

Torskeutsetting - norske forsøk med yngelutsetting.

Jakob Gjøsæter
Havforskningsinstituttet
Forskningsstasjonen Flødevigen

På 1850-tallet begynte amerikanerne med produksjon og utsetting av yngel av ferskvannsfisk for å øke bestandene av enkelte arter og for å innføre nye arter i et område.

I 1865 oppdaget G. O. Sars at torsken hadde pelagiske egg, og han klarte å befrukte disse eggene ved å ta egg og spermier fra innfanget fisk. Allerede i sin første rapport om saken kastet han fram tanken at kunstig klekking av fiskelarver kunne være et middel til å øke torske-bestandene. Arbeidet til Sars dannet grunnlaget for oppdrett av torsk, og førte snart til at det ble satt i gang klekking og utsetting av larver, men det skulle gå over hundre år før en lyktes med å produsere så mye torskeyngel at det gav grunnlag for utsetting.

UTSETTING AV 0-GR. TORSK

De første forsøk med utsetting av oppdrettet torskeyngel ble gjennomført ved Flødevigen på den norske Skagerrak-kysten i 1976 og 1977 av Moksness og Øiestad (1984). I 1976 satte de ut ca 700 seks måneder gamle torsk i august og september. Lengden på torsken ved utsetting var 7 - 17 cm. I 1977 satte de ut omkring 400 torsk fra 8 - 13 cm.

Det første store utsettingsforsøket som er gjennomført i Norge ble utført i Austevoll utenfor Bergen. I 1983 ble nesten 20 000 0-gruppe torsk merket med Floy-merker og satt ut. I perioden 1984 til 1986 ble det årlig satt ut 4000 til 8000 0-gruppe torsk i området. En rekke resultater fra disse utsettingene er rapportert av Svåsand et al. (1990), Svåsand og Kristiansen (1990a, b) og Kristiansen og Svåsand (1990).

I Søndeledfjorden ved Risør på den norske Skagerrak-kysten satte Forskningsstasjonen Flødevigen i gang et nytt utsettingsprosjekt i 1986.

Første året ble 6000 0-gruppe torsk satt ut, og i de følgende tre årene ble 7000, 11000 og 13000 fisk satt ut (Danielssen & Gjørseter in prep).

I de siste årene er det også satt i gang store utsettingsforsøk i Masfjorden nord for Bergen og i et par fjorder ved Tromsø. Disse forsøkene er i startfasen. Resultatene så langt virker lovende, men her vil vi konsentrere oss om de forsøkene som er i avslutningsfasen.

UTSETTING AV STØRRE TORSK

Det er også gjennomført noen forsøk med utsetting av større, oppdrettet torsk. Slike forsøk er gjort både ved Austevoll (Godø et al. 1986) og ved Flødevigen (Moksness 1990).

GJENFANGSTER

Gjenfangster fra utsettinger av 0-gruppe torsk har variert fra under 2 til over 25% (Tabell 1). Utsettingene på Vestlandet synes å ligge omkring 10 - 15%, mens resultatene på Sørlandet har vært vesentlig svakere. Utsettingen ved Risør i 1988 danner et unntak. Dette skyldes trolig at oppblomstringen av algen *Chrysocromulina polylepis* tok livet av det meste av den naturlige yngelen det året. I de fleste forsøkene er mer enn halvparten av gjenfangstene gjort før yngelen er 2 år gammel.

Generelt har gjenfangstene av I- og II-gruppe fisk vært bedre enn av 0-gruppe. Godø et al. (1969) rapporterte om gjenfangster på 32 og 40% fra to forsøk i Austevoll, og Moksness (1990) fikk tilbake 29,4 % av II-gruppe fisk utsatt i Flødevigen. Dette har sammenheng med en klar størrelsesavhengighet i dødeligheten hos ungtorsk (Svåsand og Kristiansen 1990 b)

VEKST OG STØRRELSE VED GJENFANGST

Utsatt fisk vokser med samme hastighet som vill fisk. Denne konklusjonen er basert både på forsøkene i Flødevigen, i Austevoll og ved Risør (se Tabell 1 for referanser). Størrelsesfordelingen av den gjenfangete fisken er imidlertid forskjellig i områdene på grunn av forskjeller i beskatningsmønsteret. Fisken på Sørlandskysten blir gjenfanget ved en mye lavere alder enn den i Austevoll (Fig. 1).

Tabell 1. Utsettingsforsøk med 0-gruppe torsk i norske farvann. (Listen er ikke komplett).

