

112

oppdragsmelding

Transportforsøk med ensomrig settefisk. Effekter på gjenfangst og tilvekst

Bjørn Ove Johnsen



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Transportforsøk med ensomrig settefisk. Effekter på gjenfangst og tilvekst

Bjørn Ove Johnsen

Referat

Effekten av lang transport på ensomrig settefisk av aure ble undersøkt ved utsettingsforsøk i bekker. To transportmetoder ble undersøkt; transport i tette plastposer med oksygen, og transport i åpne tanker med kontinuerlig oksygentilførsel. Den langtransporterte fisken ble transportert i 8 – 10 timer, den korttransporterte ble transportert i 0.5 – 2 timer. Likt antall av begge gruppene ble satt ut på tre bekkestrekninger i Trondheimsområdet og i tre bekker i Totenområdet. Gjenfangst ble foretatt ved elfiske sommeren etter utsettingene. Forsøkene ble gjennomført i to påfølgende år etter samme opplegg begge år. Det ble ikke funnet signifikant forskjellig gjenfangst mellom langtransportert og korttransportert settefisk ett år etter utsetting i noen av bekkene i de to årene. Dette til tross for at den plastposetransporterte fisken i 1990 ble utsatt for et så betydelig transportstress at en del av fisken døde før utsetting i ett av tilfellene.

I ett av tilfellene var den langtransporterte fisken større enn den korttransporterte, og i ett annet tilfelle var den korttransporterte fisken størst. I de øvrige tilfellene var de to gruppene like store ved gjenfangsten.

Resultatene indikerer at transportlengden eller transporttiden i seg selv ikke påvirker fiskens overlevelse ved utsetting i bekker med aurebestand. De utsettingslokalitetene som ble benyttet hadde imidlertid med ett unntak tynne aurebestander og gode oksygenforhold. Resultatene kunne ha sett annerledes ut dersom fisken hadde blitt satt ut i f.eks. i strandsonen i en innsjø med bestander av predatorfisk. Forsøkene bør derfor videreføres med utsetting i slike lokaliteter, og med en mere grundig oppfølging av settefisken hvor fiskens stressnivå måles ved hjelp av ulike fysiologiske tester før, under og etter handtering og transport.

Forord

Det vanligste kompensasjonstiltak i reguleringsmagasiner og regulerte elver er utsetting av fisk, og årlig settes det ut fisk for mange millioner kroner. Settefisken utsettes for store påkjenninger i sitt nye miljø, og dette kan føre til stor dødelighet. Det er mye som tyder på at den største dødeligheten finner sted like etter utsetting. I denne viktige perioden skal settefisken finne skjul, unngå predatorene og lære seg å finne mat i sitt nye miljø.

Med bakgrunn i dette satte Norsk Institutt for Naturforskning (NINA, tidligere forskningsavdelingen ved Direktoratet for Naturforvaltning) igang et forskningsprogram "Korttidsstudier av settefisk" i 1984. Hovedideen bak dette programmet er å undersøke settefiskens skjebne kort tid etter utsetting. Det sentrale tema i programmet er identifisering av faktorer som har betydning for overlevelse hos settefisk. I startfasen ble det lagt stor vekt på studier av næringsopptak hos settefisk kort tid etter utsetting. Problemer vedrørende merkeметодikk og oppdrettsbakgrunn ble også tatt med. Etterhvert har programmet også inkludert problemstillinger vedrørende betydningen av fiskestørrelse, spredning og transport.

Programmet finansieres med bidrag fra Statkraft, Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd, Vassdragsregulantenenes Forening og NINA.

Denne rapporten beskriver resultatene fra transportforsøk med ensomrig settefisk av aure. Forsker Bjørn Ove Johnsen var ansvarlig for opplegg og gjennomføring av undersøkelsene. Følgende personer har deltatt ved feltarbeidet: Jan Gunnar Jensås, Per Erik Johnsen, Magnar Solli og Frode Vestvoll.

A/L Settefisk, Reinsvoll og A/S Settefisk-anlegget, Lundamo har gitt velvillig bistand ved gjennomføring av forsøkene. Vi takker bestyrerne Arne Mathiesen, Frank Hafsund og John Arild Eriksrød for godt samarbeid.

