

**FORSLAG TIL KVALITETSKRITERIER
FOR SETTEFISK AV AURE
I INNLANDET**

Innstilling fra arbeidsgruppe nedsatt
av fylkesmannen i Oppland

**FYLKESMANNEN I OPPLAND
MILJØVERNAVDELINGEN**

Rapport nr. 4, 1997

Ref.: **Anon. 1997.** Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr.4 /97, 27 s + vedlegg.

FORORD

Utsetting av fisk er et mye brukt fiskeforsterkningstiltak. Fiskeutsettinger benyttes i stor utstrekning både for å kompensere skader på fiskebestander i forbindelse med kraftutbygging og for å øke fiskeavkastningen i vatn med liten naturlig rekruttering. Settefiskens kvalitet og håndtering har avgjørende betydning for overlevelsessevne etter utsetting. Det er i den senere tid gjennomført en rekke undersøkelser som gir nyttig kunnskap om faktorer av betydning for settefiskens tilslag. Det er viktig at denne kunnskapen kommer til anvendelse slik at tilslaget på fiskeutsettingene bedres.

Forvaltningsmyndighetene har ansvaret for å kontrollere at den settefisk som leveres til pålagte utsettinger har en tilfredsstillende kvalitet. Uten konkrete kriterier blir dette vanskelig. Det trengs derfor klarere definerte kvalitetskrav som er kjente for de involverte parter. På den måten unngår en også diskusjoner om enkeltsaker der det reises tvil om utsetningsmaterialet er av tilfredsstillende kvalitet. Veiledende retningslinjer for kvalitet på settefisk er også en mangelvare innen den frivillige utsetningsvirksomheten.

For å kunne fremme et forslag til kvalitetskriterier som kan gjøres gjeldende for pålagte utsettinger av aure, tok fylkesmannen i Oppland initiativ til oppnevningen av en arbeidsgruppe. Arbeidsgruppa har gjennomgått ulike faktorer som påvirker settefiskens overlevelse, og gitt anbefalinger for hvordan best tilslag på utsettingene oppnås. Det er arbeidsgruppas håp at anbefalingene også vil virke veiledende for frivillige aktørers fiskeutsetting. Arbeidsgruppa har bestått av:

Øyvind Walsø, Direktoratet for naturforvaltning
Jan Henning L'Abée-Lund, Norges vassdrags- og energiverk
Jon Arne Eie, Glommen og Laagens Brukseierforening
Bjørn Groven, Vågåfisk/Vågå Fjellstyre
Ola Hegge, fylkesmannen i Oppland
Heidi Eriksen og Ole Roger Lindås, fylkesmannen i Oppland (sekretærer)

Arbeidsgruppa har ikke vurdert forhold av betydning for bevaring av lokale fiskestammers egenart. Dette hensynet forutsettes vurdert av forvaltningen gjennom kultiveringsplanarbeidet og oppfølgingen av dette.

Et utkast til innstilling har vært ute til høring blant berørte regulanter, oppdrettere og rettighetshavere i Oppland, og i Direktoratet for naturforvaltning.

Arbeidet har fått økonomisk støtte fra regulantene i Oppland, DN og EnFO. I tillegg har institusjonene hvor arbeidsgruppas medlemmer er ansatt ytt støtte gjennom de ressurser arbeidsgruppas medlemmer har nedlagt i arbeidet. Arbeidsgruppa har fått verdifulle kommentarer og innspill fra Per Aass (Universitetet i Oslo), Bengt Finstad (NINA), Jørn H. Ask (A/L Settefisk, Reinsvoll), og Ketil Skår (Statens Veterinære Laboratorium, Trondheim).

Lillehammer, juni 1997


Geir Vagstein
Seksjonsleder


Ola Hegge
Fiskeforvalter

INNHOLD

1. Anbefalinger til kvalitetskriterier for settefisk av aure ved pålagte utsettinger i innlandet	5
2. Innledning	7
3. Vurdering av faktorer som kan ha betydning for tilslaget på settefisken	8
3.1 Oppdrettsgenerasjoner	8
3.2 Oppdrettsbakgrunn	9
3.3 Stammens egnethet	10
3.4 Størrelse på settefisken	11
3.5 Stress	13
3.5.1 Helsemessige forhold	14
3.5.2 Temperatur i anlegget	14
3.5.3 Transport og håndtering	15
3.5.4 Akklimatisering etter transport	18
3.6 Utsettingstetthet	19
3.7 Utsetningssted	20
3.8 Utsettingstidspunkt	20
4. Kontroll og oppfølging	21
5. Litteratur	22
6. Vedlegg	27

1. ANBEFALINGER TIL KVALITETSKRITERIER FOR SETTEFISK AV AURE VED PÅLAGTE UTSETTINGER I INNLANDET

Arbeidsgruppa foreslår at følgende kvalitetskriterier gjøres gjeldende for utsettinger som er pålagt av miljøforvaltningen. Det er arbeidsgruppas håp at forslagene også vil virke veiledende ved utsettinger som gjennomføres på frivillig basis. Forslagene bygger på arbeidet til en arbeidsgruppe oppnevnt av fylkesmannen i Oppland for å vurdere kvalitetskriterier for settefisk.

Oppdrettsgenerasjoner:

Det skal ikke benyttes settefisk med lengre generasjonstid i oppdrett enn to generasjoner (dvs. settefisken eller settefiskens foreldrefisk skal ha villfisk som foreldre). I spesielle tilfeller kan fylkesmannen tillate bruk av fisk med lengre generasjonstid.

Oppdrettsbakgrunn:

Karoppdrettet og naturdamoppdrettet fisk verdsettes likt.

Stammens egnethet:

Eventuelle krav til fiskens avstamming stilles i det enkelte utsettingspålegg.

Størrelse på settefisken:

Det foreslås å verdsette settefisken utfra størrelse innen den enkelte alderskategori. Følgende lengdegrupper (cm) foreslås for de enkelte alderskategorier av settefisk:

Lengdegruppe	Alderskategori			
	ensomrig	ettårig	tosomrig	toårig
Liten	4,5 - 5,4	7,5 - 9,9	11,0 - 13,9	16,0 - 19,9
Normal	5,5 - 7,4	10,0 - 12,9	14,0 - 16,9	20,0 - 23,9
Stor	≥7,5	≥13,0	≥17,0	≥24,0

Lengde måles som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling.

Pålegget refererer til en normalverdi. Større settefisk verdsettes høyere enn normalen og mindre settefisk verdsettes mindre enn normalen. Verdsettingen skjer etter følgende vektallskalering:

1 liten fisk = 0,5 normal

1 stor fisk = 2 normal

Settefisk av mindre størrelse enn minstegrensen for aldersgruppen vurderes som fisk av 1 år yngre alderskategori. Fisk under 4,5 cm vurderes som uegnet til settefisk.

Oppfølgingen av et slikt regelverk foreslås praktisert ved at leverandøren oppgir settefiskens lengde og garanterer at minst 90 % av settefisken i utsettingsmaterialet er større enn den oppgitte lengde.

Temperatur i anlegget:

Dersom vanntemperaturen i anlegget overstiger 17°C, må det ikke kjøres ut settefisk med mindre det er installert oksygeneringsanlegg i settefiskanlegget. Overstiger vanntemperaturen i anlegget 20°C må det ikke kjøres ut fisk.

Transport og håndtering:

Transport og håndtering i forbindelse med utsetting må ikke foregå når temperaturen i transportvatnet overstiger 17°C. Dersom fisken har oksygentilførsel kan slik transport og håndtering foregå ved inntil 20°C.

Ved utsetting av 5000 eller flere settefisk bør oksygeneringsutstyr påbys under hele transporten og utsettingen, med mindre fisken fraktes i lukka poser med oksygen.

Eventuell sortering og merking må være avsluttet minimum 2 døgn før transport tar til.

Ved de fleste transporter er håving og håndtering den viktigste stressfaktoren, mens selve transporttiden er underordnet, og all håndtering må derfor minimaliseres. Ved utsetting anbefales tapping via slange direkte fra bil ut i vatnet der det er mulig.

Akklimatisering etter transport:

Gevinsten ved akklimatisering er normalt liten sammenliknet med kostnadene ved tiltaket, og det foreslås derfor ikke at krav innføres. Ved utsetting i ionefattig vatn vil en positiv effekt kunne oppnås dersom fisken føres rett etter at transporten er over, og dette må ev. gjøres i merd eller utsettingsdam.

Utsettingstetthet:

Det anbefales at settefisk settes spredt. Ved utsetting i klumper bør det maksimalt settes 1000 ensomrige på hvert sted.

Utsettingssted:

Fisken må settes ut langs land og på grunne områder, og ikke midt på vatnet. Ved utsettinger av fremmed stamme i innsjøer der stedegen stamme eksisterer må utsetting ikke skje i inn- eller utløpsbekker.

Utsettingstidspunkt:

Vårutsetting gir oftest bedre tilslag enn høstutsetting. Med vår menes den periode på året i den enkelte lokalitet når produksjonen av næringsdyr er økende. Utsettingstidspunkt fastsettes i det enkelte pålegg.

Dispensasjon:

Fylkesmannen kan dispensere fra kravene dersom særlige grunner tilsier det.

2. INNLEDNING

Oppdrett av fisk har lange tradisjoner i Norge. Fra de første forsøkene på kunstig befruktning og klekking av rogn på midten av forrige århundre og fram til i dag har volumet på oppdrettet fisk vokst formidabelt. I den første tiden var hensikten med klekking av rogn under kontrollerte betingelser å redusere den betydelige naturlige dødeligheten som finner sted fra klekking og fram til fiskeungene tar til seg ekstern næring. Derved kunne man sette ut et betydelig større antall førete unger fra én hunn enn det naturen selv var i stand til å produsere. Yngelen ble stort sett holdt i anlegg fram til startføring.

Senere har kultiveringsarbeidet dreid mer over mot fisk som er énsomrig eller eldre ved utsetting. Et annet trekk ved disse utsettingene er at de i vesentlig grad skal erstatte eller supplere naturlig produsert fisk f.eks. pga. skader som er påført den ville fiskebestanden. Vassdragsregulering er et slikt inngrep som endrer fiskens habitat og hvor det er vanlig å pålegge fiskeutsettinger for å avbøte de skadene inngrepet gjør på bestanden. Dette er de konsesjonspålagte utsettingene. I tillegg foregår det et utstrakt kultiveringsarbeid på frivillig basis både i regulerte og uregulerte vassdrag.

Fiskeutsettinger kan generelt deles i to grupper. Enkelte utsettinger gjennomføres ut fra bestandshensyn, mens andre gjøres med sikte på å øke avkastning, til beste for rettighetshavere og fritidsfiskere. Uavhengig av hensikten med utsettingene fordrer de at det er et tilgjengelig næringsgrunnlag i utsettingslokaliteten og at dette er i overskudd. Avhengig av størrelsen på utsettingsfisken dreier det seg om byttedyr fra små insektlarver og opp til ungfisk av ulike fiskearter.

I dette dokumentet er det fokusert på faktorer av betydning for overlevelsen til settefisk. Det er forhold i anleggsfasen, under behandling og transport og til slutt forhold som kan knyttes til selve utsettingen og utsettingslokaliteten. Ved å optimalisere disse faktorene skal man forvente at tilslaget på utsettingene bedres. Arbeidet med å komme fram til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet har avdekket et stort behov for videre kunnskap. Konklusjonene og anbefalingene i dette dokumentet er fattet på bakgrunn av den eksisterende kunnskap, og når denne kunnskapen bedres kan anbefalingene endres i tråd med kunnskapen.

Bare settefisk av innlandsaure er vurdert i dette dokumentet, siden forslagene til kvalitetskriterier i første omgang vil bli foreslått innført i Oppland fylke, der ingen utsettingspålegg er gitt for annet enn innlandsaure.

