

Kjell Langdal, Olav Berge og Roar Borgerås

Settefisken i Søndre Rena
– en evaluering av effekter

Høgskolen i Hedmark

Rapport nr. 2 – 2007

Utgivelsessted: Elverum

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.

I rapportserien fra Høgskolen i Hedmark publiseres FoU-arbeid og utredninger. Dette omfatter kvalifiseringsarbeid, stoff av lokal og nasjonal interesse, oppdragsvirksomhet, foreløpig publisering før publisering i et vitenskapelig tidsskrift etc.

Rapporten kan bestilles ved henvendelse til Høgskolen i Hedmark.
(<http://www.hihm.no/>)

Rapport nr. 2 - 2007
© Forfatterene/Høgskolen i Hedmark
ISBN: 978-82-7671-598-9
ISSN: 1501-8563



Høgskolen i Hedmark

Tittel: Settefisk i Søndre Rena – en evaluering av effekter		
Forfatter: Kjell Langdal, Olav Berge og Roar Borgerås		
Nummer: 2	Utgivelsesår: 2007	Sider: 47
		ISBN: 978-82-7671-598-9 ISSN: 1501-8563
Oppdragsgiver:		
Emneord: Aure, settefisk, forflytninger, tilpasninger, effekter på fisket		
<p>Sammendrag: Rapporten er en oppsummering av undersøkelser på settefisk og et forsøk på å evaluere effektene av utsettingene i Søndre Rena. Her inngår tre delprosjekter: 1) Forflytning hos settefisk etter utsetting og effekt av akklimatisering i merd. 2) Hvor raskt og godt settefisk tilpasser seg forholdene i det fri. 3) Hva settefisk har bidratt med til fisketilbudet i Søndre Rena. Umiddelbart etter utsetting foretar settefisk kortere eller lengre forflytninger nedstrøms og alle er stasjonære etter 14 dager. Noen settefisk havner i Løpsjøen og blir etter hvert borte. En blir funnet igjen i en gjeddemage, de øvrige har ukjent skjebne. Akklimatisering i en merd i 48 timer i forkant av utsetting gav ingen dokumenterbare endringer i atferd eller forflytning etter utsetting. Settefisk tilpasser seg forholdene i vassdraget rimelig raskt. Den vokser bra, nesten på høyde med villfisk i gjennomsnitt. Næringsopptaket er lavt i perioden etter utsetting, men øker etter hvert og er sammenlignbart med villfisk på ettersommeren. Dødeligheten er likevel ganske høy, og trulig er hardt fiske og predasjon fra gjedde faktorer som sterkest medvirker til det. Andelen settefisk i fangsten til sportsfiskerne er betydelig lavere enn hva den var i forsøksfangsten. Hvor mye settefisk utgjør av aurebestanden i elva er derfor noe uklart, og vi har vurdert den til 15-20 %. Fangst per time var på et bunnivå i siste halvdel av 90-tallet, noe vi forklarer med ekstreme miljøforhold og overbeskatning. Fangst per time øker først når omfanget av gjenutsetting øker. Dette skjer uten at andelen settefisk øker, noe som indikerer at settefisk ikke bidrar veldig mye til fisketilbudet i Søndre Rena.</p>		



Høgskolen i Hedmark

Title: Hatchery trout in the river Søndre Rena – an evaluation of effects			
Author: Kjell Langdal, Olav Berge and Roar Borgerås			
Number: 2	Year: 2007	Pages: 47	ISBN: 978-82-7671-598-9 ISSN: 1501-8563
Financed by:			
Keyword: Brown trout, hatchery fish, movements, adaptations, effects on the fishery			
<p>Summary: The report summarises investigations on released hatchery brown trout and aims to evaluate the effects of this measure. The following three subprojects are included: 1) The movements of the hatchery fish following release and possible effects of acclimatization prior to release. 2) The speed and extent with which the hatchery fish adapt to the natural environment. 3) The contribution of the hatchery fish to the fishery product in the river Søndre Rena. Immediately after release the released fish moved downstream and all became stationary within 14 days. Some of the fish in the trial ended up in reservoir Løpsjøen and then disappeared. One was found in the stomach of a pike, and the others had an unknown fate. Acclimatization in a netpen over 48 hours showed no obvious effects on the behavior and movement pattern of the fish after release. Hatchery trout adapts to the natural environment relatively fast. They grow quite well, although a bit less than the wild trout. Consumption of natural food items following release was low but increased during the summer months and was comparable to that of the wild trout in August. Nevertheless, mortality was quite high. Intense fishing pressure and predation from pike are probably the most important factors to this. The contribution of hatchery trout to the catch of the anglers is considerably lower than the corresponding value in test fishing. To what degree hatchery trout constitute to the trout population in the river is unclear, but estimated to be 15-20 %. The catch per hour fishing was at its lowest level in the late 1990's and can be explained by extreme environmental conditions and over-harvesting. CPUE increases when the rate of release of caught fish increases. This happens without a subsequent increase in the proportion of hatchery fish in the catch, which indicates that the hatchery fish are not a very substantial factor to the fishery in the river Søndre Rena.</p>			

FORORD

Søndre Rena er en fiskeelv som det er lett å bli forelska i, og den har inntatt en bortimot unik posisjon her i innlandet. At elva er regulert, synes ikke å legge noen alvorlig demper på entusiasmen blant fiskerne. Men at reguleringsinngrepa har endret elvas karakter og fiskesamfunn er hevet over tvil.

En betydelig nedgang i fisketettheten og derav lave fangster for fiskerne var bakgrunnen for at regulanten ble pålagt å sette ut fisk fra 1994. Dette er en rapport som skal se på effektene av utsettingene. I tillegg til undertegnede har Pål Adolfsen, Kåre Sandklev deltatt med entusiasme og humør i feltarbeidet på to av delprosjektene. Harry Andreassen og Torstein Storaas har lest gjennom og kommentert et nesten ferdig utkast til rapporten. En varm takk til alle fire.

Flere andre personer har på ulike måter bidratt i arbeidet bak rapporten. En stor takk fortjener også: Arne Linløkken, Jon Museth, Tore Qvenild og ikke minst Egil Håvard Wedul og Sten Rune Jensen i Åmot Utmarksråd.

Evenstad, april 2007

Forfatterne

INNHOOLD

Forord.....	7
Innledning.....	11
Søndre Rena.....	13
Delprosjekt 1: Forflytning hos settefisk etter utsetting.....	15
Metoder og materiale.....	16
Resultater.....	16
Kommentarer.....	19
Delprosjekt 2: Settefiskens skjebne i Søndre Rena.....	21
Materiale og metoder.....	22
Resultater.....	25
Kommentarer.....	31
Delprosjekt 3: Utviklingen i fisket.....	33
Materiale og metode.....	33
Resultater.....	34
Kommentarer.....	37
Sammenfattende diskusjon.....	39
Konklusjoner.....	43
Referanser.....	45

INNLEDNING

Søndre Rena har i lang tid vært kjent som et fiskerikt og produktivt vassdrag. Forekomsten av storvokst aure og harr har tiltrukket sportsfiskere fra fjern og nær. Opprinnelig var det fri vandringsvei for fisk mellom Storsjøen og Glomma, men allerede på 1940-tallet ble dette vanskeliggjort ved at det ble bygd en dam ved utløpet av Storsjøen. I forbindelse med Rendalsoverføringen ble reguleringen økt og dammen flyttet 4 km nedstrøms i Rena i 1969. I 1971 ble Løpet kraftverk satt i drift, og Løpsjødammen innebærer en betydelig forverring av fiskens vandringsmuligheter. Som en følge av dette tyder flere undersøkelser på at fisken i Søndre Rena nå er blitt mye mer stasjonær enn tidligere (Qvenild og Linløkken 1989, Berge og Sagelv 1994, Museth og Qvenild 2003).

Tilbakegangen i fisket i Søndre Rena de siste tiår blir delvis satt i sammenheng med reguleringsinngrepa. Noen av de viktigste gyte- og oppvekstområda ble ødelagt ved anlegging av Løpsjøen. Løpsjøen er også et bra gjeddehabitat, og påvirkning fra gjedde på rekrutteringa til aurebestanden er trolig ikke bare begrenset til selve Løpsjøen og de nærmeste områdene oppstrøms (Taugbøl et al. 2004). Samtidig har fisketrykket de siste tiårene økt betydelig, noe som også fører til redusert størrelse og tetthet av fisk. For å kompensere tilbakegangen i fisket ble regulanten fra 1994 pålagt å sette ut fisk. Settefisken skal være av lokal stamme og gjennomsnittlig minst 20 cm lang ved utsetting, og pålegget angir 10.000 fisk per år.

Utsetting av settefisk på rennende vatn er ikke alltid like vellykket (Fjellheim et al. 1995, L'Abée-Lund 1991), og et så kostbart tiltak som årlige utsettinger av stor settefisk vil alle parter ha nytte av å få evaluert. Denne rapporten er en evaluering av effekten og nytten av utsettingene i Søndre Rena. Det er

særlig to aspekter ved utsettingene som er forsøkt belyst; 1) Hvordan tilpasser settefisken seg forholdene i vassdraget etter utsetting, og 2) Hva bidrar settefisken med til fisketilbudet i elva. Disse aspektene er belyst gjennom tre delprosjekter som presenteres i denne rapporten.