En takk også til de berørte grunneiere for tillatelse til bruk av bekkene som forsøkslokaliteter.

Trondheim, april 1992

Bjørn Ove Johnsen
(prosjektleder)

Innhold

1 Innledning	6
2 Beskrivelse av utsettingsområdene	6
3 Metoder og materiale	6
4 Resultater	9
4.1 Gjenfangst	9
4.2 Vekst	11
5 Diskusjon	13
6 Litteratur	14

1 Innledning

Det settes årlig ut ca. 1.3 mill. settefisk av aure som kompensasjon for skader forvoldt av vassdragsreguleringer (Steinkjer og Brun 1991). Denne fisken, som er av varierende alder og størrelse, transporteres ofte over lange strekninger og utsettes for store påkjenninger under transporten. En rekke studier har vist at laksefisk blir stresset av handtering og transport (Wedemeyer 1974; Hattingh et al. 1975, Strange et al. 1978; Barton et al. 1980; Pickering & Pottering 1987; Hansen & Jonsson 1988, Johnson et al. 1990, Soivio et al. 1991).

For å undersøke hvordan det forholder seg med dette ved de transportmetoder som blir anvendt for ensomrig settefisk i Norge, satte vi igang innledende transportforsøk i samarbeid med A/S Settefiskanlegget, Lundamo og A/L Settefisk, Reinsvoll. Hensikten med forsøkene var først og fremst å undersøke om en "normal", lang transport ga utslag i gjenfangst av ensomrig settefisk utsatt på bekk sammenliknet med en kort transport.

2 Beskrivelse av utsettingsområdene

To bekker i Trondheimsområdet og tre bekker i Vestre Toten kommune ble benyttet som utsettingslokaliteter. De to bekkene i Trondheimsområdet, Sagelva og Trøbekken, renner begge ut i sørenden av Jonsvatnet, som er hoveddrikkevannskilden for Trondheim by. Jonsvatnet har bestander av røye (*Salvelinus alpinus*), aure (*Salmo trutta*), lake (*Lota lota*), gjedde (*Esox lucius*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*).

Sagelva renner ut i Jonsvatnet over en høy foss (Sagfossen) som fisk fra Jonsvatnet ikke kan forsere. Det finnes en tynn, naturlig bestand av aure ovenfor denne fossen. Forsøk ble gjennomført på to strekninger i Sagelva. De to strekningene er adskilt av en foss som fisk ikke kan forsere. Den nedre strekningen (Nedre

Sagelva) begynner på toppen av Sagfossen og strekker seg 300 m inn til fossen som deler nedre og øvre strekning. Den øvre strekningen (Øvre Sagelva) begynner på toppen av fossen som skiller strekningene og strekker seg 400 m inn til en ny foss som hindrer fisk i å vandre videre oppover. På de to forsøksstrekningene er det ingen vandringshinder for fisk.

Trøbekken er tilgjengelig for oppvandrende fisk fra Jonsvatnet på en strekning av ca. 100 m. En høy foss sperrer for videre oppgang og ovenfor fossen var bekkens tidligere fisketom. Undersøkelsene ble gjennomført på en 725 m lang strekning fra bekkens utløp i Jonsvatnet inn til en foss som fisk ikke kan forsere. Det er flere oppgangshindre på nedre del av forsøksstrekningen, men ingen hindringer mellom 275 m og 600 m hvor utsettingene ble foretatt.

I Toten-området hører de tre bekkene som ble brukt som forsøkslokaliteter alle til Hunnselvvassdraget. Korta og Veltmannåa renner begge ut i Hunnselva ved Raufoss, mens Lygnaelva renner ut i Helgedalselva som er tilløpselv til Einafjorden. I Veltmannåa er det en tett bestand av aure, mens Korta og Lygnaelva har tynne aurebestander med innslag av ørekyte (*Phoxinus phoxinus*).