3. VURDERING AV FAKTORER SOM KAN HA BETYDNING FOR TILSLAGET PÅ SETTEFISKEN

3.1 Oppdrettsgenerasjoner

Så vidt vites er ingen utsettingsforsøk gjennomført i den hensikt å teste forskjeller mellom avkom fra foreldre med ulik tid i anlegg dvs. antall generasjoner i anlegg. Kunnskap må dessuten basere seg på ulike arter av laksefisk da utfyllende studier på aure er mangelvare.

Når fisk tas inn i anlegg, foretar man uvilkårlig en seleksjon av individer. Et resultat av dette er at den genetiske variasjonen i utvalget blir redusert sammenliknet med moderpopulasjonen (Busack & Currens 1995). Reduksjonen i genetisk variasjon mellom senere generasjoner i anlegg blir mindre framtreddende, dersom man ikke foretar ytterligere begrensende utvalg eller selekterer på særskilte genetiske trekk. I hvor stor grad denne genetiske utvelgelsen har betydning for ulike trekk til settefisken er vanskelig å kvantifisere.

Aure fra anlegg er mer aggressive enn naturlig produsert aure (McLaren 1979). Det samme er vist for unger av atlantisk laks (Fenderson et al. 1968) og unger av stillehavslaksen coho (Swain & Riddell 1990). Begge forsøkene viser en atferdsendring allerede på F_1 -generasjonen. Denne raske endringen kan trolig ikke tilskrives genetiske endringer, men må være resultat av oppdrettsmiljøet. Aure i oppdrett unnviker predatorer i mindre grad enn vill aure gjør, og det fører til at oppdrettet aure hyppigere blir spist av predatorer enn vill aure (Johnsson et al. 1996). Tilsvarende er også vist for andre arter av laksefisk (Reisenbichler & McIntyre 1977, Berejikian 1995).

Vekst og kjønnsmodning er to trekk som er nær knyttet opp mot hverandre. Rask vekst fører til tidlig kjønnsmodning. Studier på coholakser har vist at allerede etter én generasjon i anlegg blir gytebestanden av hanner dramatisk endret i favør av kjønnsmodne små individer (Gross 1991). Erfaringer fra Bjørnesfjorden og Tunhovdfjorden viser også at settefisk av stedegen aurebestand blir kjønnsmoden ved lavere alder enn vill fisk (J. H. L'Abée-Lund & H. Sægrov, unpubl. materiale). Tidlig kjønnsmodning hos utsatt fisk skyldes i all vesentlig grad de gode vekstvilkårene i anlegg.

Det er vanskelig å finne klar dokumentasjon på at settefiskens overlevelse avtar med økende generasjonstid i oppdrett. Ut fra det faktum at det er påvist visse genetiske effekter er det nærliggende å tro at settefisk med lang generasjonstid i oppdrett kan ha redusert overlevelse i naturen, spesielt når opphavet til oppdrettspopulasjonen er basert på få individer. Erfaringer fra laksefisk underbygger at innavl har uheldige effekter på mange trekk (Gall 1987). Det bør derfor ikke brukes settefisk med lengre generasjonstid i oppdrett enn to generasjoner. Det anbefales at all stamfisk individmerkes og at det føres kontroll over foretatte kryssinger, slik at innavl unngås. Effektiv populasjonsstørrelse bør være større eller lik 50 for stammer som oppdrettes.

Ved utsetting i lokaliteter med særlig verneverdige fiskestammer må det påregnes krav om at det skal benyttes stedegen settefisk av 1. generasjon ut fra hensynet til å minimalisere den genetiske påvirkning på lokalitetenes naturlige fiskestammer. Slike krav må i tilfelle stilles i de enkelte pålegg.

Ved ikke å gå lenger enn til F₂-generasjon blir inntakene av vill rogn i anleggene hyppigere enn de hadde blitt ved å tillate lengre generasjonstid. Færre inntak av rogn ville redusere faren for smittespredning til anleggene noe, og lang generasjonstid er derfor gunstig ut fra en veterinærmessig synsvinkel. Med dagens kontrollordninger er det imidlertid fullt mulig å få en tilfredsstillende sikkerhet for at settefisk ikke representerer noen stor smittefare overfor villfisk, og hensynet til genetisk påvirkning bør her veie tyngst.

Oppdrettsgenerasjoner:

Det skal ikke benyttes settefisk med lengre generasjonstid i oppdrett enn to generasjoner (dvs. settefisk eller settefiskens foreldrefisk skal ha villfisk som foreldre). I spesielle tilfeller kan fylkesmannen tillate bruk av fisk med lengre generasjonstid.

3.2 Oppdrettsbakgrunn

Settefisk produseres hovedsakelig i kar, men noe blir også produsert i naturdammer. Det har vært antatt at settefisk fra naturdammer vil ha større overlevelse etter utsetting enn fisk fra anlegg. Bakgrunnen for denne antakelsen er at fisk i naturdammer har tilvendt seg naturlig føde før utsetting, i motsetning til karoppdrettet fisk som må tilvenne seg naturlig føde etter utsetting. Det bør imidlertid bemerkes at det er dødelighet i perioden fisken tilbringer i dammen, slik at antall settefisk dammen produserer vil være betydelig lavere enn hva som ble introdusert noen måneder tidligere. Ved settefiskproduksjon i naturdammer er det oftest praktisk/økonomisk vanskelig å gjennomføre en omfattende veterinærkontroll av settefisk. Død fisk er det viktigste materialet for veterinære undersøkelser, og i naturdammer forsvinner som regel denne fisken og går dels inn som næring for resten av populasjonen. Dersom smittsom sykdom oppstår vil derfor smittepresset i en naturdam bli betydelig. Fisk fra naturdam bør derfor ikke settes ut dersom unormalt stor dødelighet har funnet sted uten at årsaka er klarlagt.

Det er gjort forsøk i Tansbergfjorden i Øystre Slidre med ensomrig settefisk produsert i kar og naturdam (Hesthagen 1995). To års utsettinger viste at fisk fra naturdam ble gjenfanget 2-4 ganger så hyppig som fisk fra anlegg. Forskjellen i gjenfangst mellom de to gruppene oppsto allerede det første året etter utsetting, og skyldtes høyere dødelighet hos karoppdrettet aure kort tid etter utsetting. I motsetning til settefisk fra naturdam som hadde ubetydelig transport fra dammen til innsjøen, måtte fisk fra anlegg transporteres ca. 6 timer før utsetting. Ulike forsøksbetingelser gjør det derfor vanskelig å konkludere om det var oppdrettsbakgrunn eller transport som resulterte i ulik overlevelse hos de to gruppene av settefisk.

For å korrigere for transporttiden ble det gjort forsøk med ensomrig settefisk på Røros, ved Trondheim og på Toten (Johnsen 1995). Oppdrettet tunhovdaure i naturdammer i Røros ble satt ut på disse tre stedene, sammen med tunhovdaure oppdrettet i kar i Trondheim og på Toten. Dermed skulle effekten av transport kunne påvises. Hovedinntrykket var at damoppdrettet settefisk på Røros gav best gjenfangst i Rørosområdet, mens karoppdrettet settefisk fra Toten gav best gjenfangst på Toten. Det ble ikke funnet noen vesentlig forskjell i gjenfangst mellom de to gruppene av settefisk i Trondheimområdet. Resultatene indikerer at oppdrettsmetoden ikke er vesentlig for gjenfangsten.

Ved utsetting av énsomrige aure i rennende vatn i Sverige var det signifikant høyere overlevelse hos naturdamoppdrettet enn hos karoppdrettet fisk det første året etter utsetting (Näslund 1992). Også i denne undersøkelsen var transportperioden betydelig lengre for karoppdrettet fisk, slik at dette kan ha påvirket resultatet.

Oppdrettsbakgrunn:

Man har ikke tilstrekkelig informasjon til å fastslå om naturdamoppdrettet og karoppdrettet fisk har ulik overlevelsessevne etter utsetting.

3.3 Stammens egnethet

Hensynet til bevaring av naturlige fiskestammers genetiske egenart ivaretas gjennom forvaltningens arbeid med kultiveringsplanlegging og oppfølging av dette. Her vurderes valg av fiskestamme kun i forhold til tilslag på utsettingen.

Det er dokumentert genetiske forskjeller mellom fiskebestander i en rekke egenskaper (atferd, morfologi og fysiologi) som er antatt å ha betydning for fiskens konkurransevne og overlevelse (Svärdson 1979, Rosseland & Skogheim 1987, Cawdery & Ferguson 1988, Skulason et al. 1989, Magurran 1990). Det er også vist eksempler på at slike forskjeller skyldes tilpasninger til lokale miljøforhold (Magurran 1990). Det er derfor all grunn til å anta at settefisk av ulike aurestammer vil ha ulik evne til å overleve og vokse i ulike utsettingslokaliteter, avhengig av miljøforholdene i utsettingslokaliteten.

Flere settefiskundersøkelser har vist bedre overlevelse på stedegen fisk sammenliknet med fisk av fremmede stammer (Aass 1973, L'Abée-Lund et al. 1995). Det er grunn til å tro at dette skyldes at den lokale stammen er tilpasset miljøforholdene i vatnet, og at stedegne stammer derfor i de fleste tilfeller er best egnet. Det finnes imidlertid også eksempler på at settefisk av fremmed aurestamme har høyere overlevelse enn settefisk av stedegen stamme (L'Abée-Lund et al. 1995). I Vinstervatna I Nord- og Sør-Fron er det dokumentert bedre overlevelse hos naturlig rekruttert stedegen aure enn hos utsatte fremmede aurestammer til tross for at flere av miljøparametrene er betydelig endret som følge av regulering og introduksjon av sik og ørekyt i magasinet (Hesthagen et al. 1995a).

Det vil i de fleste tilfeller være vanskelig å forutsi hvilken stamme som vil gi best resultat ved en utsetting uten nærmere undersøkelser hvor en tester ulike stammer direkte opp mot hverandre i den aktuelle lokalitet. I Tesse i Lom er det dokumentert at tessestammen i større grad utnyttet magasinets frie vannmasser sammenliknet med aure av tunhovd- og bjornesstammene (Hesthagen et al. 1995b) og forskjellene antas å skyldes genetiske tilpasninger. Forsøk i andre vatn har imidlertid vist at pelagisk habitatutnyttelse hos tunhovd- og bjornesstammen synes å være miljøbettinget (L'Abée-Lund 1991, L'Abée-Lund & Langeland 1995). Tilslaget på settefisk må imidlertid antas å avhenge også av andre egenskaper enn ressursutnyttelsen i utsettingslokaliteten. Det er derfor ikke uten videre opplagt at settefisk av tessestammen vil være mer egnet enn tunhovd- og bjornesstammene i alle store dype reguleringsmagasin med bare aure. I store dype reguleringsmagasin uten konkurrerende fiskearter i pelagialen vil utnyttelsen av vatnets frie vannmasser være av avgjørende betydning for aureproduksjonen, og det vil

derfor være viktig at aurestammen som settes ut i slike magasin utnytter pelagialen (se Hegge et al. 1993).

I lokaliteter der det aldri er satt ut større kvanta fisk av fremmed stamme, stilles det strengere krav til bruk av stedegen stamme enn på lokaliteter der omfattende utsettinger er foretatt. Det kan imidlertid fortsatt eksistere nedarvede stammeegenskaper der det har vært foretatt innsjøutsetting over lengre tid, siden aure som slippes i stille vatn har mindre tilbøyelighet til å oppsøke rennende vatn for å gyte enn aure som slippes i elver og bekker (Hegge og Hesthagen 1993, O'Grady 1994). Genetiske studier av aure i Tinnsjøen har for eksempel vist at utsatt tunhovdaure ikke har ført til påviselig genetisk bidrag i bestanden til tross for at flere titusen aure årlig er satt ut siden 1960-åra (Heggenes et al. 1996).