- 1) Forflytning hos settefisk etter utsetting
- 2) Settefiskens skjebne i Søndre Rena
- 3) Utviklingen i fisket i Søndre Rena

SØNDRE RENA

Søndre Rena utgjør søndre del av Renavassdraget og regnes fra utløpet av Storsjøen til samløpet med Glomma. Dette utgjør en elvestrekning på ca 31 km. Storsjøen er regulert 3,64 m med et magasinvolum på 175 mill. m³. Storsjøen ble første gang regulert før 1940. I forbindelse med etableringen av Løpet Kraftverk i 1971 ble ca. 40 % av årlig vannføring i Glomma overført til Renavassdraget gjennom Rendalsoverføringa (maks 55 m³/s⁻¹). Midlere vannføring ved Løpet er 108 m³/s⁻¹. Det er en fisketrapp tilknyttet reguleringsdammen i Storsjøen. Søndre Rena er sterkt preget av tidligere tømmerfløting, med tilhørende utrettinger, forbygninger og kanalisering. Løpet kraftverk er et elvekraftverk med brutto fallhøyde 19 m, og ligger ca. 5,5 km før samløp med Glomma. I tilknytning til kraftverket er det etablert en kunstig innsjø (Løpsjøen, ca. 4,5 km. lang, areal ca. 1,5 km²). I damkonstruksjonen til kraftverket er det etablert en fisketrapp (kulpetrapp). Søndre Rena blir også tilført vann fra Osensjøen gjennom Osa kraftverk, Osfallet og Kvernfalllet.

Det er store fiskeinteresser knyttet til Søndre Rena. Den topografiske utformingen, med lange stilleflytende partier og et svært rikt insektliv, danner grunnlag for en sterk fiskebestand med ørret, harr og sik som de mest ettertraktede artene. Det finnes også gjedde på enkelte partier i elva. Løpsjøen er den mest artsrike delen av vassdraget. Der finnes, i tillegg til de ovennevnte arter, abbor, mort, lake, steinsmett, ørekyte og niøye.

DELPROSJEKT 1: FORFLYTTNING HOS SETTEFISK ETTER UTSETTING

Settefisk må etter utsetting tilpasse seg forhold som er svært forskjellig fra forholdene de har levd under i anlegget. Hvor raskt og godt de klarer denne omstillinga er trulig avgjørende for overlevelsen og dermed gjenfangsten over tid. Det er rimelig å anta at settefisken vil bruke noe tid på å finne seg til rette i det nye miljøet. Rett etter utsetting vil den trulig være stressa og forflytte seg noe tilfeldig. Denne fasen kan være skjebnesvanger om den forflytter seg til eller forbi stilleflytende områder med stor rovfisk. Studier på settefisk i Glomma viste til dels lange nedstrøms forflytninger etter utsetting (Borgerås 1999). Er omfanget og lengda av nedstrøms forflytning tilsvarende i Rena, kan dette bety av mye av den utsatte fisken havner i Løpsjøen eller går gjennom kraftverksturbinene i Løpet. I begge tilfeller kan dette resultere i høg dødelighet, ved predasjon i Løpsjøen og lemlestelse i turbinene.

En aktuell måte å lette tilpasningen til et naturlig elvehabitat og øke sjansene for overleving på, er å holde settefisken i innhegninger i elva en periode før de slippes fri. Forsøk med slik akklimatisering har vist positive effekter i form av lavere dødelighet, høgere vekst og mindre spredning etter utsetting (Cresswell & Williams 1983, Jonsson et al. 1999).

Formålet med dette delprosjektet er todelt. For det første skal det skaffe kunnskap om forflyttningsatferden til settefisk etter utsetting og i hvilken grad den greier å overleve den første kritiske tiden i vassdraget. Dernest skal det testes om et tidsbegrenset opphold i en akklimatiseringsmerd gjør at settefisken raskere blir stasjonær og forflytter seg i mindre grad nedstrøms i elva.

Metoder og materiale

Vi implanterte radiosendere i bukhula på 32 settefisk med lengder mellom 20 og 25 cm (2 år gamle). Radiosenderne var 19x9 mm i størrelse og veide 2,1 g. De hadde ei garantert levetid på 83 døgn, og ei forventet levetid på det dobbelte. Operasjonene ble gjennomførte ved Løpet fiskeanlegg den 5. juni 2002 og fisken ble satt ut i Søndre Rena den 12. juni etter å ha gått i temperert vatn i mellomtida. Ved utsetting var operasjonssåra så godt som fullstendig tilhelt, og det var ingen dødelighet fram til utsetting. Selve operasjonsprosedyren fulgte beskrivelsene til Poppe et al. (1996) med ett unntak; det ble ikke deponert antibiotika i bukhula. Erfaring frå mange implanteringsprosjekt har vist at det er et unødvendig tiltak (Finn Økland, NINA, pers. medd.), dessuten måtte fiskene hatt en lengre karantenetid før utsetting.

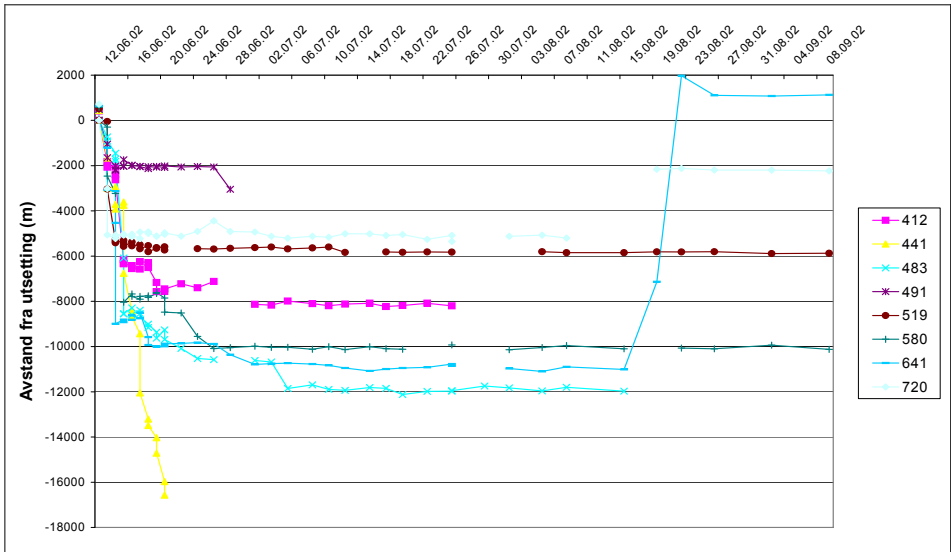
De radiomerka settefiskene ble delt i tre grupper. Den ene gruppa (10 stk) ble plassert i en akklimatiseringsmerd 48 timer før de ble sluppet fri. De to andre gruppene ble satt direkte ut i elva samtidig med frislipp av den akklimatiserte fisken. Den ene gruppa (10 stk) ble satt ut rett ved siden av akklimatiseringsmerda, mens den siste gruppen (12 stk) ble satt på et mer strømhøgt parti ved Deset. Settefiskene med radiosender ble satt ut samtidig med den ordinære settefisk som settes ut årlig i elva. Akklimatiseringsmerda var bygd av aluminiumsrør og trukket med notbus med 10 mm maskevidde. Den målte 2x1x1 meter (lengde, bredde og høyde) og var plassert på et strømsvakt område og forankret i land.

Peiling av de radiomerka fiskene tok til umiddelbart etter utsetting og den første uken ble det peilet tre ganger per døgn. Deretter ble det peilet daglig en periode, og i den siste perioden var frekvensen av peiling en til to ganger per uke. Det meste av peilingene ble utført fra båt. Derved kommer man mye tettere innpå fisken, og vi antar at presisjonen i posisjonsbestemmelsen var ± 30 m.

Resultater

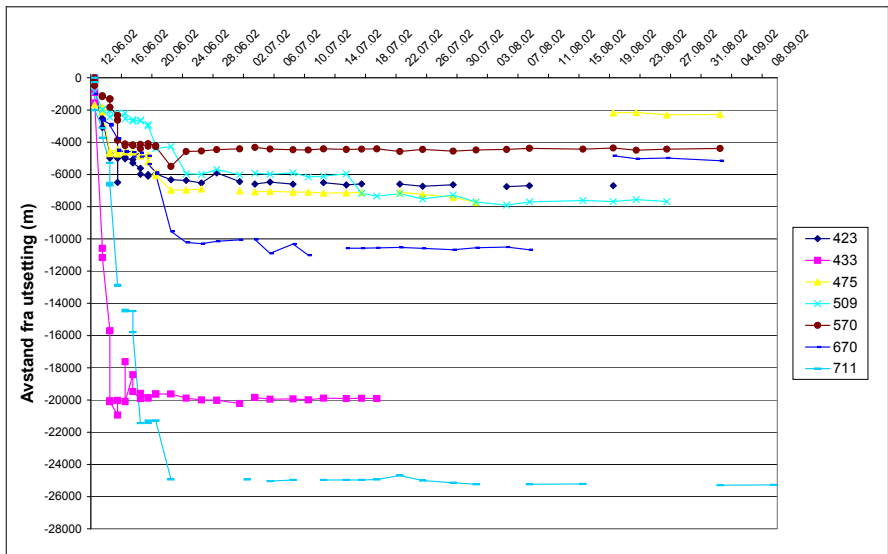
Det ble oppnådd kontakt med alle radiomerka fiskene ble i elva etter utsetting. Vi mistet kontakten med noen få fisker relativt raskt, disse fiskene tilhørte både akklimatiseringsgruppen og Deset-gruppen. To av disse for-

flyttet seg raskt til Løpsjøen og ble så borte. Den ene (630) ble funnet igjen i en gjeddemage, den andre (441, fig.1) har vi ikke sett eller hørt noe mer fra. To andre fisker som endte opp i Løpsjøen, mistet vi kontakten med etter vel en måned. Hva som skjedde med disse vet vi ikke. En tredje (711, fig. 2) forflyttet seg raskt gjennom Løpsjøen og deretter et stykke nedover i elva. Vi er ganske sikre på at den overlevde passasjen gjennom turbinen, fordi den etterpå også viste oppstrøms forflytning.