3 Metoder og materiale

Den ensomrige settefisken som ble benyttet til forsøkene var oppdrettet i kar ved A/L Settefisk, Reinsvoll og A/S Settefiskanlegget, Lundamo. Fisken var 2. generasjon etter villfisk av aure fra Tunhovdfjorden. Forsøksfisken fra A/L Settefisk, Reinsvoll hadde i 1989 en gjennomsnittslengde på 67 mm (52 mm – 86 mm, sd:6). I 1990 var settefisken fra Reinsvoll 65 mm i gjennomsnitt (55 mm – 75 mm). De tilsvarende data for settefisken fra A/S Settefiskanlegget, Lundamo for 1989 og 1990 var henholdsvis 67 mm (47 mm – 87 mm, sd:8) og 61 mm (40 mm – 89 mm, sd: 8).

Fisken ble merket ved finnekling (Johnsen & Ugedal 1988). I 1989 ble fisken merket ved bukfinnekling, og i 1990 ble fisken merket ved klipp av bukfinne og fettfinne.

Det ble gjennomført to typer forsøk: transport i tanker med kontinuerlig oksygentilførsel, og transport i tette plastposer med vann og oksygen.

Forsøkene med transport i tanker med kontinuerlig oksygentilførsel ble gjennomført i samarbeid med A/L Settefisk, Reinsvoll. 3000 ensomrige settefisk ble delt i 6 grupper à 500 fisk. Tre av gruppene ble tatt med på en lang transport. Hver gruppe ble transportert i en 70 liters dunk med kontinuerlig tilførsel av oksygen. De øvrige tre gruppene ble transportert direkte fra anlegget til utsettingslokaliteten.

I 1989 ble fisken lastet opp i anlegget 5. september kl. 08.30. Den ble transportert en distanse på ca. 240 km og returnerte til fiskeanlegget kl. 15.30. Ved tilbakekomsten ble de øvrige tre gruppene med fisk lastet opp i tre dunker, og all fisken ble transportert ut til utsettingslokalitetene. På hvert utsettingssted ble en gruppe langtransportert og en gruppe korttransportert blandet sammen og satt ut umiddelbart. Fisken ble satt ut spredt på en 500 m lang strekning i bekken som var merket opp på forhånd. Den langtransporterte fisken ble transportert i 7.5 timer (Veltmannåa), i 7 timer og 45 min. (Korta) og i 8 timer og 20 min. (Lygnaelva). Den korttransporterte fisken ble transportert i 30 min. (Veltmannåa), 45 min. (Korta) og 1 time og 20 min. (Lygnaelva). Ved opplasting av den langtransporterte fisken om morgenen kl.08.30 var vanntemperaturen 14.2°C, og ved tilbakekomst til anlegget kl. 15.30 var vanntemperaturen i transportdunkene 14.9 – 15.2°C. Vanntemperaturen i de tre bekkene ved utsetting var 8.5°C (Veltmannåa), 10.0°C (Korta) og 11.7°C (Lygnaelva).

I 1990 foregikk transportforsøket 19. september. Den langtransporterte fisken ble lastet opp kl.

8.15 og ble transportert tur – retur Bygdin (ca. 400 km). Transporten returnerte til anlegget kl. 15.00. Fisken ble deretter blandet sammen med de andre gruppene i 3 kar. Fisken ble så lastet opp på nytt og transportert til de respektive utsettingslokaliteter (Veltmannåa, Korta, Lygnaelv) hvor utsettingen ble gjennomført på samme måte som i 1989. Den langtransporterte fisken ble transportert i 8 timer og 15 min – 9 timer og 45 min. Den korttransporterte fisken ble transportert i 1 – 1.5 timer. Utsettingen foregikk mellom kl. 16.30 og 18.00. Ved opplasting av den langtransporterte fisken var vanntemperaturen i fiskanlegget 9.5°C og etter endt transport var vanntemperaturen i transporttankene 9.2°C. Ved utsetting var vanntemperaturen i utsettingslokalitetene 8.2°C (Veltmannåa), 8.6°C (Korta) og 8.9°C (Lygnaelva).

Utsettingene foregikk begge år uten problemer.

Forsøkene med plastposetransport ble gjennomført i samarbeid med A/S Settefiskanlegget, Lundamo. 2000 ensomrige settefisk ble delt i 6 grupper; 2 grupper à 500 fisk og 4 grupper à 250 fisk. Tre grupper ble tatt med på en lang transport mens de tre øvrige gruppene ble transportert direkte fra anlegget til utsettingslokalitetene.