Stammens egnethet:

Den stedegne stamme gir som regel best tilslag. Stedegen stamme bør velges ut fra ønsket om å bevare de eksisterende fiskestammenes egenart. Dersom settefisk av stedegen stamme ikke er tilgjengelig, bør en aurestamme fra et vatn med mest mulig like miljøforhold som utsettingslokaliteten velges, og helst fra et nærliggende område.

3.4 Størrelse på settefisken

Fisk eldre enn toårig defineres her som "put and take- fisk", og vil ikke bli behandlet i dette kapittelet.

Undersøkelser i en rekke vatn har vist at overlevelsen på settefisk øker sterkt med økende alder, noe som i det vesentligste antas å skyldes settefiskens økende størrelse med økende alder (f.eks. Aass 1984, 1988, 1994). Økningen i overlevelse ved bruk av eldre settefisk har vært størst i vatn med harde konkurranseforhold for småaure. I store innsjøer med mange fiskearter er forholdene for aureunger særlig vanskelige. Gjennom en rekke utsettingsforsøk har Aass (1995) dokumentert at fiskestørrelse er av vital betydning for tilslaget. Énsomrig settefisk er ofte gunstig i innsjøer med gode næringsforhold og bare aure. I vatn med hard konkurranse fra andre fiskearter eller sterkt redusert næringstilbud som følge av regulering gir énsomrig settefisk normalt dårlig tilslag, mens utsetting av eldre settefisk kan gi bedre resultat.

Det foreligger undersøkelser som har sammenliknet tilslaget på ulike størrelsesgrupper av settefisk av samme alderskategori. Aass (1984) undersøkte gjenfangstforholdet mellom to størrelsesgrupper av énsomrige settefisk, henholdsvis 35-55 mm og 65-85 mm, som ble sluppet i tre små fjellvatn med ulik tetthet av villfisk. To av vatna var rene aurevatn med liten naturlig rekruttering. Her var forholdet mellom "små" og "store" utsatte i gjenfangstene 1:2,2 og 1:1,2. Tilsvarende resultat ble funnet av Hesthagen (1994). Det tredje vatnet hadde store bestander av sik og aure. Gjenfangstprosenten var her lav og forholdet mellom "små" og "store" settefisk i fangstene var 1:10. Dette viser at settefiskens størrelse har effekt, og indikerer også at betydningen av settefiskstørrelsen øker når konkurranseforholdene for småfisk i utsettingslokaliteten hardner til.

I Store Flyvatn har Aass (1988) undersøkt gjenfangsten av tosomrig og toårig settefisk. Undersøkelsen viser en stor økning i gjenfangstprosenten med økende størrelse på utsetningsfisken i begge alderskategorier. Undersøkelsen tok utgangspunkt i tosomrig settefisk med en gjennomsnittlig utsetningslengde fra 14,6 cm til 18,6 cm, og i toårig settefisk med en gjennomsnittlig utsetningslengde fra 17,9 cm til 20,2 cm. Gjenfangstprosenten for tosomrig settefisk økte fra under 2 % hos den minste fisken til 7 % hos den største (= 350 % økning). For toårig settefisk økte gjenfangstprosenten tilsvarende fra om lag 6 % til 19 %. Innen hver enkelt settefiskgruppe var gjennomsnittsstørrelsen ved utsetting på de individene som ble gjenfanget større enn gjennomsnittslengden på hele settefiskgruppen.

Ved utsettinger av hunderaure i Mjøsa har Aass (1990) vist at gjenfangsten økte fra under 2 % ved en utsetningslengde på 15 cm til ca. 25 % når ungene var 24-25 cm ved utsetting. Dette innbefatter imidlertid fisk fra 2-somrig og opp til 3-årig alder. Effektene kan derfor også delvis skyldes andre forhold enn størrelse, som f.eks utsetningsalder og tidspunkt, men at størrelsen har stor betydning er hevet over tvil.

Som en følge av de store forskjellene i overlevelse mellom ulike alderskategorier/størrelser av settefisk blir alderskategorien på settefisk fastsatt i pålegget. Det er imidlertid sjelden fastsatt konkrete krav til størrelsen på settefisk som benyttes. Det er store variasjoner i størrelsen på settefisk innen de enkelte alderskategorier. Det er mer kostnadskrevende å produsere stor enn liten settefisk av en alderskategori, da produksjon av større fisk ofte krever lavere fisketetthet, oppvarming av vatn og mer fôr. I og med at tilslaget på utsettingene øker med settefiskstørrelsen foreslås det at utsetningspålegget skal referere til antall enhetsfisk av en fastsatt alderskategori. Det utarbeides vekttallskalering utfra fiskestørrelse innen den enkelte alderskategori, der enhetsfisk er fisk innen et fastsatt lengdeintervall og der settefisk som er større enn denne teller mer enn én enhet og mindre settefisk mindre enn én enhet. Det foreslås også å innføre en minstegrense for hva som kan aksepteres innen den enkelte alderskategori.

Lengdemåling av settefisk i kar viser at det normalt er relativt liten spredning i fiskens størrelse dersom den har gjennomgått de vanlige sorteringer (Vedlegg 1). Målingene viste at 90 % av fisken i et kar vanligvis vil være større enn gjennomsnittslengden minus 10 - 15 %. Det foreslås derfor at settefiskleverandør oppgir fiskens lengde og garanterer at minst 90 % av fisken er over denne størrelsen. Fastsettelse av et slikt regelverk vil kunne oppmuntre til økt sortering av fisken, og dette vil være gunstig ut fra ønsket om å få best mulig vekst på fisken.

Det er velkjent at ulike aurestammer har forskjellig vekstpotensiale, og at vekstmulighetene varierer mellom ulike anlegg. For enkelte anlegg og for noen stammer vil det derfor bli vanskelig å oppfylle størrelseskravene. Når forholdene taler for det kan fylkesmannen dispensere fra de foreslåtte kravene.

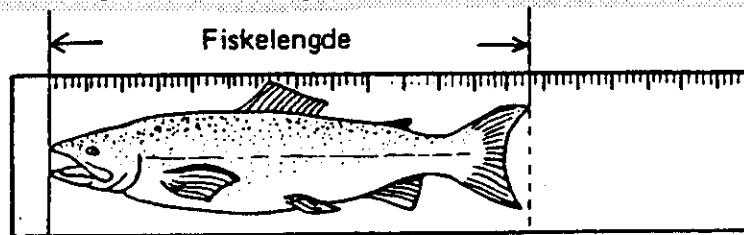
Størrelse på settefisken:

Tilslaget på settefisken øker med økende størrelse både generelt og innen samme alderskategori. Stor settefisk bør derfor verdsettes høyere enn mindre settefisk. Valg av alderskategori fastsettes i pålegget ut fra fiskesamfunn og miljøforhold i utsettingslokaliteten, slik at man ikke bruker eldre/større fisk enn nødvendig.

Følgende lengdegrupper (cm) foreslås for de enkelte alderskategorier av settefisk:

Lengdegruppe	Alderskategori			
	ensomrig	ettårig	tosomrig	toårig
Liten	4,5 - 5,4	7,5 - 9,9	11,0 - 13,9	16,0 - 19,9
Normal	5,5 - 7,4	10,0 - 12,9	14,0 - 16,9	20,0 - 23,9
Stor	≥7,5	≥13,0	≥17,0	≥24,0

Lengde måles som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling:



Videre foreslås følgende vektallskalering av settefisken:

1 liten fisk = 0,5 normal

1 stor fisk = 2 normal

Settefisk av mindre størrelse enn minstegrensen for aldersgruppen vurderes som fisk av 1 år yngre alderskategori. Fisk under 4,5 cm vurderes som uegnet til settefisk.

Oppfølgingen av et slikt regelverk foreslås praktisert ved at leverandøren oppgir settefiskens lengde og garanterer at minst 90 % av settefisken i utsettingsmaterialet er større enn den oppgitte lengde.

3.5 Stress

Settefisk utsettes for store miljøendringer når den settes ut i naturen, og skal lære seg å finne mat og skjul og å unngå predatorene i et nytt miljø. En stor del av dødeligheten på settefisk finner derfor sted like etter utsetting, og settefiskens evne til å overleve denne perioden kan være avgjørende for resultatet av utsettingen. Under oppdrett, transport og utsetting blir settefisken utsatt for flere stressfaktorer. Håndtering i forbindelse med transport og utsetting, lave oksygenkonsentrasjoner i transportkar og brå overgang til annen vannkvalitet er med på å redusere settefiskens kvalitet. Når fisk utsettes for stress oppstår det forstyrrelser i fiskens fysio-

logi inkludert osmoregulering, metabolisme, respirasjon og sjukdomsmotstand (Barton & Iwama 1991). Dette utløser alarmreaksjoner der stresshormoner frigjøres. Som reaksjon på stresset vil fisken forsøke å tilpasse seg stressfaktorene. Dersom stresset er langvarig eller sterkt kan tilpasning utebli, og dette vil føre til utmattelse eller dødelighet (Finstad et al. 1996).

Stress kan indirekte føre til dødelighet ved å påvirke fysiologi og atferd slik at fisken blir dårligere rustet til å klare overgangen til miljøforholdene i utsettingslokaliteten. (Mazeaud et al. 1977, Staurnes 1992). Ulike stressfaktorer kan ha kumulativ virkning på fisken (Barton et al. 1986, Järvi 1989). Langvarig kronisk stress kan redusere fiskens vekst, reproduksjon og overlevelse (Barton & Iwama 1991). Det er derfor avgjørende for tilslaget på fiskeutsettinger at alle stressfaktorer settefiskens utsettes for minimeres.

3.5.1 Helsemessige forhold

Ved utsetting av fisk kreves helseattest fra veterinær. Den bekrefter at fisken er kontrollert mht. sjukdommer slik forskriften krever. Den viser også at rogn er desinfisert med buffodine ved innlegging. Attesten er en god indikator for at settefisk er fri for de sjukdommer loven gjelder for, men attesten er ingen garanti for at fisk ikke har andre sjukdommer. Den sier heller ikke noe om andre forhold enn alvorlige smittsomme sjukdommer. Den kan således ha skjemmende parasitter og jord- og vannbakterier. I perioder opptrer problemer med høy dødelighet i settefiskanleggene. I slike perioder bør ikke helseattest utskrives eller fisk settes ut, uten at dødsårsak er klarlagt og smittsomme sjukdommer er utelukket.

Det bør arbeides for at attesten også følges av et dokument som viser hva veterinæren har gjort og hvilke funn av andre parasitter som er gjort. Flere parasitter, bl.a. øyeikte kan redusere fiskens verdi og ha betydning for fiskens helsestatus og egnethet for utsetting. Finneslitasje sier mye om forholdene i anlegget, bl.a. om tettheten er for høy og om vekstpotensialet er utnyttet. Rygg- og brystfinner er mest utsatt. Dårlig kvalitet på fôret kan føre til defekte gjellelokk på settefisk. Det kan tenkes at finneslitasje og defekte gjellelokk nedsetter overlevelsen i vill tilstand, og det må etterstrebnes at settefiskens har minst mulig av slike fysiske defekter.