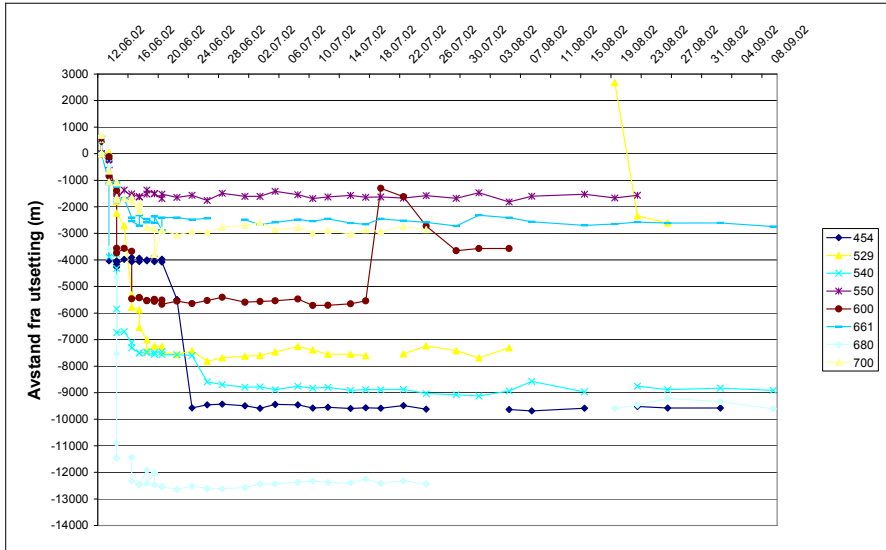
Figur 1. Peileposisjoner til settefisk som oppholdt seg 48 timer i en akklimatiseringsmerd i forkant av utsetting.

Det generelle bildet er at settefisken slipper seg nedstrøms umiddelbart etter utsetting (fig. 1, 2 og 3). Hvor langt og hvor raskt varierer noe. I løpet av en uke er det meste av forflytningen unnagjort, og 14 dager etter utsetting er stort sett alle påfallende stasjonære. Dette varer ved gjennom hele juli. I første halvdel av august er det enkelte fisker som foretar kortere eller lengre forflytninger oppstrøms, og blir deretter stasjonære på de nye oppholdsstedene.



Figur 2. Peileposisjoner til settfisk som er satt ut samtidig og ved siden av akklimatiseringsmerda som kontroll.

Fiskene som oppholdt seg i akklimatiseringsmerda forut for utsetting viste liten og ikke signifikant forskjell i atferd i forhold til de uten akklimatisering. Dette gjelder både for forflyttingshastighet (ANOVA, $P=0,24$), forflyttingslengde ($P=0,08$) og -tid ($P=0,54$) for stasjonærhet. Generelt er det større forskjell på fiskene som ble satt ut ved Deset og de andre, uavhengig om de hadde stått i merd eller ikke.



Figur 3. Peileposisjoner til settefisk som ble satt ut ved Deset samtidig som de øvrige radiomerka settefiskene.

Kommentarer

De radiomerka settefiskene greide seg bra i elva etter utsetting. 14 dager etter utsetting var 30 av 32 fisker (94 %) fortsatt i live. En var beviselig tatt av gjedde. De fleste forflyttet seg ikke så langt nedstrøms som til Løpsjøen, og for denne gruppen var det svært liten åpenbar dødelighet. Vi kan ikke med 100 % sikkerhet si at fisker som blir stående på samme plassen over lengre tid fortsatt er i live. Men de som har beveget seg oppstrøms og fortsatt sender normale signaler, må vi anta er i live og i god form. Ut i fra dette kan vi grovt anta at minst 75 % av fiskene var i live i slutten av juli. Selv om man må regne med en viss avgang i form av predasjon fra gjedde, mink og fiskeetende fugl, synes det å være relativt lav dødelighet hos settefiskene første sommeren. Så lenge den holder seg på de mer strømsterke partiene av elva, vil den være lite utsatt for å bli tatt av gjedde. I Løpsjøen og på stilleflytende deler kan predasjonsrisikoen være betydelig. Taugbøl et al. (2004) viste at gjedde i Løpsjøen og Søndre Rena i alle fall periodevis spiser mye aure.

Oppholdet i akklimatiseringsmerda synes ikke å ha påvirket atferden til settefiskene i nevneverdig grad slik som en del undersøkelser har vist (Cresswell & Williams 1983, Jonsson et al. 1999). Dette kan skyldes at oppholdet i merda var for kort. Enkelte undersøkelser har vist gode effekter etter 24 og 48 timer i merd før utsetting (Cresswell & Williams 1983, Sandodden et al. 2001), mens andre har funnet at det tar vesentlig lengre tid før nivået av stresshormonet kortison har sunket til normale nivåer (Olla et al. 1992). Jonsson et al. (1999) benyttet en 6 dagers akklimatiseringsperiode, og dette gav bedre gjenfangst og vekst hos den utsatte fisken. En faktor som kan ha bidratt til å høyne stressnivået hos fiskene i akklimatiseringsmerda, var at det befant seg gjedde rett på utsiden av merda, og som trolig lett kunne observeres av fiskene innenfor. Dette kan ha motvirket en eventuell positiv effekt av merdoppholdet.

Settefiskene viste en umiddelbar nedstrøms forflytning etter utsetting. Ingen av de radiomerka fiskene hadde oppstrøms bevegelser rett etter utsetting. Tilsvarende utsettinger som denne i Glomma har vist samme tendens, men her var nedstrøms forflytning både raskere og lengre (Borgerås 1999). De fleste andre undersøkelser på settefisk etter utsetting i elver har i liten grad dokumentert forflytning og spredning (Aass 1978, Bachman 1984, Jørgensen og Berg 1991, Näslund 1993, Fjellheim et al. 1995). Hva som forklarer denne forskjellen er uklart. Det kan ha noe med størrelsen på elvene å gjøre, eller det kan ha med forskjeller på fiskene å gjøre.

DELPROSJEKT 2: SETTEFISKENS SKJEBNE I SØNDRE RENA

Når settefisk slippes ut i vassdrag kommer de fra et miljø som er totalt forskjellig fra det nye miljøet. Det er derfor å forvente at settefisken må gjennom en tilpassningsprosess for å kunne mestre utfordringene det er å leve og overleve i elva. Dette gjelder både å unngå å bli tatt av predatorer og å lære å utnytte det naturlige næringstilbudet i elva. I tillegg må den lære seg å bruke habitatet best mulig slik at den optimerer energibruken. Det er noe sprik i resultatene fra undersøkelser angående tilpasning til naturlig føde hos settefisk (f. eks . Ersbak & Haase 1983, Bachman 1984, Gausen og Ugedal 1985, Johnsen 1986, Johnsen og Ugedal 1990). Mye av årsakene til dette synes å være knyttet til alder og størrelse til settefisken ved utsetting. Jo lenger tid settefisken går i anleggsmiljøet, desto større blir vanskene med å tilpasse seg naturmiljøet og fisken vil bruke lenger tid på denne prosessen. Fisk har generelt meget stor fenotypisk plastisitet (Wootton 1994), men når tilpasningene pågår over lenger tid, synes de å 'sette seg' og får dermed karakter av mer permanente egenskaper (Olla et al. 1994). Utsetting av stor, fangstferdig fisk i vassdrag kan derfor gi et raskt, men relativt kortvarig fisketilbud, fordi slik fisk forsvinner ofte raskt på grunn av høy dødelighet (Skurdal et al. 1989). Samtidig viser undersøkelser at størrelsen til settefisken, og dermed også alderen, har stor betydning i forhold til å unngå å bli tatt av rovfisk (Aass 1995, Hyvarinen og Vehanen 2004)

Dette delprosjektet fokuserer på: 1) Hvordan greier settefisken overgangen til et naturlig elvehabitat? 2) Hvor lang tid etter utsetting tar det før settefisk er på høyde med villfisk i opptak og utnyttelse av naturlige næringsdyr? 3) Vokser settefisken like bra som den ville auren? 4) Hva er settefiskens overlevelse på kort og lengre sikt?

Materiale og metoder

Forsøksfangst

All settefisk som slippes i Søndre Rena er fettfinneklippet. Ved fangst er det derfor enkelt å avgjøre om fisken er vill eller har oppdrettsbakgrunn. Gjennom fire sesonger er det blitt gjennomført forsøksfiske med stang i elva i til sammen 20 fangstperioder. Fisket ble gjennomført som wobblersfiske fra båt drivende nedstrøms. Under gode forhold er dette et effektivt fiske, men hvor representativ denne fangsten er for aurebestanden totalt sett, vites ikke. Det er rimelig å anta at fangst på denne måten gir et noe skjevt utvalg av bestanden; de mest aktive og pågående vil være overrepresentert. Dette er sannsynligvis fisk som også vokser bedre og generelt gjør det bedre enn gjennomsnittet. I tillegg ble det brukt relativt små wobblere, noe som kan ha ført til en viss seleksjon for små og mellomstor fisk

Til sammen ble det fanget 940 fisk (Tabell 1). All fanget settefisk ble avlivet for alders- og vekstanalyse. I 1999 og 2000 ble det også avlivet en del vill aure på størrelse med den gjenfangete settefisken for å sammenligne vekst og andre biologiske data.