Det ble brukt plastposer av den type som blir brukt til transport av ensomrig settefisk ved anlegget. Gruppene på 500 fisk ble transportert i store poser (80 * 40 cm) og gruppene på 250 fisk ble transportert i små poser (80 * 30 cm). Posene ble fylt med 1/3 fisk og vann og 2/3 oksygen.

I 1989 foregikk transportforsøket 15. september. Den langtransporterte fisken ble transportert i 8.5 – 9 timer, og den korttransporterte fisken ble transportert i 1.5 – 2 timer. Ved opplasting om morgenen var vanntemperaturen i fiskanlegget 5.5°C, og ved utsetting om ettermiddagen var vanntemperaturen i transportvannet til den langtransporterte fisken 11°C. Vanntemperaturen på utsettinglokalitetene var 10°C (Sagelva) og 8.5°C (Trøbekken). På hvert utsettingssted ble en gruppe langtransportert og en gruppe kort-

transportert blandet sammen og satt ut umiddelbart. Fisken ble satt ut spredt på en 500 m lang strekning (Trøbekken) og en 250 m lang strekning (Øvre og Nedre Sagelva) i bekkene som var merket opp på forhånd.

I 1990 foregikk transportforsøket 30. august, som var en svært varm dag. Klokket 10 var lufttemperaturen på Melhus 16°C, og kl.16.15 var den 26°C. Den langtransporterte fisken ble transportert i ca. 8,5 – 9 timer og den korttransporterte fisken ble transportert i 1,5 – 2 timer. Ved opplasting om morgenen var vanntemperaturen i fiskanlegget 5,5°C, og ved utsetting om ettermiddagen var vanntemperaturen i transportvannet til den langtransporterte fisken 20°C. Vanntemperaturen ved utsetting var 16,5°C i Sagelva. Ved utsetting i Øvre og Nedre Sagelva virket den langtransporterte fisken svært medtatt og enkelte begynte å "sveive rundt" med buken i været. De kviknet imidlertid fort til da de kom over i vann fra utsettingslokaliteten. Utsetting foregikk etter samme opplegg som i 1989.

Ved utsetting i Trøbekken hadde den langtransporterte fisken store problemer, og flere lå med buken i været. De ble overført til bøtter med gjennomstrømmende vann i Trøbekken hvor de fikk stå i ca. 30 min. før utsetting. De fleste kviknet til, men 72 fisk døde. De øvrige ble blandet sammen med den korttransporterte fisken og satt ut på samme måte som i 1989.

Kontrollfiske i bekkene ble foretatt ved hjelp av elektrofiske sommeren etter utsettingen. Hele utsettingsområdet ble fisket over. All fisk ble tatt med til laboratoriet for nærmere undersøkelse. Her ble fisken lengdemålt og finneklippkombinasjonen ble avlest. All settefisk som ble gjenfanget lot seg identifisere til en bestemt merkegruppe.

Tabell 1. Samlet oversikt over utsettinger og gjenfangster av settefisk i de seks bekkene.

Bekk	Utsettings- år	Antall utsatt	Antall gjenfanget	Gjenfangst prosent
Øvre Sagelva	1989	500	235	47,0
Øvre Sagelva	1990	500	170	34,0
Nedre Sagelva	1989	500	217	43,4
Nedre Sagelva	1990	500	217	43,4
Trøbekken	1989	1000	408	40,8
Trøbekken	1990	928	194	20,9
Korta	1989	1000	205	20,5
Korta	1990	1000	102	10,2
Veltmannåa	1989	1000	145	14,5
Veltmannåa	1990	1000	92	9,2
Lygnaelva	1989	1000	90	9,0
Lygnaelva	1990	1000	74	7,4
Sum	1989	5000	1300	26,0
Sum	1990	4928	849	17,2

4 Resultater

4.1 Gjenfangst

1989 – utsettingene ga gjenfangster som varierte mellom 9.0 % og 47.0 % i de ulike bekkene, med en gjennomsnittlig gjenfangstprosent på 26.0 %. Tilsvarende tall for 1990 – utsettingene var 7.4 – 43.4 %, med et gjennomsnitt på 17.2 % (tabell 1).