3.5.2 Temperatur i anlegget

Fisk er vekselvarm og har kroppstemperatur nær temperaturen på vatnet den lever i. Når fiskens kroppstemperatur øker, øker stoffskiftet og derved oksygenbehovet. Når temperaturen øker, reduseres imidlertid hemoglobinet evne til å binde oksygen, samtidig som oksygeninnholdet i vatnet avtar. I varmt vatn kan fisk derfor få problemer med å dekke oksygenbehovet. Dette vil påføre fisk fysiologisk stress, og blir temperaturen tilstrekkelig høy vil fisken dø. Hvor høy temperatur fisken tåler påvirkes imidlertid av temperaturregimet fisken er akklimatisert til (Elliott 1982). Stress pga. høy temperatur kan reduseres ved hjelp av oksygenering i anlegget. Aure er i begrenset grad i stand til å overleve ved høy vanntemperatur. I følge Elliott (1981) medfører temperaturer over 19°C stress hos aure og stresset vil øke med økende temperatur. Dødelig temperatur er oppgitt å opptre fra ca. 25°C og oppover. Graden av temperaturstress vil også påvirkes av andre faktorer enn temperatur, bl.a. oksygenkonsentrasjonen i vatnet.

Høy vanntemperatur kan være et betydelig problem for settefiskprodusenter, og kan gi utslag i høy dødelighet på fisken. Ved høy vanntemperatur er fisken ofte svært følsom for andre stressfaktorer, f.eks. håndtering, og en må forvente at den er betydelig svekket slik at overlevelsen etter transport og utsetting i naturen nedsettes. Dette støttes av undersøkelser av utsatt fisk på Vinstervatna i Oppland (Staurnes 1992). I 1988 var det problemer med svært høy vanntemperatur og stor dødelighet i settefiskanlegget som leverte fisk til Vinstervatna. Det ble også målt betydelig lavere konsentrasjoner av Na^+ og Cl^- ioner i blodplasma på settefisk i anlegget før utkjøring i 1988 sammenliknet med andre år. Dette tilskrives de uheldige forholdene i oppdrettsanlegget dette året. Settefisken hadde i 1988 langt større dødelighet (29 %) i løpet av 12 dagers akklimatiseringsperiode i flytemerd i Vinstervatna sammenliknet med andre år (< 1 %). Dette viser at temperaturforholdene (og sikkert også andre miljøforhold) i oppdrettsanlegget og kvaliteten til settefisk kan ha svært stor betydning for overlevelse etter utsetting. Det bør derfor ikke kjøres ut settefisk for utsetting fra et anlegg når vanntemperaturen i anlegget er så høy at det må forventes at fisken er under stress.

Ved håndtering som håving øker fiskens oksygenforbruk sterkt (Fjæra og Lekang 1991), og stress som følge av høy vanntemperatur må derfor forventes å inntre ved lavere temperatur når fisken utsettes for håndtering enn når den er i ro. Ved håndtering av settefisk av laks anbefales det å unngå håndtering når temperaturen overstiger 16-17°C (A. Kittelsen pers. medd.). En temperatur på 19°C gir stress hos aure i ro (Elliott 1981). Grensen for utkjøring av settefisk av aure bør derfor settes noe lavere enn 19°C, og det foreslås at den settes ved 17°C. Dersom fisken i anlegget har oksygentilførsel bør utkjøring kunne foregå så lenge vanntemperaturen ikke overstiger 20°C.

Temperatur i anlegget:

Dersom vanntemperaturen i anlegget overstiger 17°C, må det ikke kjøres ut settefisk med mindre det er installert oksygeneringsanlegg i settefiskanlegget. Overstiger vanntemperaturen i anlegget 20°C må det ikke kjøres ut fisk.

3.5.3 Transport og håndtering

I Norge foregår en utstrakt transportvirksomhet av levende fisk i forbindelse med akvakultur- og kultiveringsvirksomhet. Transporten reguleres gjennom "Transportforskrifter for akvatiske organismer", med hjemmel i fiskesjuktomsloven. Forskriften er for tiden til revisjon, og endringsforslag er ute til høring. Det foreslås at dyrevernloven skal inngå som hjemmelgrunnlag, og at det settes et minimumskrav til oksygeninnhold på 7 mg/l og en største fisketetthet på 40 kg/m³ under transport av yngel og settefisk. Nåværende forskrift sier ingen ting om disse parametrene. Den enkelte transportør har tidligere utarbeidet sin egen praksis på dette området. JSN spesialtransport er et firma som transporterer fisk, både til oppdrett og i sammenheng med kultiveringsaktivitet. Fisketetthet bestemmes ut fra transportlengde, fiskestørrelse og temperaturforhold under transporten (Jørn Nilsskog, pers. medd.). Transportene foregår i tanker med en kombinasjon av lufting og oksygenering. Ved en "vanlig" transportlengde ved temperaturer lavere enn 8°C vil maksimal tetthet for smolt/yngel over 30 g være 80 kg/m³ vatn. For yngel mellom 10 og 30 g skal fisketettheten være under 60 kg/m³, og for yngel mindre enn 10 g under 30 kg/m³. Ved disse tetthetene kan transportene foregå over lang tid. Ved

lang transporttid for smolt, for eksempel på 1 - 2 døgn reduseres tettheten fra maksimalt 80 kg/m³ til 70-75 kg/m³.

Laksefisk blir stresset av håndtering og transport (Mazeaud et al. 1977, Barton et al. 1980). Transport av fisk foregår enten i transportkammer med lufting og/eller oksygenering, eller i tette poser med oksygen over vatnet. Dersom det ikke skiftes vatn under transporten vil varigheten av transporten være begrenset av reduksjonen i vannkvalitet (ammoniakkdannelse) og/eller tilgang på oksygen. Dette vil bl.a. avhenge av fiskestørrelse og -tetthet, temperatur, og i tilfeller med kammertransport om det blir luftet eller oksygenert under transporten (Grøttum 1993). Sulting av fisken i 1-2 døgn før transport begrenser reduksjonen i vannkvalitet, og dette anbefales ved lengre transporter.

Håving og håndtering før transport var sterke stressfaktorer for kongelaks (*Onchorhynchus kisutch*) og rød trommefisk (*Sciaenpos ocellatus*), mens selve transporten bare virket moderat stressende (Specker & Schreck 1980, Robertson et al. 1987, 1988). Finstad et al. (1996) viste tilsvarende virkning på settefisk av laks og sjøaure. Bruk av bedøvelse kan trolig redusere stresset ved håndtering, og det er forskingsprosjekter igang for å undersøke dette nærmere (B. Finstad pers. medd.). Generelt bør det foretas så få håvinger som mulig, og naturlig fall bør om mulig brukes til tapping av fisk over i kar/bøtter o.l. Utstyret som benyttes kan ha vesentlig betydning for skadefrekvens. Finnasket håv i knuteløs lin er bedre enn ordinære fiskehåver. Eventuell sortering og merking av settefisken bør skje i god tid før transport, og bør være avsluttet minimum 2 døgn før transport tar til. Ved selve utsettingen vil en gunstig metode som minimaliserer håndteringen være å tappe fisken direkte ut i vatnet via en slange fra bilen. Denne metoden forutsetter nærhet til bilvei.

Etter håving av laks registrerte Fjæra og Lekang (1991) økt gjennomsnittlig oksygenforbruk, og det tok ca. 6 timer før det var nede igjen på normalt nivå. Hos laks på 155 g økte gjennomsnittlig oksygenforbruk med 39,1 %. For laks på 8 og 26 g var økningen 14,3 og 19,0 %. Dødelighet pga. håndtering av chinook-laks øker med økende temperatur (Barton & Schreck 1987). Håndtering av settefisk av laks frarådes når temperaturen overstiger 16-17°C (A. Kittelsen pers. medd.). Aure som er i ro stresses ved vanntemperatur på 19°C (Elliott 1981), og den bør derfor ikke håndteres ved så høy temperatur. Det foreslås samme temperaturgrense for transportvatn som for settefiskanlegg (se kap. 3.5.1), dvs. 17°C ved transport som ikke har oksygentilførsel og 20°C dersom den har oksygentilførsel. Ved tilførsel av oksygen vil temperaturen i vatnet normalt gå noe ned, og dette vil i mange tilfeller være en fordel.

Johnsen (1992) fant ingen signifikant forskjell på overlevelse mellom langtransportert og korttransportert ensomrig settefisk av aure. Resultatene tyder på at det under de forhold som gjaldt under transportene (tetthet av fisk, tilgang på oksygen, temperatur, tid og egnetheten av utsettingslokalitene) var transporttidens betydning for gjenfangsten liten. Forsøket gir ikke svar på om tetthetene av fisk under transport innvirket på gjenfangstresultatene. Dette fordi utsettingsstedene var forskjellige ved de to transportmetodene, samt at fisken som ble benyttet ved de to metodene hadde opprinnelse fra to forskjellige settefiskanlegg. Dessuten var utsettingslokalitetene optimale for utsettinger. Lokalitetene hadde tynne aurebestander fra før slik at den utsatte fisken ikke ble utsatt for sterk konkurranse eller predasjon.

Staurnes (1995) observerte ved et tilfelle en vesentlig reduksjon av Cl⁻-konsentrasjonen i blodplasma etter en transport av to-somrig aure. Ved to andre transporter ble ikke dette obser-

vert. Ved det tilfellet der reduksjonen ble registrert tok transporten ca. 10 timer, mens den ved de to andre tilfellene tok ca. 6 timer. Strekningen var den samme alle tre gangene (ca. 200 km), og fisken ble alle gangene transportert i vatn fra samme settefiskanlegg (A/L Settefisk) med tilførsel av oksygen.

Ved pålagte utsetninger i Oppland i 1992 - 1995 varierte total transport- og håndteringstid fra under 1 til over 11 timer, og gjennomsnittet var 4,5 timer. Transport fra settefiskanlegg til utsetningslokalitet foregikk trolig i all hovedsak på en skånsom måte for fisken. Det svakeste ledd i transporten ser ut til å være transporten på selve utsetningslokalitetene. Av 75 utsetninger foregikk selve utsettingene i 20 tilfeller med boblende oksygentilførsel, 28 med fisken i lukka poser med oksygen, og 27 uten oksygen (Eriksen, Hegge og Lindås, upubl.).

Siste ledd i transporten er trolig generelt mest utsatt, og resultatene av utsettingene er svært avhengige av vær- og temperaturforhold. Ved å ha tilgjengelig oksygeneringsutstyr både under transport og under selve utsetningsprosessen kan risikoen for å skade settefisken reduseres betraktelig. Ved utsetninger av mange fisk er det vanskeligere å skaffe fisken nok oksygen enn ved mindre utsetninger, og det bør derfor settes en øvre grense for hvor mange fisk som kan settes ut uten oksygeneringsutstyr. Det anbefales at oksygeneringsutstyr påbys ved alle utsetninger som omfatter 5000 eller flere settefisk. Det må også settes krav til oksygeneringsutstyret. Bobling gjennom f.eks. en perforert hageslange (vanlig metode) har liten effekt. Finfordeling av oksygenet er nødvendig for å få en gunstig effekt.

Kuldesjokk er skadelig for fisk og kan både føre til umiddelbar dødelighet og forsinket dødelighet (Brett 1956, Prosser 1973). Fisk som utsettes for kuldesjokk kan falle i en koma-liknede tilstand (Elliott 1991). Raske temperatursprang er uheldig, og en forandring i vannkvalitet vil forsterke den negative effekten av et eventuelt temperatursprang. Ved fiskeutsetninger i høyfjellslokaliteter har ofte transportvatnet høyere temperatur enn utsetningslokaliteten, og temperaturendringen bør da foregå over litt tid. Dette kan i en del tilfeller gjennomføres ved at transportvatnet skiftes ut med vatn fra utsetningslokaliteten.

Transport og håndtering

Transport og håndtering i forbindelse med utsetting må ikke foregå når temperaturen i transportvatnet overstiger 17°C. Dersom fisken har oksygentilførsel kan slik transport og håndtering foregå ved inntil 20°C.

Ved utsetting av 5000 eller flere settefisk bør oksygeneringsutstyr påbys under hele transporten og utsettingen, med mindre fisken fraktes i lukka poser med oksygen.

Eventuell sortering og merking må være avsluttet minimum 2 døgn før transport tar til.