Prøvetaking og analyse

Umiddelbart etter fangst ble fisken lagt i en kjølebagg med kjøleelementer, og etter endt fiske ble den ble frosset ned rundt. Fiskene ble tint opp porsjonsvis, ca 30-40 per dag i forkant av måling og prøvetaking på laboratoriet.

Tabell 1. Oversikt over fangstinnsetts og antall aurer fanget i forsøksfisket med stang i Søndre Rena

	Fangstår				Samla
	1999	2000	2002	2003	
Innsats, antall timer	150	128	134	153	565
Settefisk, antall avlivet	39	22	111	76	254
Villfisk, antall avlivet	90	30	0	0	120
Villfisk, ant. gjenutsatt	100	45	230	191	566
Samla antall fanget	229	97	341	267	940

Lengden er målt som gaffellengde til nærmeste mm, dvs. fra snutespiss til enden av midterste halestråler. Fisken er veid med ei digital vekt med oppløsning på 1 gram. Skjell og otolitter ble tatt for aldersbestemmelse og tilbakeberegning av vekst. Modningsstadium er vurdert etter Dahls (1917) system. Magene ble dissekert ut, og magefylling ble skjønnsmessig bestemt etter en skala fra 0 til 10, der 0 er tom mage og 10 angir helt full og utspilt mage. Verdi 1 angir fra de minste rester av næringsdyr til ca 10 % fylling, verdi 2 fra 10 til 20 % magefylling osv. En feilkilde ved metoden er at fisk på samme størrelse kan ha ganske forskjellig størrelse på magen, slik at en gitt verdi på magefyllinga kan stå for nokså forskjellige volum mageinnhold. Årsaken til dette er sannsynligvis at fisk som ikke har næringsopptak i en periode får “innskumpet” mage. Spesielt var det mange settefisk i de første fangstperiodene som hadde små mager i forhold til kroppsstørrelsen. Dette får som konsekvens at næringsopptaket hos settefisk, særlig i de første fangstperiodene, blir overestimert. Metoden er rask, men trolig ikke helt objektiv. Vi har likevel vurdert den som tilstrekkelig nøyaktig for vårt formål.

Alder er bestemt ved å studere otolitter og skjell. Mange settefisk var vanskelig å aldersbestemme fordi det var utydelig avsatte årsmerker både i skjell og otolitter, trolig på grunn av at de har en mer eller mindre sammenhengende vekst hele året i anlegget. Settefisk kan dessuten lett få avsatt en falsk vintersone etter utsetting, fordi mange da går en periode uten å vokse. Ved å sammenholde otolitt og skjell mener vi å ha redusert feilvurderingene til et minimum.

Lengdeveksten er studert på grunnlag av tilbakeberegning fra skjell. Vi har brukt Lea-Dahls metode som forutsetter direkte proporsjonalitet mellom skjellengde og fiskelengde (Dahl 1910). Metoden har innebygde feil pga allometri i skjellveksten når fisken er mindre enn ca 10 cm (Frost & Brown 1967). Det betyr at lengda ved første og andre års alder for villfisk blir underestimert i større eller mindre grad. For settefisk har dette liten betydning fordi de har en vesentlig raskere vekst. De tilbakeberegnete lengdene ved høyere alder antas å være lite påvirket av dette, slik at vi vurderer metoden som tilstrekkelig nøyaktig for formålet.

Overlevelsen hos settefisken er beregnet ved å bruke de relative fangstratene for hvert år etter utsetting. Disse ratene er beregnet på grunnlag av antallet som ble satt ut hvert år og fangsinnsetningen i forsøksfisket de påfølgende år. Forutsetningen for at dette skal gi riktige resultater er at fangbarheten ikke endrer seg i forhold til hvor lang tid fisken har levd i elva, at den ikke vandrer ut, og at fisken er riktig aldersbestemt. Ved å behandle disse ratene som antall i de ulike aldersklassene i en fangstkurve, får vi et estimat på den momentane dødsraten på årsbasis (Z) (Ricker 1975). Overlevelsen finner en så ved uttrykket

$$S = e^{-Z}$$

De statistiske analysene er utført med Systat 10.0 for Windows (SPSS 2000).

Resultater

Utsettingene i Søndre Rena

Utsettingene i søndre Rena kom i gang for fullt i 1995 (Tabell 2). Fisken ble satt ut i slutten av mai eller første uka i juni, men i 2000 ble det satt ut noe fisk også i september. Gjennomsnittslengdene på den utsatte fisken har økt i perioden samtidig som alderen er gått ned. I de første åra var det en blanding av 2- og 3-årig fisk, fra 2001 er det satt ut bare 2-årig fisk. Det settes også ut fisk i Storsjøen, men det antas at svært få av disse finner veien til Søndre Rena elv.

Tabell 2. Antall og gjennomsnittslengder til utsatt fisk i søndre Rena.

År	Antall	Gjennomsnittslengde (cm)
1994	400	--
1995	5.650	--
1996	5.000	20,0
1997	4.900	20,2
1998	6.000	19,8
1999	3.100	21,2
2000	3.500 (+500)	22,0 (22,9)
2001	10.138	23,1
2002	4.500	21,4
2003	7.900	22,9

Settefisk i fangsten

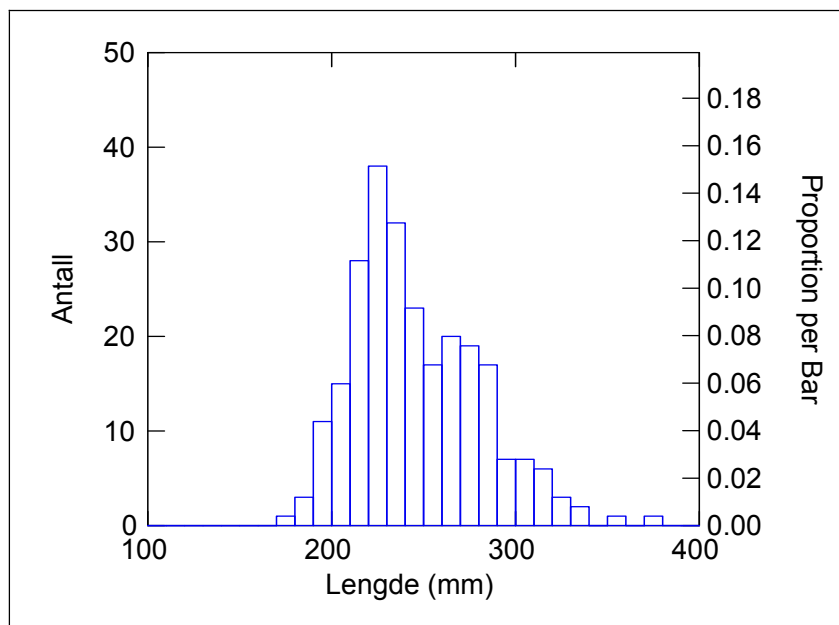
Innslaget av settefisk i forsøksfangsten har vært økende i perioden med en topp i 2002. Dette året var det også en høy fangst per fisketime. Samlet sett utgjør settefisk i underkant av 30 % av forsøksfangsten.

Tabell 3. Samla fangst og innslag av settefisk i fangstene de fire årene undersøkelsene i Søndre Rena har pågått.

År	Totalt fanget	Antall settefisk	% settefisk
1999	229	39	17,0
2000	97	22	22,7
2002	341	111	32,6
2003	267	76	28,5
Samla	940	254	27,0

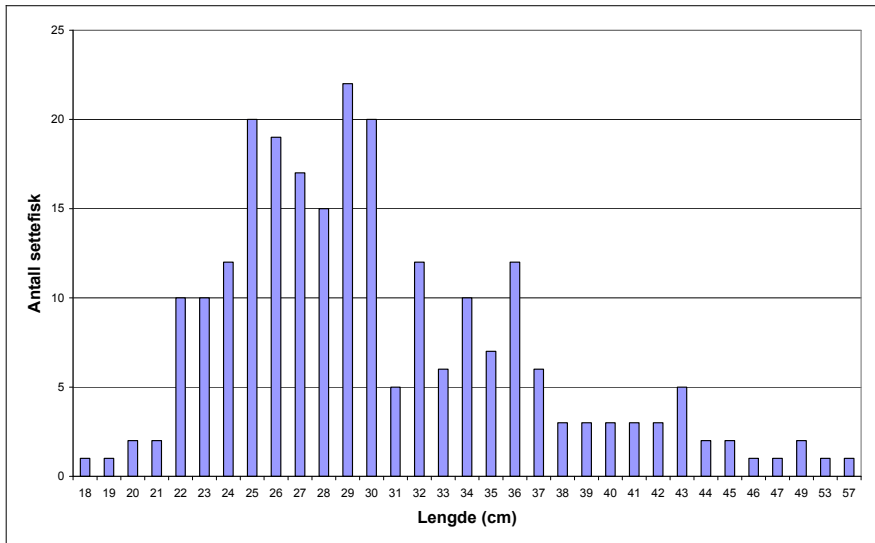
Lengdefordeling av gjenfanget settefisk

Ved utsetting varierte settefisken i lengde fra ca 15 til ca 30 cm, med gjennomsnitt for årene fra 1999 til 2003 på vel 22 cm. For årene forut var gjennomsnittslengden ca 20 cm. Gjenfanget settefisk har variert mellom 17 og 38 cm (Fig. 4), men det er bare 7,9 % som har vært over 30 cm, som den gang var minste tillatte størrelse på fisk som ble avlivet.



Figur 4. Lengdefordeling av all gjenfanget settefisk ved forsøksfisket i Søndre Rena.