Sted	Alder	Størrelse cm	N utsatt	År	Gjen- fangst	Gjenf >1år	Gjenf >2år	Gjenf >3år	Aut
Flødevigen	0	7 - 17	700	1976	3,8	?	?	0	Moksness & Øyestad 1984
Flødevigen	0	8 - 13	370	1977	10,2	?	?	0	Moksness & Øyestad 1984
Austevoll	0	18.1	19000	1983	14,7	14,5	7,7	2,6	Svåsand et al. 1990
Austevoll	0	ca20	4200	1984/85	16,8	15,8	11	4,1	Svåsand & Kristiansen 1990
Austevoll	0/1	ca20	10774	1985/86	17,4	15	7,2	2,1	Svåsand & Kristiansen 1990
Risør	0	14 -20	6000	1986	3,6	2,3	0,6	0,1	Danielssen & Gjørøseter unpubl
Risør	0	13 -20	6700	1987	1,7	1,2	0,4	-	Danielssen & Gjørøseter unpubl
Risør	0	13 -20	11500	1988*	26,3	4,1	-	-	Danielssen & Gjørøseter unpubl
Risør	0	14 -20	13000	1989	4,1	-	-	-	Danielssen & Gjørøseter unpubl

* Oppblomstringen av algen *Chrysochromulina polylepis* i 1988 tok livet av det meste av den naturlige yngelen det året.

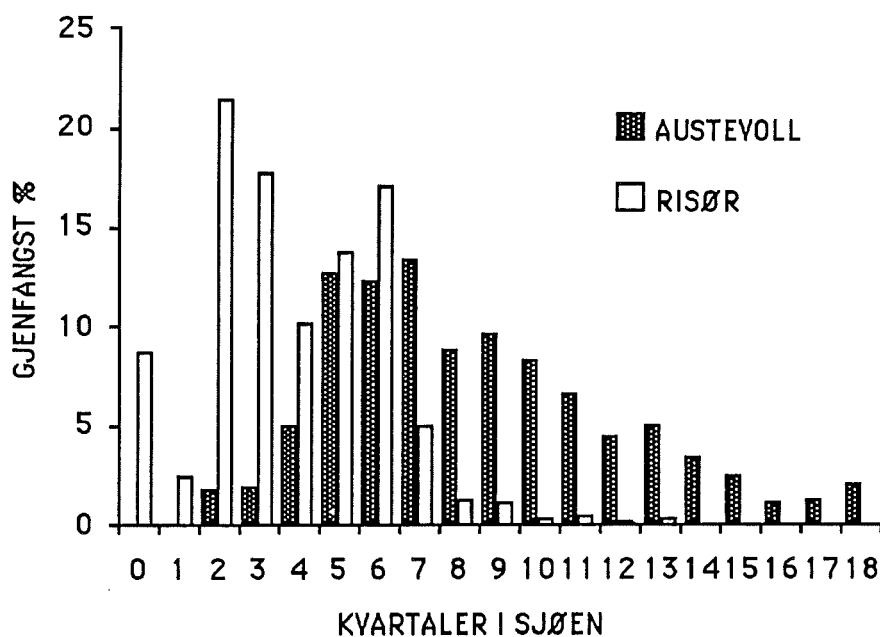


Fig. 1. Gjenfangster av 0-gruppe torsk utsatt i Austevoll og i Risør-området fordelt på kvartaler fra utsetting. Data fra Svåsand et al. (1990) og Danielssen og Gjørseter (upubl.).

Tabell 2. Vekt ved gjenfangst av utsatt 0-gruppe torsk i Risør og Flødevigen området. Verdiene er oppdatert til august 1990.

Sted	År utsatt	N utsatt	Gjenfangst %	Middel vekt g	std. eror	max vekt g
Risør	1986	6000	3,6	505	37,7	3224
Risør	1987	6700	1,7	577	42,1	1983
Risør	1988	11500	26,3	391	9,4	2828
Risør	1989	13000	4,1	184	5,9	1178
Flødevigen	1988	2852	11,7	579	19,8	2465

På Sørlandskysten ligger middelvekten av den gjenfangete fisken i overkant av 0,5 kg, og maksimalvekten omkring 3 kg. De lave verdiene fra forsøkene i 1988 og 1989 skyldes at denne fisken har vært så kort tid i sjøen at den ikke har rukket å bli stor (Tabell 2).

Vektfordelingen av gjenfanget fisk fra utsettingene i 1986/87 i Risørområdet er vist i Fig. 2.