Ved de fleste transporter er håving og håndtering den viktigste stressfaktoren, mens selve transporttiden er underordnet, og all håndtering må derfor minimaliseres. Ved utsetting anbefales tapping via slange direkte fra bil ut i vatnet der det er mulig.

3.5.4 Akklimatisering etter transport

Utsetting av fisk i vatn med lavt ioneinnhold (saltinnhold) kan føre til alvorlige forstyrrelser i fiskens saltbalanse. Er ionetapet stort er fisken ikke i stand til å kompensere det, og vil dø (Staurnes 1995).

Fisk i ferskvatn har et langt høyere innhold av salt enn omgivelsene. For å opprettholde sin salt- og vannbalanse må fisken skille ut sterkt fortynnet urin samtidig som den tar opp salt fra vatnet. De viktigste ionene i den sammenhengen er Na^+ (natrium) og Cl^- (klorid). Det meste av innstrømmingen av vatn og tapet av salt foregår over gjellemembranen hvor kroppsvæsken kommer i nær kontakt med det ytre miljø. Vanninnstrømming og salttap vil derfor være avhengig av membranens permeabilitet (gjennomtrengelighet). Kalsium (Ca^{2+}) har en avgjørende rolle i reguleringen av membranens permeabilitet. Fjerning av Ca^{2+} fra membranen, f.eks. som følge av utveksling med H^+ ved eksponering til surt vatn, vil øke utstrømmingen av Na^+ og Cl^- kraftig. Hvis fisk er utsatt for fysiologisk stress vil dette gjenspeile seg i lave verdier av Na^+ og Cl^- som kan avleses ved fysiologiske analyser av blodplasma. En annen faktor som også kan ha betydning for overlevelsen hos fisk som er produsert i anlegg på fiskefôr er overgangen til naturlig næring etter utsetting.

Aure som hadde gått i ionerikt vatn ved AL Settefisk på Reinsvoll ble utsatt for forstyrrelser i salt- og vannbalansen når den ble satt ut i ionefattig vatn (Hesthagen et al. 1989, Staurnes 1992). Konsentrasjonen av Na^+ og Cl^- i blodplasma sank kraftig de første dagene etter utsetting. I to av utsettingene var denne reduksjonen forbigående, dvs. at saltkonsentrasjonene etter 12 døgn var på samme nivå som før transporten, mens konsentrasjonene i ett tilfelle holdt seg lave i hele undersøkelsesperioden. I dette tilfellet greide en stor del av fisken ikke å gjenopprette ionebalansen, og 30% av fisken døde. Plasmakonsentrasjonene av ioner var imidlertid i dette tilfellet lavere før transport enn i de andre tilfellene. Årsaken kan være at fisken dette året var utsatt for uheldige oppdrettsbetingelser, bl.a. høy temperatur. Forsøkene viste også at fisk som ikke hadde fôr i magen og fisk som var sultet hadde betydelig lavere ionekonsentrasjoner i blodplasma enn fisk som hadde fôr i magen.

Konsentrasjonen av plasmakortisol er benyttet som indikator på stress hos fisk. Utsettes fisk for ulike stressfaktorer som merking, transport, utsetting og innestengthet har studier vist en betydelig økning i kortisolnivået. Tiden før det er på normalt nivå igjen har vist seg å være omkring 14 dager hos aure (Strange et al. 1977, Pickering et al. 1982). Akklimatisering av settefisk til det nye miljøet etter transport er derfor gunstig ut fra en fysiologisk synsvinkel.

Akklimatisering av settefisk før utsetting har vært viet liten oppmerksomhet, og de studiene som er utført har benyttet ulike akklimatiseringsmetoder. Fisk har vært akklimatisert i rennende vatn, merder eller naturdammer. Litteraturgjennomgang (L'Abée-Lund 1986, Hesthagen et al. 1989) konkluderer med at akklimatisering har positiv effekt på overlevelsen etter utsetting og at en akklimatiseringsperiode på om lag to uker vil øke gjenfangstprosenten. Gevinsten ved å akklimatisere fiskene før utsetting varierte imidlertid betydelig mellom studiene. Det har til dels vært problematisk å relatere gjenfangstforskjeller opp mot akklimatiseringsmetode, noe som skyldes at håndteringsstress kommer inn som en modifierende faktor. Skal en positiv effekt oppnås må fisken trolig selv få gå ut i utsettingslokaliteten etter akklimatisering, og håndtering av fisken må unngås. Totalt sett synes imidlertid gevinsten ved å akklimatisere

aure før utsetting i ferskvatn å være liten sammenliknet med de fasilitetene og arbeidskostnadene en slik prosess krever.

Akklimatisering etter transport:

Gevinsten ved akklimatisering er normalt liten sammenliknet med kostnadene ved tiltaket, og det foreslås derfor ikke at noen krav innføres. Ved utsetting i ionefattig vatn vil en positiv effekt kunne oppnås dersom fisken føres rett etter at transporten er over, og dette må ev. gjøres i merd eller utsettingsdam.

3.6 Utsettingstetthet

Aureunger er territorielle og konkurransen om mat og oppholdssted er derfor betydelig mellom individer. Det er vist at aureunger kan ha dårlig vekst som følge av stor konkurranse mens de oppholder seg i strandsona, men ha betydelig bedre vekst når de blir større og utnytter de frie vannmasser (Hegge et al. 1993).

Sett i lys av dette skulle en forvente at en oppnår best resultater når aureunger settes spredt langs land. I de senere år er det utført forsøk i norske vassdrag for å undersøke eventuelle forskjeller i gjenfangst mellom fisk utsatt spredt og samlet. I Våvatn ble en gruppe tosomrige aure satt spredt langs strandsonen i innsjøen med omlag 1 fisk/meter strandlinje, og en gruppe med omlag like mange individer satt samlet på ett sted (L'Abée-Lund & Langeland 1995). Resultatet i to gjenfangsts sesonger viste at fisk satt ut spredt ble gjenfanget nesten dobbelt så ofte som fisk satt ut samlet. Det ble benyttet tre aurestammer i forsøket og resultatet var det samme for alle stammene.

I Ångårdsvatnet ble et tilsvarende forsøk utført med ensomrig aure i to påfølgende år (Johnsen 1995). Resultatene fra dette forsøket viste ingen forskjell i gjenfangst mellom samlet og spredt utsatt fisk. Ulik utsettingsalder og fisketetthet i Våvatn og Ångårdsvatnet kan være grunner til at de to forsøkene ikke viste samme resultat. Begge forsøkene viste imidlertid at spredt og samlet utsatt aure raskt tok hele innsjøens strandsone i bruk, og at det ikke var noen forskjell mellom dem i denne forflytningen.

Klumpvis og spredt utsetting av ensomrig settefisk ble sammenliknet ved utsettingsforsøk i bekker og i en liten innsjø i Trondheimsområdet (Johnsen 1990). I 10 av 12 utsettingsforsøk på bekk ble det ikke funnet forskjell i gjenfangst mellom spredt utsatt og samlet utsatt fisk. I de to forsøkene som ble gjennomført i innsjø, ble det ikke funnet forskjell i gjenfangst. I de to bekkene hvor utsettingstettheten var høyest hadde de samlet utsatte fiskene vokst dårligere enn de spredt utsatte. I innsjøen ble det ikke registrert forskjell i tilveksten hos de to gruppene. Spredt utsatt fisk på bekk spredte seg lite, mens samlet utsatt fisk spredte seg raskt både i bekk og i innsjø. På bekk hadde settefisken størst vilje til oppstrøms vandring, og dette førte til dårlig spredning av settefisken i to av bekkene fordi den hadde blitt satt ut umiddelbart nedenfor et oppgangshinder. Resultatene tyder på at det ikke er så viktig som man tidligere har trodd å spre settefisken godt ved utsetting i bekker og mindre innsjøer.

Siden noen undersøkelser viser bedre overlevelse for settefisk som er satt ut spredt i innsjøen sammenliknet med settefisk som er satt ut i større klumper, mens andre undersøkelser viser lik

overlevelse for de to grupper, kan det ikke trekkes en sikker generell konklusjon om at den ene utsetningsmåten gir bedre resultater enn den andre. Det synes imidlertid naturlig at utsetting av fisk i ubegrenset store klumper ikke er gunstig, og behovet for spredning er størst for små fisk. Det anbefales derfor at settefisk spres, og at det ikke settes ut flere enn 1000 1-somrige fisk på ett sted. Spredning av fisken må imidlertid vurderes opp mot de ekstra påkjenningene fisken utsettes for som følge av spredningen (f.eks. håndtering, temperatur). Dersom fisken utsettes for betydelig stress som følge av spredningen er det bedre å sette fisken ut i større klumper. En gunstig utsetningsmetode som minimaliserer håndteringen er å tappe fisken direkte ut i vatnet via en slange fra bilen, men denne metoden forutsetter nærhet til bilvei.

Utsettingstetthet

Det anbefales at settefisk settes spredt. Ved utsetting i klumper bør det maksimalt settes 1000 ensomrige på hvert sted.

3.7 Utsettingssted

Aureungers naturlige habitat i innsjøer er strandsone og grunne områder. For at settefisk ikke skal være unødig sterkt eksponert for predatorer bør de settes inne ved land eller på grunne områder, og helst på steder der det er god tilgang på skjul. I lokaliteter med abbor og gjedde er predasjonsrisikoen størst i vegetasjonsrike viker, og her bør vindeksponerte strender benyttes.

Ved valg av utsettingssted kan settefiskens tilbøyelighet til å oppsøke rennende vatn for å gyte påvirkes. Fisk som settes i stille vatn gjør dette i mindre grad enn fisk som settes i rennende vatn (O'Grady 1984, Aass 1995). Ved utsettinger med ikke-stedegen stamme i innsjøer vil det vanligvis være ønskelig at utsatt fisk i minst mulig grad bidrar til rekruttering, slik at de stedegne stammene bevares. I slike tilfeller er det ikke ønskelig med utsetting i rennende vatn. Dersom det settes ut stedegen stamme og det er ønskelig å styrke gytebestander bør imidlertid utsetting av fisk i gytelokalitetene vurderes.

Utsettingssted

Det anbefales at settefisk settes langs land og på grunne områder med skjulmuligheter (f.eks. stein). Ved utsettinger med fremmed stamme i innsjøer som har stedegen stamme bør det ikke settes fisk på rennende vatn.

3.8 Utsettingstidspunkt

Tidspunkt for utsetting synes for flere fiskearter å ha stor betydning for overlevelse. Generelt gir vårutsettinger høyere overlevelse og gjenfangst enn høstutsettinger. Trolig skyldes dette at næringstilbudet er bedre på forsommeren. Det er dokumentert at raskt inntak av føde etter utsetting er viktig for at fisken skal kunne opprettholde ionebalansen. Stort ionetap fører til stress og økt dødelighet.

Utsettinger av aureunger i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg gjennom hele den isfrie perioden viste at utsettinger i mai og juni gav best resultat (Aass 1995). Dette gjaldt både gjenfangstprosent og fangst i kg pr. 1000 utsatte fisk. For utsettinger i mai - juni låg

gjenfangsten på omlag 40 %, mens utsetting i september og oktober gav halvert gjenfangst i forhold til vårutsettingene.

I Fjellokkertjern (1297 m o.h.) gav utsettinger i midten av juli over 40% i gjenfangst, mens utsetting i slutten av september gav ca. 30 % i gjenfanget (Hesthagen & Johnsen 1989).

Utsettingstidspunkt må tilpasses de rådende økologiske forhold for en lokalitet. Lavlandsinnsjøer har oppblomstring av næringsdyr tidligere på året enn høyfjellsinnsjøer. Mens en "vårutsetting" kan betraktes å være i perioden mai-juni i Mjøsa, vil en tilsvarende utsetting i høyfjellet skje i juli eller kanskje i august under ekstreme forhold. Utsettingstidspunkt bør gis i påleggene ved at det presiseres i hvilket tidsrom utsetting skal skje.

