føden hos de mindre fisk for det meste bestod af krebsdyr, med *Pandalus*, *Hyas*, *Galatea* og *Munidae* øverst på menukortet. Men efterhånden som torsken vokser, går den mere efter fisk, især spærling og kuller (Rae, 1967).

Føden hos torsk, fanget på Færøbanken, bestod hovedsagligt af fisk (fig. 8). Men da der ikke er taget torsk, der er yngre end 1-2 år, kan man ikke sige noget om fødevalget hos torsk, der er yngre end dette. Der er derfor ikke muligt ud fra denne undersøgelse at sige noget om, hvilken betydning de store koncentrationer af epibentiske krebsdyr, som BIOFAR undersøgelsen har vist findes på banken, har som føde i de første leveår.

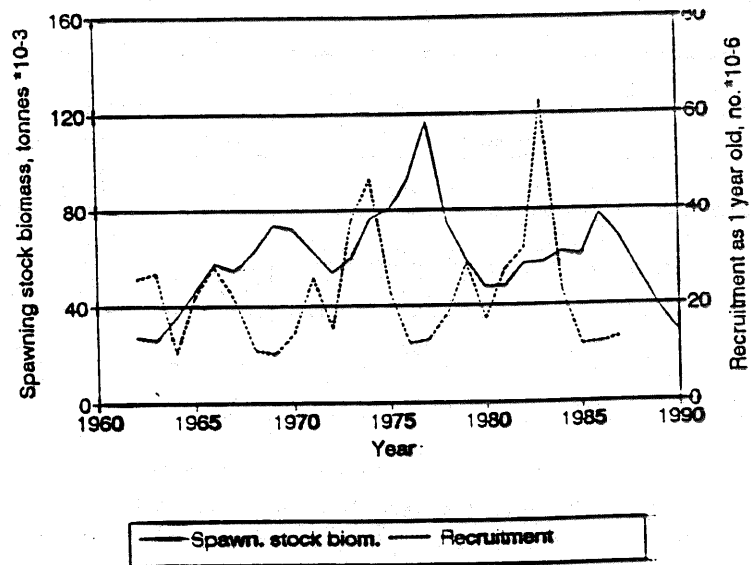
På Fiskirannsóknarstovan er man for tiden i gang med et projekt, der har til formål at undersøge føden hos de vigtigste komercielle fiskearter omkring Færøerne. Man har taget prøverne, men de er ikke færdigbearbejdede endnu.

### Fiskeriundersøgelser

En af hovedopgaverne på Fiskirannsóknarstovan er at rådgive politikerne. Hvert år bliver der rådgivet om bestandstørrelser (fig. 9), samt hvor meget det er forsvarligt at fiske af de forskellige fiskearter.

For at kunne give sådan en rådgivning, er det nødvendigt med data. Siden 1982 er der hvert år i februar og marts måned udført bundtogter. Man tager ca 140 prøvestationer, der er tilfældigt udvalgt, og dækker området inden for 500 m dybdekurven på plateauet, Færøbanken, Bill Baileybanke og Lousybanke. Hvert træk varer 60 min. På hver station bliver den fangede fisk artssorteret, vejlet og længdemålt. Fra hvert træk bliver der taget stikprøver, hvor den individuelle længde og vægt bliver målt, fisken bliver kønsbestemt, og man vurderer kønsmodenhed. Der bliver også taget otholitter til aldersbestemmelse.

Det indsamlede data bliver lagt i en database og er tilgængeligt for perioden 1982-1992.