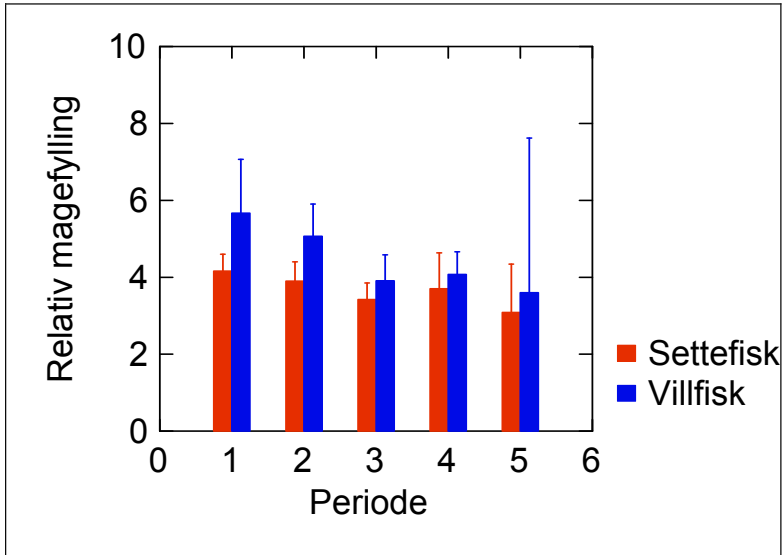
Svært få settefisk som har levd noe tid i elva er gjenfanga i forsøksfisket. Imidlertid rapporteres det stadig om fangst av stor settefisk i Søndre Rena. Siden det er grunn til å tru at forsøksfisket har fungert selektivt i forhold til størrelse, tar vi med en lengdefordeling for settefisk som er fanget på oppvandring i trappene ved Storsjødammen og Løpet (Fig. 5). Denne viser en flattere fordeling med økende lengde og en vesentlig større andel fisk over 35 cm. Men det er en betydelig usikkerhet om utvalget av settefisk som går i trappene er representativt for settefisken i elva.



Figur 5. Lengdefordeling av fanget settefisk i fisketrappene ved Storsjødammen og Løpet i perioden 2001- 2006. Data fra Glommaprosjektet.

Næringsopptak

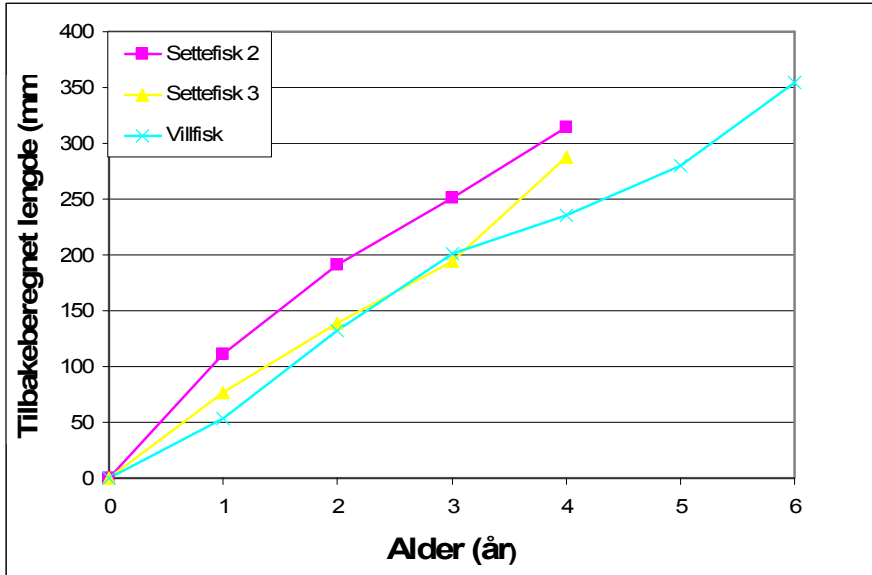
Settefisk har noe lavere magefylling enn villfisken i alle fangstperiodene (Fig. 6). Forskjellen er tilsynelatende liten, men særlig i periode 1 og 2 er nok den reelle forskjellen større enn det som framkommer i figuren. Dette har med metoden å gjøre (se metodekapitlet). Totalt sett er det signifikante forskjeller mellom settefisk og villfisk når det gjelder magefylling (Mann-Whitney U-test: $U=12456,5$, $P=0,011$), og i periode 1 ($P=0,032$) og periode 2 ($P=0,023$), ellers ikke.



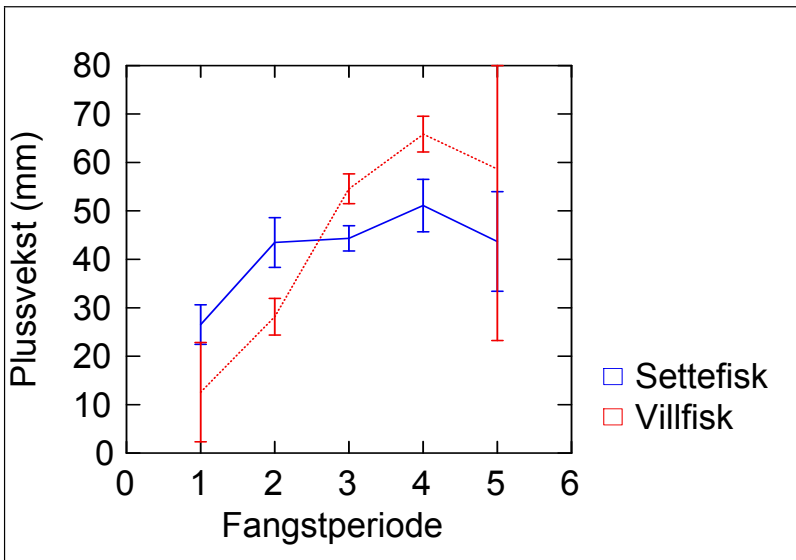
Figur 6. Relativ magefylling hos settefisk og villfisk i de ulike fangstperiodene.

Vekst

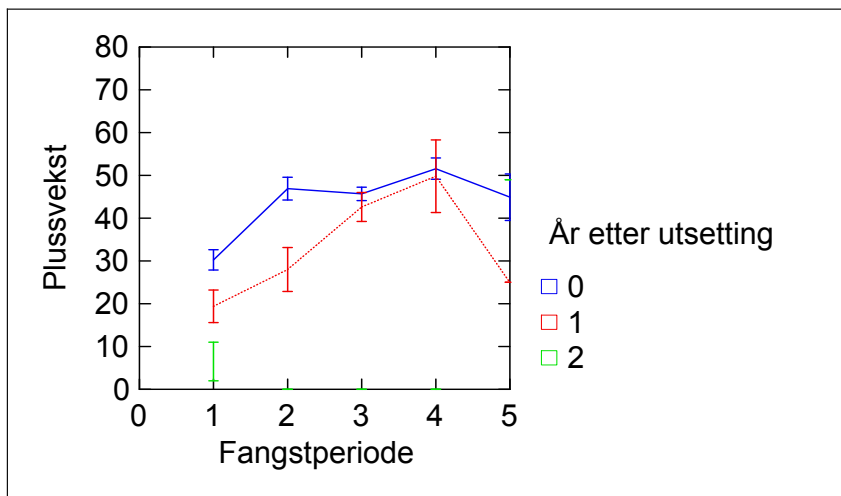
Det er velkjent at fisken i Søndre Rena vokser raskt og kan oppnå til dels stor størrelse. Settefisken vokser også raskt, og tilsynelatende like raskt etter utsetting som villfisken (Fig. 7). Men dersom vi ser på plussveksten hos de to gruppene, er det tydelig at den ville auren vokser noe bedre (Fig. 8). Plussvekst brukes her om tilveksten hos fisken etter siste vinterstagnasjon. Hos settefisk er kurven ganske flat, noe som trolig kommer av at mye av plussveksten har skjedd i anlegget før fisken er satt ut. Bortsett fra periode 5, er det signifikante forskjeller mellom gruppene (t-tester, alle P-verdier < 0,01). I periode 1 og 2 har settefisk større plussvekst enn villfisken, i periode 3 og 4 er det motsatt. Settefisk som har levd minst en vinter i elva, har lavere plussvekst i de første fangstperiodene enn nylig utsatt fisk (Fig. 9).



Figur 7. Tilbakeberegnet tilvekst hos vill og utsatt aure fra Søndre Rena. Settefisk 2 og settefisk 3 er settefisk som er satt ut ved henholdsvis 2 og 3 års alder.



Figur 8. Tilvekst hos settefisk og villfisk i løpet av siste vekstsesong (plussvekst)



Figur 9. Plussvekst hos settefisk i forhold tilfangstperiode og hvor lenge de har levd i elva.

Overlevelse

De relative gjenfangstratene for hvert år etter utsetting er brukt til å beregne overlevelsen hos den utsatte fisken. Gjenfangsten av settefisk i forsøksfangstene fordelt på utsetningsår er vist i tabell 4.

Tabell 4. Gjenfangst av settefisk i forsøksfangsten i forhold til når de ble satt ut og hvilket år de ble fanget.

Utsatt	Antall	Fangstår			
		1999	2000	2002	2003
1997	4.900	0	0	0	0
1998	6.000	5	0	0	0
1999	3.100	33	5	0	0
2000	3.500	--	17	1	0
2001	10.140	--	--	22	4
2002	4.500	--	--	88	9
2003	7.900	--	--	--	67

Tabell 5. Gjennomsnittlige, relative gjenfangstrater per 100 fisketimer i forhold til avstand i tid fra utsetting.