Utsettingstidspunkt:

Vårutsetting gir oftest bedre tilslag enn høstutsetting. Med vår forstås den periode på året i den enkelte lokalitet når produksjonen av næringsdyr er økende. Utsettingstidspunkt fastsettes i det enkelte pålegg.

4. KONTROLL OG OPPFØLGING

Det formelle ansvaret for at de pålagte fiskeutsettingene gjennomføres ligger hos regulantene. Fylkesmennene har ansvar for å kontrollere utsettingene. Det foreligger imidlertid så mange utsettingspålegg at fylkesmennene ikke har mulighet til å utøve effektiv kontroll i felt. For å undersøke hvordan utsettingene foregår har f.eks. Fylkesmannen i Oppland siden 1992 pålagt regulantene å rapportere alle utsettingene på et skjema som følger hver utsetting. Her blir det spurt etter antall fisk satt ut, transporttid, utsettingstid, vanntemperatur etc. Skjemaet har tre deler, og fylles ut av hhv. anlegget, transportøren og de som setter ut fisken. Kombinert med en og annen stikkontroll synes dette å være en god måte å ivareta kontrollen på. Innsamlede data kan gi nyttig informasjon om metodene som brukes ved utsetting, og dermed være et godt grunnlag for å finne eventuelle svakheter ved utsettingene. Dersom de foreslåtte kvalitetskriterier blir gjort gjeldende må skjemaet endres, bl.a. må størrelse på settefisken tas med på rapportskjemaet. Forslag til revidert skjema er lagt ved (vedlegg 2).

I tillegg til dagens praksis med veterinærkontroll og krav om gyldig helseattest bør det utarbeides rutiner for kontroll av fiskens kvalitet og egnethet for utsetting ellers.

5. LITTERATUR

- Barton, B. A., Peter, R. E. & Paulencu, C. R. 1980. Plasma cortisol levels of fingerling rainbow trout (*Salmo gairdneri*) at rest, and subject to handling, confinement, transport and stocking. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 805 - 811.
- Barton, B. A., Schreck, C. B. & Sigismondi, L. A. 1986. Multiple acute disturbances evoke cumulative physiological stress responses in juvenile chinook salmon. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 115: 245-251.
- Barton, B. A. & Schreck, C. B. 1987. Influence of acclimation temperature on interrenal and carbohydrate stress responses in juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Aquaculture*, 62: 299-310.
- Barton, B. & Iwama, G. K. 1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on response and effects of corticosteroids. -*Ann. Rev. Fish Dis.*: 3-26.
- Berejikian, B. A. 1995. The effects of hatchery and wild ancestry and experience on the relative ability of steelhead trout fry (*Oncorhynchus mykiss*) to avoid a benthic predator. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 2476 - 2482.
- Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.
- Brett, J. R. 1956. Some principles in the thermal requirements of fishes. *The Quarterly Review of Biology* 31: 75-87.
- Busack, C. A. & Currens, K. P. 1995. Genetic risk and hazards in hatchery operations: fundamental concepts and issues. *Am. Fish. Soc. Symp.* 15: 71-80.
- Cawdery, S. A. H., & Ferguson, A. 1988. Origins and differentiation of three sympatric species of trout (*Salmo trutta* L.). in Lough Melvin. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 35: 267-277.
- Elliott, J. M. 1981. Some aspects of thermal stress on freshwater teleosts, s. 209-245 i Pickering A. D. (red.). *Stress and fish*. Academic Press, London.
- Elliott, J. M. 1982. The effect of temperature and ration size on the growth and energetics of salmonids in captivity. *Comp. Biochem. Physiol.* 73B: 81-91.
- Elliott, J. M. 1991. Tolerance and resistance to thermal stress in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. *Freshw. Biol.* 25: 61-70.
- Finstad, B., Iversen, M. og Ugedal, O. 1996. Smoltifisering hos laks og sjøørret: Effekt av ulike produksjonsregimer og transport, s. 61 - 76 i Erlandsen, A. H. (red.). *Fiske-symposiet 1996, EnFO-rapport nr. 128*.

- Fjæra, S. O. og Lekang, O. I. 1991. Oksygenforbruk etter handtering av atlantisk laks, 3 ulike fiskestørrelser. Norges landbrukshøgskole, ITF-rapport nr. 20, 9 s.
- Gall, G. A. E. 1987. Inbreeding, s. 47 - 87 i Ryman, N. & Utter, F. (red.). Population genetics & fishery management. University of Washington Press, Seattle.
- Gross, M.R. 1991. Salmon breeding behavior and life history evolution in changing environment. *Ecology* 72: 1180-1186.
- Grøttum, J.A. 1993. Oksygen, lufting og vannøkonomisering i fiskeoppdrett - Vannbehov med tanke på ekskresjon. SINTEF rapport STF21 A93102.
- Gunn, J. M., McMurtry, M.J., Bowlby, J.N., Casselman J.M. & Liimatainen V.A. 1987. Survival and growth of stocked lake trout in relation to body size, stocking season, lake acidity, and biomass of competitors. *Trans. Am. Fish. Soc.* 116: 618-627.
- Hegge, O. & Hesthagen, T. 1993. Aurebestanden i Tessemagasinet. Konsekvenser av reguleringen. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 10/93, 10 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1993. Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat segregation. *Reg. Rivers, Res. & Managem.* 8: 41-48.
- Heggenes, J, Skaala, Ø., Borgstrøm, R. & Igland, O. T. 1996. Fiskeutsettinger i Tinnsjøen. Genetiske effekter på lokal bestand, s. 91 - 100 i Erlandsen, A. H. (red.). Fiskesymposiet 1996, EnFO-rapport nr. 128.
- Hesthagen, T. 1995. Settefisk fra kar eller naturdam?, s. 153 - 156 i Borgstrøm, R. Jonsson, B. og L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.
- Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1988. Akklimatisering av to-somrig settefisk av aure før utsetting. NTNF, Miljøvirkninger av vassdragsutbygging, rapport B44, 10 s.
- Hesthagen, T. & Johnsen, B. O. 1989. Survival and growth of summer- and autumn-stocked 0+ brown trout, *Salmo trutta* L., in a mountain lake. *Aquacult. Fish. Managem.* 20: 329-332.
- Hesthagen, T., Staurnes, M., Hegge, O. & Skurdal, J. 1989. Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. Fysiologiske effekter ved utsetting av fisk i ionefattig vann. NTNF, Miljøvirkninger av vassdragsutbygging, rapport A17, 34 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Eriksen, H. Saksgård, R. & Fløystad, L. 1995a. Utsetting av to-somrig aure i Vinstervatna-magasinet. NINA-Oppdragsmelding 377, 20 s.

- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. & Dervo, B. K. 1995b. Differences in habitat utilization among native, native stocked and non-native stocked brown trout (*Salmo trutta*) in a hydroelectric reservoir. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 2159-2167.
- Järvi, T. 1989. Synergistic effect on mortality in Atlantic salmon, *Salmo salar*, smolt caused by osmotic stress and presence of predators. *Environ. Biol. Fish.* 26: 149-152.
- Johnsen, B. O. 1990. Gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk utsatt klumpvis og spredt i fem bekker og en liten innsjø. NINA-oppdragsmelding 57: 1-24.
- Johnsen, B. O. 1992. Transportforsøk med ensomrig settefisk. Effekter på gjenfangst og tilvekst. NINA-oppdragsmelding 112: 1-14.
- Johnsen, B. O. 1995. Settefiskene greier seg, s. 157 - 161 i Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.
- Johnsson, J. I., Petersson, E., Jönsson, E., Björnsson, B. T. & Järvi, T. 1996. Domestication and growth hormone alter antipredator behaviour and growth patterns in juvenile brown trout, *Salmo trutta*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 1546 - 1554.
- L'Abée-Lund, J.H. 1986. Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag: ørretens økologi og erfaringer fra kultiveringsarbeid. NTNF, Miljøvirkninger av vassdragsutbygging, rapport A6, 128 s.
- L'Abée-Lund, J. H. 1991. Fiskeutsettinger - et reelt forsterkningstiltak? *Fauna* 44: 173-180.
- L'Abée-Lund, J. H. & Langeland, A. 1995. Recaptures and resource use of native and non-native brown trout (*Salmo trutta* L.), released in a Norwegian lake. *Fish. Managem. Ecol.* 2: 135-145.
- L'Abée-Lund, J. H., Sægrov, H. & Langeland, A. 1995. Overlevelse og habitatbruk hos utsatte ørretstammer, s. 146-152 i Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.
- Magurran, A. E. 1990. The inheritance and development of antipredator behaviour. *Anim. Behav.* 39: 834-842.
- Mazeaud, M. M., Mazeaud, F. & Donaldson, E. M. 1977. Primary and secondary effects of stress in fish, some new data and general view. *Trans. Am. Fish. Soc.* 106: 201-212.
- Näslund, I. 1992. Survival and distribution of pond- and hatchery-reared 0+ brown trout, *Salmo trutta* L., released in a Swedish stream. *Aquacult. Fish. Managem.* 23: 477-488.
- Pickering, A. D., Pottinger, T. G. & Christie, P. 1982. Recovery of brown trout, *Salmo trutta* L., from acute handling stress: a time-course study. *J. Fish Biol.* 20: 229-244.

- Prosser, C. L. 1973. Temperature, s. 362-428 i Prosser, C. L. (red.) Comparative Animal Physiology (3. opplag). Saunders, Philadelphia.
- O'Grady, M. F. 1984. Observations on the contribution of planted brown trout (*Salmo trutta* L.) to spawning stocks in four Irish lakes. Fish. Managem. 15: 117-122.
- Reisenbichler, R. R. & McIntyre, J. D. 1977. Genetic difference in growth and survival of juvenile hatchery and wild steelhead trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish. Res. Board Can. 34: 123 - 128.
- Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, s. 677 - 743.
- Robertson, L., Thomas, P., Arnold, C. R. & Trant, J. M. 1987. Plasma cortisol and secondary stress responses of red drum to handling, transport, rearing density, and a disease outbreak. Prog. Fish-Cult. 1 (49): 1-12.
- Robertson, L., Thomas, P. & Arnold, C. R. 1988. Plasma cortisol and secondary stress responses of red drum (*Sciaenops ocellatus*) to several transportation procedures. Aquaculture 68: 115-130.
- Rosseland, B.O., & Skogheim, O.K. 1987. Differences in sensitivity to acidic soft water among strains of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ann. Soc. R. Zool. Belg. 117 (suppl. 1): 255-264.
- Skulason, S, Noakes, D. L. G. & Snorrason, S. S. 1989. Ontogeny of trophic morphology in four sympatric morphs of arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in Thingvallavatn, Iceland. Biol. J. Linn. Soc. 38: 281 - 301.
- Specker, J. L. & Schreck, C. B. 1980. Stress responses to transportation and fitness for marine survival in coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) smolts. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 765-769.
- Staurnes, M. 1992. Fysiologisk stress hos fisk ved utsetting i ionefattig vann. s. 155-171 i Fiskesymposiet 1992. - Vassdragsregulantenenes forening, seminarrapport.
- Staurnes, M. 1995. Fysiologisk stress ved utsetting i ionefattig vann, s. 162-166 i Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.
- Strange, R. J., Schreck, C. B. & Golden, J. T. 1977. Corticoid stress responses to handling and temperature in salmonids. Trans. Am. Fish. Soc. 106: 213-217.
- Svårdson, G. 1979. Speciation of Scandinavian Coregonus. Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm 57: 834-842.
- Aass, P. 1973. Some effects of lake impoundments on salmonids in Norwegian hydroelectric reservoirs. Acta Universitatis Uppsaliensis 234: 1 - 14.