**Figur 9:** Gydebiomasse og rekruttering hos Færøplateau torsk i perioden 1962-1990 (Anon, 1990).



## Referenceliste

- Clayden, A.D. (1972): Simulation of the changes in abundance of the cod (*Gadus morhua* L.) and the distribution of fishing in the North Atlantic. Fishery Invest., Lond. Ser. 2, 27 (1), 58 pp. 247.
- Hansen, B. (1987): Rákið á Føroya Banka. Fiskirannsóknir. 4, 29-45.
- Hansen, B. (1992): Havið um Føroyar. (In Press)
- Hansen, B. and Meincke, J. (1984): Long-term coastal sea surface-temperature observations at the Faroe-Islands. Rap. P. -v. Réum. Cons. int. Explor. Mer 185, 162-169.
- Hansen, B., Ellett, D. and Meldrum, D. (1986): Evidence for an anticyclon circulation on Faroe Bank. ICES. C.M. /C:15, 1-15.
- Hansen, B., Meldrum, D. and Ellett, D. (1991): Satellite-tracked drogue paths over Faroe Bank and Faroe-Islands Ridge. ICES. C.M. /C:25, 1-14.
- Jamieson, A. and Jones, B.W. (1967): Two races of cod at Faroe. Heredity 22, 610-612.
- Jamieson, A. and Birley, A.J. (1989): The demography of haemoglobin polymorphism in the Atlantic cod, *Gadus morhua* L., J.Fish Biol. 35 (supl. A), 193-204.
- Jobling, M. (1988): A Review of the Physiological and Nutritional Energetics of Codd, *Gadus morhua* L., with Particular Reference to Growth Under Farmed Conditions. Aquaculture 70, 1-19.
- Joensen, J.S. (1956): Merking av toski vestan fyri Suðuroy 1952, Fróðskaparrit 5, 85-97
- Joensen, J.S. (1982): Havet omkring Færøerne. In Nørrevang, A. & Lundø, J., Danmarks Natur bd.12, 32-58.
- Jones, B.W. (1966) The cod and cod fishery at Faroe, London: Her Majesty's stationery office.
- Kristiansen, A. (1992): Sexual maturity of cod, haddock and saithe in Faroes waters. Unpublished, 1-11.
- Love, R.M. (1970): The Chemical Biology of fishes. Academic Press Inc. London and New York, 547 p.
- Lastein, L. (1992): Hydrographic investigations on the Faroe Bank 1985 - 1992. ICES. C.M. /C:13
- Love, R.M., Robertson, I., Lavéty, J., Smith, G.L. (1974): Some Biochemical characteristics of cod (*Gadus morhua* L) from the Faroe Bank compared with those from other fishing grounds. Comp.Biochem.Physiol vol. 47B, 149-161.
- Ostenfelt, C.H. (1903): Phytoplankton from the sea around the Færøes. In Botani of The Færøes, Part II. Det nordiske forlag. Copenhagen, 558-613.
- Paulsen, O. (1909): Plankton Investigation in the waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904. Medd.Komm.f.Havunders., 1(8), 1-57.
- Rae, B.B. (1967): The Food of Cod on Faroese Grounds. Mar.Res. 6, 3-23.

Schmidt, J. (1930): Racial investigation. X. The Atlantic cod (*Gadus callarias*) and local races of the same. C.R.Lab. Carlsberg 18, 1-71

Sick, K. (1965): Haemoglobin polymorphism of cod in the North sea and the North Atlantic Ocean, Hereditas 54 (3), 49-73.

Stenman Nielsen, E. (1935): The production of Phytoplankton at the Faroe Isles, Iceland, east Greenland and in The Waters around. Medd.Komm.f.Havunders., 3(1), 1-93.

Strubberg, A.C. (1916): Marking Experiments with cod at the Faroes. Medd.Komm.f.Havunders., 5(2), 1-125.

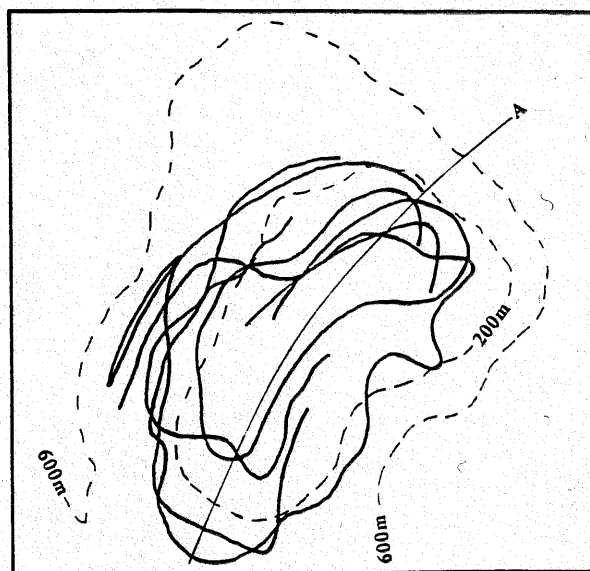
Strubberg, A.C. (1933): Marking Experiments with cod at the Faroes. Medd.Komm.f.Havunders., 9(7), 1-36.

Tåning, Å.V. (1943): Undersøgelse over Nyttfiskenes Livshistorie m.m., i Fiskeri- og havundersøgelse ved Færøerne, Skrifter udgivet af kommissionen for Danmarks fiskeri- og havundersøgelser no. 12, 51-74.

# Færøbanke projektet

Seminar om Færøbanken

Torshavn, 12.-13. november 1992



FISKIRANNSÓKNARSTOVAN  
HEILSUFRØDILIGA STARVSSTOVAN  
NÁTTÚRUVÍSINDAEILDIN  
NÁTTÚRUGRIPASAVNIÐ  
BIOFAR