I 1990 ble det ikke funnet signifikant forskjell i gjenfangst mellom langtransportert og korttransportert settefisk i noen av bekkene (tabell 2 og 3).

Tabell 2. Antall fisk utsatt og antall fisk gjenfanget året etter i de ulike bekkene ved transportforsøk i plastposer.

Bekk	Utsetnings- år	Tran- sport	Antall utsatt	Antall gjenfanget	X ²	Signifi- kans
Øvre Sagelva	1989	Lang	250	122	0,345	p>0,05
Øvre Sagelva	1989	Kort	250	113		
Nedre Sagelva	1989	Lang	250	115	0,779	p>0,05
Nedre Sagelva	1989	Kort	250	102		
Trøbekken	1989	Lang	500	199	0,245	p>0,05
Trøbekken	1989	Kort	500	209		
Øvre Sagelva	1990	Lang	250	85	0,000	p>0,05
Øvre Sagelva	1990	Kort	250	85		
Nedre Sagelva	1990	Lang	250	109	0,005	p>0,05
Nedre Sagelva	1990	Kort	250	108		
Trøbekken	1990	Lang	428	82	1,220	p>0,05
Trøbekken	1990	Kort	500	112		

I 1991 ble det heller ikke funnet forskjell i gjenfangst mellom de to gruppene av settefisk i noen av bekkene (tabell 2 og 3). I Trøbekken ble det gjenfanget flere korttransporterte fisk enn langtransporterte fisk, men når vi tar i betraktning

at det ble satt ut 72 færre fisk (72 fisk døde før utsetting) i den langtransporterte gruppen, var det ingen signifikant forskjell i gjenfangst mellom de to gruppene (tabell 2).

Tabell 3. Antall fisk utsatt og antall fisk gjenfanget året etter ved transportforsøk i åpent system med kontinuerlig oksygentilførsel.

Bekk	Utsettings- år	Tran- sport	Antall utsatt	Antall gjenfanget	X ²	Signifi- kans
Korta	1989	Lang	500	109	0,824	p>0,05
Korta	1989	Kort	500	96		
Veltmannåa	1989	Lang	500	72	0,007	p>0,05
Veltmannåa	1989	Kort	500	73		
Lygnaelva	1989	Lang	500	48	0,400	p>0,05
Lygnaelva	1989	Kort	500	42		
Korta	1990	Lang	500	44	1,922	p>0,05
Korta	1990	Kort	500	58		
Veltmannåa	1990	Lang	500	47	0,043	p>0,05
Veltmannåa	1990	Kort	500	45		
Lygnaelva	1990	Lang	500	38	0,054	p>0,05
Lygnaelva	1990	Kort	500	36		

4.2 Vekst

Eventuelle forskjeller i gjennomsnittslengde mellom de ulike gruppene ble testet ved hjelp av variansanalyse (tabell 4 og 5).

I forsøkene med plastposetransport i 1989 (tabell 4) ble det ikke funnet forskjell i gjennomsnittslengder mellom de to gruppene i noen av

bekkene. 1990 – utsettingene ga ingen forskjell i gjennomsnittslengde mellom de to gruppene i Trøbekken og Nedre Sagelva, mens det i Øvre Sagelva viste seg at den korttransporterte settefisken var større enn den langtransporterte ($p < 0.05$, tabell 4).

Tabell 4. Gjennomsnittslengde (L) i mm i juli året etter utsetting hos fisk transportert i plastposer. * : Signifikant forskjell.