Samme år som utsatt	0,00788
Året etter utsetting	0,00206
To år etter utsetting	0,000549

Gjenfangstratene i tabell 5 gir en Z-verdi på 1,33, noe som tilsvarer en årlig overlevelse på 26,4 %. Variasjonene mellom årsklassene er betydelig, noe som gjør at estimatet er beheftet med en betydelig usikkerhet.

Kommentarer

Rena nedstrøms Storsjøen er en svært produktiv elvestrekning. Biomassen av fisk er etter alt å dømme høy, og i tillegg til aure opptrer både harr og sik (vesentlig på de mer stilleflytende strekningene) med store tettheter. I kontrast til Glomma synes det meste av gyting og oppvekst å foregå i hovedelva (Berge og Sagelv 1994). Selv om de fysiske forholdene er gunstige for gyting, kan det tenkes at yngel og unger av aure er utsatt for et betydelig press i fra de andre fiskeartene. I deler av vassdraget er det påvist betydelig predasjon på aureunger fra gjedde (Taugbøl et al. 2004). Riktignok var størstedelen av denne auren settefisk, men likevel er det en rimelig antagelse at aurebestanden i Søndre Rena er rekrutteringsbegrenset. Sett fra den vinkelen, er det forventet at utsetting vil gi økt tetthet og dermed økt fangst av aure i vassdraget. Utsetting av fisk er bare relevant hvor det er et ressursoverskudd settefisken kan utnytte (Cowx 1994). Søndre Rena synes å ha et slikt overskudd.

Resultatene våre viser at den utsatte fisken i Søndre Rena klarer seg ganske bra. Den vokser bra og får ingen utpreget vekststagnasjon etter utsetting slik som observert hos settefisken i Glomma (Langdal 2007). Bedømt ut ifra tilveksten i løpet av fangståret, vokser settefisken i gjennomsnitt ca 5 cm og villfisken ca 7 cm per år. Enkelte settefisk vokser betydelig bedre enn dette, helt opp til 10 cm per år. Det er rimelig å anta at de som vokser raskt også har de beste utsiktene til å klare seg og bli store. Forsøksfisket viste en raskt avtakende fangst i forhold til hvor lang tid settefisken har oppholdt seg i elva. Ut ifra denne nedgangen kunne det beregnes en årlig dødelighet på 73,6 %. Imidlertid er det mye som tyder på at dette må være en klar overestimering. Etter hvert er det kommet informasjon fra sportsfiskerne om fangster av stor settefisk. Det foreligger ingen kvantitative data på dette, men sammen med oversikten fra fisketrappene i Søndre Rena (fig. 5), synes det entydig å peke i retning av bedre overlevelse for settefisken enn hva forsøksfangsten gir. Forsøksfisket med små wobblere fanger etter alt å dømme selektivt på liten og mellomstor fisk, og stor fisk blir tilsvarende underrepresentert i fangsten. Samtidig synes det å være rask omsetning i aurebestanden i Søndre Rena. Basert på gjenfangster av fisk merka i trappa ved Storsjødammen, er dødeligheten beregnet til minst 60 % per år (Jon Museth, pers. medd.). Tilsvarende for Løpet er 45 %. Det harde fangsttrykket er trolig en vesentlig forklaring på den relativt høge dødeligheten.

DELPROSJEKT 3: UTVIKLINGEN I FISKET

Hvordan fisket og fiskeavkastningen utvikler seg over år kan gi viktig informasjon om effekten av fiskeutsettinger og eventuelt andre tiltak. Fiskeutsettinger er relevante og har nytteverdi bare hvis tiltaket gir seg utslag i økt fiskeavkastning eller større fisketetthet som kan gi grunnlag for et mer attraktivt fiske (Cowx 1994).

Åmot Utmarksråd har hvert år siden 1991 gjennomført spørreundersøkelser blant sportsfiskerne i Søndre Rena for å kunne dokumentere utviklingen i fisket. Denne type data som dekker en lang rekke år er som oftest mangelfull i forhold til fiskerier i innlandet. Dersom data er konsistente og er basert på et tilstrekkelig antall spurte fiskere, kan disse gi viktig informasjon om utviklingen. Åmot Utmarksråd har gitt oss tilgang til disse dataene, og de vil bli brukt for å finne ut om utsettingene har bidratt til økt avkastning indikert som økt fangst per fisketime.

Materiale og metode

Oppsynspersonell for Åmot Utmarksråd har stilt noen forhåndsbestemte spørsmål til fiskere de har kommet i kontakt med. Spørsmålene om fangst er de samme i hele perioden, slik at dataene skulle være sammenlignbare. Noen nye spørsmål om settefisk og gjenutsetting av fangst ble tatt med fra 2001 og videre. Antall respondenter har variert noe fra år til år (Tabell 6), med laveste antall på 71 i 2002 og flest i 2003 med 304. Samlet sett antas at datagrunnlaget er rimelig bra og vil kunne fange opp endringer i fangst per tidsenhet. Det viste seg at fangst per fisketime varierte mye mellom ulike fiskekortkategorier de enkelte år. For å øke nøyaktigheten, synes det å være

riktig å bruke gjennomsnittstall for alle spurte fiskere de enkelte år. Variasjonen fra år til år i fangst pr time ble da mye mindre. Det er grunn til å merke seg at et økende fisketrykk kan overskygge en positiv effekt av utsettinger dersom effekten måles i form av fangst per fisketime.

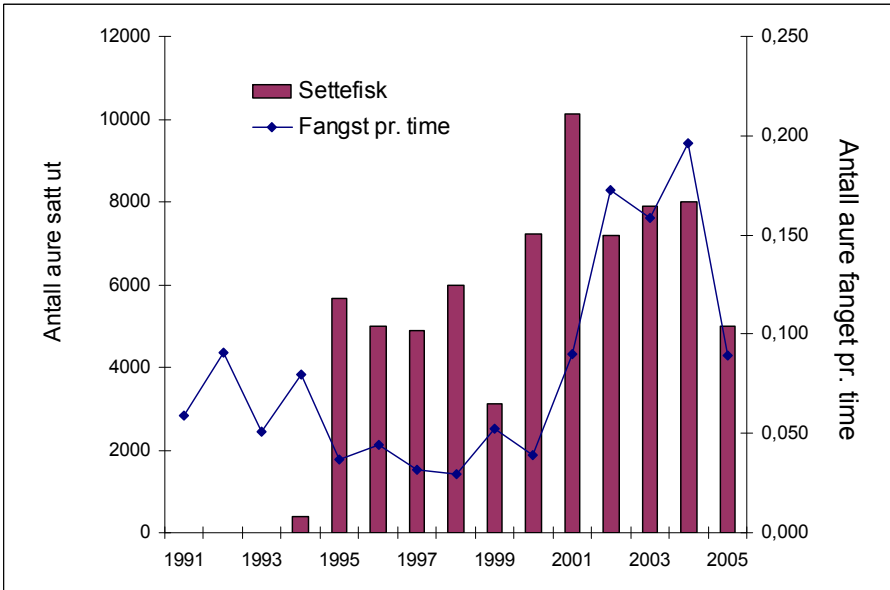
Tabell 6. Antall spurte fiskere og antall solgte fiskekort per år i Søndre Rena i Åmot Utmarksråds faste spørreundersøkelser blant sportsfiskerne.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Antall	118	143	93	235	164	164	258	225
Fiskekort	3208	3735	3569	3746	3601	3915	4052	3959
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Samlet
Antall	186	166	108	71	304	292	254	2780
Fiskekort	4013	3830	4137	4527	4316	4347	4205	37628

Resultater

Fangst per fisketime

Utsettingene i Søndre Rena som følge av pålegget regulanten fikk på bakgrunn av vassdragsinngrepene, startet opp for fullt fra 1995. Utbyttet fra fisket som fangst per time hadde en markert bølgedal fra 1995 til 2000 (Fig. 10). Fra 2001 øker fangsten og når en topp i 2004 på et nivå som grovt regnet er det dobbelte av hva det var før utsettingene startet. Imidlertid kan ikke dette uten videre tas ensidig til inntekt for utsettingene i elva. I perioden med vekst i fangst per time er fiskereglene blitt endret til dels mye.



Figur 10. Fangst (antall aure) per fisketime og antall settefisk utsatt i Søndre Rena fra 1991 til 2005

Omlegging av fiskereguleringene

Fangstbegrensning på harr og aure ble innført fra sesongen 2002 slik at det ble tillatt å ta livet av maksimalt 5 fisker (harr og aure) per fisker og døgn. I 2005 ble denne kvoten redusert til 3 fisker. I 2006 innføres slutt på fiske-sesongen fra 15. september og minstemålet for harr og aure økes til 35 cm. Samtidig opprettes en egen fluefiskesone på de øverste 3,7 km . I denne sonen blir minstemålet satt til 40 cm for både harr og aure, og døgnkvoten per fisker blir 1 fisk (harr eller aure).

I Åmot Utmarksråds spørreundersøkelse er det fra 2001 spurt etter hvor mange fisker som gjenutsettes etter fangst. I juni 2002 svarer den første spurte fiskeren at han har satt ut igjen en fisk. Deretter øker frekvensen av gjenutsetting sterkt og er de siste årene er nær 70 % av fanget harr og aure gjenutsatt (Tabell 7). Tallene gir neppe et helt riktig bilde av omfanget og utviklinga av gjenutsetting. Det er vel kjent at mange av spesialistene som fisker i Søndre Rena har praktisert gjenutsetting i mange år. Men likevel er det sannsynlig at gjenutsetting har økt, og dette sammenfaller i tid med økningen i fangst per time. Hvor mye utsettingene har bidratt med til økningen

av fangst per time er derfor vanskelig å fastslå på grunnlag av de tilgjengelige data.