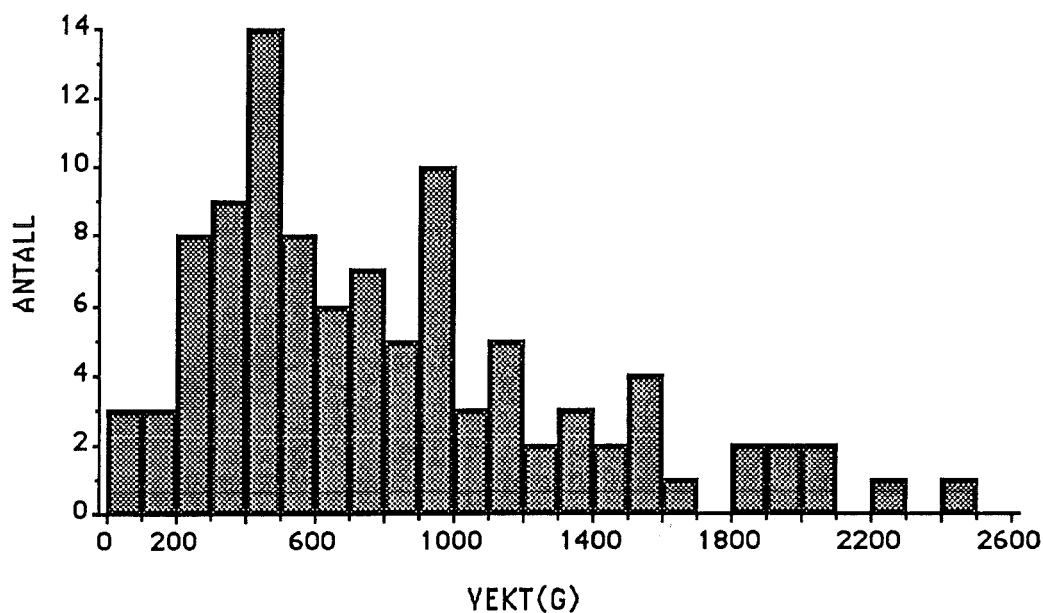


Fig. 2. Vekt av gjenfanget fisk utsatt i Flødevigen 1986 og 1987.

VANDRING

Utsatt fisk vandrer lite. Forsøkene i Austevoll viste at ca 70% av den utsatte fisken vandret mindre enn 2 km og bare 3% vandret mer enn 10 km fra utsettingsstedet (Svåsand and Kristiansen 1990). På Sørlandskysten vandret 60 - 80% av den utsatte fisken mindre enn en nautiske mil (1852 m) (Fig. 3). Vandringene synes ikke å være retningsbestemt (Fig. 4). Dette vandringmønsteret passer godt overens med det en finner for naturlige torskbestander i området (Løversen, 1946, Danielssen in prep.).

Både fisken som ble utsatt i Austevoll og den som ble utsatt på Skagerrakkysten var avkom fra stamfisk fra Austevoll området. Utsettingene ved Risør og i Flødevigen kan derfor i denne sammenheng betraktes som transplantasjonsforsøk. Dette ser ikke ut til å ha noen betydning for vandringmønsteret til fisken i disse områdene.

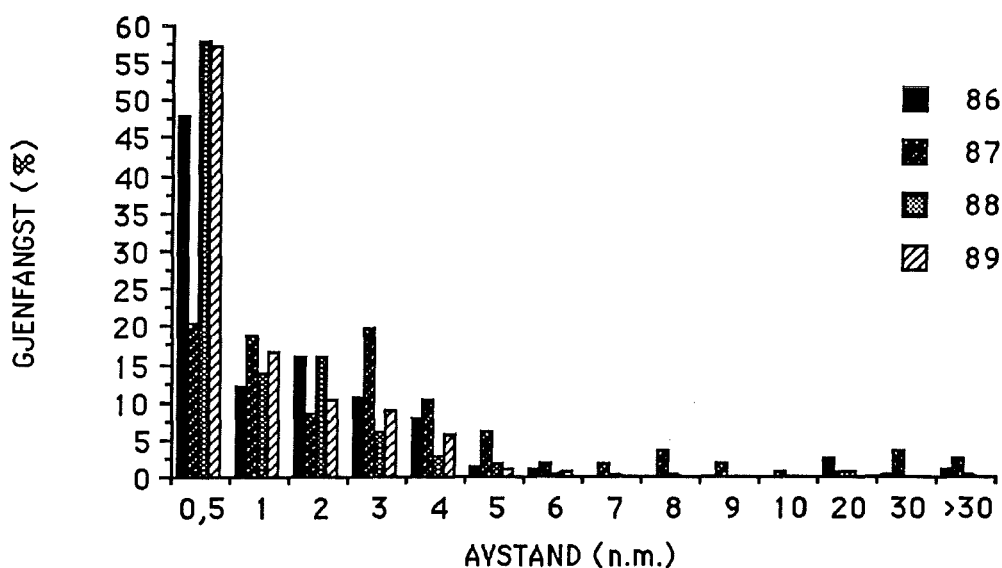


Fig. 3. Vandrings av fisk gjenfanget etter utsetningsforsøkene i Risør-området. Tallene i figurforklaringen angir utsetningsår. Avstanden er målt korteste sjøvei fra utsetnings-sted til gjenfangst-sted (Data fra Danielssen og Gjøsæter upubl.).

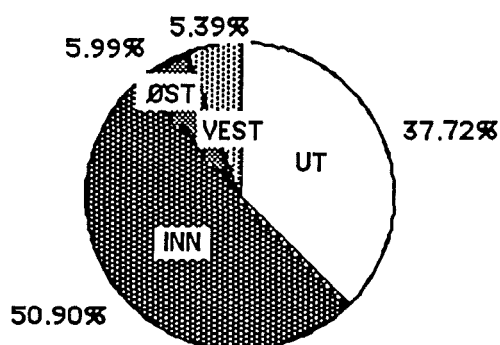


Fig. 4. Vandrings av fisk gjenfanget etter utsetningsforsøkene i Risør-området. Figuren angir om fisken vandret innover eller utover i det fjordsystemet der den ble utsatt i, og om den vandret østover eller vestover fra fjordmunningen (Data fra Danielssen og Gjøsæter upubl.).

Utsettingene på Sørlandskysten viste ingen klar sammenheng mellom den avstand fisken gjennomsnittlig hadde vandret og den tid den hadde vært i sjøen (Fig. 5), mens Svåsand og Kristiansen (1990) fant at den fisken som hadde størst lengde ved gjenfangst også hadde vandret lengst. På Skagerrak-kysten gyter torsken når den er to eller tre år gammel. Den fisken som ble utsatt i 1986 og -87 har derfor nådd kjønnsmodning, uten

at det synes å ha forandret vandringsmønsteret (Danielssen og Gjøsæter upubl.). I Austevoll ser det også ut til at den kjønnsmodne fisken slutter seg til den naturlige gytebestanden (Svåsand et al. 1990).

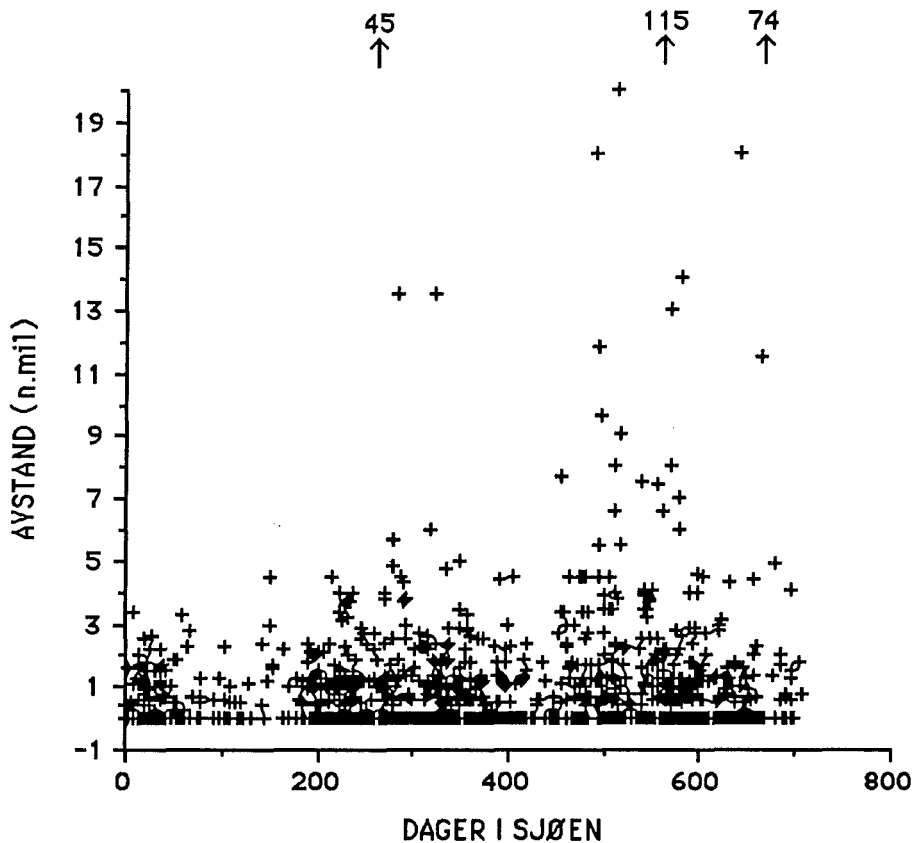


Fig. 5. Vandring av fisk gjenfanget etter utsetningsforsøkene i Risørområdet som funksjon av antall dager i frihet. Avstanden er målt korteste sjøvei fra utsetnings sted til gjenfangst sted (Data fra Danielssen og Gjøsæter upubl.).

TETTHET AV NATURLIG OG UTSATT FISK

Anslag antyder at den naturlige mengden av 0-gruppe torsk på dyp mellom 0 og 20 m i Søndeledfjorden ved Risør har variert fra 2000 - 120000 i perioden 1986 - 1990 (Tabell 3). Tallene er basert på fangster i omkring 10 - 15 strandnot-stasjoner tatt i september hvert år. Strandnota er beregnet til å sveipe over et areal på ca 390 m², og all 0-gruppe torsk innenfor dette arealet forutsettes fanget. Mengden av torsk på stasjonene forutsettes å være representative for de arealer som ligger mellom 0 og 10 m dyp i hele fjordområdet. Disse forutsetningene er svært usikre.

Tabell 3. Beregninger av antall av naturlig 0-gruppe torsk og antall utsatt torsk i Søndeledfjorden ved Risør.

År	Naturlig populasjon	Antall pr. hektar	Antall utsatt	Prosent utsatt
1986	115000	255	6000	5
1987	120000	270	6700	6
1988	2000	4	11500	575
1989	110000	245	13000	12
1990	36000	80	0	-

De fisketetthetene en har observert i Risørrområdet ligger vesentlig høyere enn observert i Austevoll (10 - 47 pr. hektar i Heimarkspollen, Kristiansen og Svåsand 1990) og i skotske fjorder (10 - 50 pr. hektar i Loch Torridon, Hawkins et al. 1985).

Hvis denne forskjellen i naturlig tetthet er reell, kan den være en mulig årsak til at gjengefangstprosentene er lavere, og den naturlige dødeligheten trolig høyere, i Risørrområdet enn ved Austevoll.

REFERANSER

- Godø, O.R., Halland, T.I. and Ågotnes, P. 1986. Tagging experiment results on cod in western Norway fjord areas. ICES CM 1986/G:80, 13 pp (Mimeo).
- Hawkins, A.D., Soofiani, N.M. and Smith, G.W. 1985. Growth and feeding of juvenile cod (*Gadus morhua* L.). J. Cons. int. Explor. Mer, 42: 11-32.
- Kristiansen, T.S. and Svåsand, T. 1990 . Enhancement studies of coastal cod in western Norway. Part III. Interrelationships between reared and indigenous cod in a nearly land-locked fjord. J. Cons. int. Explor. Mer, 47: 23-29.
- Løversen, R. 1946. Torskens vekst og vandring på Sørlandet. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 8(6) : 1-27.
- Moksness, E. 1990. A tagging and release experiment of 2-group artificially reared coastal cod (*Gadus morhua*). Flødevigen rapportser. 1, 1990: 33-41.
- Moksness, E. and Øyestad, V. 1984. Tagging and release experiments on 0-group coastal cod (*Gadus morhua* L) reared in outdoor basin. In: E. Dahl, D.S. Danielssen, E. Moksness and P. Solemdal (Editors), The Propagation of cod *Gadus Morhua* L. Flødevigen rapportser., 1984(1): 787-794.
- Svåsand, T. Jørstad, K.E. and Kristiansen, T.S. 1990. Enhancement studies of coastal cod in western Norway. Part I. Recruitment of wild

and reared cod to a local spawning stock. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 47: 5-12.

Svåsand, T. and Kristiansen, T.S. 1990 a. Enhancement studies of coastal cod in western Norway. Part II. Migration of reared coastal cod. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 47: 13-22.

Svåsand, T. and Kristiansen, T.S. 1990 b. Enhancement studies of coastal cod in western Norway. Part IV. Mortality of reared cod after release. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 47: 30-39.