- Aass, P. 1984. Ørretutsettinger og økonomi. DVF - Fiskeforskningen, Ås, rapport nr. 5: 22 s.
- Aass, P. 1988. Ørretutsettinger i regulerte vann. NTNF, Miljøvirkninger av vassdragsutbygging, rapport A15, 60 s.
- Aass, P. 1990. Utsetting av Hunderørret i Mjøsa og Lågen 1965 -1989. - Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., rapport 9: 25 s.
- Aass, P. 1994. Ørretutsettinger i abborvann. Erlandsen, A. H. (red.) Fiskesymposiet 1994, Energiforsyningens Fellesorganisasjon, 211-234
- Aass, P. 1995. Ørret som settefisk, s. 138-145 i Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.). Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.

Vedlegg

Vedlegg 1: Størrelse på settefisk i kar

Vedlegg 2: Rapportskjema for pålagte fiskeutsetninger

Størrelse på settefisk i kar

For å undersøke hvordan et krav om at minst 90 % av settefisken skal være over en oppgitt størrelse vil falle ut ble tilfeldige utvalg av settefisk i kar fanget og lengdemålt (Tabell 1). Målingene viste at det var relativt liten spredning i størrelse på fisk i samme kar. Antall sorteringer fisken hadde gjennomgått var innenfor det som regnes som normalt. I alle målingene med 1 mm nøyaktighetsnivå var nedre lengdegrense for 90-prosentilen (regnet fra toppen) på over 86 % av gjennomsnittslengden. Ved målingene med 1 cm nøyaktighet varierte lengdegrensa for 90-prosentilen mer, og låg på 73,1 - 93,4 % av gjennomsnittslengde. Disse målingene er imidlertid unøyaktige, og det bør derfor settes størst lit til de mest nøyaktige målingene. Målingene indikerer at nedre grense for 90-prosentilen normalt vil ligge ca. 10 - 15 % under gjennomsnittslengden.

Tabell 1. Lengdedata for settefisk i kar. Målinger med 1 mm nøyaktighet er gjennomført av Fylkesmannen i Oppland, mens målinger med 10 mm nøyaktighet er gjennomført av de respektive settefiskanleggene. N = antall fisk.

Alder	N	Gjennomsnittslengde (mm)	Størst (mm)	Minst (mm)	90 % var større eller lik (mm)	90 - prosenten i prosent av gjennomsnittslengde	Anlegg	Stamme	Kar nr.	Målt dato	Nøyaktighet
2-årig	200	146,9	190	120	131	89,2	FOSA BA	Lesja	5	21.03.97	1 mm
2-årig	200	143,7	186	120	130	90,5	FOSA BA	Lesja	8	21.03.97	1 mm
2-årig	200	142,9	180	120	128	89,6	FOSA BA	Garin	3	21.03.97	1 mm
1-årig	200	78,3	95	61	70	89,5	FOSA BA	Rolla	61	21.03.97	1 mm
1-årig	200	72,9	91	52	65	89,2	FOSA BA	Grunna	31	21.03.97	1 mm
1-årig	200	71,6	86	53	65	90,8	FOSA BA	Djupen	21	21.03.97	1 mm
1-årig	200	85,5	115	66	75	87,7	AL Settefisk	Dokka	10 A	12.03.97	1 mm
1-årig	201	82,9	102	64	73	88,1	AL Settefisk	Dokka	10 B	12.03.97	1 mm
1-årig	200	101,4	132	74	91	89,7	AL Settefisk	Glomma	5	12.03.97	1 mm
1-årig	200	100,4	131	79	89	88,7	AL Settefisk	Glomma	4	12.03.97	1 mm
1-årig	200	90,0	122	77	80	88,9	AL Settefisk	Tunhovd	11	12.03.97	1 mm
1-årig	200	83,6	111	70	72	86,2	AL Settefisk	Tunhovd	12	12.03.97	1 mm
2-årig	201	207,8	266	185	189	91,0	AL Settefisk	Tunhovd	16	12.03.97	1 mm
		Gjennomsnittslengde (cm)			90 % var større eller lik (cm)						
2-årig	100	16,3			14	86,0	AL Settefisk	Glomma	8	11.03.97	10 mm
2-årig	100	19,3			18	93,2	AL Settefisk	Glomma	9	11.03.97	10 mm
2-årig	100	18,9			17	89,9	AL Settefisk	Glomma	4	11.03.97	10 mm
2-årig	100	19,3			18	93,4	AL Settefisk	Glomma	5	11.03.97	10 mm
2-årig	51	17,9			16	89,5	AL Settefisk	Tunhovd	15	11.03.97	10 mm
2-årig	50	20,7			19	92,0	AL Settefisk	Tunhovd	16	11.03.97	10 mm
2-somrig	100	20,4			18	88,2	AL Settefisk	Tunhovd	16	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	16,8			15	89,1	AL Settefisk	Tunhovd	15	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	18,5			17	91,9	AL Settefisk	Glomma	9	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	15,9			14	88,1	AL Settefisk	Glomma	8	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	18,9			17	90,1	AL Settefisk	Glomma	7	06.01.97	10 mm
2-somrig	101	18,8			17	90,6	AL Settefisk	Glomma	6	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	18,5			17	91,7	AL Settefisk	Glomma	5	06.01.97	10 mm
2-somrig	100	19,0			17	89,3	AL Settefisk	Glomma	4	06.01.97	10 mm
2-årig	67	17,0			15	88,3	Evenstad	Rena		15.01.97	10 mm
2-årig	98	17,2			14	81,3	Evenstad	Rena		15.01.97	10 mm
2-årig	82	17,2			14	81,4	Evenstad	Glomma		15.01.97	10 mm
2-årig	152	17,7			16	90,4	Evenstad	Glomma		20.02.97	10 mm
2-årig	95	12,3			9	73,1	Evenstad	Glomma		15.01.97	10 mm
2-årig	147	13,5			11	81,7	Evenstad	Glomma		20.02.97	10 mm



Del 1

Fylkesmannen i Oppland
Statens Hus
2600 Lillehammer

RAPPORTSKJEMA FOR PÅLAGTE FISKEUTSETTINGER

Del 1 (Fylles ut av settefiskprodusenten)

Utsettingslokalitet Kommune

Settefiskprodusent

Fiskeart Stamme Oppdrettsgenerasjon

Merking Ja Nei. Hvis ja, hvordan? Dato merket

Utsettingsdato Alder Antall fisk

Størrelse: Det garanteres at minst 90 % av fisken er større enn cm.

Vanntemperatur i anlegget ved avreise°C

Antall timer fisken hadde gått uten før før opplasting

Hvordan ble fisken overført fra oppdrettskar til transportkar? håvingvia slange/renne

Fisken ble overlevert til (adr.)

Øvrige kommentarer:

Sted

Dato

Underskrift



Fylkesmannen i Oppland
Statens Hus
2600 Lillehammer

Del 2

RAPPORTSKJEMA FOR PÅLAGTE FISKEUTSETTINGER

Del 2 (Fylles ut av ansvarlig for transport fra settefiskanlegg til utsettingslokalitet)

Utsettingslokalitet Kommune Dato

Ansvarlig for transporten (navn) (adr.)

Opplasting kl. Levering kl. Antall fisk som døde under transportstk

Ant. settefisk pr. liter i transportkarstk/l

Hvilken type oksygentilførsel hadde transporten?

Hvilken type transportkar ble brukt?

Hvordan overføres fisken fra transportkar på bil/fly/båt til ev. nytt transportkar for videre spredning?

Håv Slange/renne Annet:

Vanntemp. i transportkar ved ankomst utsettingslokalitet.....°C

..... stk. fisk ble overlevert til (adr.)

..... stk. fisk ble overlevert til (adr.)

..... stk. fisk ble overlevert til (adr.)

Øvrige kommentarer:

Sted

Dato

Underskrift



Fylkesmannen i Oppland
Statens Hus
2600 Lillehammer

Del 3

RAPPORTSKJEMA FOR PÅLAGTE FISKEUTSETTINGER

Del 3 (Fylles ut av de som gjennomfører selve utsettingen)

Utsettingslokalitet Kommune Dato

Ansvarlig for utsettingen (navn) (adr.)

Antall fisk mottatt stk. Var fisken i god form / kvalitet ved mottak? Ja Nei

Hvis nei, merknader:

Vanntemperatur i utsettingslokaliteten °C

Hva slags beholder ble fisken oppbevart i under utsettingen? Type Antall beholdere

..... stk. Beholderens volum liter. Hadde den boblende oksygentilførsel? Ja Nei Hvis nei,

hvor ofte ble det byttet vatn?

Hvordan ble fisken spredd? Fra land Fra båt Med håv Med slange. Annet

Hvor mye ble fisken spredd (antall fisk pr. 100 m strandlinje)? stk /100 m

Ved klumpvis utsetting - Hvor mange fisk var det i hver klump?

Hvordan ble fisken overført fra utsettingskar til innsjø/elv? Håv Slange/renne Annet

Temperatur i utsettingsbeholder ved avsluttet utsetting °C

Utsettingen var avsluttet kl. Antall fisk som døde under utsetting stk.

Øvrige kommentarer:

Sted Dato Underskrift

RAPPORTER UTARBEIDET VED MILJØVERNDELINGEN

- Nr. 1/86 Avdelingens årsmelding for 1985.
- Nr. 2/86 Brukerundersøkelse blant medlemmer av A/L Lågen fiskeelv i 1985.
- Nr. 3/86 Årsrapport for kloakkrenseanleggene 1982-1985.
- Nr. 4/86 Prosjekt Hortulan: Undersøkelser om utbredelse, bestandsstørrelse, bestandssvingninger og biotopkrav hos Hortulan i Oppland. Resultater fra 1985.
- Nr. 5/86 Oversikt over sivile skytterbaner i Oppland i 1986.
- Nr. 6/86 Ornitologiske registreringer fra Røssjøen med omkringliggende områder.
- Nr. 7/86 Botaniske undersøkelser i Rinilhaugen Nordre Korsvatnhøgda (Lunner-Oppland) Egil Bendiksen
- *
- Nr. 1/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Furusjøen, Orvillingen og Flakken i Fryvassdraget og midtre Leinetjønn i Tjørnåvassdraget, Nord-Fron - september 1984
- Nr. 2/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Muruvatn, Sel kommune, Oppland
- Nr. 3/87 Årsmelding 1986
- Nr. 4/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner, Oppland fylke
- Nr. 5/87 Traneundersøkelser i Oppland fylke. Våren/ sommeren 1986
- Nr. 6/87 Radioaktivt nedfall i Oppland etter Tsjernobylulykken. Virkninger for vilt og fisk
- Nr. 7/87 Langtidsplan 1988-91
- Nr. 8/87 Fiskestatus i forsurningsfølsomme områder i Oppland
- Nr. 9/87 Fokstummyra naturreservat Vegetasjon og fugl
- Nr. 10/87 Fosfatholdige tekstilvaskemidler - kontroll av reklame- og utstillingsforbudet juli 1987
- Nr. 11/87 Prøvefiske i Atnsjøen i 1985
- Nr. 12/87 Utdrift av lågåsild- og sikyngel i Lågen
- Nr. 13/87 Botaniske undersøkelser i Buttentjernområdet i Jevnaker og Ringerike kommuner
- Nr. 14/87 Landbrukskontrollen 1987
- Nr. 15/87 Villrein og inngrep i Snøhetta
- Nr. 16/87 Spreidd busetnad. Undersøking av sakshandsaming og dimensjonering av separate avløps-anlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/88 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk
- Nr. 2/88 Fiskeoppdrett i Oppland Registrering av anlegg og forurensning
- Nr. 3/88 Årsmelding 1987
- Nr. 4/88 Fokstummyra naturreservat - Fugleregistreringer 1987
- Nr. 5/88 Oppsynsrapport 1987 for Fokstummyra naturreservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 6/88 Årsrapport 1987 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler
- Nr. 7/88 Botaniske undersøkelser i noen verna vassdrag i Oppland fylke Lora, Sjøa Lomsdalsvassdraget, Vassdrag i Vang: Øtrøi/Begna, Rødøla, Skakadalsåni og Heiin
- Nr. 8/88 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Lora
- Nr. 9/88 Glyfosatsprøyting i skog i Oppland 1988 og 1989
- Nr. 10/88 Skjøtselsplan for edellauvskogsreservater i Oppland
- *
- Nr. 1/89 Skjøtselsplan for myrreservater i Oppland
- Nr. 2/89 Miljøstatus for Oppland Problemer, utfordringer og mål
- Nr. 3/89 Kontroll med forureining frå landbruket 1988
- Nr. 4/89 Oppsynsrapport 1988 for Fokstummyra natur-reservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 5/89 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1987 og i 1988
- Nr. 6/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flakksjøen m.fl. i Ringebu 1988
- Nr. 7/89 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Sjøa
- Nr. 8/89 G - kort. Opplegg og erfaring
- Nr. 9/89 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1988
- Nr. 10/89 Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland
- Nr. 11/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Mesna elv, Lillehammer
- Nr. 12/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk, 1988
- Nr. 13/89 Fokstummyra naturreservat. Fugleregistreringer 1988
- Nr. 14/89 Forslag til forvaltningsplan for Rondane nasjonalpark
- Nr. 15/89 Mjøsørretens ernæring
- Nr. 16/89 Operasjon Mjøsørret - Tiltaksplan for settefiskproduksjon
- Nr. 17/89 Digitalt viltområdekart ved bruk av program-pakken FYSAK
- Nr. 18/89 Kalkingsplan for Oppland