Tabell 7. Fangst av harr og aure og andel gjenutsatt fisk i perioden 2001 – 2005 i Åmot Utmarksråds spørreundersøkelse blant fiskere i Søndre Rena.

	2001	2002	2003	2004	2005
Fangst, harr +aure	94	44	205	244	187
Antall gjenutsatt	0	28	138	167	126
% gjenutsatt	0	63,6	67,3	68,4	67,4

Andel settefisk i fangstene

Dersom settefisk bidrar vesentlig til økningen i fangst per time, må man forvente at innslaget av settefisk i fangsten viser en økning i den aktuelle perioden. Før 2001 foreligger ingen oversikt over settefisk i fangsten fordi fiskerne ikke ble spurt om dette. Data fra spørreundersøkelsen tyder på en redusert andel settefisk i fangsten (Tabell 8), men for 2001 og 2002 er det et ganske begrenset antall fisk som inngår og det kan lett få tilfeldige utslag. I årene 2003-2005 synes det som om andelen settefisk i sportsfiskernes fangst har stabilisert seg på omkring 10 %. Det foreliggende materialet tyder ikke på at andelen settefisk i fangsten har økt de seinere åra.

Tabell 8. Fangst av aure hos spurte sportsfiskere i Søndre Rena og innslag av settefisk i fangstene.

År	Antall aure i fangst	Antall settefisk i fangst	% settefisk
2001	29	5	17,2
2002	29	12	41,4
2003	118	11	9,3
2004	178	19	10,7
2005	69	7	10,1
Samla	423	54	12,8

Kommentarer

Nedgangen i fangst per time i siste halvdel av 90-tallet kan ha sammenheng med storflommen i 1995 og påfølgende tørke og streng kulde. Det kan synes som om ettervirkningene etter disse nokså ekstreme forholdene varte ved helt til 2000. Det ser ikke ut til at utsettingene som tok til for fullt i 1995 gav noen umiddelbar effekt på fangst per time. Men det er viktig å være klar over at fangstdata for et enkelt år kan være betydelig påvirket av fiskeforholdene gjennom sesongen dette året, fangsten er altså ikke bare avhengig av tettheten av fisk i elva. Etter 2000 går fangsten per time markert opp og holder seg relativt høgt over flere år. Dette må bety at fiskebestanden er blitt mer tallrik. Data fra spørreundersøkelsen viser ingen økning i andelen settefisk i fangsten. Det ser derfor ut som om økningen i det vesentlige er kommet hos den ville auren.

Salget av fiskekort for Søndre Rena har økt fra 1994-1995 til 2002-2004 med knapt 20 %. Det innebærer at fisketrykket har økt tilsvarende. Samtidig har altså fangst per fisketime i denne perioden økt til et nivå som er over dobbelt så høyt som før utsettingene startet. Dette gir umiddelbart inntrykk av at utsettingene har hatt god effekt. Men at økningen i fangsten først kommer etter at fisket har endret karakter, svekker klart forklaringen om at utsettingene er den primære årsak. At denne økningen sammenfaller i tid med økt gjenutsetting av fanget fisk og at andelen settefisk i fangsten heller har minket enn økt, tyder på at det er gjenutsetting som faktisk er den viktigste forklaringsfaktoren.

SAMMENFATTENDE DISKUSJON

Det overordnede målet for all forvaltning av ferskvannsfisk og fiske etter disse artene er å bevare de naturlige (ville) bestandene for framtida (jamfør lov om laksefisk og innlandsfisk). Bruk av kunstig oppdrettet fisk kan i visse tilfeller medføre ekstra press på naturlige bestander, og det er derfor grunn til å være særlig på vakt når settefisk brukes for å kompensere for inngrep som har rammet slike bestander (Einum og Fleming 2001). Sterk beskatning kombinert med omfattende utsettingsprogrammer kan være en klar trussel mot naturlige bestander. Samtidig forventes det fra fiskere, rettighetshavere og lokalsamfunn at fisketilbudet opprettholdes og helst forbedres. Settefisk kan brukes på måter som reduserer eventuelle negative økologiske effekter på vill fisk, men det er urealistisk å regne med at alle slike effekter vil forsvinne helt (Waples 1999).

Som ventet forflyttet settefisken seg nedstrøms etter utsetting, men tilbakelagt distanse er jevnt over vesentlig kortere enn observert hos settefisk i Glomma (Borgerås 1999). Så lenge settefisken oppholder seg på de mer strykharde delene av elva unngår den stort sett å bli tatt av gjedde. Annerledes kan det fort gå for de som forflytter seg til helt stilleflytende partier og spesielt Løpsjøen. Her er det påvist betydelig predasjon av gjedde på settefisk i perioden rett etter utsetting (Taugbøl et al. 2004). Et viktig moment ved framtidige utsetninger er at den blir utført på en måte som minimerer predasjonsrisikoen, med andre ord bør så få settefisk som mulig havne i og nær Løpsjøen. Økt størrelse på settefisken vil også motvirke predasjon fra gjedde, noe forsøkene til Hyvarinen og Vehanen (2004) klart viser. Det var en viss tendens til at settefisken som ble satt ut på relativt strykharde partier ved Deset, forflyttet seg kortere før de slo seg til ro enn de øvrige. Det kan derfor synes fornuftig å sette ut fisken der hvor det er striest strøm. Spred-

ningen etter utsetting er også umiddelbar og god, derfor synes det ikke å være behov for å spre fisken i særlig grad ved utsetting dersom man velger partiene med raskest strøm.

Søndre Rena er en så næringsrik elv at det umiddelbart virker rimelig at her er ressurser til større tetthet av aure. At settefisker også viser godt tilslag og god vekst etter utsetting støtter dette. Selv om resultatene fra forsøksfangsten ikke gir klare indikasjoner, er det etter hvert så mange positive tilbakemeldinger om fangst av stor settefisk i Søndre Rena, at det er grunn til å tro at utsettingene har ført til et bedre fisketilbud. Men resultater fra spørreundersøkelsene blant sportsfiskerne som har pågått siden 1991 gir et noe annet bilde av utviklingen. Den toppen i fangst per fisketime som kom i perioden 2002-2004 er i det vesentlige basert på økt mengde vill aure i elva. I noen grad kan det tenkes at gode fiskeforhold disse årene har gitt godt utbytte i fisket, men når det nye nivået varer ved over flere år må vi regne med at dette er et utslag av en reell økning i fisketettheten.

En alternativ forklaring på utviklingen i aurebestanden i Søndre Rena er at den var overbeskattet fram til omleggingen av fiskereguleringene som kom i 2002. De noe ekstreme miljøforholdene under flommen i 1995 og den påfølgende vinteren kan ha trykket bestanden ytterligere ned. Det harde fangsttrykket kan så ha hindret bestanden i å bygge seg opp igjen inntil en innstramming av fangstuttaket ble innført. Svenske undersøkelser har vist at laksefisk på rennende vatn klarer bra beskatningsnivåer på opptil 30 %, men at det lett blir nedgang i fisketettheten over tid dersom beskatningsraten i særlig grad overstiger 30 % (Eriksson et al. 1999). Vi har ikke data som kvantifiserer fiskebestandene i Søndre Rena i antall, biomasse eller struktur. Likevel er det ganske klart at det har vært et hardt fiskepress i Søndre Rena. Og når vi registrerer at fangst per time mer enn dobles etter at gjenutsetting av fangst har økt og uten at settefiskandelen øker, må dette tolkes som et uttrykk for at den ville aurebestanden har respondert raskt og kraftig på redusert dødelighet.

Hva kan vi så si om effekten av utsettingene på tetthet av aure og fisketilbudet? Forsøksfangsten gav en høy andel settefisk jevnt over sammenlignet med settefisk i fangsten til sportsfiskerne. Hva som forklarer denne forskjellen er uklart, men det kan ha å gjøre med en selektiv karakter til begge

fangstmåtene. Det kan bety at den reelle andelen utsatt fisk i aurebestanden i Søndre Rena er et sted imellom verdiene i tabell 3 og 8, nøkternt vurdert til 15-20 %. Siden settefisk ser ut til å vokse bra, tyder det på at den finner ledig rom og næring i elva. Men hva som er nettoresultatet av utsettingene har vi ikke data på. En nøktern vurdering tilsier at dette er noe mindre enn andelen i bestanden fordi det er flere typer interaksjoner mellom vill og utsatt fisk (Einum og Fleming 2001). Sportsfiskerne har en beskjeden fangst av settefisk de seinere åra og dette kan være et resultat av at den ville auren er blitt mer tallrik. Det er nødvendig med oppfølgende undersøkelser for å skaffe konkrete data på dette.

På bakgrunn av resultatene som er framlagt her og ellers de erfaringer som er høstet underveis vil vi avslutningsvis gjøre noen vurderinger av hvilke tiltak som bør prioriteres i fortsettelsen. Det synes å være rimelig godt dokumentert at aurebestanden er i ferd med å ta seg opp til et nivå som sikrer Rena-auren en mer robust framtidig tilstand samtidig som den gir sportsfiskerne et bra fisketilbud. Nøkkelen her er en strengere regulering av uttaket eller høstinga. Selvsagt vil det være avvikende oppfatninger om hvordan situasjonen er i Søndre Rena nå, og fiskemulighetene kan opplagt bli enda bedre enn i dag. Sportsfiskere, og i særlig grad spesialistene, er opptatt av å fiske på stor fisk. Det betyr at fisken må få lov til å leve lenger i elva. Videre vil det si at de to viktigste dødsårsakene for auren, nemlig fiske og predasjon av gjedde, må reduseres ved målrettede tiltak. Fisketrykket er omtrent som før, men lave dagskvoter for ordinær fangst sikrer bedre overlevelse. Det samme gjelder økt minstemål. Begge disse regelendringene vil over tid føre til økt gjennomsnittstørrelse på auren, trulig er en del allerede oppnådd. For å redusere dødeligheten på settefisk er det fornuftig å øke størrelsen ved utsetting, kanskje så mye som til 35 cm i gjennomsnitt. Dessuten bør settefisk bare slippes på de strykharde strekningene godt unna Løpsjøen. Utsettingene bør på sikt reduseres i antall når stor fangstklar settefisk kan slippes. Forslaget om å bare tillate å ta livet av utsatt fisk vil være en gave for den ville auren. Over tid kan dette faktisk føre til redusert behov for forsterkningsutsettinger i Søndre Rena. En ulempe ved en slik utvikling er at høstingsorienterte fiskere ikke lenger vil føle seg velkomne, men for Rena-auren og fiskere som gjerne vil oppleve Søndre Rena med mye stor fisk, vil det være en bortimot optimal situasjon.

Det er likevel behov for å følge utviklingen i elva nøye, det er ikke sikkert det vil den vil forløpe som vi nå tror, og det kan være at vi har mistolket dagens situasjon. Forsøksfisket med wobblers gav ikke resultater som vi kunne stole fullt ut på. Fisket kan gjøres mindre selektivt, men det beste vil være å bruke sikrere metoder, slik som stereovideo under vatn som gjør det mulig å beregne størrelsen på fisken ganske nøyaktig (Torleif Eriksson, SLU, pers. medd.). Forutsetningen for metoden er at det er tilstrekkelig sikt i vatnet. Dette kan være et problem i Søndre Rena, men periodevis, som i etterkant av høstflommer, bør denne metoden kunne fungere.

Innhenting av data om fisket fra fiskerne vil uansett være svært viktig å videreføre. Åmot Utmarksråds spørreundersøkelse er bortimot enestående i sitt slag her til lands og gir svært verdifulle data hvis mange nok fiskere blir spurt. Dette bør absolutt videreføres.

KONKLUSJONER

1. Hvordan settefisken tilpasser seg forholdene i vassdraget:
 - a. Den utsatte auren i Søndre Rena bruker noe tid på å etablere seg i elva i forhold til standplassvalg og næringsopptak. Etter 14 dager er de fleste settefiskene blitt stasjonære, mens næringsopptaket er på høyde med villfisken på ettersommeren utsettingsåret.
 - b. Veksten hos settefisken i Søndre Rena er god, gjennomsnittlig noe under villfisken, men en del settefisk er helt på høyde med villfisk.
 - c. Settefisken er utsatt for høy dødelighet i Søndre Rena, men dette er et forhold den deler med den ville auren. Hovedårsaker til dette er hardt fiske og predasjon fra gjedde.

2. Hva settefisken bidrar med til fisketilbudet i Søndre Rena:
 - a. Fangst per fisketime av aure i vassdraget var på et lavmål i siste halvdel av 90-årene etter at utsettingene kom i gang i 1995. Fra 2001 øker utbyttet i fisket og når minst det dobbelte av nivået for årene før utsettingene startet.
 - b. Fangstøkningen fra 2002 skyldes etter alt å dømme mer at fisket ble endret og at gjenutsetting av fangst øker enn at utsettingene har gitt den forventete effekten.
 - c. Andelen settefisk i sportsfiskernes fangster utgjør omkring 10 % av antallet. Trolig er 15-20 % et mer realistisk anslag på andelen settefisk i aurebestanden i dagens situasjon.

3. Konklusjon om utsettingene og tiltak framover:

- a. Aurebestanden i Søndre Rena har trolig vært overbeskattet fram til reguleringene av fisket ble endret i 2002. Dette kan ha vært medvirkende for at settefisken har kunnet utnytte et ressursoverskudd i elva.
- b. Utsettingene i Søndre Rena fram til i dag synes bare å ha gitt en begrenset gevinst for fisketilbudet i elva.
- c. Utsetting av et redusert antall stor, fangstferdig settefisk som primært vil være basisen for høsting synes å være et fornuftig og framtidsrettet tiltak. Dette vil etter alt å dømme bli et effektivt bevaringstiltak for den ville auren i Søndre Rena.
- d. Spørreundersøkelsene i regi av Åmot Utmarksråd er svært viktige å videreføre. Man bør også finne fram til andre og mer egnete metoder for å overvåke utviklingen av fiskebestanden og effekter av utsettingene enn det som hittil har vært prøvd, eksempelvis dykking eller snorkling med opptak av stereovideo og registrering av gytetroper.

REFERANSER

- Bachman, R. 1984. Foraging behaviour of free-ranging wild and hatchery brown trout in a stream. - *Trans. Am. Fish. Soc.* 113: 1-32
- Berge, O. og Sagelv, K. 1993. *Auren i Glomma og Søndre Rena. Et telemetristudium av vandringer og gyteområder.* - Upublisert prosjektoppgave ved Høgskolen i Hedmark, avd. for skog- og utmarksfag, Evenstad.
- Borgerås, R. 1999. *Settefiskens vandring og næringsopptak etter utsetting i Glomma.* - Upublisert prosjektoppgave ved Høgskolen i Hedmark, avd. for skog- og utmarksfag, Evenstad.
- Cowx, I.G. 1994. Stocking strategies. - *Fisheries management and Ecology* 1:15-30.
- Cresswell, R.C. & R. Williams. 1983. Post-stocking movements and recapture of hatchery-reared trout released into flowing water: Effect of prior acclimation to flow. - *J. Fish. Biol.* 23: 265-276.
- Dahl, K. 1917. *Studier og forsøk over Ørret og Ørretvand.* – Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Einum, S. og Fleming, I.A. 2001. Implications of Stocking: Ecological Interactions Between Wild and Released Salmonids. - *Nordic J. Freshw. Res.* 75:56-70.

Eriksson, T., Nordwall, F., & Näslund, I. 1999. Beskattning av fiskbestånd i strömvatten – fiskar vi för mycket? – s. 243-266 i Näslund, I. (red.). *Fiske, skogsbruk ock vattendrag – nyttjande i ett uthålligt perspektiv*. Fiskeriverkets försöksstation, Kälarne.

Ersbak, K. & Haase B.L.. 1983. Nutritional deprivation after stocking as a possible mechanism leading to mortality in stream-stocked brook trout. - *N. Am. J. Fish. Managem.* 3: 142-151

Frost, W.E. & M.E. Brown 1967. *The trout*. – Collins, London.

Hyvarinen, P. & Vehanen, T. 2004. Effect of brown trout body size on post-stocking survival and pike predation. – *Ecology of freshwater fish* 13: 77-84

Jonsson, S., E. Brännäs & H. Lundqvist. 1999. Stocking of brown trout, *Salmo trutta* L.: effects of acclimatization. - *Fisheries management and Ecology* 6: 459-473.

L'Abée-Lund, J.H. 1991. Fiskeutsettinger – et reelt forsterkningstiltak? - *Fauna* 44:173-180.

Langdal, K. 2007. *En evaluering av fiskeutsettingene i Glomma på strekningen Høyegga – Rena*. – Rapport i trykk.

Museth, J. og Qvenild, T. 2003. *Merkingsforsøk i fisketrappa ved Storsjødammem i Renavassdraget i perioden 1985-2000*. Høgskolen i Hedmark. Rapport nr. 11. 53 s.

Näslund, I. 1993. Överlevnad och spridning hos öring utsatt i små vattendrag. - *Information från Sötvattenlaboratoriet* (1993) 1: 17-41.

Olla, B.L. M.W. Davis & C.B. Schreck. 1992. Comparison of predator avoidance capabilities with corticosteroid levels induced by stress in juvenile coho salmon. - *Trans. Am. Fish. Soc.* 121: 544-547.

- Olla, B.L., Davis M.W. & Ryer C.H. 1994. Behavioural deficits in hatchery-reared fish: potential effects on survival following release. – *Aquaculture and Fisheries Management* 25: supplement 1: 19-34.
- Poppe, T.T., Mo T.A. & Langdal K.. 1996. Implantasjon av radiosendere i bukhulen på bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) og ørret (*Salmo trutta*). - *Norsk Veterinærtidsskrift* 108: 239-244.
- Qvenild, T. og Linløkken, A. 1989. *Glomma - fisk og reguleringer. Sluttrapport fra Glommaprosjektet*. FM i Hedmark. 62 pp.
- Ricker, W.E. 1975. *Computation and interpretation of biological statistics of fish population*.
- Sandodden, R., B. Finstad & M. Iversen. 2001. Transport stress in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): anaesthesia and recovery. - *Aquaculture Research* 32: 87-90.
- Taugbøl, T., Museth, J., Berge, O. & Borgerås, R. 2004. *Ørret, harr og gjedde i Løpsjøen og Søndre Rena. Undersøkelser før anlegg og militær etableres*. NINA Oppdragsmelding 861. 52 s.
- SPSS, 2000. *Systat 10. Statistics I*. - SPSS Inc., Chicago. XY s.
- Waples, R.S. 1999. Dispelling some myths about hatcheries. – *Fisheries* 24: 12-21
- Aass, P. 1978. *Ørret og ørretfiske I Halingdalselva ved Gol*. - Terskleprosjektet info. nr. 7 NVE- Vassdragsdirektoratet.