Bekk	Utsetnings- år	Tran- sport	Antall gjenfanget	L	SD
Øvre Sagelva	1989	Lang	122	88,8	8,9
Øvre Sagelva	1989	Kort	113	86,5	10,3
Nedre Sagelva	1989	Lang	115	86,8	9,9
Nedre Sagelva	1989	Kort	102	87,6	11,3
Trøbekken	1989	Lang	199	87,6	11,3
Trøbekken	1989	Kort	209	87,0	10,8
Øvre Sagelva	1990	Lang	85	78,9	8,8
Øvre Sagelva	1990	Kort	85	82,2	9,3 *
Nedre Sagelva	1990	Lang	109	81,3	9,6
Nedre Sagelva	1990	Kort	108	82,3	9,9
Trøbekken	1990	Lang	82	78,7	9,7
Trøbekken	1990	Kort	112	77,1	9,7

I forsøkene med transport i åpne kar med kontinuerlig oksygentransport i 1989 (tabell 5) ble det ikke funnet forskjell i gjennomsnittslengder mellom de to gruppene i Veltmannåa og Lygnaelva. I Korta derimot ble det funnet at den

langtransporterte settefisken var større enn den korttransporterte ($p < 0.05$). 1990 – utsettingene viste at den langtransporterte fisken hadde minst gjennomsnittslengde i alle bekkene, men forskjellen var ikke signifikant (tabell 5).

Tabell 5. Gjennomsnittslengde (L) i mm i juli året etter utsetting hos fisk transportert i åpent system med kontinuerlig oksygentilførsel. * : Signifikant forskjell.

Bekk	Utsetnings år	Trans- port	Antall gjenfanget	L	SD
Korta	1989	Lang	109	121,5	12,7
Korta	1989	Kort	96	118,0	11,0 *
Veltmannåa	1989	Lang	72	91,0	8,5
Veltmannåa	1989	Kort	73	92,2	8,0
Lygnaelva	1989	Lang	48	106,6	10,4
Lygnaelva	1989	Kort	42	108,1	10,2
Korta	1990	Lang	44	105,5	11,1
Korta	1990	Kort	58	108,7	11,5
Veltmannåa	1990	Lang	47	83,6	7,6
Veltmannåa	1990	Kort	45	84,7	9,2
Lygnaelva	1990	Lang	38	94,0	8,7
Lygnaelva	1990	Kort	36	95,8	9,1

5 Diskusjon

I bekkene i Trondheimsområdet var gjenfangsten ett år etter utsetting høg både i 1990 og 1991, og dette indikerer god overlevelse hos den utsatte settefisken. I bekkene i Totenområdet var gjenfangsten dårligere begge år, men i 1991 skyldes de lave gjenfangsttallene hovedsakelig høg vannføring under elektrofisket.

Det ble ikke funnet signifikant forskjellig gjenfangst mellom langtransportert og korttransportert settefisk ett år etter utsetting i noen av bekkene i de to årene. Disse resultatene er overraskende, idet settefisken åpenbart utsettes for store belastninger under lange transporter. Særlig den plastposetransporterte settefisken ble i 1990 utsatt for så store påkjenninger at 72 av 500 settefisk døde før utsetting. Til tross for dette ga de øvrige like god gjenfangst ett år etter utsetting som den korttransporterte settefisken. Hansen & Jonsson (1988) fant at en transport på fire timer ikke reduserte overlevelsen hos toårig laksesmolt, mens den samme transporten reduserte overlevelsen hos ettårig smolt.

Forskjellen i gjennomsnittslengder mellom korttransportert og langtransportert settefisk i Øvre Sagelva i 1991 kan tyde på at settefisken ble påvirket av den harde transporten i 1990. I de to øvrige lokalitetene var det imidlertid ingen forskjell i gjennomsnittslengde mellom de to gruppene. At den langtransporterte settefisken hadde større gjennomsnittslengde enn den korttransporterte i Korta i 1990 (tabell 5), kan skyldes tilfeldigheter.

Alt i alt tyder resultatene på at selve transportlengden eller transporttiden hadde liten betydning for gjenfangsten. En viktig grunn kan imidlertid være at de utsettingslokalitetene som ble benyttet kun har en tynn aurebestand. Settefisken var dermed ikke utsatt for sterk konkurranse eller predasjon. De utsettingslokalitetene som ble benyttet hadde ingen bestand

av predatorfisk som f.eks. abbor eller gjedde. Med unntak av Veltnannåa var også villfiskbestanden av aure fåtallig på utsettingslokalitetene, og settefisken var dermed lite utsatt for konkurranse. Det er mulig at forsøkene ville gitt andre resultater dersom konkurranseforhold og predasjonstrykk hadde vært annerledes på utsettingslokalitetene.

På de bekkestrekningene som ble brukt var oksygenforholdene gode. Dersom fisken hadde blitt satt ut i strandsonen i en innsjø på en varm dag er det ikke sikkert at den ville ha kommet seg i samme grad som den gjorde etter plastposetransporten i 1990. Det kan derfor tenkes at forsøkene ville ha gitt et annet resultat dersom fisken hadde blitt satt ut i innsjø.

En av grunnene til at disse transportforsøkene ble satt igang var erfaringer fra tidligere utsettingsforsøk med naturdamoppdrettet settefisk fra Røros og karoppdrettet settefisk fra Toten. Ved sammenliknende utsettingsforsøk i bekker i Rørosområdet og Totenområdet viste det seg nemlig at den lokalt oppdrettede settefisken, som hadde kortest transportlengde, ga best gjenfangst (Johnsen & Hesthagen 1990). Siden transportforsøkene synes å indikere at transportlengden i seg selv ikke har noen betydning for gjenfangstresultatene, kan det tenkes at andre faktorer som f.eks. handtering under opplasting, lossing og utsetting spiller en viktigere rolle. Det er derfor nødvendig å videreføre forsøkene med en mere grundig oppfølging av settefisken. Dette kan gjøres ved at man parallelt med nye transportforsøk måler settefiskens stressnivå ved hjelp av ulike fysiologiske tester før, under og etter handtering og transport. Dette vil kunne gi oss ytterligere informasjon om hvilke faktorer som påvirker settefisken under handtering og transport.

6 Litteratur

Barton, B.A., Peter R.E. & Paulencu C.R. 1980. Plasma cortisol levels of fingerling rainbow trout (*Salmo gairdneri*) at rest, and subjected to handling, confinement, transport and stocking. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 37, 805 – 811.

Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1988. Salmon Ranching Experiments in the River Imsa: Effects of Dip-Netting, Transport and Chlorbutanol Anaesthesia on Survival. – Aquaculture, 74, 301 – 305.

Hattingh, J., Le Roux Fourie, F & Van Vuren J.H.J. 1975. The transport of freshwater fish. – J. Fish Biol. 7, 447 – 449.

Johnsen, B.O & Ugedal, O. 1988. Effect of different kinds of fin-clipping on over-winter survival and growth of fingerling brown trout, *Salmo trutta* L., stocked in small streams in Norway. – Aquaculture and Fisheries Management, 19, 305 – 311.

Johnsen, B.O. & Hesthagen, T. 1990. Recapture of pond- and hatchery-reared brown trout (*Salmo trutta* L.) released in small streams. – Aquaculture and Fisheries Management 21, 245 – 252

Johnson, S.L., Solazzi, M.F. & Nickelson, T.E. 1990. Effects on survival and homing of trucking hatchery yearling coho salmon to release sites. – North American Journal of Fisheries Management 10, 427 – 433.

Pickering, A.D. & Pottinger, T.G. 1987. Crowding causes prolonged leucopenia in salmonid fish, despite interrental acclimation. – Journal of Fish Biology 30, 701 – 712.

Soivio, A., Forsman, L., Kauttu, A., Kauttu, J. & Muona M. 1991. Trawling stress of brown trout. – Finnish Fisheries Research 12, 135 – 142.

Steinkjer, J. & Brun, P. (1991). Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. – Direktoratet for naturforvaltning, Rapport nr. 8, 48 s.

Strange, R.J., Schreck, C.B. & Ewing, R.D. 1978. Cortisol concentrations in confined juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). – Transactions of the American Fisheries Society 107, 812 – 819.

Wedemeyer, G. 1972. Some physiological consequences of handling stress in the juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and Steelhead trout (*Salmo gairneri*). – Journal of Fisheries Research Board of Canada 29, 1780 – 1783.

Bjørn Ove Johnsen:

Transportforsøk med ensomrig settefisk. Effekter på gjenfangst og tilvekst.

NINA Oppdragsmelding 112: 1-14.

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0209-3

Rettighetshaver:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Oppdragsmeldingen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7005 Trondheim

Tel: (07) 580500

112

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0209-3

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. (07) 58 05 00