- Nr. 19/89 Dreggekonkuransen Mjøsa Ørretfestival - Opplegg og erfaringer
- Nr. 20/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flåtjønn Muvatn og Bølvatn i Ringebu kommune, august 1989
- Nr. 21/89 Utnytting av en del jaktbare viltarter i Oppland
- Nr. 22/89 Fiske i Dokka, 1988
- Nr. 23/89 Fokstummyra naturreservat, fugleregistreringer 1989.
- Nr. 24/89 Dokumenterte rovviltskader på husdyr i Oppland og Buskerud 1989.
- *
- Nr. 1/90 Operasjon Mjøsørret. Årsrapport 1989.
- Nr. 2/90 Aure i Randsfjorden, Vigga og Dokka.
- Nr. 3/90 Miljøstatus for Oppland
Årsmelding 1989
- Nr. 4/89 Forurening fra landbruket. Årsrapport 1989.
- Nr. 5/90 Tiltaksplan og fisketiltak på Venabygdskjellet.
- Nr. 6/90 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1989
- Nr. 7/90 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrappport 1989
- Nr. 8/90 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler.
- Nr. 9/90 Utsetting av Hunderørret i Lågen og Mjøsa 1965 - 1989.
- Nr. 10/90 Sikfisket i Randsfjorden 1978-1988.
- Nr. 11/90 Mjøsa ørretfestival 1990
- Nr. 12/90 Fiskeregistrering i Gudbrandsdalslågen, Dovre kommune 1990
- Nr. 13/90 Fokstummyra naturreservat fugleregistreringer 1990
- Nr. 14/90 En spørreundersøkelse om store rovdyr i Oppland og Buskerud i årene 1986 til 1988.
- *
- Nr. 1/91 Flora- og faunaregistreringer på Totenåsen
- Nr. 2/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vinteren 1990
- Nr. 3/91 Årsmelding 1990
- Nr. 4/91 Botanisk undersøkelse av elvekløftene Sagåa og Berdøla i Sel kommune, Oppland
- Nr. 5/91 Lokal overvåking i Vuluvassdraget. Lom kommune.
- Nr. 6/91 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1990.
- Nr. 7/91 Forurensning fra landbruket
- Nr. 8/91 Registreringer av bjørn, jerv, ulv og gaupe i Oppland og Buskerud 1989 og 1990.
- Nr. 9/91 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappport 1990
- Nr. 10/91 Elgforvaltningen i Oppland 1971-1991
- Nr. 11/91 Koordineringsgruppa for overvåking avradioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1990
- Nr. 12/91 Krepsefisket i Norge 1990
- Nr. 13/91 Forurensning fra pelsdyrfarmer i Oppland
- Nr. 14/91 Spørreundersøkelse blandt fiskere i Begna elv, Sør-Aurdal, 1990.
- Nr. 15/91 Prosjekt elgregion - et arbeid med stammeorientert elgforvaltning i deler av Oppland.
- Nr. 16/91 Kvikkseiv i aure, lake og krøkle fra Mjøsa 1982-84.
- Nr. 17/91 Storauren i Gausa.
- Nr. 18/91 Genetisk variasjon hos mjøsaure
- Nr. 19/91 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991
- Nr. 20/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark Vintersesongen 1990/91
- Nr. 21/91 Mjøsa ørretfestival 1991.
- Nr. 22/91 Fiskeribiologiske undersøkelser i Hornsjøen, Brettalsvatnet, Eisteinsvatnet, Nedre Hundtjønnnet og Jogrimen i Øyer kommune - august og september 1991.
- Nr. 23/91 Mjøsa strandeierforening og mjøsfisket. fangst av Lagesild i Mjøsa/Lågen 1991.
- Nr. 24/91 Utnyttelse og ringvirkninger av småviltjakten i Vestre Slidre statsallmenning i 1989.
- Nr. 25/91 Restaurering av Vigga 1991.
- Nr. 26/91 Samla Plan for vassdrag. Rullerte prosjekter i Oppland i 1991
- *
- Nr. 1/92 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1991
- Nr. 2/92 Registrering av rekrutteringsmuligheter for aure i Aursjømagasinet, Lesja
- Nr. 3/92 Årsmelding 1991
- Nr. 4/92 Miljødata og miljøinformasjon i fem kommuner i OL - området
- Nr. 5/92 Tiltak mot forurensning fra landbruk. Årsrapport 1991
- Nr. 6/92 Lokal overvåking i Begnavassdraget 1991.
- Nr. 7/92 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991.
- Nr. 8/92 Lokal overvåking i Vuluvassdraget, Lom kommune, 1991.
- Nr. 9/92 Miljøstatus 1992.
- Nr. 10/92 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1992.
- Nr. 11/92 Ørretfiske i Mjøsa: Fangstrapportering 1977-1991

- Nr. 12/92 Beveren i Oppland i 1991.
- Nr. 13/92 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerede Vassdrag i Oppland.
- Nr. 14/92 Fiskedød i Begnavassdraget.
- Nr. 15/92 Elgbeiterregistreringer gjennomført i Gausdal og Ringebu - med en metodebeskrivelse.
- Nr. 16/92 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag. Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vintersesongen 1991/92.
- Nr. 17/92 Finnes det fortsatt bjørn i Vassfartraktene? - En intensivundersøkelse 1990-91.
- Nr. 18/92 Næringsstoffer og tungmetaller i kloakkslam fra renseanlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/93 Dokumenterte roviltskader på husdyr i Oppland 1992. Skadeproblematikk, erstatninger, forebyggende tiltak og framtidig forvaltning.
- Nr. 2/93 Årsmelding 1992.
- Nr. 3/93 Vannkvalitet i Gausavassdraget, 1992.
- Nr. 4/93 Vannkvalitet i Begnavassdraget, 1992.
- Nr. 5/93 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerede vassdrag i Oppland - Fagrapport 1992.
- Nr. 6/93 Gausaauren - Statusrapport med forslag til habitatforbedrende tiltak.
- Nr. 7/93 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1992.
- Nr. 8/93 Koordineringsgruppa for radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1992
- Nr. 9/93 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag - Bruk av motorkjøretøyer i utmark vintersesongen 1992/93.
- Nr. 10/93 Aurebestanden i Tessemagasinet - konsekvenser av reguleringen.
- Nr. 11/93 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdalen 1993.
- *
- Nr. 1/94 Nasjonal registrering av kulturlandskap
- Nr. 2/94 Handlingsplan for oppgradering av kommunale fyllplasser i Oppland
- Nr. 3/94 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1993
- Nr. 4/94 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1993.
- Nr. 5/94 Årsmelding 1993.
- Nr. 6/94 Tiltak mot forureining frå landbruk. Årsrapport 1993
- Nr. 7/94 Handlingsplan for friluftsliv for Oppland 1994 - 99.
- Nr. 8/94 Dokumenterte roviltskader på husdyr og utbetalte erstatninger for roviltskade i Oppland 1993.
- Nr. 9/94 Slampplan for oppland.
- Nr. 10/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerede vassdrag i Oppland - Fagrapport 1993
- Nr. 11/94 Motorferdsel i utmark sommersesongen 1993
- Nr. 12/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerede vassdrag i Oppland - Status 1989 -1993
- Nr. 13/94 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdal og Ottadalen 1994
- Nr. 14/94 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1993
- Nr. 15/94 Anlegg for produksjon av settefisk og matfisk i Oppland
- *
- Nr. 1/95 Spredning av husdyrgjødsel i Oppland 1994
- Nr. 2/95 Motorferdsel i utmark i Oppland Vintersesongen 1993/1994 Sommersesongen 1994
- Nr. 3/95 Stangfisket etter Hunderørret nedenfor Hunderfossen 1965 - 1994
- Nr. 4/95 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1994
- Nr. 5/95 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1994
- Nr. 6/95 Vannkvalitet i Viggavassdraget 1994
- Nr. 7/95 Forvaltning av fredet rovilt 1994
- Nr. 8/95 Miljøstatus for Oppland 1995
- Nr. 9/95 "Operasjon Mjøsørret" - Sluttrapport -
- Nr. 10/95 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerede vassdrag i Oppland Fagrapport 1994.
- Nr. 11/95 Motorferdsel i utmark - Rapport vinteren 1994 - 95
- Nr. 12/95 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1994
- *
- Nr. 1/96 Analyse på sortering av organisk avfall og restavfall i GLØR, HRA og Torpet avfallsselskap.
- Nr. 2/96 Flora og vegetasjon i Dokkedeltaet med forslag til skjøtselstiltak i naturreservatet.
- Nr. 3/96 Forslag til skjøtsel i Opsahl, Eriksrud og Geiteryggmyra naturreservatet.
- Nr. 4/96 Ørreten i Vormå.
- Nr. 5/96 Forekomst av elveperlemusling og salamander i Oppland.
- Nr. 6/96 Fagrapport 1995 . Bedre bruk av fiskeressursene.
- Nr. 7/96 Forvaltning av hjort i Oppland 1961 - 1995.

- Nr. 8/96 Sik og aure i Randsfjorden - oppsummering av fiskeribiologiske undersøkelser.
- Nr. 9/96 Plan for kalking av fiskevann i Oppland
- Nr. 10/96 Oversikt over vannkjemidata i Oppland fram til 1995.
- Nr. 11/96 Rovviltforvaltning, skadedokumentasjon, forebyggende tiltak, bestadsregistrering.
- Nr. 12/96 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1995.
- Nr. 13/96 Sportakseringen på gaupe i Gudbrandsdalen og Ottadalen 1993 - 1996.
- Nr. 14/96 Elgforvaltningen i Oppland 1991 - 95.
- Nr. 15/96 Drivgarnfisket etter ørret i Lågen fra Mjøsa til Fåberg i perioden 1900 - 1969.
-
- Nr. 1/97 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1996.
- Nr. 2/97 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1996.
- Nr. 3/97 Forvaltning av rovvilt i Oppland i 1996.
- Nr. 4/97 Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet.