

045

FAGRAPPORT

Utsettinger av laksefisk
Arbeidsmøte, Kongsvold 2000

Rita Strand
Ian A. Fleming
Bjørn Ove Johnsen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Utsettinger av laksefisk Arbeidsmøte, Kongsvold 2000

Rita Strand
Ian A. Fleming
Bjørn Ove Johnsen

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Strand R., Fleming, I.A. & Johnsen, B.O. 2000. Utsettinger av laksefisk. Arbeidsmøte Kongsvoll 2000. NINA Fagrapport 045: 1-49.

Trondheim, april 2001

ISSN 0805-469X

ISBN 82-426-1185-8

Forvaltningsområde:

Bærekraftig høsting, fisk

Sustainable harvest, fish

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Torbjørn Forseth

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 200

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7485 Trondheim

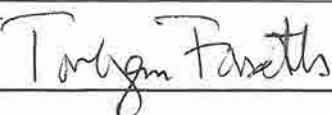
Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13368 Utsettinger av anadrom laksefisk

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Norges forskningsråd

EnFo

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Strand R., Fleming, I.A. & Johnsen, B.O. 2000. Utsettinger av laksefisk. Arbeidsmøte Kongsvoll 2000. NINA Fagrapport 045: 1-49.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) tok i juli 1998 initiativ til et forskningsprogram om effekter av utsetting av anadrom laksefisk for å klargjøre en del grunnleggende biologiske forhold i tilknytning til utsetting av fisk. Målet med programmet er å komme fram til et grunnlag for en framtidig kultiveringsstrategi for laksefisk. Et arbeidsmøte ble holdt på Kongsvoll som et forprosjekt for å lage en kunnskapsstatus med oppsummering av det som finnes av resultater, konklusjoner og erfaringer med tidligere utsetninger. Forskere fra ulike forskningsinstitusjoner i Norge, Sverige og Finland med bred erfaring fra evolusjonær økologi, populasjonsgenetikk, habitatforbedringer og utsettinger deltok. Også representanter fra fiskeanlegg- og regulantsiden, samt forvaltningen var representert.

Arbeidsmøtet ble innledet med et seminar hvor følgende emner ble belyst: Utsettingsstadier (rogn, yngel, settefisk, smolt), habitatkrav hos laks og aure, økologiske interaksjoner mellom vill og utsatt fisk og mellom fisk og bunndyr, samt genetiske aspekter ved utsetting av fisk. Sammendrag av manuskripter som ble lagt fram under seminaret er gjengitt i rapporten.

Det ble oppnevnt en arbeidsgruppe innenfor hvert av temaene «Kultivering», «Bevaring», «Habitat» og «Innlandsfisk». Arbeidsgruppene skulle blant annet diskutere hensiktsmessigheten ved fiskutsettinger i forhold til å bygge opp bestander, øke fisket eller begge deler, hvordan effekten av slike program kan måles/evalueres og på hvilke områder vi bør konsentrere den videre forskning.

Arbeidsgruppen for temaet «Kultivering» tok for seg produksjonsstrategier, utsettingsstrategier og strategier for å minimalisere potensielle økologiske effekter av utsatt fisk. Målet med utsettinger bør være optimal overlevelse og minimal feilvandring. Stedegne stammer bør benyttes, og ved fiskeforsterkning i truede bestander bør yngel velges framfor smolt. I vassdrag hvor rekrutteringsmulighetene er ødelagt bør smolt settes ut. Viktige forskningsbehov finner vi innenfor utsettingsmetoder, kvalitetskriterier (alder, størrelse), faktorer som påvirker smoltoverlevelse og sammenlikning av overlevelse hos ulike livshistoriestadier. Det er også viktig å se på betydningen av lokal tilpasning og kartlegge effekter av utsatt fisk på stedegen bestand.

Arbeidsgruppen for temaet «Bevaring» konkluderte med at den eneste type utsetting som kan er utsettinger som utføres for å bevare naturlige fiskepopulasjoner som trues av utryddelse. Ved slike utsettinger bør man unngå utsetting som utgjør en trussel mot naturlig

biodiversitet, bruke stedegne stammer og minimalisere genetiske endringer i fangenskap. Viktige FoU-behov er å kartlegge eksistens av lokale tilpasninger og utavlsdepresjon og utrede nærmere genetiske interaksjoner mellom ville og kultiverte populasjoner.

Arbeidsgruppen for temaet «Habitat» fokuserte på laks og ørret og deres krav til habitat gjennom livs-syklus/livshistorie med fokus på trusselfaktorer og tiltak. Gruppen påpekte en rekke kunnskapsmangler innenfor de ulike stadier, og konkluderte med at dersom det skal settes ut fisk, bør dette skje som egg eller smolt. Utsetting av yngel/parr innebærer for store endringer i miljøhabitat. Tiltak bør i større grad baseres på in situ undersøkelser. Habitatmanipuleringer i allerede manipulerede vassdrag kan være en bedre langsiktig strategi enn utsettinger. Habitat eller bestander bør som hovedregel ikke manipuleres i naturlige vassdrag.

Arbeidsgruppen for temaet «Innlandsfisk» valgte å fokusere på genetisk variasjon og forvaltningens interesse og behov for å ivareta denne. For å minimalisere potensielle økologiske og genetiske effekter er det riktig å fokusere på naturlig rekruttering. Gruppen anså innsjøgyting hos ørret som et viktig stikkord i denne sammenheng. Innsjøgyting er trolig årsaken til at mange reguleringsmagasiner i vesentlig grad har beholdt sin ørretproduksjon. Utsetting er et nødvendig tiltak for å sikre fortsatt eksistens av en akutt utryddingstruet bestand, og utsetting er også det eneste tiltaket for å reetablere bestander. Genetiske betraktninger må legges til grunn i forbindelse med valg av stamme. Gruppen mente at bruk av settefisk for å øke avkastningen ikke er forenlig med biologiske konvensjoner. Når det gjelder produksjonsstrategier tilsier erfaring at fisken bør ha kortest mulig tid i anlegg. Dette gjelder både foreldregenerasjon og fisk som skal settes ut. Området er godt dekket kunnskapsmessig. Også når det gjelder utsettingsstrategier mente gruppen at det forelå tilstrekkelig kunnskap. Den genetiske variasjon er stor og det er viktig å kartlegge nærmere den genetiske variasjon geografisk. Innenfor samfunns- og populasjonsdynamikk er det viktig å få bedre kunnskap over de overordnede reguleringsfaktorer. Effekter av fiskeutsettinger bør dokumenteres bedre for eksempel ved at man i en periode sløyfer utsettingspålegget.

Fra veterinærsiden ble det pekt på at det foreligger lite dokumentasjon på hvilken effekt ulike smittsomme sykdommer har hatt på populasjoner av vill laksefisk i Norge. Det er et problem at de metoder som Veterinærforvaltningen i dag bruker for å oppdage smittsom sykdom generelt i vassdrag er basert på tilfeldige inn-sendinger av død fisk, rutineforsendelser fra kultiveringsanlegg i tillegg til undersøkelser av stamfisk i vassdrag der det drives kultivering. En negativ konsekvens av fylkesvise kultiveringsplaner er at de fører til at det økonomiske grunnlaget for en del av anleggene svekkes, og dette kan i sin tur forringe kvaliteten på utsettingsmaterialet. Det er behov for å gjøre under-

søkelse der en får fastslått hvilken effekt gitte sykdommer/parasitter har på ungfiskbestandene, eventuelt med en vurdering av hvilke forhold som disponerer for at gitte sykdommer/parasitter kan skape problemer i ungfiskbestandene.

Fra regulantsiden ble det påpekt at det over tid har skjedd en betydelig utvikling av vilkårssetting ved vassdragsreguleringer slik at standard konsesjonsvilkår har fått mer generelle formuleringer knyttet til naturforvaltning. Det fremmes imidlertid fortsatt konkrete vilkår som utsetting av fisk og regulanten vil ha stor interesse av at kompensasjonstiltak som fiskeutsettinger gir en best mulig effekt. Målkonflikter er et problem. Særskiilt gjelder dette målene med å kompensere for allmennhetens tapte fiske og vern av genetisk mangfold. FoU-aktivitet må i større grad skreddersys inn mot det enkelte fiskeanlegg fremfor å forsøke å generalisere resultater som er oppnådd på andre anlegg. Settefiskanlegg og lokale aktører må i større grad involveres i FoU-aktivitet og utformingen av undersøkelsesopplegg.

Fra fiskeanleggssiden ble det pekt på at innføring av fylkesvise kultiveringsplaner har ført til at anleggene nå arbeider i ett eller noen få vassdrag. Det blir dermed et paradoks at dagens forvaltning krever anlegg i det enkelte vassdrag hvor det skal drives utsettinger, mens kostnader og krav som stilles til drift gjør det vanskelig å drive mindre lokale anlegg. Dersom framtidens behov for nye utsettinger først og fremst vil være tidsbegrensede, må det vurderes nye typer anlegg, for eksempel flyttbare. Det bør også med dagens krav til drift være mulig å tenke seg enkle og forholdsvis rimelige anlegg.

I rapportens konkluderende del oppsummeres de ulike arbeidsgruppenes tilrådninger og synspunkter på FoU-behov. For å dekke kunnskapsbehovene vil det bli satt i gang forskning i regi av forskningsrådets Villaks-program.

Emneord: Bærekraftig høsting, klekkeri, kultivering, bevaring, fisk

Rita Strand, Ian A. Fleming & Bjørn Ove Johnsen
Norsk institutt for naturforskning
Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Abstract

Strand, R., Fleming, I.A., & Johnsen, B.O. 2000. Stocking of salmonids. Workshop at Kongsvoll, 2000. NINA Fagrapport 045: 1-49.

In July 1998, the Norwegian Directorate for Nature Management took the initiative to develop a research programme on the effects of stocking of anadromous salmonids. The aim of the proposed programme was to produce guidelines and strategies for the future stocking of anadromous salmonids, based on sound research. A workshop was held at Kongsvoll, Norway, in order to identify the current state of knowledge regarding fish stocking. Scientists from research institutions in Norway, Sweden and Finland participated, and represented a broad range of knowledge that included the fields of fish stocking, evolutionary ecology, population genetics, fish disease, and habitat restoration. In addition representatives from fish cultivation and hydro-power production were present.

The first part of the workshop consisted of a series of seminars focusing on the following topics: stocking at different life history stages; habitat requirements for Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*); ecological and genetic interactions between wild and stocked fish; and effects of stocked fish on other components of the biota.

Separate working groups were appointed following the seminars to discuss the following topics: cultivation, conservation, habitat, and nonanadromous salmonids. The participants were asked to discuss the effects of stocking with respect to strengthening natural populations, increasing of fish catches, how to evaluate the effects of stocking programmes, and where to focus future research.

The «Cultivation» working group discussed different strategies for fish production, stocking and reducing harmful effects of introduced fish. They concluded that where stocking is to be implemented the goals should be optimal survival and minimal straying. Local populations should be used for stocking, and fingerlings should be stocked to strengthen fish populations. In watercourses that cannot support natural fish production, smolts should be stocked. More research should be performed on stocking methods, the quality of stocking material (age, size), and survival of the different life history stages in freshwater. It is also important to study the effects of local adaptations and the effects of stocked fish on the local stocks.

The «Conservation» working group concluded that stocking should be restricted solely to strengthening fish populations close to extinction. However, in such cases the stocking program should be design so as not to threaten natural biodiversity, use local stocks only, and

address concerns of reduced genetic variability due to artificial breeding. Future research should focus on studies of local adaptation, outbreeding depression, and genetic interaction between stocked and local populations.

The «Habitat» working group discussed requirements of the different life history stages of trout and salmon, with special emphasis on threats and compensatory actions. They concluded that the knowledge in this field was limited. Preferably, fish should be stocked as eggs or smolts, because the stocking of fingerlings may result in larger impacts on the natural environment. In the future, compensatory actions should be increasingly based on *in situ* studies. In watercourses, where man has altered the habitat, habitat restoration may be the best long-term solution. As a general rule, habitats and/or fish stocks should not be manipulated in natural, undisturbed environments.

The «Freshwater fish» working group focused their discussion on genetic diversity and management. They concluded that natural fish production is the best way to minimise negative genetic and ecological effects. Lake spawning by brown trout in regulated waterbodies was given as an example of the importance of natural breeding for maintaining fish stocks. Stocking of fish may be the only feasible solution for strengthening endangered populations and re-establishing extinct populations. Moreover, such programmes should be designed around strict genetic considerations. Based on biological conventions, the stocking of fish to enhance fisheries cannot be recommended. The group felt that a considerable amount of knowledge about stocking strategies and their effects already existed, but this knowledge was not being adequately incorporated into management. They did recognise a need to study genetic variation among populations at a regional scale, as well as regulatory mechanisms within populations. Studies of the effects of stocking should involve large-scale, manipulative experiments, such as discontinuing fish stocking for some years to examine population responses.

A talk on veterinary concerns concluded that there is little knowledge about infectious fish diseases, and their effects on natural fish populations in Norway. In general, this is a methodological problem, as present day methods are based on public deliveries of dead fish, routine controls from production facilities, and examinations of wild fish used as parents in cultivation. The present veterinary regulatory system, with separate cultivation plans for each Norwegian county, may constrain fish production economically and negatively affect the quality of fish produced. Future research should focus on the effects of certain diseases and parasites on juvenile fish, and on environmental factors that may predispose fish to disease.

Representatives from hydropower pointed out that the conditions for hydropower development had changed in the recent years. Today, concession terms are more general and focused on nature management. However, specified stocking programmes are still imposed, and it is in everybody's interest that these programmes give the best possible results. The aim of stocking programmes should often be stated more clearly. Especially, when the goals are to compensate for reduced fishing and/or secure genetic variation. Activities should to a larger extent be focused on activities in the different production facilities, and not on general results from several facilities. Production facilities and local institutions should be incorporated to a larger extent in monitoring studies and research.

Representatives from fish production facilities pointed out that current cultivation plans within counties demand that hatcheries work locally with fish populations from one or a few watercourses. It is paradoxical, however, that today's management requires a hatchery for each watercourse where stocking is to occur, but the economic situation does not allow for it. If the future demand for fish from production facilities is to focus on short term stocking of populations, the development of mobile production facilities should be considered. A new, simpler and cheaper facility might also be produced within today's requirements.

The latter part of this report deals with conclusions, recommendations and needs for research. Funding for future research will be sought within the newly established «Programme for Wild Salmon» within the Research Council of Norway.

Key words: Sustainable harvest, hatchery, cultivation, conservation, fish.

Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) tok i 1998 et initiativ til et forskningsprogram om effekten av utsetting av laksefisk. Målet med programmet er å komme fram til et grunnlag for en fremtidig kultiveringsstrategi for laksefisk. Sentralt i dette arbeidet var et arbeidsmøte om utsettinger arrangert på Kongsvoll i juni 2000, hvor erfaringer fra tidligere utsettinger og framtidige forskningsbehov ble diskutert. Dette arrangementet var et samarbeid mellom DN og de ulike forskningsinstitusjonene som har arbeidet med disse problemstillingene; NINA, LFI, NTNU, Vitenskapsmuseet og VESO. I tillegg var representanter fra regulanter og forvaltning invitert. Møtet ble støttet økonomisk av NFR, EnFo og DN. Organiseringskomiteen besto av Steinar Sandøy (DN), Gunnbjørn Bremset (DN), Bjørn Ove Johnsen (NINA), Bengt Finstad (NINA), Rita Strand (NINA) og Ian Fleming (NINA).

Trondheim desember 2000

Ian A. Fleming
prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Abstract.....	4
Forord.....	6
1 Innledning.....	7
2 Tema for møtet og skriftlige bidrag.....	8
3 Arbeidsgrupper.....	9
3.1 Kultivering.....	9
3.2 Bevaring.....	11
3.3 Habitat.....	16
3.4 Innlandsfisk.....	19
4 Synspunkter fra veterinærsiden.....	22
5 Synspunkter fra regulantsiden.....	31
6 Synspunkter fra brukersiden.....	34
7 Sammendrag av manuskripter.....	36
8 Konklusjoner og anbefalinger.....	42
Appendix 1- Invitasjoner.....	44
Appendix 2. Deltakerliste.....	47

1 Innledning

Fiskekultivering har lenge vært et sentralt element i forvaltninga av innlandsfisk og anadrom fisk. Oppdrett og utsetting av fisk berører viktige og kompliserte biologiske fagområder som genetik og populasjonsbiologi, samt veterinærmessige problemstillinger. Forvaltningen har tidligere i liten grad fokusert på bevaring av genetisk mangfold og har også vært lite bestandsrettet. Betydningen av disse faktorene har det blitt lagt større vekt på i de senere årene i forbindelse med Biodiversitetskonvensjonen. Bestandsrettet forvaltning har som utgangspunkt at en art kan være inndelt i ulike bestander som er genetisk tilpasset ulike økologiske forhold innen artens utbredelsesområde. Ved kompensasjonsutsettinger for å forsterke en truet/ redusert bestand kan man derfor ikke benytte individer fra andre, mindre tilpassede bestander. Dette er det tatt hensyn til de senere årene, og prinsippet om bestandsrettet forvaltning av villaksen ble nedfelt i norsk forvaltning ved forskrifter i 1986 og den nye Lakseloven i 1992. Populasjonsgenetikere har fokusert på at antall stamfisk bør være mye høyere enn det som har vært vanlig å benytte ved kultivering. Dette for å opprettholde en bred genetisk variasjon, noe som er nødvendig for å få en livskraftig sterk bestand. I takt med økende kunnskap på disse områdene er det stilt spørsmålsteget ved utsettingsvirksomheten og hvilke effekter de har og har hatt.

På verdensbasis er det mindre enn 5 % av om lag 5 milliarder utsatt anleggsproduisert fisk som overlever til voksen-stadiet. Utsettinger er ofte gjennomført på en slik måte at det har vært vanskelig å få til en skikkelig evaluering, og effekten av utsettinger er stort sett dårlig dokumentert. Derfor er det tatt initiativ til å forberede et FoU-program for å forsøke å belyse en del sentrale problemstillinger slik at eventuelle framtidige utsettinger kan baseres på dokumentert kunnskap. I løpet av de senere årene er det gjort mye for å øke overlevelsen til utsatt laks ved å endre produksjonsrutiner i anlegg (lys, temperatur) og gjennom å redusere stress i forbindelse med håndtering og transport. Men det er vanskelig å få en fisk som vokser opp i kunstige omgivelser til å tilpasse seg det naturlige miljø. Rognplanting, yngelutsetting og habitatforbedringer/restaurering av elvehabitatet er derfor blitt fokusert på som alternative metoder for å styrke bestander.

Forskere fra ulike forskningsinstitusjoner fra Norge, Sverige og Finland med bred erfaring fra populasjonsgenetikk, habitatforbedringer og utsettinger var invitert til arbeidsmøtet som ble arrangert på Kongsvoll 5-7 juni 2000. Også representanter fra klekkeri- og regulantsiden, samt forvaltningen deltok. Målet for møtet var å lage en kunnskapsstatus med oppsummering av det som finnes av resultater, konklusjoner og erfaringer fra tidligere utsettinger, samt å gi forvaltningen tilrådinger

og anbefalinger for fremtidige forskningsbehov på dette området.

I denne rapporten presenteres temaene for møtet, sammendrag av manuskripter som ble lagt fram under det innledende seminaret, samt sluttokumentene og konklusjoner fra de ulike arbeidsgruppene. Manuskripter fra arbeidsmøtet vil publiseres i «Nordic Journal of Freshwater Research».

2 Tema for møtet og skriftlige bidrag

Temaene som ble belyst var utsettingsstadier (rogn, yngel, settefisk, smolt), habitat, konkurranse, økologiske interaksjoner, reproduksjonsatferd, genetiske aspekter, bæreevne, parasitter og sykdom og innlandsfisk (**tabell 1**). Deltakerne ble invitert til å bidra med en vitenskapelig publikasjon som omhandlet ett tema, enten som hoved- eller medforfatter, eller som referee på manus. Deltakerne fra Sverige og Finland holdt inn

legg om erfaringene fra utsettingsprogrammer i sine respektive land, og representantene fra anlegg- og regulantsiden om erfaringer med produksjon- og utsettinger av smolt sett fra deres synsvinkel.

Første del av møtet var lagt opp som et seminar, hvor manus og innlegg ble presentert. Manuskriptene ble gjennomgått av referee før møtet og ble presentert muntlig av hovedforfatter under møtet. Referee presenterte sine kommentarer etter presentasjonen. Kommentarene ble også levert skriftlig, og en del av manuskriptene er publisert i «Nordic Journal of Freshwater Research» vol. 75, 2001.

Tabell 1. Tema og manuskript presentert på arbeidsmøtet om utsettinger av laksefisk på Kongsvoll 2000.

Tema	Manus	Forfattere	Referee
Rognplanting	Planting of salmonid eggs for stock enhancement – a review of the most commonly used methods	Bjørn T. Barlaup & Vidar Moen	Ole Kristian Berg
Yngel og settefisk	Stocking of salmonid fry fingerlings in Norway. Status and future management	Arne Fjellheim & Bjørn Ove Johnsen	Svein Jacob Saltveit
Smolt	Factors influencing the yield of smolt releases in Norway	Bengt Finstad & Nina Jonsson	Trygve Sigholt
Økologiske interaksjoner mellom villfisk og utsatt fisk	Implications of stocking: Ecological interactions between wild and released salmonids	Sigurd Einum & Ian A. Fleming	Erik Petersson
Reproduktiv suksess	Reproductive success and the ability of released salmonids to contribute to natural productivity	Ian A. Fleming & Erik Petersson	Torbjörn Järvi
Genetiske aspekter	Genetic aspects of salmonid cultivation: a Nordic perspective	Kjetil Hindar & Øystein Skaala	Linda Laikre
Effekt på ikke-lakseførende strekning	Utsetting av laks og aure: effekter på invertebratsamfunnene	Jo Vegar Arnekleiv & Gunnar Raddum	Åge Brabrand
Bæreevne for fisk	Carrying capacity and limiting factors for smolt production in Norwegian watercourses	Harald Sægrov & Svein Jakob Saltveit	Jan Henning L'Abée-Lund
Konkurranse laks/aure	Competitive interactions in young Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> L.) and brown trout (<i>Salmo trutta</i> L.) in lotic environments	Gunnbjørn Bremset & Jan Heggenes	Jaakko Erkinaro
Parasitter og sykdom	Sykdomsbetraktninger ved utsetting av anadrom laksefisk	Ketil Skår	Per-Arne Amundsen
Innlandsfisk	Stocking of freshwater fish in Norway: management goals and effects	Asbjørn Vøllestad & Trygve Hesthagen	Per-Arne Amundsen
Anleggsiden	Synspunkter fra anleggsiden	Arnfinn Weiseth & Tor Næss	
Regulantsiden	Synspunkter fra regulantsiden	Sjur Gammelsrud & Arne Erlandsen	
Utsettingsprogrammer			
I Sverige	Utsettinger i Sverige	Torbjörn Järvi	
I Finland	Utsettinger av anadrom laksefisk i Finland	Jaakko Erkinaro	

3 Arbeidsgrupper

Deltakerne ble delt inn i fire arbeidsgrupper etter det innledende seminaret. Tre grupper tok for seg tre hovedtema (kultivering, bevaring og habitat) relatert til utsettinger av anadrom laksefisk. Den siste gruppen tok for seg innlandsfisk, med hovedtema kultivering.

- 1) Kultivering: denne gruppen skulle konsentrere seg om emner relatert til kultiveringspraksis og effekter på utsatt fisk:
 - a) produksjonsstrategier
 - b) utsettingsstrategier
 - c) strategier for å minimalisere potensielle økologiske effekter
- 2) Bevaring: denne gruppen skulle belyse emner relatert til bevaring av laksebestander og hvilken rolle utsettingsprogrammer kan ha:
 - a) bevaring av arter
 - b) bevaring av samfunn
 - c) skissere utsettingsprogram som kan møte disse forutsetningene
- 3) Habitat: denne gruppen skulle være ansvarlige for emner relatert til habitatrestaurering og forbedringer:
 - a) laksefiskers krav til ferskvannshabitat
 - b) vurdere og overvåke habitatendringer
 - c) det innbyrdes forhold mellom utsettingsprogrammer og habitatforbedringer
- 4) Innlandsfisk: denne arbeidsgruppen skulle fokusere på emner relatert til kultiveringspraksis og effekter på utsatt innlandsfisk:
 - a) produksjonsstrategier
 - b) utsettingsstrategier
 - c) strategier for å minimalisere potensielle økologiske effekter

Hver arbeidsgruppe skulle i tillegg gi tilrådinger for forvaltningen og utrede forskningsbehov for framtida.

Det ble skissert fire hovedspørsmål som alle skulle utforme korte svar på som grunnlag for den avsluttende diskusjonen i plenum:

- 1) Når er det hensiktsmessig å bruke fiskeutsettinger for å bygge opp bestander, øke fisket eller begge deler?
- 2) Hvordan kan effekten av slike program måles/evalueres?
- 3) På hvilke områder bør vi konsentrere den videre forskning?
- 4) Hvordan kan forvaltningen og forskermiljøene samarbeide for å nå målene for utsettingsprogrammene?

3.1 Kultivering

Arbeidsgruppens medlemmer: Nina Jonsson (ansvarlig), Bengt Finstad, Arne Fjellheim, Sjur Gammelsrud, Bjørn Ove Johnsen, Harald Lura, Vidar Moen, Erik Petersson, Trygve Sigholt, Ketil Skår og Rita Strand.

Arbeidsgruppens tema var kultivering relatert til utsettinger av anadrome laksefisk. Målet var å komme fram til tilrådinger for forvaltningen og angi forskningsbehov under emnene:

- (1) Produksjonsstrategier,
- (2) Utsettingsstrategier
- (3) Strategier for å minimalisere potensielle økologiske effekter av utsatt fisk.

Som bakgrunn for følgende råd og FoU tiltak har arbeidsgruppen forutsatt at fiskeutsettinger er tiltaket som skal øke produksjonen i vassdrag. Derfor har vi sett bort fra biotopjusteringer som tiltak for å forbedre fiskeproduksjonen. Vi har også forutsatt at fiskeutsettinger gjøres på bakgrunn av grundige forundersøkelser i vassdraget.

Fisken som settes ut skal være sykdomsfri og ha optimal overlevelse, utvandringstrang og vandre tilbake til utsettingsstedet.

(1) Produksjonsstrategier

Råd til forvaltningen

Stamfisk

Valg av strategier for innsamling av stamfisk bør være basert på genetiske kriterier. I produksjon av fisk for utsetting bør forvaltningen arbeide etter «føre var prinsippet» ved å bruke stedegne stammer der dette er mulig. Få undersøkelser er imidlertid gjort som dokumenterer hvor viktig bruk av stedegen stamme er ved utsettinger. Har vassdraget ikke stedegen stamme bør stamfisk velges fra elver der fisken lever under tilnærmet like forhold som den stedegne fisken ville gjort, for eksempel nærliggende elver med lignende leveforhold for fisken.

I vassdrag uten stedegen stamme bør den utsatte fisken ha gener fra et stort antall stammer med få foreldre fra hver stamme framfor fra mange foreldre fra en stamme. Dette vil føre til høy grad av genetisk variasjon og dermed en bedret mulighet for seleksjon blant den utsatte fisken, slik at den får god mulighet til å tilpasse seg.

I stamfiskhold bør man ta stilling til: (1) antall fisk man bør holde pr. år, (2) antall familier og (3) oppkonsentrering av familier i levende genbank.

Produksjon og utsetting

I driften av anlegg for fiskeproduksjon er det behov for mer informasjon om kvalitetskrav til det utsatte materialet (egg, unger, parr og smolt). Videre er det behov for økt kompetanse i kultiveringsanleggene. Stikkord er ferdigstillelse eller videreutvikling av anleggspermen.

Produksjonsstrategier bør være tilpasset målet med tiltaket. Ut fra dette bør man vurdere på hvilke utviklingsstadium fisken bør utsettes. Aktuell stadier er for eksempel flytting av gyteferdig fisk, flytting av ungfisk, utsetting av egg, yngel, parr og smolt. Mål for tiltaket kan være:

- 1 styrke de ville fiskebestandene i vassdrag der oppvekst og reproduksjonsområdene er reduserte,
- 2 opprettholde fiskebestander i vassdrag som ikke har naturlig produksjon. Gyte- og oppvekstområdene/mulighetene er ødelagt på grunn av inngrep, sykdom, parasitter,
- 3 opprettholde fiskebestander i vassdrag som ikke har naturlig stamme,
- 4 styrke rekreasjonsfisket i elv.

Er hensikten med utsettingene å styrke den naturlige bestanden i vassdrag bør yngel og fiskeunger benyttes framfor smolt. Dette forutsetter at det er tilgjengelige leveområder i vassdraget. Over generasjoner vi den utsatte fisken kunne tilpasses de naturlige forhold gjennom naturlig seleksjon. I vassdrag hvor det ikke er naturlig produksjon ved at gyte- og oppvekstområdene er ødelagt bør større fisk settes ut, for eksempel smolt. Skal man støtte et rekreasjonsfiske bør også større fisk, som smolt, settes ut.

Evaluering av utsetting

Produksjonsstrategier bør evalueres.

1.1 FoU behov

- Mer spesifikke krav til utsatt fisk
- Foringsstrategi tilpasset kultiveringsfisk
- Hold av stamfisk i levende genbank
- Produksjonsregimer som ivaretar bevaring/opprettelse av genetisk variasjon (store/små individer, aggresjonsnivå)
- Smolt-testing, utvandringstrang
- Tetthet i kar
- Temperatur og veksthastighet
- Redusere morfologiske forandringer som følge av oppdrett, for eksempel finneslitasje
- Sammenhengen mellom gentikk og fenotypiske trekk
- Genetisk variasjon i produksjonstrekk mellom bestander

(2) Utsettingsstrategier

Råd til forvaltningen:

Utsettingsmetodene og utsettingsmaterialet må være slik at overlevelsen blir optimal og feilvandringen minimal. Resultatet er økt produksjon i vassdraget.

Utsettinger i Norge foregår hovedsakelig med rogn, yngel, settefisk og smolt (**tabell 1**). Ved rognutsetting er det to utsettingsmetoder som anvendes. I den ene graves rogn ned i elvegrusen og ligger der til den klekker. Ved den andre legges rogn i innkuberingsbokser som settes ut i elvagrusen. Arbeidsgruppen anbefaler hovedsakelig at øyerogn brukes som utsettingsmateriale. Videre anbefales det at rogn utplasseres utenfor anadrom strekning eller på steder hvor bestanden er tynn slik at yngelproduksjonen kan økes.

Ufóret yngel (0+) og settefisk settes ut spredt, henholdsvis vår og høst. Vi anbefaler at utsettingstidspunktet for yngelen tilpasses lokale forhold. Yngelen bør settes ut utenfor anadrom strekning eventuelt hvor tynn bestand forekommer.

Smolten utsettes i elv eller estuarier. Gruppen anbefaler at tidspunkt for utsetting av smolt skjer samtidig eller like før tidspunktet da villsmolten i vassdraget vandrer ut («smoltvindu»). Videre bør den utsettes i elva framfor i estuariet. Dette reduserer feilvandringen. Et forslag er at presmolt settes i en dam i elva før utvandring, som den frivillig kan vandre ut fra når fisken er smoltifisert.

Smolt hos sjøørret får økt overlevelse ved brakkvannstilvenning 2 uker før utsetting.

FoU behov

- Forbedre utsettingsmetodikken for de ulike ungestadiene. Ved utsetting av yngel og settefisk er det viktig og undersøke hvilke utsettingstidspunkt og –metoder (spredt eller klumpvis) som gir best overlevelse og tilbakevandring. Hvor mange fisk skal settes ut (tettheter). Hos smolt trengs det mer kunnskap om metodikken før utsetting, for eksempel hvilke transport og bedøvelsesmetoder som øker overlevelsen?
- Hvilke størrelser av settefisk gir best overlevelse?
- Hos smolt trengs det mer kunnskap om størrelse og alder ved utsetting. Har en stor ettåring samme overlevelse og heimfinningsevne som en liten toåring?
- Hvilke faktorer påvirker smoltoverlevelsen i estuarier og i den første tiden i sjøen? Hvor viktig er barrierer som dammer og forurensning på smoltkvaliteten?
- Mer kunnskap om smoltkvalitet som integrerer både fysiologiske og atferdsmessige trekk, til nå har de ofte blitt sett adskilt. Hvilke omgivelsesmessige faktorer initierer smoltutvandringen og hvordan er disse relatert i forhold til fysiologiske forandringer som skjer under smoltifiseringen?
- Sammenlikne overlevelse (suksess) hos de ulike ungestadiene.

Tabell 1. Oversikt over hvilke stadier av fisk som brukes i utsettinger i dag, utsettingsstrategier og råd til forvaltningen ved utsetting av de ulike stadiene

Utsettings-stadium	Eksisterende utsettingsstrategi	Råd til forvaltningen
Nybefruktede egg	Bokser	Øyerogn anbefales
Øyerogn	Nedgravd i substratet	Ikke anadrom strekning eller tynn bestand
Yngel (ufóret)	Vår	Utsettingstidspunktet tilpasset lokale forhold
Settefisk	Spres	Ikke anadrom strekning eller tynn bestand
	Høst	Ikke anadrom strekning eller tynn bestand
Smolt	Spres	
Stamfisk	Utsetting i elv eller estuarier	Frivillig utvandring i "smoltvindu" Utsettes i elv
	Flytting	

(3) Strategier for å minimalisere økologiske effekter

Råd til forvaltningen

Tabell 2 gir en oppsummering av hvilke uønskede forhold som kan oppstå hos de ulike utsettingsstadier i forbindelse med utsettinger og hva som kan gjøres for å minimalisere de økologiske effektene på de ville fiskebestandene.

Utsatt yngel har en mer aggressiv atferd enn yngel fra villfisk. Dette kan føre til at det oppstår konkurranse mellom utsatt og vill yngel om mat og plass. Denne atferden er uønsket og må minimaliseres. Det samme gjelder for den voksne fisken i kampen om de beste gyte plassene, spesielt hvis det fører til at villfisk byttes ut med utsatt fisk.

FoU behov

- Hvor mye betyr lokal tilpasning for den utsatte fisken? Hvilke trekk er nedarvet og hvilke er miljøbettinget/lært?
- Effekt av morfologiske forandringer hos utsatt fisk på grunn av oppdrett.
- Hvilke effekter har utsatt fisk på stedegen bestand? Mer kunnskap om aggressivitet og konkurranse villfisk/utsatt fisk spesielt på yngelstadiet.
- I hvilken grad vil den utsatte yngelen holde seg atskilt eller integrere seg med villfisk etter utsetting i elv?
- Hvor viktig er bruk av stedegne stammer ved utsetting? Vil utsatt fisk med arveanlegg fra mange stammer være «like gode» som arveanlegg fra stedegne stammer?

3.2 Bevaring

Arbeidsgruppens medlemmer: Linda Laikre (ansvarlig), Torbjørn Järvi, Kjetil Hindar, Jo Vegar Arnekleiv, Sigurd Einum, Tor Næss, og Gunnar Raddum.

Utsetting av fisk i naturlige miljø blir utført av to årsaker. Den første og mest vanlige begrunnelsen for utsetting er at man vil opprettholde og/eller øke kommersielt fiske eller sportsfiske. Den andre begrunnelsen er at man vil bevare naturlige fiskepopulasjoner som er truet av utryddelse. Disse klassifiseringene kan deles opp videre. For eksempel kan bevaringsutsettinger utføres for å gjenopprette en populasjon som har dødd ut. Slike utsettinger kalles reintroduksjoner. En suksessfull reintroduksjon kan defineres som en som har dannet en selvstendig populasjon. Støtteutsettinger er en annen type bevaringsutsettinger som utføres for å støtte svake populasjoner. Et suksessfullt støtteutsettings-program kan defineres som et som resulterer i at støtteutsettinger ikke lenger er nødvendig for overlevelse av populasjonen.

Utsettinger som utføres for å øke eller opprettholde fiskerier kan gjøres gjennom introduksjoner av en bestemt art til et område hvor arten tidligere ikke eksisterte, eller ved å øke bestandsstørrelsen i en eksisterende populasjon gjennom utsettinger som kompensere for eksisterende fiske eller ødelagt habitat (kompensasjons-utsettinger). En annen form for slike utsettinger er det såkalte «put and take» fiske, hvor fisk oppdrettes i klekkerier og slippes for senere å bli tatt i fiskerier.

Utsatt fisk vil alltid utgjøre en potensiell trussel mot den genetiske integritet og sammensetning hos ville populasjoner som de blander seg med. I enkelte tilfeller er den genetiske trusselen åpenbar, som når den utsatte fisken har en annen genetisk bakgrunn enn den ville populasjonen. I andre tilfeller vil trusselen være vanskeligere å forstå, og detaljerte genetiske og økologiske evalu-

Tabell 2. Oversikt over uønskede forhold som kan oppstå på de ulike utsettingsstadiene i forbindelse med utsettinger og hva som kan gjøres for å minimalisere uønskede effekter på de ville fiskebestandene

Utsettings-stadium	Hva skal vi unngå?	Hva gjør vi?
Rogn	Oppformering av sykdom fra syk stamfisk	Slår ut rogn etter syk stamfisk Rogna holdes i karantenesylindere Desinfeksjon av rogn
Yngel	Misdannelser på yngel Uønsket atferd Sykdom Seleksjon	Inkubasjonstemp. < 8°C Utsetting på lokaliteter uten eller med lave tettheter Følger regelverket
Smolt	Redusert vandringslyst	Riktig lysforhold, utsettingstidspunkt, sjøvannstoleransetest
	Feilvandring	Utsettingssted og -tid
	Ufullstendig smoltifisering Usynkron smoltifisering	Lysregime, sjøvannstoleransetest
	Kortere sjøopphold	Mindre fisk ?? er dette kunnskap eller spekulasjon
	Utsatt yngel trekker med villsmolt ved utvandring	Utsettingssted og -tid
Sjøfase/tilbakevandring Stamfisk	Lusinfeksjoner Ikke endre tilbakevandringstidspunkt Spredning av ikke-stedegne stammer Liten genetisk bredde Sykdom Oppdrettsfisk Dødelighet	Behandling i anlegg før utsetting Ta stamfisk hele sesongen Stamfisk fra vassdraget Ta ut et minimum antall fisk Stamfiskkontroll Skjellkontroll

ringer er påkrevd for å beskrive trusselbildet og mulige utfall av utsettinger. Fra et bevaringsperspektiv bør derfor utsettinger unngås. For tiden blir utsettinger utført i et altfor stort omfang i Skandinavia, og i de fleste tilfeller uten foregående bevaringsgenetiske vurderinger.

Gjennom de siste tre tiårene har et stort antall vitenskapelige rapporter som omhandler bevaringsgenetiske spørsmål direkte relatert til fiskeriforvaltning blitt publisert. Mange av disse publikasjonene presenterer praktiske retningslinjer og anbefalinger som er relevante i forbindelse med utsettinger. Vi understreker behovet for implementering av disse allerede eksisterende retningslinjene, og gir her et sammendrag av anbefalingene. Først oppsummerer vi de generelle råd angående alle typer utsettinger. Deretter presenterer vi anbefalinger som retter seg spesielt mot de ulike typer utsettinger fra et bevaringssynspunkt, i tillegg til de generelle anbefalinger.

Generelle anbefalinger vedrørende utsettinger

- Unngå utsetting som utgjør en trussel mot naturlig biodiversitet
- Hvis utsettinger gjennomføres må disse utføres innen de rammer som fastsettes ut fra bevaringsvurderinger

- Behovet for utsettinger må evalueres og alternativer vurderes
- Identifisere hvilken risiko planlagte utsettinger har for ville populasjoner
- Gjennomføre «cost/benefit» analyser, inkludert genetiske betraktninger
- Etterspør biologiske gyldige begrunnelser for utsettinger
- Følg internasjonale retningslinjer for bevaring av genetiske ressurser
- Konsultere populasjons-/bevarings-genetikere og -økologer
- Bruk stedegne stammer
- Karakterisere den genetiske struktur til donor og mottakerpopulasjon før utsetting
- Minimalisere genetiske endringer i fangenskap
- Maksimere genetisk effektiv populasjonsstørrelse hos utsatt fisk
- Overvåke genetisk variasjon i klekkeri og etter utsetting
- Minimalisere genetiske endringer i ville populasjoner
- Overvåke genetisk variasjon i naturlig populasjoner før og etter utsetting
- Overvåke suksess hos utsatt fisk
- Når en populasjon er i sterk nedgang og årsakene til dette ikke er kjent anbefales innsamling av fisk til genbank. Dette medfører ikke automatisk at gen-

bank populasjonen vil bli brukt for fremtidig utsetting

- Veterinære vurderinger bør alltid tas i betraktning ved utsettinger

Bevaringsutsettinger

Bevaringsutsettinger utføres for å bevare naturlige fiskepopulasjoner som trues av utryddelse. Slike utsettinger har derfor som mål å bevare biologisk diversitet, og er den eneste typen utsetting som kan forsvares ut fra et bevaringssynspunkt. I tillegg til de generelle anbefalinger nevnt ovenfor inkluderer anbefalinger spesifikke for bevaringsutsettinger:

Reintroduksjon:

- Reintroduksjon bør bare foretas når årsaken til tap av den naturlige populasjonen er identifisert og eliminert
- Reintrodusert fisk bør komme fra den genetisk nærmeste naturlige populasjonen
- Spontan gyting/reetablering bør vanligvis ikke forhindres selv om gytefisk kan komme fra klekkerier
- Bevaring av en populasjon ved introduksjon inn i et nytt habitat bør bare utføres hvis fordelene med tanke på bevaring av biodiversitet er større enn de kjente og potensielle kostnader

Støtteutsettinger:

- Støtteutsettinger bør bare vurderes som en siste utvei for sterkt truede populasjoner, og hvor andre tiltak, slik som habitat forbedring og reguleringer av fiske allerede er forsøkt og funnet utilstrekkelige
- Før støtteutsettinger gjennomføres bør man foreta en analyse av populasjonens levedyktighet som kan indikere om utsetting kan bremse eller reversere nedgangen i populasjonen

Utsettinger for opprettholdelse eller økt fiskeri:

Disse typene av fiskeutsettinger utføres ikke for bevaring av biologisk diversitet. Tvert i mot utgjør slike utsettinger ofte en trussel mot biodiversitet. Hvis slike utsettinger utføres (av politiske og/eller økonomiske årsaker) bør de utføres på en måte som minimaliserer trusselen mot biodiversitet.

Introduksjoner:

- Bør ikke utføres i naturlige miljø

Kompensasjonsutsettinger:

- Generelt bør slike utsettinger unngås
- Habitatforbedrende tiltak bør prioriteres
- Åpenbare potensielle og oppnådde fordeler ved utsetting bør alltid dokumenteres
- Utsatt fisk bør alltid være genetisk karakterisert og merket
- Forsinkede utsettinger (dvs. utsetting i sjø) bør aldri brukes

«Put and take»

- Utsatt fisk bør alltid være genetisk karakterisert og merket
- Steril fisk bør alltid brukes
- Bør bare foretas i «ødelagte» områder hvor habitatforbedring ikke er mulig

Ikke-tiltenkte utsettinger:

Denne presentasjonen tar for seg anbefalinger for tiltenkte utsettinger. Ikke-tiltenkte utsettinger skjer når fisk rømmer fra mærer hvor de holdes for produksjon til kommersielt bruk. Ikke-tiltenkte utsettinger er et alvorlig problem i Norge, hvor enorme mengder oppdrettsfisk rømmer. Med slike massive rømminger er opprettholdelse av den genetiske integriteten til vill fisk ikke mulig. Med tanke på anbefalinger som tar for seg dette problemet referer vi til strategier som minimaliserer genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks presentert av Hindar et al. (1991).

Temaer som trenger mer forskning

Selv om den mest presserende oppgaven med hensyn på utsettinger er å anvende allerede eksisterende kunnskap, er videre forskning også viktig. Vi identifiserer de følgende emner som særlig viktige. Generelt bør forskning som kan være til hjelp for implementering av retningslinjer prioriteres:

- Definerings av evolusjonære signifikante enheter innen arter
- Eksistens av lokale tilpasninger og utavlsdepresjon
- Hvor mye genetisk variasjon tapes ved tap av en bestemt gruppe populasjoner?
- Genetiske interaksjoner mellom ville og kultiverte populasjoner
- Forbedret kvalitet av klekkerifisk ved å unngå seleksjon i klekkeriet og produksjon av fisk som er tilpasset «livet i naturen». Økt kvalitet på utsettinger.
- Valg av stamme for reetablering
- Når og hvordan bruke genbank
- Populasjonenes levedyktighet i populasjoner med og uten utsettinger
- Temporal genetisk variasjon: hvor raskt endres den genetiske sammensetning i naturlige populasjoner? Hvordan kan genetiske trusler identifiseres ved genetisk overvåkning?
- Sammenligning av effekter av utsettinger sammenlignet med alternative aktiviteter
- Strategier for genetisk overvåkning
- Effektiv populasjonsstørrelse i naturlige populasjoner
- Identifisering av nøkkelpopulasjoner for bevaring
- Genstrøm mellom naturlige populasjoner
- Fortolkning av observerte genetiske forskjeller
- Overvåkning av effekter av utsettinger – endringer i fitnessrelaterte trekk, kvantitative loci

Oppsummering: anvend hva som allerede er kjent!

Hovedproblemet i dagens bevaring og bruk av laksefisk er mangelen på implementering av resultater fra tidligere forskning. Retningslinjer og anbefalinger basert på genetiske betraktninger har vært tilgjengelige i over 20

år. Fra et bevaringssynspunkt er implementering av eksisterende kunnskap mer presserende enn videre forskning. Tatt i betraktning det store antall vitenskapelige og populærvitenskapelige publikasjoner angående disse tema (se under) konkluderer vi med at ansvaret for implementering av disse nå ligger hos de som er ansvarlige for forvaltning av laksefisk.

Lovverket i Norge sier klart at utsettinger av laksefisk må utføres innen de begrensninger som er satt for opprettholdelse av naturlig diversitet. Vi oppfordrer Direktoratet for Naturforvaltning (DN) til å igangsette nødvendige handlinger for å sikre implementering av fornuftige forvaltningsrutiner. Vi foreslår at en håndbok for lokale fiskeforvaltere bør utvikles i tillegg til annet informasjonsmaterieell. Et «bevaringssertifikat» etter obligatoriske kurs eller avlagt eksamen basert på håndboken kan også være aktuelt. Vi vil også vektlegge nødvendigheten ved rask handling fra DN med hensyn på disse spørsmålene. Desentralisering av forvaltningsmyndighet i Norge betyr at det er behov for en nasjonal bevarings- og forvaltningsstrategi som kan implementeres på alle nivå. Koordinasjon mellom DN og Fylkesmenn er i denne sammenheng nødvendig.

Publikasjoner som inkluderer bevaringsgenetiske retningslinjer og anbefalinger til forvaltningen som kan benyttes for laksefisk

Et stort antall vitenskapelige og populærvitenskapelige publikasjoner som omhandler retningslinjer og anbefalinger for fiskeforvaltning eksisterer, og noen av disse er oppgitt nedenfor. Mange av disse inneholder også anbefalinger vedrørende utsettinger.

- Allendorf, F.W. 1988. Conservation biology of fishes. - *Conservation Biology* 2:145-148.
- Allendorf, F.W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendations. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48 (suppl. 1):178-181.
- Allendorf, F. & Ryman, N. 1987. Genetic management of hatchery stocks. In Ryman, N. and Utter, F., eds. *Population Genetics and Fishery Management*. Seattle and London. - Washington Sea Grant Publications/University of Washington Press, pp. 141-159.
- Allendorf, F.W. and Waples, R.S. 1996. Conservation and Genetics of Salmonid Fishes. - pp. 238-280 in Avise, J.C. and Hamrick, J.L., eds. *Conservation Genetics. Case Stories from Nature*, Chapman & Hall, New York.
- Allendorf, F.W., Bayles, D., Bottom, D.L. Currens, K.P., Frissell, C.A., Hankin, D., Lichatowich, J.A., Nehlsen, W., Trotter, P.C. & Williams T.H. 1997. Prioritizing Pacific salmon stocks for conservation. - *Conservation Biology* 11:140-152.
- Allendorf, F., Ryman, N. & Utter, F. 1987. Genetics and fishery management: Past, present, and future. - pp. 1-19 in Ryman, N. & Utter, F., eds. *Population Genetics and Fishery Management*. Seattle and London: Washington Sea Grant Publications/University of Washington Press.
- Berg, S. & Hansen, M.M. 1996. Genetiske og økologiske anbefalinger for fiskeudsætninger i Danmark (Genetic and ecologic guidelines for release of fishes in Denmark (In Danish)). Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afdeling for Ferskvadfsfiskeri.
- Bernatchez, L. 1995. A role for molecular systematics in defining significant evolutionary units. - pp. 114-132 in Nielsen, J.L. & Powers, D.A., eds.. *Evolution and the aquatic ecosystem: defining unique units in population conservation*. American Fisheries Society Symposium 17, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.
- Chesser, R.K., Smith, M.H. & Brisbin Jr., I.L. 1980. Management and maintenance of genetic variability in endangered species. - *Int. Zoo Yb.* 20, 146-154.
- Cowx, I.G. 1994. Stocking strategies. - *Fisheries Management and Ecology* 1:15-30.
- Dodson, J.J., Gibson, R.J. Cunjak, R.A., Friedland, K.D., Garcia de Leaniz, C., Gross, M.R., Newbury R. Nielsen, J.L., Power, M.E. & Roy, S. 1998. Elements in the development of conservation plans for Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55:312-323.
- FAO 1993. Report of the Expert Consultation on Utilization and Conservation of Aquatic Genetic Resources. Grottaferrata, Italy, 9-13 November, 1992. - FAO Fisheries Report. No. 491. Rome, FAO. 1993. 58p.
- FAO/UNEP (Food and Agriculture Organization, United Nations, and Environmental Program) (1981) Conservation of the genetic resources of fish: Problems and recommendations. - Report of the Expert Consultation on the Genetic Resources of Fish, Rome, 9-13 June 1980. FAO Fisheries Technical Paper 217. 43 pp.
- Ferguson, A. 1989. Genetic differences among brown trout (*Salmo trutta*) stocks and their importance for the conservation and management of the species. - *Freshwater Biology* 21: 35-46.
- Ferguson, A., Taggart, J.B., Prodöhl, P.A., McMeel, O., Thompson, C., Stone, C., McGinnity, P. & Hynes, R.A., 1995. The application of molecular markers to the study and conservation of fish populations, with special reference to *Salmo*. - *Journal of Fish Biology* 47 (Supplement A): 103-126.
- Frankel, O.H. 1970. Sir William Macleay memorial lecture 1970. Variation - the essence of life. - *Proceedings of the Linneana Society of New South Wales* 95:158-169.
- Frankel, O.H. 1974. Genetic conservation: our evolutionary responsibility. *Genetics* 78: 53-65.
- Frankel, O.H. & Soulé, M.E. 1981. *Conservation and evolution*. - Cambridge University Press, Cambridge, 327 pp.
- Franklin, I.R. 1980. Evolutionary change in small populations. In Soulé, M.E. & Wilcox, B.A., eds. *Conser-*

- vation Biology. An Evolutionary-Ecological Perspective. - Sunderland, MA: Sinauer Associates, pp. 135-149.
- Fuerst, P.A. & Maruyama, T. 1986. Considerations on the conservation of alleles and of genic heterozygosity in small managed populations. - *Zoo Biology* 5: 171-179.
- Gilpin, M.E. & Soulé M.E. 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In Soulé, M.E. (ed.). *Conservation Biology. The science of scarcity and diversity.* - Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA, pp. 19-34.
- Hindar, K. & Jonsson, B. 1995. Impacts of aquaculture and hatcheries on wild fish. - pp. 70-87 in Philipp, D.P., Epifanio, J.M., Marsden, J.E. & Claussen, J.E., eds. *Protection of aquatic biodiversity. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 3.* Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Dehli.
- Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F.M. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 48: 945-957.
- ICES (International Council for the Exploration of the Sea) 1994. *ICES Code of Practice on the Introduction and Transfer of Marine Organisms.* - ICES Cooperative Research Report No. 204.
- IUCN (The World Conservation Union) 1987. *The IUCN position statement on translocation of living organisms: introductions, re-introductions and restocking.* I- UCN Council, Gland, Switzerland, 4 September 1987, 20 pp.
- Järvi, T., Nilsson, J., Ackefors, H., Henricson, J. & Lundblad, N. 1998. *Fiskets genetiska resurser att nyttja vårda värna (The genetic resources of fish to use manage conserve (In Swedish)). Rapport från arbetsgruppen «Fiskets genetiska resurser» till Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens symposium «Biodiversitet i de areella näringarna och svensk genresruspolitik».*
- Laike, L. (ed. 18 coauthors). *Conservation genetic management of brown trout (Salmo trutta) in Europe.* - Report by the Concerted Action of Identification, Management and Exploitation of Genetic Resources in the Brown Trout (*Salmo trutta*) («TROUTCONCERT»; EU FAIR CT97-3882).
- Laike, L. and Ryman, N. 1996. Effects on intraspecific biodiversity from harvesting and enhancing natural populations. *Ambio* 25: 504-509.
- Laike, L. & Ryman, N. 1997. Övervakning av biologisk mångfald på gennivå. - Förslag till åtgärds- och forskningsprogram. (Monitoring biological diversity at the gene level. Suggestions for actions and future research. - Report from the Swedish Environmental Agency. In Swedish). *Naturvårdsverket rapport 4824.* 66 pp.
- Lande, R. & Barrowclough, G.F. 1987. Effective population size, genetic variation, and their use in population management. - pp. 87-123 in Soulé, M.E., ed. *Viable Populations for Conservation.* Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Largiadèr, C.R., Scholl, A. & Guyomard, R. 1996. The role of natural and artificial propagation on the genetic diversity of brown trout (*Salmo trutta* L.) of the upper Rhône drainage. - pp. 181-197 in Kirchhofer, A. & Hefti, D., eds. *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe.* Birkhäuser Verlag, Basel.
- Larkin, P.A. 1981. A perspective on population genetics and salmon management. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38: 1469-1475.
- Leary, R.F., Allendorf, F.W. & Forbes, S.H. 1993. Conservation genetics and bull trout in the Columbia and Klamath River drainages. - *Conservation Biology* 7:856-865.
- Meffe, G.K. 1986. Conservation genetics and the management of endangered fishes. - *Fisheries* 11: 14-23.
- Meffe, G.K. 1990. Genetic approaches to conservation of rare fishes: examples from North American desert species. - *J. Fish Biol.* 37 (Supplement A): 105-112.
- Moritz, C. 1999. Conservation units and translocations: strategies for conserving evolutionary processes. - *Hereditas* 130: 217-228.
- NINA (Norwegian Institute for Nature Research) (ed.) 1990. *Maintenance of genetic resources and ecosystems in sustainable development.* - Recommendations by the International Conference on Conservation of Genetic resources for Sustainable Development, Røros, Norway, September 10-14, 1990, NINA, Trondheim, Norway, 20 pp.
- Ryman, N. 1981. Conservation of genetic resources: experiences from the brown trout (*Salmo trutta*). - pp. 61-74 in Ryman, N., ed. *Fish gene pools.* Ecological Bulletins 34. Editorial Service, FRN, Stockholm.
- Ryman, N. 1991. Conservation genetics considerations in fishery management. *Journal of Fish Biology* 39 (Supplement A): 211-224.
- Ryman, N. 1997. Minimizing adverse effects of fish culture: understanding the genetics of populations with overlapping generations. *ICES - Journal of Marine Science* 54: 1149-1159.
- Ryman, N. & Ståhl, G. 1980. Genetic changes in hatchery stocks of brown trout (*Salmo trutta*). - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:82-87.
- Ryman, N. & Ståhl, G. 1981. Genetic perspectives of the identification and conservation of Scandinavian stocks of fish. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38: 1562-1575.
- Ryman, N. & Utter, F. (eds.). 1987. *Population Genetics and Fishery Management.* - Washington Sea Grant Publications/University of Washington Press, Seattle and London. 420 pp.
- Ryman, N., Ståhl, G. & Öhman, R. 1977. Öring, ärftlighet, fiskevård (Brown trout, inheritance, fishery management (In Swedish)). - *Svenskt Fiske* 7-8/1977.

- Ryman, N., F. Utter, & L. Laikre. 1995. Protection of intraspecific biodiversity of exploited fishes. - *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 417-446.
- Ryman, N., Jorde, P.E., & Laikre, L. 1995. Supportive breeding and variance effective population size. *Conservation Biology* 9: 1619-1628.
- Schonewald-Cox, C.M., Chambers, S.M., MacBryde, B., & Thomas, L. 1983. Genetics and conservation. A reference for managing wild animal and plant populations. - The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, CA, USA.
- Shaklee, J.B. 1983. The utilization of isozymes as gene markers in fisheries management and conservation. - pp. 213-247 in Ratazzi, C.M., Scandalios, J.G. & Whitt, G.S., eds. *Isozymes: Current Topics in Biological and Medical Research*, vol. 11. Medical and Other Applications. New York: Alan R. Liss, Inc.
- Smith, P.J., Francis, R.I.C.C. & McVeagh, M. 1991. Loss of genetic diversity due to fishing pressure. - *Fisheries Research* 10: 309-316.
- Soulé, M.E. 1980. Thresholds for survival: Maintaining fitness and evolutionary potential. - pp. 151-169 in Soulé, M.E. & Wilcox, B.A., eds. *Conservation Biology. An Evolutionary-Ecological Perspective*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Soulé, M.E. & Wilcox, B.A. (eds.) 1980. *Conservation Biology. An Evolutionary-Ecological Perspective*. - Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, MA, USA, 395 pp.
- Ståhl, G. 1983. Differences in the amount and distribution of genetic variation between natural populations and hatchery stocks of Atlantic salmon. - *Aquaculture* 33: 23-32.
- The Swedish National Board of Fisheries (Fiskeriverket) 1984. Bevarande av de svenska fiskbeståndens genetiska resurser (Conservation of genetic resources of the Swedish fish populations (In Swedish)). - *Fiskeristyrelsen Rapport 1984-09-12, Dnr 309-4433-82*.
- Waples, R.S. 1995a. Genetic effects of stock transfer of fish. - pp. 51-69 in Philipp, D.P., Epifanio, J.M., Marsden, J.E. and Claussen, J.E., eds. *Protection of aquatic biodiversity. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 3*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Dehli.
- Waples, R.S. 1995b. Evolutionary significant units and the conservation of biological diversity under the endangered species act. - *American Fisheries Society Symposium* 17: 8-27.
- Waples, R.S. & Do, C. 1994. Genetic risk associated with supplementation of Pacific salmonids: captive broodstock programs. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51 (Suppl. 1):310-329.
- Waples, R.S. and Teel, D.S. 1990. Conservation genetics of Pacific salmon I. Temporal changes in allele frequency. - *Conservation Biology* 4:144-156.

3.3 Habitat

Arbeidsgruppens medlemmer: Jan Heggenes (ansvarlig), Bjørn Barlaup, Ole Kristian Berg, Jaakko Erkinaro, Svein Jacob Saltveit Harald Sægrov, Ingar Aasestad, Gunnbjørn Bremset og Steinar Sandøy.

Gruppen fikk et vidt definert emne relatert til habitat-restaurering og forbedringer. Dette skulle omfatte 1) laksefiskenes krav til ferskvannhabitatet, 2) vurdere og overvåke habitatendringer og 3) det innbyrdes forhold mellom utsettingsprogrammer og habitatforbedringer. Hovedmålet var som for alle gruppene, å komme med tilrådinger til forvaltningen og avdekke framtidige forskningsbehov. Gruppen valgte å avgrense emnet noe mer. Vi fokuserte på 1) laks og ørret, 2) deres krav til habitat gjennom livssyklus/livshistorie med fokus på trusselfaktorer og tiltak, dvs. tilrådinger til forvaltningen, 3) hva vi vet og hvor det er kunnskapsmangel, dvs. framtidige forskningsbehov.

Gytegroper og gyting

Kunnskap om habitat i disse deler av livssyklus var godt representert i gruppen, i og med at B. Barlaup er medforfatter på et review-arbeid om dette til dette arbeidsmøtet.

Trusselfaktorer:

- vannføring,
- grusgraving,
- kanalisering,
- utfylling,
- silting,
- eutrofiering

I Finland er det et særlig problem med silting fra organisk materiale over vinteren. Regelverk/saksbehandling ved trusler og inngrep trenger en gjennomgang.

Tiltak

- in situ kartlegging, retningslinjer restaurering/'bonitering', lav vannføring under gytingen, høyere vannføring for oppgang

Gruppen påpeker at det er behov for å utarbeide retningslinjer for evt. undersøkelse og 'bonitering' av vassdrag, og restaureringstiltak mht. gytehabitat. Det er likeledes behov for en gjennomgang av hvordan ulike typer inngrep kan påvirke gytehabitat. Det ble også påpekt at regelverk/forskrifter her er nokså 'røft' og trenger en gjennomgang. Valg av gyteområder synes å variere en del mellom elver, og avhengig av lokale miljøforhold, slik at det er behov for in situ studier, og før-etter undersøkelser ved inngrep. Mye gytehabitat kan se bra ut, men blir ikke alltid brukt (se kunnskapsmangel). Metodene er relativt greie.

Hva vi vet

- generell gytehabitat salmonider/laks (substrat > dyp > vannhastighet) - kvantifisert, nøkkelhabitat-funksjon,
- metoder

Kunnskaper særlig om substrat er relativt godt kvantifisert. Gode metoder gjør kvantifisering overkommelig.

Kunnskapsmangel

- in situ kartlegging & variasjon (før-etter),
- habitat kvalitet mot grenseverdier, mer artsspesifikt (ørret), kritisk valg: leksystem & homing,
- ulike inngreps konsekvenser for gytehabitat,
- stock-recruitment

Noe ulikt valg av gytehabitat avhengig av miljøforhold og elv, gjør det kritisk å vite noe mer om hvor avvikende gytehabitat kan være, og likevel gi rekruttering. Kunnskaper mer mangelfulle på ørret (og andre laksefisk). Tid/stedvis synes velegnede gytearealer å ligge ubrukt. Dette kan ha sammenheng med sosiale leksystemer, homing, ukjente habitatforhold, vannføring etc. Særlig de to første vet vi lite om. Vi vet også lite systematisk om tilgangen på gytehabitat, rekruttering og bestand. Gruppen diskuterte mer inngående forholdet til vannføringer. Økende vannføring er viktig for oppgang, men usikkert hvor mye vann som trengs. Mindre vann i gyteperioden synes å forhindre tørrlegging av rogn, idet fisken ikke 'vet' hva som blir tørrlagt, særlig ikke i regulerte vassdrag (jf. homing).

Inkubasjonsperioden

Kunnskap om habitat i denne del av livssyklus var også godt representert i gruppen (se ovenfor), selv om kunnskapen generell er mangelfull.

Trusselfaktorer

- tørrlegging (vannføring),
- temperatur (klekkesidspunkt),
- isgang (begroing),
- silting (uorganisk, organisk),
- substratskuring & compacting,
- vannkjemi,
- graving

Særlig ustabilitet i substratet (graving), temperaturendringer og silting ble påpekt som viktig.

Tiltak

- manøvrering (unngå tørrelegging),
- vårtemperatur & flom (kritisk å manipulere riktig: seleksjon og forutsigelighet),
- isgang,
- rognutlegging,
- graving,
- kantvegetasjon/jordbearbeiding

Gruppen diskuterte vinter/vårvanntemperatur og vannføring som vanligvis endres ved reguleringer. Fisken

tilpasser seg dette, forutsatt at manøvreringsregimet er forutsigelig. Dette er kritisk for rekrutteringen. I en overgangsperiode etter regulering/inngrep kan bestanden bli redusert ved klekking til ugunstig tidspunkt, og forsterkningsutsettinger kan være aktuelt (genetisk, demografisk)?

Isgang reduseres som regel etter regulering ved økt vannføring. Dette kan gi større rognoverlevelse. Kostnaden er ofte mer begroing, som gir dårligere habitat for senere livsstadier.

Utsetting av 'grønn' rogn versus øyero gn ble diskutert. Øyero gn foretrekkes for å redusere dødelighetsrisiko, forutsatt at det ikke foregår (tetthetsavhengige) seleksjonsprosesser i inkubasjonsperioden. Dødelighet i denne perioden kan i stor grad å skyldes tilfeldigheter. Problem med utlegging av rogn et å finne og kvantifisere gode utleggingssteder (se ovenfor). Naturlige gyteområder bør ikke brukes. Vannføringen som regel lav og derfor gunstig ved utlegging av øyero gn.

Gravearbeider bør selvsagt unngås i inkubasjonsperioden, både pga. silting og ustabilitet. Kantvegetasjon/type jordbearbeiding kan være viktig av samme grunner.

Hva vi vet

- som for gytehabitat (generell gytehabitat salmonider/laks (substrat> dyp > vannhastighet) - kvantifisert,
- nøkkelhabitat-funksjon, metoder
- modeller for gytetidspunkt er gode

Kunnskaper om gytetidspunkt er relativt godt kvantifisert, og bør modelleres rutinemessig ved undersøkelser.

Kunnskapsmangel

- (in situ) kartlegging & betydning av silting, in situ undersøkelser av punktene ovenfor

Larvestadiet (klekking)

Habitatkrav i denne del av livssyklus er generelt lite kjent. Gruppen kunne derfor bidra i begrenset grad.

Trusselfaktorer

- substratstørrelse, ellers i hovedsak som for egg, men larvene er mer følsomme og med høyere O₂-krav
- tørrlegging (vannføring),
- temperatur (klekkesidspunkt),
- isgang (begroing),
- silting (uorganisk, organisk),
- substratskuring & compacting,
- vannkjemi,
- graving

Tiltak

- utsetting av plommesekk-yngel? (nedenfor)

Hva vi vet

- som for gyte/inkubasjonshabitat

Kunnskapsmangel

- stress-sensivitet hos plommeseekkyngel (transport for utsetting),
- utsettingsforhold for plommeseekkyngel (temperatur, skjul, vannføring),
- dødelighetsfaktorer,
- 'normal' overlevelse,
- habitatkrav,
- spredning,
- territoriehevdning/sosiale strategier,
- forflytning i substratet,
- vannføring,
- grønn rogn > øyero gn > plommeseekkyngel (risiko, utsettingshabitat, temperatur, vannføring, stress-sensitivitet)

Swim-up stadiet (3 uker)

Larven bruker opp plommesekken og begynner å ta til seg mat.

Trusselfaktorer

- vannføring,
- temperatur,
- predasjon/kannibalisme,
- næringstilgang

Tiltak

- manøvrering,
- temperatur & vannhastighet,
- predator kontroll

Vannføring og temperatur i denne fasen er kritisk. Laks vil gjerne ha > 8.5°C. Her kan det være artsforskjeller (ørret lite kjent) og populasjonsforskjeller (lokale tilpasninger?) Larven blir spylt ut av høye vannhastigheter, alt. blir næringsopptak forhindret. Samtidig lever de i hovedsak av driv (næring i interstitiale rom?). Vannføring er derfor vesentlig. Predasjon særlig fra større artsfrender, er sannsynligvis en viktig mortalitetsfaktor. Gruppen regner det ikke som et aktuelt tiltak med predator kontroll av større artsfrender for å øke overlevelse på mindre (??!!). Derimot vil kontroll av andre arter kunne være aktuelt om målet er å fremme en art spesielt.

Hva vi vet

- noe om temperaturkrav og energiomsetning,
- toleranse vannhastigheter

Kunnskapsmangel

- dødelighetsfaktorer ('normal' overleving?),
- temperaturkrav (ikke laks),
- stammeforskjeller temperatur,
- habitatkrav (substrat, bunntopografi),
- sosial atferd & territorie-etablering (jf. habitattype),
- næringsopptak & furasjering & energibudsjett,

Vi vet relativt lite om dette stadium, til tross for at det sannsynligvis er svært viktig. Det lille vi vet stammer fra noen få studier (e.g. England; Elliott 1994) som kan være lite relevante for norske forhold.

Parr

Igen var kunnskap om habitat i disse deler av livssyklus godt representert i gruppen. dette førte til noe mindre diskusjon om parr, men desto mer om generelle betraktninger omkring habitat, forskning og forvaltning.

Trusselfaktorer

- habitatdegradering (inkl. kantsoner),
- predasjon,
- vannføring,
- vanntemperatur

Tiltak

- la være tiltak i første fase - identifisere begrensede faktorer,
- habitatmanipulering,
- habitat-hydraulisk modellering, utsetting,
- målformulering,
- nasjonal oversikt over utsettingspålegg/regulerings-inngrep,
- fluvarium

Gruppen hadde en lengre diskusjon om målsettinger med tiltak, men var enige at målsettingen er å opprettholde naturlig produksjon av fisk (ikke maksimal). Hva dersom produksjonen øker etter regulering? I tillegg til de biologiske hensyn, må også forvaltningen ta sosio-politiske hensyn, som ofte kan være problematiske biologisk sett. En vesentlig følge av slike hensyn, er at tiltak iverksettes for tidlig. I mange sammenhenger bør ikke tiltak iverksettes før lengre tid etter et inngrep, slik at evt. (produksjons) endringer i økosystemet kan kvantifiseres og evt. kritiske faktorer identifiseres. Det viktigste tiltak kan derfor være ingen tiltak.

Lite systematisk arbeid er gjort (nasjonalt og internasjonalt) på før-etter situasjonen i forbindelse med habitatmanipuleringer. Vi bør utvise en viss forsiktighet med å gi habitatmaniplueringer den samme rolle som tidligere ukritisk er tildelt utsettinger. Netto effekter trenger bedre dokumentasjon for begge. Habitat-hydraulisk modellering kan gi et mål på habitat produksjonspotensiale på grov skala.

Oppfølging av utsettingspålegg er nødvendig for å framskaffe mer systematiske data om virkning av utsettinger, i tillegg til lengre tidsserier. Styrt eksperimentering kan gjøres i et nasjonalt 'fluvarium'. Gurobekken er en opptakt til dette. Internasjonalt har slike fasiliteter gitt betydelig vitenskapelig og forvaltningsmessig utbytte.

Hva vi vet

- habitatbruk- og krav,
- habitat-hydraulisk modellering (prod. kapasitet),

- tettheter,
- temperaturkrav og energiomsetning

Parrstadiet er det vi har mest kunnskap om i livssyklus.

Kunnskapsmangel

- habitatkrav (sesong)variasjon (vinter),
- spredning,
- tetthetsavhengig versus tetthetsuavhengig dødelighet (forvaltningsstrategier) og bæreevne,
- netto effekt på pop.nivå av habitatmanipuleringer versus fiskeutsettinger,
- konkurranse (inter, intra),
- predasjon

Habitatbruk/krav særlig i vintersituasjonen er mindre kjent. Bruken av dype/stille områder også mindre kjent, jf. også forskjellige sosiale strategier. Spredning av parr fra gyteplassene, særlig på tidlige stadier, har betydning for habitatbruken/kapasiteten. Her kan det trolig være stor variasjon mellom elver. Vi vet for lite om betydningen av tetthetsavhengig versus tetthetsuavhengig dødelighet, e.g. betydningen av årsklassedynamikk versus tilfeldig miljøvariasjon for overlevelse. Dette er viktig bl.a. for valg av forvaltningsstrategier, e.g. nytte av utsettinger. Effekter av konkurranse og predasjon lite kjent, men antatt viktige. Dette henger også sammen med optimal furasjering og individbasert modellering.

Presmolt-stadiet

Igjen et stadium vi vet relativt lite om. Det var også noe usikkerhet i gruppen om betegnelsen og varighet av stadiet. Som regel knyttes det til størrelse, men det bør knyttes til fysiologiske endringer. Diskusjonen dreide seg i hovedsak om å finne ut hva vi bør prioritere å vinne mer kunnskap om.

Trusselfaktorer

- vannføring?
- temperatur?
- predasjon?

Tiltak

- manøvrering?
- temperatur & vannhastighet?

Kunnskapsmangel

- periode,
- habitatkrav,
- atferd & habitat (aggregering?),
- vandringer,
- energibudsjett & furasjering,
- dødelighet,
- in situ variasjon (vinterforhold)

Smoltstadiet

Her har vi mer kunnskap. Tiden ble litt knapp, men stikkordsmessig:

Trusselfaktorer

- vannføring?
- temperatur?
- predasjon?

Tiltak

- vannføring,
- temperatur (in situ),
- lys,
- predasjonskontroll,
- kunnskap fra oppdrettsnæring,
- utsetting av smolt (kviledammer bør brukes)

Dette påvirker kritisk tidspunkt for utvandring, samt overlevelse. Det kan variere mye mellom vassdrag. Predasjonskontroll kan effektiviseres ved å allokere fiskeflåten mht. munningsområder og smoltutvandring-er. Tidspunkt for utvandring er ofte for dårlig kjent (nedenfor).

Hva vi vet

- vannføring,
- temperatur,
- lys,
- modale grupper,
- om varierende effekt av utsettinger (havbeite)

Kunnskap fra oppdrettsnæringa bør i større grad tilflyte 'villfisk' miljøene.

Kunnskapsmangel

- tidspunkt in situ,
- energi & smoltkvalitet,
- redistribuering yngre fisk

Som hovedkonklusjoner på habitat versus utsettinger:

Dersom det skal settes ut fisk, bør dette skje som egg eller smolt. Utsetting av parr innebærer for store endringer i miljø/habitat. Tiltak bør i større grad baseres på in situ undersøkelser. Habitatmanipuleringer i allerede manipulerede vassdrag kan være en bedre langsiktig strategi enn utsettinger. Habitat eller bestander bør som hovedstrategi ikke manipuleres i naturlige vassdrag.

3.4 Innlandsfisk

Arbeidsgruppens medlemmer: Jan Henning L'Abée-Lund (ansvarlig), Per Arne Amundsen, Åge Brabrand, Øystein Skaala og Asbjørn Vøllestad.

Gruppen fikk tildelt oppgaven å fokusere på emner relatert til kultiveringspraksis og effekter på utsatt innlandsfisk. Dette skulle innbefatte 1) produksjonsstrategier, 2) utsettingsstrategier og 3) strategier for å minimalisere potensielle økologiske effekter. Videre skulle det fremmes 4) tilrådninger for forvaltningen og 5) avdekke fremtidige forskningsbehov.

Mandatet ble tolket slik at det forutsatte at det skulle settes ut fisk. Dette syntes gruppen var en innfallsvinkel som ikke stod i samsvar med erfaring fra forskning. Videre var gruppen av den oppfatning at økologiske og genetiske betraktninger som arbeidsgruppe 2 og skulle ta for seg på laksebestander også har relevans for innlandsfisk. Genetiske studier av innlandsfisk (ørret, røye og abbor) tilsier at bevaringsbetraktninger er vel så viktige på innlandsfisk som hos anadrom fisk. I tråd med miljøforvaltningens fokusering på biologisk mangfold vedtok derfor gruppen å endre på arbeidsoppgaven ved å fokusere på genetisk variasjon og forvaltningens interesse og behov for å ivareta denne. Derfor ble den videre diskusjon i arbeidsgruppen fokusert på økosystemet og fisken – ikke fiskeren. I tråd med dette ble rekkefølgen på de tre hovedmomentene snudd.

1 Strategier for å minimalisere potensielle økologiske og genetiske effekter

Hovedoppgaven for oppnå dette fant gruppen måtte være å fokusere på naturlig rekruttering. Ved å sørge for at (rest)bestanden fikk optimale rekrutteringsvilkår vil de naturlige seleksjonsmekanismer sørge for at neste generasjon fikk best mulig utgangspunkt. Gruppen anså innsjøgyting hos ørret som et stikkord i denne sammenheng. Det foreligger gode indikasjoner på at innsjøgyting i innsjøer og magasiner mange steder er betydelig undervurdert og forskning har vist at dette er basert på forholdsvis få faktorer. Innsjøgyting er trolig årsaken til at mange reguleringsmagasiner i vesentlig grad har beholdt sin ørretproduksjon til tross for betydelig reguleringshøyde.

Et annet moment som ble brakt frem var grunnlaget for produksjon av næringsdyr etter f.eks. etablering av et reguleringsmagasin. Gruppen anså produksjonen av næringsdyr som essensielt når behovet for utsetting av fisk etter et inngrep skal vurderes. Etablering av et magasin vil over tid påvirke næringsgrunnlaget i negativ retning, omfanget vil imidlertid i stor grad være bestemt av reguleringshøyden. Derfor er det urealistisk å opprettholde fiskeproduksjonen etter et reguleringsinngrep på samme nivå som førtilstanden. På en eller annen måte må produksjonsbetraktninger komme i betraktning når skader av et reguleringsinngrep skal vurderes. Fiskevekst kan være et indirekte mål på antall fisk i forhold til mengden tilgjengelig næring for fiskebestanden.

Når kan det være aktuelt med fiskeutsetting?

Gruppen anså utsetting som et nødvendig tiltak når man skulle sikre fortsatt eksistens av en akutt utrydningstruet bestand. Om mulig bør imidlertid tiltak settes inn for å eliminere eller redusere faktoren som forårsaker problemet før man tar i bruk utsetting som avbøtende tiltak.

Utsetting er det eneste alternativ for å reetablere bestander. Til dette arbeidet må genetiske betraktninger

legges til grunn i forbindelse ved valg av stamme som skal benyttes.

Utsetting er ofte brukt i restaurering av bestander og for å øke avkastningen. I et restaureringsarbeid er det sentralt å få rede på om rekrutteringen er en flaskehals. Hvis den ikke er det var gruppen enig om at fiskeutsetting skulle frarådes.

Likeledes hadde gruppen liten forståelse for bruk av settefisk for å øke avkastningen og da særlig i systemer som ikke er utsatt for annen menneskelig påvirkning enn utsettinger. I lys av kunnskap om genetisk variasjon, samt faren for spredning av parasitter, sykdom og andre fiskearter fant arbeidsgruppen slike utsettinger ikke å være forenlig med biologiske konvensjoner.

2 Produksjonsstrategier

Arbeidsgruppen anså området produksjonsstrategier for å være rimelig godt dekket kunnskapsmessig. Spesielt i forbindelse med fiskeoppdrett er det betydelig kunnskap. Det var imidlertid noen momenter som vi mener bør utheves.

Stamfisken må være representativ for bestanden, i tillegg til at antallet må tilfredsstille de genetiske betraktninger rundt stamfiskuttak. Det foreligger allerede retningslinjer på dette feltet.

Erfaring tilsier at fisken bør ha kortest mulig tid i anlegg. Dette gjelder både foreldregenerasjonen og fiskene som skal settes ut. Det bør hentes inn ny, vill stamfisk til hver settefiskgenerasjon. Uttak av stamfisk fra en truet bestand er imidlertid i seg selv problematisk, og kan bare forsvarers dersom naturlig rekruttering ikke skjer.

3 Utsettingsstrategier

Praktisk talt siden forsøk med settefisk startet, har vinklingen vært rettet mot metoder og teknikker ved utsettinger. Utsettingssted, utsettingstid, utsettingsmengde, utsettingsstørrelse/alder er forhold det foreligger mye dokumentasjon om, og anbefalinger foreligger. Arbeidsgruppen var av den oppfatning at det er ikke på dette feltet kunnskapsfronten bør flyttes.

Dog er det viktig å poengtere at innlandsfisk har en viktig funksjon som modellsystem. Dette skyldes at bestandene er geografisk avgrenset og lokalitetene ofte små. Av den grunn er ferskvannsystemene håndterlige i studier av biologiske fenomener som er allmenngyldige. Eksempelvis er en del av spørsmålene og problemene med forvaltning av anadrome laksefisk vanskelig å avklare fordi bestandene er tynne, og har stor geografisk spredning med påvirkninger av mange forhold både fysiske og biotiske. Flere av de biologiske og genetiske mekanismene kan derfor med fordel undersøkes ved bruke av innlandsfisk som modeller.

4 Tilrådninger for forvaltningen

Genetisk variasjon hos innlandsørret og annen innlandsfisk er stor. Det er også trolig at en rekke (de fleste) populasjoner har utviklet lokale tilpasninger. I tråd med dette og i lys av lovverket mener arbeidsgruppen at flytting derfor bør være tilsvarende restriktiv.

Forvaltningen må bli vesentlig klarere med hva man vil og derved ha bedre definerte mål. Dette er svært viktig dersom man senere ønsker å etterprøve de tiltak man gjennomfører. Arbeidsgruppen savnet klare målsettinger for og evaluering av gjennomførte tiltak. Det må være en bevisst holdning til tiltak og mulighet for å evaluere effekter. Enhver forandring bør underkastes vurdering av strategi og design.

Arbeidsgruppens tilrådning om å legge forholdene til rette i naturen etter inngrep snarere enn å sette ut fisk, medfører store kulturelle utfordringer i nær fremtid. Holdningsendringer til kultivering må starte i forvaltningen. Og det kreves store pedagogiske utfordringer for å endre en kultur som har 150 års tradisjon. Det er kjent at forvaltningspraksis varierer betydelig mellom fylker. Det er en utfordring i selv seg i å harmonisere regionvise oppfatninger av tolkningen av lovverket. Et vesentlig større problem ser arbeidsgruppen vil oppstå når kommunene skal overta den lokale forvaltning.

Arbeidsgruppen etterlyser større vilje til å revurdere pålegg i forbindelse med regulerte vassdrag selv om enkelte fylker kritisk har gått gjennom sine utsettingspålegg. Spesielt er det viktig at forvaltningen vurderer behovet for den utstrakte kultivering som finner sted. Dette er som regel i systemer som ikke er nevneverdig påvirket av menneskelige inngrep. Slike utsetninger utgjør en trussel i forbindelse med spredning av fiske sykdommer og uønskede genetiske effekter på stedegen bestand.

Det synes å være en gjennomgående trend at forvaltningen prioriterer «ørretvann» fremfor vann med andre arter og/eller mer kompliserte fiskesamfunn. Dette finner arbeidsgruppen ikke å rime med fokusering på biologisk mangfold. Verdien av naturlige og ikke manipulerte fiskesamfunn bør fremheves. Naturlige samfunn uten kunstig (ved utsetting) dominans av ørret vil være lettere å forvalte i tråd med biologiske konvensjoner. Det må rettes fokus på alle fiskeartene som del av økosystemet. En større forståelse for struktur i fiskesamfunn med flere arter gir også et bedre grunnlag for å vurdere effekten av mange typer tiltak, inkludert utsetting av ørret.

5 Fremtidige forskningsbehov

Arbeidsgruppen fokuserte på tre hovedfelt når det gjaldt områder der forvaltningen definitivt trenger økt kunnskap:

Bevaringsbiologi

På grunn av innlandsfiskenes genetiske variasjon er det viktig å nærmere kartlegge den genetiske variasjon for å avdekke større helheter i den geografiske struktur.

Naturlig rekruttering er nøkkelen til at fiskebestander som ble avskrevet i forbindelse med magasinetablering, fremdeles danner livskraftige bestander. Det er viktig å påpeke de tilfeller der naturlig rekruttering er den begrensende faktor i et innsjø- eller elvesystem.

Biotopjustering har vist seg å være svært effektivt på enkelte områder (jf. terskelbygging i Teigdalselv). Biotopjustering kan imidlertid også medføre betydelige utilsiktede og uønskede effekter (jf. krypsivproblematikk i regulerte sørlandsvassdrag).

Samfunns- og populasjonsdynamikk

Dette er et stort og komplisert område innen biologien. Det er viktig å få bedre kunnskap over de overordnede reguleringsfaktorer. Det er behov for kunnskap om effekter på samfunns- og populasjonsnivå av ulike inngrep og spesielt om hvilke samfunnsdynamiske effekter tidligere og eventuelle fremtidige utsetninger har.

Dokumentasjonen av effekten av utsetninger

Historien tilsier at man kan bli etterkrevet dokumentasjon av et tiltak. Således er det ingen prinsipiell forskjell med fiskeutsetninger og næringsdyrutsetninger. Det må derfor legges til rette for at man kan få gå inn i gamle, tilgjengelige datasett og analysere disse på en mer egnet måte enn tidligere.

Langsiktige utsettingspålegg i innsjøer der det er gjennomført i det minste stedvis god fangstføring, bør bli gjenstand for et forskningsopplegg der utsettingspålegget i en periode opphører. Derved er det mulig å spore eventuelle effekter av fiskeutsetninger.

Skal settefisklokalteter/regioner brukes til å teste effekter av utsetting, er det svært viktig at det legges opp vitenskapelige strategier for endringer og oppfølging av disse.

Forholdet forvaltning – forskning

Til slutt ønsket arbeidsgruppen å fokusere på mer generelle overordnede problemstillinger.

- Det etterlyses bedre bevissthet rundt ulike roller – forvalterrollen og forskerrollen, og at ikke disse blandes og utvannes.
- Forvaltning må presisere de biologiske målene bedre.
- Forskerne må bli mer kritiske – forvaltningen bli mer kunnskapsorientert.
- Kommunikasjonen mellom forvaltning og forskning må bedres – Fiskesymposiet har fungert bra.

4 Synspunkter fra veterinærsiden

Ketil Skår, VESO Trondheim

Parasitter og sykdommer

- Sykdommer som har påvirket ville fiskebestander
- Parasitter som har påvirket ville fiskebestander
- Hvordan gardere seg mot spredning av fiske-sykdommer og fiskeparasitter

Innledning

Begrepet «frisk som en fisk» sitter godt festet hos Ola Nordmann. I alle fall når vi snakker om villfisk. Realiteten er at villfisken har en rekke sykdommer og parasitter som i større eller mindre grad påvirker overlevelse og utbredelse. Oppdrettsnæringen har oppformert smittestoffet og gjenspeilt villfiskens smittestatus. I tillegg har den introdusert nye sykdommer til Norge gjennom import av fisk (Johnsen et al 1993).

Gjennom oppdrettsnæringens framvekst har en økt kunnskapsnivået om sykdommer på laksefisk vesentlig. Det er lagt betydelige ressurser inn i behandling og forebygging av de ulike sykdommene som næringen har blitt rammet av. I dag har en gjennom vaksinasjonsregimer, obligatorisk helsekontroll, brakkleggingsrutiner for lokaliteter, utstyrsutvikling og kunnskap en næring som i liten grad har problemer med smittsomme sykdommer (Aarflot 1995). På denne veien har en imidlertid operert i et relativt åpent system, også villaksen og annen villfisk har blitt påvirket av den situasjon næringa til enhver tid har befunnet seg. Disse sykdommenes mulige eller faktiske effekt på villfisken blir diskutert. Behovet for økt kunnskap på fagområdet blir beskrevet. Det er i denne gjennomgangen ikke gjort et forsøk på å beskrive alt som finnes av parasitter og problemer, men heller forsøkt å gi eksempler for å illustrere de problemstillingene som ansees som mest aktuelle.

I framtiden vil trolig helsetilstanden i oppdrettsnæringen være avgjørende for helsetilstanden i villfiskpopulasjoner i anadrom sone.

Sykdommer som har påvirket populasjoner av vill laksefisk i Norge

Det foreligger lite dokumentasjon på hvilken effekt ulike smittsomme sykdommer har hatt på populasjoner av vill laksefisk i Norge. Nedenfor er det tatt en gjennomgang av sentrale sykdommer vi vet litt om.

Furunkulose, en bakteriesykdom forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ss *salmonicida*, ble introdusert til Norge på 60 og 70 tallet med regnbueørret fra Danmark. Det var imidlertid først etter en smoltimport til Nord Trøndelag med latent infisert laksesmolt fra Skottland i

1985 at sykdommen etablerte seg skikkelig (Johnsen 1993). På slutten av 80 og begynnelsen av 90 tallet spredte infeksjonen seg fra anlegg til anlegg i sjøen, både nordover og sørover fra Trøndelag. (Johnsen 1993). Forbruket av antibiotika steg i takt med spredningen. I 1992 ble oljebaserte furunkulosevaksiner introdusert på markedet. Samtidig ble strengere hygieniske krav til oppdrettsnæringen innført. Regionalisering, brakklegging av lokaliteter, krav til smitte-sikring av avlørp fra slakterier og en gjennomvaksinert populasjon gav til slutt kontroll over spredningen. (Aarflot 1995). Etter dette har sykdommen kun opptrådt sporadisk i norske anlegg, og med minimal økonomisk konsekvens.

Spredningen av furunkulose i oppdrettsnæringen fikk en parallell utvikling i vassdragene. I perioden fram til 31.12.1992 ble 74 vassdrag registrert som smittet. Det ble registrert furunkuloseutbrudd med høy dødelighet i enkelte tilfelle. Etter at sykdommen kom under kontroll (i oppdrettsnæringen) har antall registreringer av furunkuloseinfisert villfisk falt vesentlig. Nå er det kun få vassdrag som det fortsatt rapporteres om årlige utbrudd, ellers er det knapt nok enkeltfunn som blir gjort. Det må her presiseres at det i liten grad blir gjort systematiske undersøkelser som i vil kunne avsløre dødelighet på ungfisk. De aller fleste funn av furunkuloseinfisert fisk dreier seg om større eksemplarer som er lettere å oppdage. Med unntak av Aursunda (N-Trøndelag) er det ikke gjort så mange funn (av stor fisk) i enkeltvassdrag at en har grunn til å tro at sykdommen over tid har resultert i negative bestandeffekter over tid. Effekten av ulike sykdommer på ungfiskbestander er imidlertid lite kjent i Norge.

IPN (Infeksiøs Pancreas Nekrose) er en vertikalt overførbart virus sykdom som tidligere i særlig grad førte til dødelighet i ferskvannsfasen. I de senere år har oppdrettsnæringen opplevd stor dødelighet i den første perioden etter utsett i sjø. Andel anlegg som opplever utbrudd dreier seg om 40-70 %. I enkeltanlegg og enkeltmærer har en hatt dødelighet opp mot 80-90 %. (Bruheim 1999). IPN viruset ansees som endemisk utbredt i marine miljø i Norge. (Annual report relating to the veterinary services 1987). Viruset er isolert fra mange arter. Det synes som om prevalensen av virus på vill stamfisk er lavere enn på oppdrettsfisk (Jarp 1999). Den forskning som hittil er gjort rundt opptreden, spredningsveier, effekt av ulike tiltak mm avdekker at dette er en kompleks sykdom som vi ikke kan si vi forstår fullt ut ennå. Vaksinerne er pr i dag ikke effektive nok til å gi kontroll.

Overraskende nok har økningen av IPN problemene i oppdrettsnæringen, kombinert med et stort antall IPN smittet rømt oppdrettsfisk tilsynelatende ikke resultert i en økning av antall infiserte stamfisk i de ville laksepopulasjonene. Det er i regi av Genbanken for vill laks og Helsetjenesten for kultiveringsanlegg foretatt IPN screening av ca 2300 stamfisk fra et tyvetalls an-

legg/elver siden 1991 (Østergård, Skår). Testingen er foretatt ved Veterinærinstituttet i Oslo. I denne perioden er det på stamfisk kun gjort funn av enkeltfisk med IPN virus. (se **tabell 1**) I vassdragene er det ikke observert dødfisk der IPN er fastslått som årsak til dødelighet. I kultiveringsanlegg er det registrert 5 IPN utbrudd i 3 anlegg siden 1992: 2 tilfelle på et innlandsanlegg med brunørret, ett tilfelle på laks og to tilfelle i ett anlegg med sjørørret. I ett av tilfellene ble overlevende fisk satt ut igjen etter at dødeligheten hadde avtatt, fordi den lokale laksestammen var i ferd med å dø ut, og materialet i anlegget ble derfor ansett som viktig å beholde. I de øvrige tilfellene ble fisken destruert.

Tabell 1. Oversikt over resultat av IPN virus undersøkelser i perioden 1991-98 i regi av Genbanken for vill laks og Helsetjenesten for kultiveringsanlegg.

År	Positive vassdrag	Totalt antall vassdrag
1991	12	33
1992	15	49
1993	6	25
1994	3	42
1995	0	18
1996	0	?(> 15)
1997	0	?(> 15)
1998	0	?(> 15)

Antall IPN positive stamfisk pr vassdrag: 1-11(1-50 %)	
% IPN positive stamfisk totalt:	1991: 5 %
	1993: 3%
Antall prøver totalt:	1991-1995:
	239-652/år
	1996-1998:
	> 300 /år

I og med at oppdrettsfisken deltar med suksess i gytingen ville en forvente at en vertikalt overførbart sykdom som IPN kunne gi en økt andel smittet stamfisk. En ville da også kunnet forvente at enkelte vassdrag med stort innslag av rømt oppdrettsfisk ville hatt en større andel IPNV-positiv stamfisk enn elver uten rømt oppdrettsfisk. Dette synes ikke å være tilfelle (Det bør imidlertid bemerkes at det ikke er gjort sammenliknende studier av dette forhold). Faktisk har antall registreringer av IPN positiv stamfisk (villfisk) gått ned de senere år. Hvilke faktorer som ligger til grunn for denne nedgangen er uvisst.

Det er ikke gjort funn av IPNV på undersøkelser av 2280 vill Baltisk laks i nordre Finland i perioden 1989-1991 (Keränen et al 1993). Også Sverige synes å ha vesentlig mindre påvisninger av IPN virus enn Norge (U P Wichardt, foredrag i Älvkarleby 1993). I følge års-

rapporten for 1999 fra U.P. Wicardt er IPN viruset ikke påvist siden 1994 i fisk fra ferskvannskilder, men en håndfull tilfeller i marint miljø. Dette kan være en indikasjon på at problemene med IPN i Norsk oppdrettsnæring faktisk er et resultat av intensivt oppdrett, og at produksjonsmetodikken har medført en hyppigere forekomst av IPN virus i norsk villaks/villfisk sammenliknet med baltisk laks.

Parasitter som har påvirket populasjoner av vill laksefisk i Norge

Det foreligger lite systematiske undersøkelser mht hvilken utbredelse ulike naturlig forekommende ekto-parasitter og endoparasitter har i Norge. Denne kunnskapen ville være ønskelig for å i større grad forhindre introduksjon av gitte parasitter til nye områder.

I Norge er det særlig introduksjonen av *Gyrodactylus salaris* som har vært viet oppmerksomhet på grunn av den dramatiske bestandseffekten parasitten har på vår laks. (Johnsen et al 1999) Parasitten ble innført med laksesmolt og først påvist i Norge i 1970. Kultiveringsvirksomheten i statlig regi var sentral for spredningen. Situasjonen er så godt kjent at vi ikke går nærmere inn på dette her. I løpet av 70 og 80 tallet ble parasitten spredt til en rekke vassdrag. Bestandseffekten var dramatisk med en gjennomsnittelig tetthetsreduksjon av ungfisk på 85,5 % (NINA Oppdragsmelding 617, B.O. Johnsen et al). Tilsvarende katastrofale bestandsutvikling fikk vi på kreps ved introduksjonen av krepsepest (*Aphanomyces astaci*) (en sopp) fra Sverige. Begge er eksempler på hvor farlig tilsynelatende uproblematisk organismer kan bli dersom de introduseres til nye områder.

Fra USA rapporteres det om flere bestander av vill regnbueørret trues som følge av stor dødelighet forårsaket av parasitten *Myxobolus cerebralis* (Hendrick RP, el Matbouli M, Adkinson MA, MacConnell E). DNA analyser viser at det er sannsynlig at parasitten er nylig innført fra Europa (Anree KB, el-Matbouli M, Hoffman RW, Hendrick RP). Bekjempelse anses som meget vanskelig i og med at parasitten har en mellomvert. *G. salaris*, krepsepest og dreiesyke er eksempler på hvordan tilsynelatende uskyldige organismer på en art kan forårsake dramatiske problemer når en importerer denne arten til nye områder med beslektede arter.

Av naturlige forekommende parasitter er skader som følge av lakselus det som trolig gir størst effekt i Norge i dag. Denne problemstillingene har imidlertid lite med kultivering å gjøre (med unntak av av ulike utsettingsregimer kan styrke villaksbestandene i vanskelige perioder), og omtales derfor ikke nærmere her.

I **vedlegg 1** er det listet hvilke funn som er gjort av parasitter i kultiveringsanlegg på Østlandet i perioden 1991-99 i regi av Helsetjenesten for kultiveringsanlegg (Peter Østergård). Listen inneholder også informasjon om sopp og bakterier. Listen er tatt med for å vise at det

er forskjeller også mht hvilke organismer som »leveres» når fisk fra kultiveringsanlegg settes ut. Dette bygger opp under dagens forvaltningspraksis med fylkesvise kultiveringsplaner, bruk av relativt nærliggende anlegg og en restriktiv holdning til hvilke anlegg som får levere hvor. Listen viser at fisk i enkelte anlegg har et betydelig antall ulike parasitter, mens andre anlegg er nærmest fri for parasitter.

Kan en fange opp bestandseffekter av sykdommer og parasitter i villfiskpopulasjonen?

I dag er veterinærforvaltningens strategi for å oppdage smittsom sykdom generelt i vassdrag basert på relativt tilfeldige innsendelser av død fisk, rutineforsendelser fra kultiveringsanlegg i forbindelse med EU kontroll mot VHS (Viral haemorrhagic septicemia) og IHN (infeksiøs hematopoetisk nekrose), i tillegg til en viss undersøkelse av stamfisk i vassdrag der en driver kultivering.

De metoder en i dag bruker synes lite hensiktsmessige til å fastslå om en reelt sett har bestandseffekter av gitte smittsomme sykdommer eller parasitter når disse effektene er moderate. Blant annet vil syk og døende småfisk vanskelig bli oppdaget, evt også spist av annen fisk, slik at en i liten grad kan forvente å finne et større antall døde ungfisk. Selv det å oppdage større død fisk i store vassdrag kan by på problemer. I tillegg vil selv moderate reduksjoner av tilvekst som følge av økte parasittbelastninger kunne medføre økt dødelighet som følge av predasjon.

En bør derfor se på hvilke muligheter som finnes for å fastslå hvilken bestandseffekt en har av ulike sykdommer og parasitter. TA Bakke og PD Harris har omtalt denne problemstillingene grundig i en artikkel fra 1998.

En mulighet i forhold til å få vurdert bestandseffekter vil være å øke samarbeidet mellom økologer og veterinærer. Veterinær kompetanse og problemstillinger burde f. eks i større grad knyttes opp mot biologiske langtidundersøkelser i vassdrag, og økologisk kompetanse kunne med fordel kobles inn for å vurdere effekten av eventuell sykdom.

I hvilken grad vil dagens forvaltning kunne forhindre smittespredning?

Utbredelse av gitte sykdommer og parasitter i villfiskpopulasjoner er dårlig kartlagt. Vi vet derfor ikke i hvilken grad villfisken er smittet. Allikevel anser man villfisken som lite plaget med sykdommer i Norge. Når sykdomssituasjonen for villaksen tilsynelatende er så god er det kanskje fristende å tone ned behovet for strenge smittehygieniske rutiner i forbindelse med utsettinger/kultivering. Samtidig er det imidlertid slik at det er meget vanskelig eller umulig å rette opp igjen en eventuell smittespredning til villfiskpopulasjoner. Økt frekvens av smittede stamfisk vil også medføre større mulighet for at evt rogninnlegg må destrueres som følge av sykdomspåvisning ved stamfiskkontroll i forbindelse med kultivering.

Dersom en ikke gjør undersøkelser for å avsløre eventuelle smittede stamfisk risikerer en å oppformere smitten, øke overlevelsen av smittet fisk i fht hva som ville vært tilfelle i naturen, og dermed bidra til en økende andel smittet fisk i den lokale populasjonen. På sikt kan en risikere at det blir vanskelig å finne frisk fisk uten påvisbare sykdommer. Denne situasjonen har en kommet opp i i forbindelse med BKD og kultivering på laks enkelte steder i USA.

Dette er en situasjon som forvaltningen må påse at vi unngår. Dagens praksis der f.eks utbrudd av IPN i kultiveringsanlegg håndteres som i oppdrettssammenheng (en avventer utsett til utbruddet er over) synes som en lite ønskelig strategi i kultiveringssammenheng. Fisk utsatt i åpne systemer kan ikke nødslaktes dersom en i etterkant skulle påvise problemer. En mer restriktiv håndtering av sykdomsutbrudd er derfor ønskelig.

Med utgangspunkt i det som skjedde ved introduksjonen av furunkulose til Norge må en holde på at det fortsatt kan skje at en slik sykdom igjen kan spres raskt langs kysten. At dette igjen vil gjenspeiles i elvene er også sannsynlig. Muligheten for at nye sykdommer i oppdrettsnæringen kan forårsake nedgang i ville bestander er derfor tilstede. En eventuell mangel på undersøkelser av stamfisk brukt i kultiveringssammenheng vil da kunne forverre situasjonen.

En må derfor legge sterkt fokus på «føre var»-prinsippet. Gjennom de krav som er satt til utsetningsvirksomhet (inndeling i soner, krav om helsetilsyn, krav om desinfeksjon av rogn og krav om stamfiskkontroll), er det gode muligheter for å ivareta den gode situasjonen. Forutsetningen er at kravene etterleves. Her har forvaltningen en oppgave i å samkjøre de ulike forvaltningsinstansers krav/behov, formidle kravene og kontrollere at de blir etterfulgt.

Miljøforvaltningen har i dag flere sentrale regelverk som regulerer kultiveringsvirksomheten. Av de mest sentrale foruten lakse- og innlandsfiskeloven kan nevnes: retningslinjer for utsetting, kategoriseringen av vassdrag, fylkesvise kultiveringsplaner og lokale driftsplaner.

Retningslinjene for utsetting kan sikre en enhetlig behandling av utsettingsspørsmål, og er således et etterlengtet dokument. Kategoriseringen av vassdrag gir den nødvendige vurderingen på vassdragsnivå som skal til for å påpeke problemer, behov og nødvendige tiltak. Fylkesvise kultiveringsplaner er et viktig bidrag til å forhindre at et smitte i én region skal overføres til en annen. Driftsplanene sikrer også lokal innsats og overvåking av vassdragene. Dette er en god forsikring for at en skal fange opp problemer i enkeltvassdrag. Ordningen er i tråd med delegering av ansvar fra Fylkesmannen ned på lokalt nivå. Det virker som om denne organiseringen nå er akseptert og respektert i kultiveringsmiljøet. I og med at en nå i større grad har aksept for hovedtanken bak ordningen er det av

avgjørende betydning at alle aktører (forvaltning, forskning, regulanter og lokalt personell) må forholde seg til prinsippene. Det betyr blant annet at en bør være tilbakeholden med å gi tillatelser for overføring av overskuddsfisk fra ett område til å dekke underskudd i et annet.

Fra veterinærforvaltningen er fiskeesykdomsloven sentral. Her stilles det blant annet krav ved etablering og drift av anlegg, og det stilles krav om gyldig helseattest for tillatelse til å flytte, selge eller sette ut fisk. Langt de fleste kultiveringsanlegg har helsetilsyn i dag (et krav for å kunne sette ut fisk). Det foreligger imidlertid ingen systemisert, oppdatert dokumentasjon på dette. Veterinærmyndighetene har fylkesvise oversikter med tidfestet påvisning av meldepliktige sykdommer i våre vassdrag. Stamfiskoppbevaring, stryking og rogninnlegg betraktes som kritiske faser i smittesammenheng. Det er gjort en grundig vurdering av dette i «Innstilling om helsekontroll i kultiveringsanlegg» av mars 1995 (LD).

Fylkesvise kultiveringsplaner kombinert med krav til helseattest og krav om rutinemessig desinfeksjon av rogn gjør at en har en rimelig god mulighet for å oppdage smitte i anlegg, en har god mulighet for å forhindre sykdommen i å følge rogn (gjelder ikke vertikalt overførbare sykdommer), og en har et regime som i stor grad forhindrer at uoppdaget smitte som faktisk blir introdusert ved utsettinger skal kunne overføres videre utover landet.

Dersom en sammenstiller disse elementene har en et godt utgangspunkt for å få gjennomført en faglig forsvarlig utsetningsvirksomhet mht sykdomsspredning. Et fortsatt utviklingsarbeid er imidlertid nødvendig: Retningslinjene for utsetting kan med fordel suppleres med retningslinjer for stamfiskhold, kategoriseringen av vassdrag må oppdateres fortløpende, de fylkesvise kultiveringsplanene bør fortsatt utvikles for å sikre en mer enhetlig strategi, og det må utarbeides driftsplaner for alle viktige vassdrag. Videre må det etableres en database som kan dokumentere dagens status for ulike sykdommer, og en må sikre seg at nødvendige prøver tas for å avdekke viktige sykdommer i forbindelse med stryking av stamfisk.

Det er imidlertid også viktig å påse at kunnskap og informasjon om gjeldende regelverk blir spredt til lokale aktører. «Kultiveringsanleggenes forening» er nylig etablert. Foreningen vil sitte med en adresseliste over aktive anlegg. Denne listen kan benyttes til å gjøre viktig informasjon tilgjengelig. En aktiv kontakt mellom forvaltning, forskning og slike aktører vil ha stor betydning for forebyggende helsearbeid.

En negativ konsekvens av fylkesvise kultiveringsplaner er at det økonomiske grunnlaget for en del av anleggene vil svekkes. Dette forringer kvaliteten med utsetningsmaterialet. En risikerer også at ønsket utsetningsvirksom-

het/ gode anlegg nedlegges som følge av dårlig økonomi.

Det bør være et tankekors for forvaltningen når undersøkelser i forbindelse med kultivering av villfisk utelates av økonomiske årsaker.

I det hele tatt er dårlig økonomi en trussel mot faglig forsvarlig utvikling av utsetningsvirksomheten. Det er derfor viktig for forvaltningen å påse at ønsket utsetningsvirksomhet sikres forsvarlig økonomi. En måte å komme videre på er å etablere helsekontroll i kultiveringssammenheng.

Økonomiske problemstillinger finner en også i andre sammenhenger der veterinærforvaltningen har ønske om tiltak, endret praksis, forskning eller liknende mht vilt eller villfisk. Veterinærforvaltningen har ingen tradisjon for å selv finansiere tiltak i så måte. En er vant til at motparten (dvs en eller annen form for næringsvirksomhet, DN, MD, evt forskningsrådet) finansierer tiltakene. Det er bare i forbindelse med diagnostikk ved mistanke om alvorlig smittsomme sykdommer at det offentlige bærer kostnadene. Det gjelder også for villfisk. Det ville imidlertid være ønskelig om en kunne få til en felles finansiering av tiltak/diagnostikk av mer rutinemessig og forebyggende karakter i villfisk-sammenheng.

En møter også forskjellig tradisjon når en ser på hvordan miljø- og veterinærforvaltningen vurderer bruk av soner som forebyggende tiltak mot smittespredning. Miljøforvaltningen har etablert fylkesvise kultiveringsplaner der epidemiologiske soner skal overholdes uavhengig av smittestatus. Veterinærforvaltningen har tradisjon for å vurdere sykdomssituasjonen, og legge begrensningene og restriksjonene der sykdom har oppstått. Forskjellene er naturlige når en ser på de områder miljø og veterinærforvaltningen vanligvis har håndtert samt den påvirkning internasjonalt regelverk har: miljøforvaltningen ser på villfisk, der det viktigste er å forhindre introduksjon av smittsomme sykdommer, og tiltak er vanskelig. Veterinærforvaltningen har primært tenkt oppdrettsnæring, og har muligheten for slå ut besetninger dersom smitte skulle oppstå. Her legger handelsavtaler mot EU store restriksjoner mht hva man kan forhindre av flyttinger og hvilke tiltak som kan gjennomføres. I tillegg har næringen i dag en struktur som vanskelig kan forenes med så strikte holdninger til transport som en kan få til i kultiveringsammenheng.

Flytting/import av fisk

Noen mener at flytting av fisk bør foretrekkes framfor utsettinger. Dette er også synliggjort gjennom forslag til kultiveringsplan for Østlandet. Retningslinjer for dette mangler, og resultatet er at fisk som i dag flyttes ikke undersøkes i det hele tatt. Dette kan være greit når en flytter fisk korte avstander innen samme vassdrag. Imidlertid foregår det flyttinger der nedbørsfelt og epidemiologiske grenser ikke er vurdert, og i mange

tilfelle foregår flyttingen uten at det offentlige kjenner til virksomheten. Dette medfører at en ikke har kontroll mht hvilke sykdommer og parasitter en flytter eller hvor de flyttes.

I forhold til oppdrettsnæringen står vi trolig ovenfor et geografisk misforhold mellom plassering av dagens settefiskanlegg og framtidig økt behov for smolt i Nord-Norge. Oppdrettsnæringen forventer en firedobling av produksjonen innen få år, og ser på mulighetene for å dekke smoltbehovet gjennom bedre utnyttning av eksisterende settefiskanlegg. Dette vil kreve blant annet resirkulering og økte tettheter. I og med at få settefiskanlegg ligger i Nord-Norge vil en måtte transportere settefisk over store avstander. Dette er et sårbart system for næringen. Soner som opprettes pga sykdomspåvisning kan fort føre til redusert tilgang på settefisk. I verste fall kan uoppdaget sykdom på settefisken transporteres til nye områder. Dette kan igjen få innvirkning på helsetilstanden i villfiskpopulasjonen.

Eventuell import forsterker potensialet for problemer. Enkelte hevder nå at de ILA – problemene på laks (Canada), samt dreiesyke problemene på regnbueørret som en nå opplever i USA muligens er oppstått som følge av import av tilsynelatende frisk brunørret for ca 100 år siden (Are Nylund i «Munro P, Allan C. Infectious salmon anemia, report from workshop»). Teorien mht ILA understøttes med DNA analyser, sammenlikning av mutasjonsfrekvenser og beregning av genetisk avstand mellom isolater i Norge, Skottland og Canada.

I denne forbindelse er det også på sin plass å nevne situasjonen med import av akvariefisk. Vi vet at denne fisken har en mengde eksotiske parasitter, vi vet at en behandler fisken med antibiotika for å redusere dødelighet i forbindelse med lagring/transport, og vi vet at en har en ikke ubetydelig dødelighet i utsalgsstedene. Det er ingen importrestriksjoner på akvariefisk. Det er heller ikke krav om tilsyn i anleggene som holder fisk før salg, og det er ingen kontroll av dette materialet verken ved import eller lagring. Problematikken er belyst gjennom et arbeid startet i 1996 i regi av landbruksdepartementet «Akvariegruppen» har avgitt en sluttrapport med anbefalinger:

- Importør må ha konsesjon
- Importør må ha godkjente karanteneanlegg
- Eksportlandet må kunne bekrefte at organismene er fri for gitte sykdommer
- Tollmyndighetene må sjekke at de påkrevde papirer er i orden
- Veterinærmyndighetene må foreta stikkprøver at sendingene
- Import av kaldtvannsarter må underlegges et strengere regelverk enn tropiske arter.

For egen regning vil jeg påstå at en med fordel kunne krevd at zooforretninger skulle ha veterinærtilsyn.

Det er underlig at forvaltningen tør å ha en så lite restriktiv håndtering av dette pr i dag i fht den trusselen

eventuelle eksotiske sykdommer på akvariefisk kan medføre for villfisk og oppdrettsnæring dersom sykdommene etablerer seg utenfor akvariene.

Anbefalinger

Forvaltning:

- 1 Med hensyn til forebyggende helsearbeid burde miljø- og veterinærforvaltningen sammenstille gjeldende lovverk som er aktuell for kultiveringsvirksomhet. Dette området er stort og viktig nok til at en bør påse at gjeldende bestemmelser gjøres lett tilgjengelig. Det ville være ønskelig at veterinærforvaltningen går igjennom lov og forskriftsverket for å ta for seg de spesielle problemstillingene knyttet til utsetninger og villaksforvaltning. I tillegg er det ønskelig med en revisjon av gjeldende helseattest.
- 2 Det bør etableres en fellesfinansiering av nødvendige/ønskede undersøkelser av vil stamfisk som skal strykes for benyttelse i utsetningsvirksomhet. Det bør ikke være det enkelte anleggs økonomi som avgjør nivået på smitteforebyggende tiltak.
- 3 Det bør tas en gjennomgang på hvordan sykdommer håndteres når de oppstår i kultiveringsanlegg. Avveiningen mellom ønsket om smittefri fisk og behov for å ivareta et materiale må skje i et samarbeid mellom miljø og veterinærforvaltning.
- 4 Det bør etableres et program for å dokumentere epidemiologisk status for parasitter og spesifikke sykdommer på landsbasis. Data kan fremskaffes ved at en etablerer et standard prøvetakingsregime som går over flere år. Hensikten må være å etablere bakgrunnsdata som kan fortelle oss om sykdomssituasjonen i villfiskpopulasjonene faktisk forverres.

Forskningen:

- 1 Det bør gjøres undersøkelser der en får fastslått hvilken effekt gitte sykdommer har på ungfiskbestandene, evt med en vurdering av hvilke forhold som disponerer for at gitte sykdommer skal skape problemer i ungfiskbestandene.
- 2 Det bør foretas undersøkelser for å vise hvilken effekt IPN problemene i Oppdrettsnæringen har i villfisksammenheng.
- 3 Hvilken effekt har fortetting av fiskebestander på parasittnivå?
- 4 Det bør gjøres en sammenstilling på dagens kunnskap mht hvilke parasitter som finnes på anadrom ungfisk.
- 5 En bør få til økt samarbeid mellom økologer og veterinærer i forskningsprosjekt for å få synergi-effekter mellom ulike tilnæringsmåter

Oversikten er utarbeidet av Peter Østergård, VESO Trondheim og baserer seg anleggsbesøk i perioden 1992-2000. Anleggene er fordelt på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet der en har undersøkt med samme metodikk og nivå i denne perioden. Fiskens størrelse og alder varierer mellom anleggene.

Vedlegg 1

Registreringer av parasitter funnet i kultiveringsanlegg på Østlandet i 1991-99.

Anlegg	Diagnoser	Problem-beskrivelser
1	<i>A. salm.</i> , <i>F. columnaris</i> , <i>F. psychrophilus</i> , <i>Vagococcus pisc.</i> <i>Gyrodactylus derjavini</i> , <i>Trichodina</i> sp., <i>Epistylis</i> sp., <i>Schyphidia</i> sp., <i>Chilodonella</i> sp., <i>Ichthyobodo necator</i> , <i>Ichthiophthirius multifiliis</i> <i>Argulus foliaceus</i> <i>Diplostomum</i> sp, PKD, <i>Chloromyxum</i> sp <i>Alternaria alternata</i> , <i>Saprolegnia</i> sp, UDN	Vannkvalitet Vasspest Ørekyte Temperatur Inntak - sikkerhet Sopp på stamfisk
2	<i>F. psychrophilus</i> <i>Schyphidia</i> sp, <i>Ichthyobodo nec.</i> , (<i>Chloromyxum</i> sp, <i>Myxidium</i> sp - stamfisk)	Liv i grunnvann Metall? BKD påvist på elven - ikke siden 1993
3	<i>F. psychrophilus</i> , <i>Pseudomionas</i> sp <i>Gyrodactylus derjavini</i> , <i>Trichodina</i> sp <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp <i>Ichthyobodo necator</i> , <i>Chilodonella</i> sp <i>Chloromyxum</i> sp, PKD	<i>A. salm.</i> var <i>salm.</i> på stamfisk
4	<i>Epitheliocystis</i> , <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp <i>Ichthyobodo necator</i> <i>Saprolegnia</i> sp,	<i>Ichthyophonus</i> på stamfisk
5	<i>F. psychrophilus</i> , <i>Flavobacter</i> sp <i>Gyrodactylus derjavini</i> , <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp., <i>Chilodonella</i> , <i>Ichthyobodo necator</i> , <i>Chloromyxum</i> sp <i>Diplostomum</i> sp, ,	Flavobakterier
6	<i>F. psychrophilus</i> , <i>Flavobacter</i> sp <i>Ichthyobodo necator</i>	Metall og liv i grunnvann
7	<i>Ichthyobodo necator</i> <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp.,	
8	<i>Ichthyobodo necator</i> <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp.,	Furunkulose påvisning på stamfisk. Jern og humus
9	<i>Flavobacter</i> sp <i>Ichthyobodo necator</i> <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp., <i>Chloromyxum</i> sp <i>Saprolegnia</i> sp, UDN	Sopp på stamfisk
10	<i>Myxidium</i> sp	Ingen spes. påvisninger på plomme- sekkynge. Funn bare på stamfisk.
11	<i>F. columnaris</i> , <i>F. psychrophilus</i> , <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp., <i>Chilodonella</i> , <i>Ichthyobodo necator</i> Glochidier (<i>Margaritifera margaritifera</i>) PKD, <i>Chloromyxum</i> sp	

Vedlegg 1 forts:

Anlegg	Diagnoser	Problem-beskrivelser
12	<i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp., <i>Trichophrya</i> sp	Vannbehandling Surt vann
13	<i>Ichthyobodo necator</i> <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp	BKD påvist på elven - ikke 1997 <i>Ichthyophonus</i> på stamfisk
14	<i>Flavobacter</i> sp <i>Epitheliocystis</i> , <i>Ichthyobodo necator</i> , <i>Schyphidia</i> sp, <i>Epistylis</i> sp <i>Chloromyxum</i> sp	Metall i flom/ras situasjoner
15	<i>Ichthyobodo necator</i> , <i>Schyphidia</i> sp, <i>Epistylis</i> sp PKD, <i>Chloromyxum</i> sp	
16	<i>Flavobacter</i> sp, <i>Epitheliocystis</i> <i>Ichthyobodo necator</i> <i>Trichodina</i> sp, <i>Epistylis</i> sp, <i>Schyphidia</i> sp, <i>Chloromyxum</i> sp	Furunkulose i vannkilde UV-anlegg dose 60 mWs/cm ²

Vedlegg 2

MILJØFORVALTNING:

Milepæler som regulerer utsettinger av fisk:

1964: Ny lov om laksefisket og innlandsfisket fastsatte forbud mot å sette ut fiskearter som ikke fantes i vassdraget fra før (lovens § 33). Før dette kunne i prinsippet hvem som helst sette ut hva som helst.

1985: § 33 endret slik at all utsetting av laksefisk og innlandsfisk ble forbudt uten tillatelse fra miljøvernmyndighetene. Bestemmelsen ble også gjort gjeldende for utsetting av næringsdyr. I den tilhørende forskriften ble det gjort unntak fra forbudet for enkelte innlandsfiskarter dersom de fantes i vassdraget fra før. Forskriften bestemte videre at det **kunne** settes vilkår.

1992/93: Ny lov om laksefisk og innlandsfisk med tilhørende forskrifter. I den nye utsettingsforskriften bestemmes det at **all** utsetting av laks og innlandsfisk (unntatt oppdrett) krever tillatelse fra miljøvernmyndighetene. Videre **skal** det settes vilkår om stamme, produksjonssted, opprinnelse og kvalitet, antall individer, utsettingssted og -tid.

Myndighet til å gi tillatelse til kultiveringsanlegg overført fra fiskerimyndighetene til miljøvernmyndighetene. Forskrift av 30. Desember 1992 om etablering av kultiveringsanlegg har viktige bestemmelser om vilkår og begrensninger i §§ 2 og 3.

Ny forskrift om tekniske fiskekultiveringstiltak og inngrep i vassdrag som gjør de aller fleste tekniske kultiveringstiltak avhengig av tillatelse fra miljøvernmyndighetene.

VETERINÆRFORVALTNING:

Milepæler i utvikling av lov og forskriftsverket (hentet fra T. Poppe: Fiskehelse og fiskesykdommer):

Lover:

1969: Innføring av offentlig sykdomskontroll hos fisk ved Lov av 6. desember 1968 om tiltak mot sykdommer hos ferskvannsfisk.

1990: Midlertidig fiskesykdomslov som også omfatter marine organismer i fngenskap.

1998: Ikrafttredelse av Lov om tiltak mot sykdom hos fisk og andre akvatiske dyr fra 1. januar. Formålet med fiskesykdomsloven er å forebygge, begrense og utrydde smittsom sykdom hos fisk og andre akvatiske dyr. De viktigste endringene som ble vedtatt med den permanente loven var at virkeområdet ble utvidet til også å omfatte marine viltlevende bestander av fisk og sjøpattedyr og at den generell fullmaktsbestemmelsen (§8) ble fjernet. Loven gir fortsatt vid fullmakt til å treffe nødvendige tiltak og gi påbud i de tilfeller der det er påvist eller der det er mistanke om smittsom sykdom.

Loven gir klare hjemler for å iverksette tiltak som retter seg direkte mot viltlevende bestander i vassdrag, her kan blant annet nevnes:

- regulering av utsetting av fisk i vassdrag med krav om helse- og opprinnelsesattest og hygienekrav til kultiveringsanlegg,
- generelt forbud mot flytting av fisk mellom vassdrag
- restriksjoner på bruk og flytting av gjenstander og utstyr mellom vassdrag
- beskjempelsestiltak mot *Gyrodactylus salaris*

For oversikt over sentrale elementer i lov og forskriftsverket anbefales T. Poppe: Fiskehelse og fiskesykdommer s 313-321.

Litteratur:

- Aarflot, L. 1995. Management of furunculosis in Norway. - Bulletin of the Aquaculture Association of-Canada 95: 20-23.
- Andree, K.B., el Matbouli M., Hoffman, R.W. & Hendrick, R.P. 1999. Comparison of 18s and ITS-1 rDNA sequences og selected geographic isolates of *Myxobolus cerebralis*. - Int Journal Parsitol May 29: 771-775.
- Bakke, T.A., Harris, P.D., Mather, M.E. (ed.), Parrish, D.L. (ed.) & Folt, C.L. 1998. Diseases and parasites in wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations. Selected proceedings of the international workshop, «Integrating across scales: predicting patterns of change in Atlantic salmon», Braemar, UK, March, 1997. - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic-Sciences 55: Supplement 1: 247-266; 7 pp. of ref.
- Elliott, D.G., Pascho, R.J., Jackson, L.M., Matthews, G.M. & Harmon, J.R. 1997. *Renibacterium salmoninarum* in spring-summer chinook salmon smolts at dams on the Columbia and Snake Rivers. - Journal of Aquatic Animal Health 9: 114-126; 35 ref.
- Hendrick, R.P., el. Matbouli, M., Adkison, M.A. & MacConnell, E. 1998. Whirling disease: re – emergence in wild trout Immunol Rev 1998 Dec 166: 365-76
- Hiney, M. 1999. Field observation of clinical furunculosis in Atlantic salmon smolts vaccinated with an oil-based furunculosis vaccine. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 19: 66-69; 8 ref.
- Jarp, J. 1999. Epidemiological aspects of viral disease in the Norwegian farmed atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 19: 240-244.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1994. The spread of furunculosis in salmonids in Norwegian rivers. - Journal of Fish Biology 45: 47-55, 21 ref.
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen A.J. 2000. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. - NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Jonsdottir, H., Malmquist, H.J., Snorrason, S.S., Gudbergsson, G. & Gudmundsdottir, S. 1998. Epidemiology of *Renibacterium salmoninarum* in wild Arctic charr and brown trout in Iceland. - Journal of Fish Biology 53: 322-339; 38 ref.
- Kent, M.L., Traxler, G.S., Kieser, D., Richards J., Dawe, S.C., Shaw ,R.W., Prosperi Porta, G., Ketcheso, J. & Evelyn T.P.T. 1998. Survey of salmonid pathogens in ocean-caught fishes in British Columbia, Canada. Pathogens and diseases of fish in aquatic ecosystems: implications in fisheries management. Portland, Oregon, USA, 3-4 June 1997. - Journal of Aquatic Animal Health 10: 211-219; 34 ref.
- Keranen, A.L., Koski, P., Neuvonen, E. & Hirvela-Koski, V. 1993. Non-occurrence of bacterial kidney disease and viral fish diseases in wild migrating brood fish in Northern Finland. - Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 13: 89-91; 8 ref.
- Munro, P. & Allan, C. 1999. Infectious salmon anemia, report from workshop. - Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 19: 286-288.
- Veterinaerstatistikk 1987. 1989, 60-69. Norges Offisielle Statistikk B 805. Annual report relating to the veterinary services 1987. Årsmelding for Det sivile veterinærvesen. Norway, Central Bureau of Statistics. - Statistisk Sentralbyrå; Oslo; Norway

5 Synspunkter fra regulantsiden

Sjur Gammelsrud, Statkraft SF

Utvikling av vilkårssetting ved vassdragsreguleringer

I denne sammenstillingen vil det bli lagt vekt på 'hvorfor' fremfor 'hvordan' sette ut fisk. 'Hvorfor' er i stor grad sammenfallende med forvaltningens målsettinger og hva man dermed vil oppnå med aktiviteten. Foruten målsettinger vil vilkårssetting, målgrupper, historisk og antatt fremtidig utvikling omtales.

Utvikling av vilkårssetting ved vassdragsreguleringer

Et gjennomgående trekk ved vilkårsstillelse i vassdragsreguleringssaker er at man over tid har fått stadig mer detaljerte bestemmelser og utvidede hjemler for å gi konsesjonsvilkår. Hva angår fisk, har det vært lange tradisjoner og innarbeidet praksis med hensyn til gjennomføring av avbøtende tiltak. Først og fremst gjelder dette tiltak som utsetting av fisk og bygging av fisketrapper. Etter hvert som ny kunnskap er ervervet og forutsetningene for å gjennomføre potensielle nye tiltak er blitt endret (minstevannføringer etc.), er også hjemmelsgrunnlaget over tid blitt utvidet (terskler, biotopjusteringer, osv.).

Den opprinnelige vassdragsreguleringsloven fra 1917 inneholdt ingen særskilte bestemmelser om at konsesjonsvilkår med hensyn til fisk kunne pålegges tiltakshaveren. Ved endringsloven i 1925 ble det åpnet adgang til å stille vilkår om at konsesjonæren skulle betale et beløp til fremme av fiske i vassdraget. Ved lovrevisjonen i 1959 ble lovteksten endret, og den fikk følgende ordlyd (§ 12, nr. 8):

«Også andre vilkår til fremme av fisket i kommunen(e) kan fastsettes»

I 1992 ble det foretatt en ny revisjon av vassdragsreguleringsloven, hvor blant annet bestemmelsene om tidspunktet for vilkårsrevisjon ble endret, jf. § 5:

«Vilkårene for revisjon etter første kapittel i denne lov kan tas opp til alminnelig revisjon etter 30 år».

Som følge av lovendringene har vilkår som kan fastsettes for den enkelte regulering, over tid blitt mer detaljerte og omfattende. Dog har det vært praksis at utformingen av vilkår har hatt mønster av visse standardvilkår, som kan tilpasses lokale forhold/betingelser. Det har dessuten vært en utvikling fra konkrete fiskevilkår til generelle vilkår om naturforvaltning, hvor fisk inngår som ett av flere fagområder. Fra tidligere spesifikke vilkår som «å sette ut yngel og/eller settefisk av det antall arter og stammer,

den størrelse og kvalitet og på den tid, sted og måte som måtte fastsettes» har dagens standardvilkår formulering som «å kompensere for skader på den naturlige rekrutteringen av fiskestammene ved tiltak». Dette gir større fleksibilitet i hvilke kompensasjonstiltak som kan gjennomføres, herunder også nye relevante tiltak som ikke var aktuelle ved konsesjonstidspunktet.

Foruten fiskefremmende tiltak har det også vært hjemmel til å pålegge regulanten å bekoste fiskeri-biologiske undersøkelser. Dette gjelder undersøkelser for å:

- Kartlegge reguleringens virkning på fiskebestanden(e)
- Fastsette eventuelle kompensasjonstiltak
- Måle effekten av og eventuelt endre iverksatte tiltak

Selv om standard konsesjonsvilkår har fått mer generelle formuleringer knyttet til naturforvaltning, fremmes fortsatt konkrete vilkår som utsetting av fisk i samband med nye vassdragsreguleringssaker. I forbindelse med nesten alle saker hvor det er krevd vilkårsrevisjon til nå, er dessuten vilkår om og i tilknytning til utsetting av fisk tatt opp (anlegg, stamme, etc.). Utsetting av fisk synes således å bli et sentralt punkt ved vurdering og drøfting av tiltak også i framtiden i tilknytning til vassdragsreguleringer.

Målsettinger med fiskevilkår

I samband med avvikling av seminar i 1992 om lovverk, saksbehandling og vilkårssetting ved vassdragsregulering, ble følgende målsettinger med fiskevilkårene påpekt (DN-notat 1992-7):

- Utnytte restproduksjonen i regulerte vassdrag
- Kompensere for allmennhetens tapte fritidsfiske
- Bevaring av opplevelsverdi
- Vern av genetisk mangfold

Det har vært et sentralt mål å gjennomføre tiltak i regulerte vassdrag for å optimalisere fiskeproduksjonen under de nye forholdene. Opprettholdelse av sterke og livskraftige fiskestammer har dessuten blitt vurdert som en forutsetning for vern av genetiske ressurser.

Tilrettelegge for fortsatt fritidsfiske i regulerte vassdrag skal gi grunnlag for rekreasjon for allmennheten. Fiske er sett på som et viktig virkemiddel til å gi befolkningen et positivt utbytte gjennom aktivitet og opplevelse. Dette forventes å resultere i sekundære effekter som livskvalitet og miljøbevissthet gjennom naturopplevelser.

Et annet forhold er at det tidligere i tilknytning til erstatningsutmåling til grunneiere, kunne skjønnretten fastsette at det skulle gjennomføres tiltak av forskjellig slag (som utsetting av fisk). I de senere år har det imidlertid vært overlatt til forvaltningen å fastsette aktuelle kompensasjonstiltak. Årsaken til det er at konsesjonsvilkårene gir større fleksibilitet i mulighet for endring av pågående aktivitet, hvilket er problematisk når dette er fastlagt av skjønnretten.

Erfaringer med utvikling av målsettinger

Regulanter har erfart at det lett kan oppstå målkonflikter i samband med vurdering av utsetting av fisk som et aktuelt tiltak. Særsilt gjelder dette målene med å kompensere for allmennhetens tapte fiske og vern av genetisk mangfold. I de senere år har det foregått et omfattende arbeid med å revidere utsettingspålegg hvor potensiell overgang til lokale stammer i samband med utsettingene har vært sentralt. På grunn av problemer med å fange stamfisk av innlandsørret mange steder, vil målet om vern av genetisk mangfold måtte gå på bekostning av målet om å kompensere for allmennhetens tapte fiske. Følgelig må det i forkant av vurderingen av ulike fisketiltak fokuseres på målsettingen med tiltakene. Særsilt viktig blir dette når fiskeutsetting er det eneste aktuelle tiltaket.

Sterkere fokus på målsetting med fiskeutsettinger ut fra dagens krav om opprettholdelse av og minst påvirkning av naturlige livsbetingelser for fisk, må sees ut fra det faktum at det i Norge har vært meget lang tradisjon med fiskeutsettinger. Fortsatt har mange lokale elveierlag/fiskeforeninger stor tro på fiskeutsettinger som et positivt og resultatorientert tiltak, og deler ikke umiddelbart sentrale forvaltningsmyndigheter sin skepsis til fiskeutsettinger foranlediget av mulig utilsiktet effekt av aktiviteten. Som følge av sistnevnte blir fiskeutsetting i dag vurdert som et aktuelt tiltak først etter at alle relevante andre tiltak er vurdert, men ikke nødvendigvis evaluert.

Forutsetninger for å kunne gjennomføre andre tiltak har endret seg over tid, men det har imidlertid også eksterne påvirkningsfaktorer som forekomsten av *Gyrodactylus salaris* og forsuring. Dette har ofte resultert i fiskeutsettinger som supplement til andre tiltak i stedet for frafall. Et annet forhold er at det er treghet i aksept av endringer av pågående aktivitet blant lokale interessenter, og ofte må det vises til konkret dokumentasjon på at andre tiltak enn fiskeutsettinger gir samme eller bedre resultat. Tidligere var det mye enklere å få sløyfet pålegg som ikke ga stort bidrag til gjenfangstresultater uten noen nærmere faglig dokumentasjon. Totalt har det resultert i utvikling av en mer omfattende faglig dokumentasjon gjennom fiskeribiologiske undersøkelser, før det blir trukket konklusjon om iverksettelse av nye tiltak eller endring/sløyfing av pågående utsettinger.

De endrede målsettingene med tiltak og fokus på utilsiktet effekt av fiskeutsettinger må sees på bakgrunn av utsetting av fisk over lang tid har vært påpekt som et aktuelt kompensasjonstiltak i samband med nye utbyggingsprosjekter. Sentralt i forbindelse med søknader, høringsuttalelser og innstillinger har vært en vurdering av konsekvensene av reguleringer på fisk med eller uten tiltak. Følgelig har det blitt stilt store forventninger til effekten av fiskeutsettinger for å avbøte på reguleringskader. I de første utsettingspåleggene som ble gitt,

ble sogar storlaks- og storørret-stammer ofte benyttet som stamfisk.

Utsettinger har resultert i en positiv profilering av regulanten utad ved å vise til gjennomføring av miljøtiltak, herunder skapt goodwill overfor lokale interessenter. Imidlertid har utsettinger også resultert i fokus på negative (utilsiktet) konsekvenser av kompensasjonstiltakene, foruten på dårlige gjenfangstresultater. Over tid er dette presentert i mange ulike avisartikler. Følgelig har fiskeutsettinger også profilert regulanten negativt utad. Det er et paradoks at tiltak for å kompensere for negative skader av en regulering i enkelte sammenhenger blir vurdert og oppfattet som negative, mens regulanten ønsker å profilere de som positive tiltak. Dette resulterer i en ytterligere fokusering på negative miljøkonsekvenser av en vassdragsregulering fremfor vektlegging av avbøtende miljøtiltak.

Regulanter har over tid erfart en sammenkobling mellom forvaltning og forskning (og sakkyndige vurderinger ved skjønn) når tiltak fremmes og skal evalueres. Dette har resultert i at det er testet ut mange tiltak gjennom prøving og feiling, og særsilt gjelder dette i vassdrag hvor ulike erstatningsskjønn har vart over lang tid. Trolig har dette sammenheng med usikkerhet knyttet til resultatene (bruk av «risiko-kapital»), og dermed større mulighet for finansiering av undersøkelser. Over tid har det vært lite konsistens i opptreden (ad hoc- og entreprenørpreget) utad i vurdering av tiltak, og det har manglet en enhetlig filosofi. I tillegg har det i enkelte vassdrag vært en manglende koordinering mellom ulike påleggsmyndigheter om aktuelle tiltak. Årsaken til det er trolig at faglige vurderinger i stor grad har vært personavhengig og i mindre grad knyttet opp til klare etatsvise målsettinger. I de senere år har imidlertid tiltak og undersøkelser i stor grad vært samordnet mellom ulike fagmyndigheter og koordinert mot utvikling av erstatningsskjønn. Undersøkelsene er dessuten blitt mer målrettet gjennom å fokusere på hensikten med disse og hva resultatene skal brukes til, fremfor det metodiske opplegget i den initierende fasen.

Utvikling av målgrupper

Over tid har det skjedd en utvikling av målgrupper, dvs. for hvem kompensasjonstiltakene er beregnet på. De første utsettingspåleggene ble gitt av Landbruksdepartementet og var forsøkt koordinert med erstaningskjønn. Sågar finnes det utsettingspålegg fra tiden før endringen av vassdragsreguleringsloven i 1959 som var hjemlet i skjønnsforutsetninger.

Den opprinnelig hensikten med smoltutsettinger, var primært å kompensere for tapt sjøfiske. Allmennheten hadde nok av fiskemuligheter andre steder og var lite omtalt i samband med vurdering av behovet for fiskeutsettinger. Dette skyldes at man i liten grad regnet med å opprettholde fisket som før i det regulerte vassdraget siden det ikke var fastsatt krav til minstevannføringer på 1950- og 1960-tallet. Først da Miljø-

verndepartementet ble etablert i 1972, ble det lagt vekt på å ivareta fiskemuligheter for allmennheten. Daværende Direktorat for jakt, vilt og ferskvannsfiske ble påleggsmyndighet. Dette resulterte i at det ble lagt mye større vekt på allmennhetens tapte fiske i vassdraget ved vurdering av aktuelle kompensasjonstiltak. Et annet forhold var at omfanget av kraftutbygging ble mer omfattende enn hva man trodde på 1950- og 1960-tallet, slikt at allmennhetens fiske-utøvelse i større grad ble berørt enn tidligere antatt. Det ble dessuten etter hvert vanlig med kommunale fiskefond, som var beregnet på generelt opphjør av fisket i hele den berørte kommunen. Følgelig ble aktuelle kompensasjonstiltak ikke bare knyttet til det regulerte vassdraget, men også til områder hvor det var forventet en bedre effekt av tiltakene for allmennheten.

I 1992 kom det inn en ny formålsparagraf i lakse- og innlandsfiskekollen, hvor det sentrale er å sikre bestander, jf. § 1:

«Lovens formål er å sikre at naturlige bestander av anadrome laksefisk, innlandsfisk og deres leveområder samt andre ferskvannsorganismer forvaltes slik at naturens mangfold og produktivitet bevares. Innenfor disse rammer skal loven gi grunnlag for utvikling av bestandene med sikte på økt avkastning, til beste for rettighetshavere og fritidsfiskere».

Av dette kan konkluderes med at tiltak, herunder fiskeutsettinger, primært gjøres av hensyn til å bevare fiskebestanden selv, mens en sekundær effekt er at det kan bidra til å opprettholde fisket for allmennheten. Målgruppens interessefelt kan over tid billedmessig sett sies å ha forandret seg fra havet til den enkelte kulp i vassdraget.

Utviklingen av nye målgrupper må sees i sammenheng med at det er en meget langsiktig forskning (10-15 år for anadrome laksefisk) før det konkluderes med ny utsettingsstrategi. Med denne tidshorizonten kan målgruppen i mellomtiden ha endret seg, og følgelig resultatene av forskningen ha mindre relevans. Innføring av kultiveringssoner med eventuell skifte av settefiskeleverandør og/eller bygging av nye settefiskanlegg vil dessuten påvirke anvendbarhet av tidligere utførte og nye forsøk. Dette ut fra den erkjennelse av at forskjellige fiskeanlegg vil ha ulike produktjonsbetingelser og dermed ikke noen ensartet kvalitet på utsettingsmaterialet (størrelse, tidspunkt for smoltifisering, finneslitasje etc.). Dette tilsier at rammebetingelser for fremtidig kultivering må på plass for å kunne utnytte resultatene av ny forskning på utsetting av fisk. Fremfor alt gjelder dette dersom fremtidig forskning i større grad vil omfattet forhold knyttet til optimalisering av produktjonsbetingelser på det enkelte anlegg.

Utvikling av målgrupper for og målsettinger med fiskeutsettinger har gjenspeilet et «pendlende» syn på fiskeutsettinger over tid. På 1970-tallet foregikk det omfattende utsettinger, mens det ble en økende skepsis

til utsettinger på 1980-tallet grunnet omfanget av fiske-sjukdommer. I samband med utarbeidelse av ny kultiveringsstrategi på begynnelsen av 1990-årene, ble det påpekt at det var et delmål i kultiveringsammenheng å ikke sette ut fisk. Skulle det først settes ut fisk, var det primært som yngel, foruten at fisken stammet fra ville foreldre. Situasjonen i år 2000 er den at et flere steder ikke blir gitt stamfisketillatelse grunnet små og nedadgående fiskepopulasjoner, foruten at det er tendens til overgang til større settefisk eller smolt ved revisjon av utsettingspålegg. Stamfiskproduksjon etter «genbank-prinsipper» er dessuten akseptert. Medvirkning til bevaring av fiskebestander er en av begrunnelsene for de senere års økte aksept av utsettinger som et relevant tiltak.

Dagens situasjon mht settefiskproduksjon

Det har skjedd en vridning fra fokus på kvantitet til kvalitet i samband med fiskeutsettinger med sterke faglige krav til utsettingsmaterialet. I den sammenheng er det blant andre utarbeidet forslag til kvalitetskriterier for settefisk av ørret i innlandet (Rapport nr. 4-1997 fra Fylkesmannen i Oppland, miljøvernabdelingen). Ved revisjon av utsettingspålegg er det lagt vekt på at stammen bør/skal komme fra den kultiveringssonen eller lokaliteten hvor utsettingene skal foregå. Dog har det vært stilt spørsmål ved hva steden stamme av innlandsørret er i et reguleringsmagasin hvor det er satt ut «fremmed(e)» stamme(r) i en årrekke. Det er krav til helse- og opprinnelsesattest til det materialet som skal settes ut, og det finnes en rekke veterinærmessige forskrifter som aktørene må forholde seg til. Aktørene må dessuten i dag dokumentere gjenfangstresultater av utsettingene for i det hele tatt å få tillatelse til å gjennomføre eller videreføre aktiviteten. Ikke minst har dette relevans for frivillige utsettinger, hvor det i liten grad har vært gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser for å begrunne et utsettingsbehov og eventuelt evaluere effekten av dette.

Det er relevant å stille spørsmål om hva som er et akseptabelt gjenfangstresultat, og for hvem (målgruppen). Som følge av sterkere krav til dokumentasjon av behovet for og effekten av utsettinger, gjennomføres det undersøkelser på stadig flere lokaliteter. De sterkere faglige kravene til utsettinger har dessuten resultert i vurderinger og eller utredninger av muligheten til å gjennomføre tiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen. Dette gjelder utsettingspålegg av laksesmolt på mindre enn 5 000 stk. Dessuten har en førstehåndsvurdering av andre tiltak enn fiskeutsettinger inngått i undersøkelsesopplegget ved etterundersøkelser i reguleringsmagasiner.

Antatt fremtidig utvikling

I perioden frem mot år 2022 er det gitt anledning til å revidere vilkårene for de konsesjoner som er gitt på ubestemt tid. På bakgrunn av de krav som er stilt i enkeltsaker til nå, vil vurdering av minstevannføringer og/eller fyllings-/tapperestriksjoner i reguleringsmagasin-

er bli sentrale temaer ved framtidige vilkårsrevisjoner. Det er besluttet å iverksette vilkårsrevisjon i Vinstravassdraget for å få fastsatt nivået på hva som forvaltningsmyndighetene mener kan gjennomføres. Av forarbeidene til endring av vassdragsreguleringsloven (Ot. prp. nr. 50 1991-92) er det gitt visse føringer på omfanget av eventuelle endringer. Selv om det er påpekt at eventuelle krav til minstevannføringer ikke skal gå vesentlig ut over kraftproduksjonen, vil allikevel kvaliteten på dagens tiltaksarbeid være viktig for krav som forventes fremmet. Av den grunn vil regulanten ha interesse av at kompensasjonstiltak som fiskeutsettinger gir en best mulig effekt. Uavhengig av hva som blir gjort av andre tiltak, vil ytterligere utsettingspålegg av fremfor alt innlandsørret frafalle p.g.a. minsket oppdemnings-effekt, krav til et visst gjenfangstresultat, mindre fiske og naturlig rekruttering i reguleringsmagasiner. Små utsettingspålegg av laks og sjørørret forventes også å frafalle til erstatning for andre tiltak, eventuelt øke i omfang grunnet genetiske krav til utsettingsmaterialet.

Det utarbeides driftsplaner med etablering av vassdragsvise fagråd, som resulterer i større behov for koordinering mellom pålagt og frivillig kultivering. Sakene vil bli mer komplekse ved at det er mange involverte aktører, og derigjennom flere forhold å ta hensyn til. Framtidig utsettings- strategi vil i mange vassdrag dessuten være avhengig av eliminering av ulike påvirkningsfaktorer. Dyrevernaspektet vil dessuten være mer fremtredende ved settefiskproduksjon (eks. omfang av finneslitasje, vannkvalitet, etc.).

Dette tilsier at FOU-aktivitet i større grad må skreddersys inn mot det enkelte settefiskanlegg, fremfor å forsøke å generalisere resultater som er oppnådd på andre anlegg. Settefiskanlegg og lokale aktører må i større grad involveres i FOU-aktivitet og utformingen av undersøkelses-opplegg. I framtidige undersøkelser bør «helhetlige» forsøksdesign vektlegges hvor alt fra stamfisk til gjenfangst involveres. Det må dessuten bli en raskere rapportering av foreløpige resultater for å opprettholde motivasjonen og interessen til alle involverte aktører.

Ut fra målsettingen med utsettinger bør det forskes på allmennhetens oppfatning av og forventningen til ulike kultiveringstiltak. Det må dessuten være bred oppfatning blant ulike forvaltningsinstanser at fiskeutsetting er et akseptabelt kultiveringstiltak de neste 20-30 årene. I forkant av nye forsøk må det fokuseres først på hvorfor fiskeutsetting (målsetting og for hvem), og i neste omgang utlede hvordan fiskeutsetting (design av undersøkelsesopplegg).

6 Synspunkter fra fiskeanleggssiden

Representert ved Kultiveringsanleggets forening v/Tor Næss

Kultiveringsanleggenes rolle før og nå

I løpet av de siste 15-20 år har antallet aktive kultiveringsanlegg avtatt sterkt. Det er i hovedsak de små anleggene drevet av lag og foreninger som er blitt borte. I samme periode er det bygget få, men forholdsvis store anlegg.

Kravene til drift av kultiveringsanlegg blir stadig strengere. Det kan nevnes krav om helsekontroll og krav om omfattende prøvetaking av stamfisk. Dette er berettigede og fornuftige krav. Kostnadene for det enkelte anlegg blir imidlertid store. Høye kostnader ved testing av stamfisk kan medføre at det tas inn kun det antall stamfisk som trengs for å oppnå ønsket antall rogn, uten at det tas genetiske hensyn. Testing av stamfisk ved ønsket kultivering for å ivareta truede fiskestammer burde være et nasjonalt ansvar og ikke belastes det enkelte anlegg.

Strengere krav til drift gjør det vanskelig å drive anlegg på dugnadsbasis. Dagens kultiveringsanlegg krever i større grad fast bemanning med kompetanse.

Innføring av fylkesvise kultiveringsplaner har ført til at anleggene nå arbeider i et eller noen få vassdrag og ikke i flere, og i verste fall over store deler av landet, som tidligere. Smittehygienisk og genetisk sett er dette en utvikling i riktig retning. Det er et paradoks at dagens forvaltning krever anlegg i det enkelte vassdrag hvor det skal drives utsettinger, mens kostnader og krav som stilles til drift gjør det vanskelig å drive mindre lokale anlegg.

Overgang til lokal forvaltning bør være en utfordring til kultiveringsanleggene om å involvere seg mer i forvaltning av eget vassdrag.

Dette bør føre til en endring av anleggenes rolle

Drift av settefiskanlegg bør innebære et helhetlig engasjement i eget vassdrag. Ansatte på settefiskanlegg bør delta aktivt i hele prosessen fra stamfiske til dokumentasjon av resultater.

Eventuell forskning i vassdraget bør involvere de ansatte ved kultiveringsanleggene. Slik kan kunnskap bygges opp og arbeidet kan om nødvendig fortsette lokalt selv om prosjektet av slutes.

I mange tilfeller vil fiskeutsetting være et tiltak for en periode. Hva skjer hvis behovet for utsetting ikke lenger er til stede? Anlegget og bemanningen bør da kunne brukes til andre relevante oppgaver. Utsettingene bør

ikke forsette bare fordi anlegget ligger der. Gode kultiveringsmiljøer bør brukes mer i lokal forvaltning. For eksempel i driftsplanarbeid og bestandsovervåkning. Bruk av desinfisert øyerogn kan gi anlegget muligheter til å ta på seg nødvendig kultiveringsarbeid i annet vassdrag. Enten i form av rognproduksjon for rognplanting, eller for levering til mindre lokalt anlegg.

Behovet for nye utsetninger i framtida ser først og fremst ut til å være reetablering etter forsuring og Gyrodactylus Salaris. Dette vil være tidsbegrensede utsetninger og vil kun kreve et anlegg for en periode. Her bør det vurderes nye typer anlegg, for eksempel flyttbare. Det bør også med dagens krav til drift være mulig å tenke seg enkle og forholdsvis rimelige anlegg. Det har i de seinere år vært en tendens til at spesielt regulantenens anlegg er blitt store flotte og svært kostbare, men ikke alltid like funksjonelle.

Målsetting og resultat

Pålegg om utsetninger er ofte gitt kun med alder og antall fisk, noen ganger med krav til størrelse. Det bør i større grad stilles krav også til kvalitet på settefisk. Dette gjelder krav om tilstrekkelig genetisk bredde i stamfiskmaterialet. Morfologisk kvalitet, dvs fine finner og ikke gjellelokkforkortelse eller andre lyter. En smolt må være en smolt til rett tid med hensyn på vassdraget.

Målsettingen med enhver fiskeutsetning må være klar. Hva ønsker en å oppnå, er det reetablering, bevaring eller økt fiske. Når er målet nådd. Hva er et akseptabelt resultat i det enkelte tilfellet. Et kvalitativt kultiveringsarbeid krever klare målsettinger.

Et kultiveringsanlegg må ha en klar produksjonsstrategi. Denne bør helst ligge på plass før anlegget bygges. Hva er den beste strategien for å nå målet med utsettingene, og hvilken strategi er gjennomførbar med hensyn til de lokale forhold. Hvordan bygges et anlegg som skal tilfredstille de krav produksjonsstrategien stiller. Kan valg av tidligstadier til utsetting og dermed rimelige og enkle anlegg gi samme resultat som smoltproduksjon og store dyre anlegg. Kost/nytte verdi.

Kvalitetssikring av settefiskproduksjonen

Det bør stilles kvalitetskrav til alle ledd i settefiskproduksjonen og til utsettingen. Kravene må tilpasses lokale forhold. Det enkelte anlegg bør ha veldefinerte kvalitetskriterier for sin produksjon. Dette omfatter også et kvalitativt resultat i vassdraget. For å oppnå dette er det en forutsetning at all fisk til kultiveringsformål merkes. Kompetanse og holdninger hos de ansatte på anleggene er en viktig for å få til et godt kultiveringsarbeid. Her samarbeider forvaltningen, Kultiveringsanleggenes Forening og VESO om Kultiveringsmøtet som avholdes annet hvert år. Dette skal være et godt faglig tilbud til kultiveringsanleggene i Norge.

Klare signaler fra forvaltningen

Kultiveringsanleggene er avhengig av klare og mer langsiktige signaler fra forvaltningen. Spesielt med tanke på oppbygging av egne stamfiskbestander er det viktig at det kan arbeides langsiktige. Fylkesvise kultiveringsplaner må på plass og anleggenes rolle være klart definert på sikt. Situasjonen for kultiveringsanleggene på Østlandet må avklares.

Det bør utarbeides kriterier for hold av egen stamfisk. I mange tilfeller står en overfor oppgaver med bevaring av truede stammer. Her er hold av egen stamfisk i mange tilfeller en forutsetning for å lykkes.

Det er ønskelig med en mer enhetlig tolkning av regelverket. Dette gjelder både veterinærmyndighetene og naturforvaltningen. Slik det fungerer i dag blir mange avgjørelser på fylkesnivå personavhengig og varierende fra fylke til fylke.

Settefisk til forskningsformål må leveres fra lokalt anlegg. Det er uheldig om forskningen tar seg til rette og ikke følger det samme regelverk som alle andre.

Det bør settes inn større innsats på forundersøkelser før utsetninger settes i gang. Allerede her bør en klar målsetting for en eventuell utsetting komme på plass, og det må undersøkes om dette er en gjennomførbar strategi på denne lokaliteten. Arbeid med dokumentasjon av resultater bør foregå kontinuerlig fra utsettingene starter. Pålegg om utsetninger bør kunne endres lettere om erfaringer tilsier at de ikke fungerer.

Godt kultiveringsarbeid koster penger.

Kultiveringsanleggenes forening (KAF)

Kultiveringsanleggenes Forening ble startet i 1997 og har i dag ca. 50 medlemsanlegg. Foreningen arrangerer Kultiveringsmøtet annet hvert år i samarbeid med DN og VESO. KAF ønsker å være en aktiv medspiller i arbeidet med å få til et best mulig kultiveringsarbeid i Norge, gjennom et åpent og kreativt samarbeid med DN og andre aktuelle samarbeidspartnere.

Anleggspermen er satt i gang av VESO Trondheim i forbindelse med Helsetjenesten for kultiveringsanlegg. KAF ønsker å bidra til videreutvikling av dette konseptet slik at det kan bli ei håndbok for drift av kultiveringsanlegg.

KAF etablerer egen hjemmeside på internett i løpet av år 2000. Hjemmesiden vil inneholde medlemsregister, oppdateres med aktuell informasjon, nytt fra DN og annet fagstoff.

7 Sammendrag av manuskripter

Norsk sammendrag av manuskripter fra arbeidsmøtet som skal publiseres i 'Nordic Journal of Freshwater Res

Utlekking av rogn som kultiveringsmetode for laksefisk – en gjennomgang av metoder

Bjørn T. Barlaup¹ and Vidar Moen²

¹Zoologisk institutt, Universitetet i Bergen, Bergen

²VESO Trondheim – Veterinærmedisinsk Oppdrags-senter, Trondheim

Vellykket rognplanting har vært rapportert fra studier som dekker en rekke ulike utleggingsmetoder og arter av laksefisk. Metodene som benyttes kan deles inn i to kategorier; 1) rogn legges ut i en boks eller kasse (f.eks. Vibert-boks) som graves ned i elvebunnen, 2) rogn plantes direkte i elvegrusen i en kunstig gytegrep. Sistnevnte metode er ofte utført på en slik måte at rognutlegget til en viss grad etterlikner en naturlig gytegrep med tanke på grussammensetning, gravedyp og antall rogn pr. eggklomme. Dårlig resultat av rognplanting, dvs. lav overlevelse av rogn og/eller plomme-sekkyngel, har vært forårsaket av unaturlig høy klumping av rogn, soppinfeksjoner, eller akkumulering av finpartikkulært materiale (sand/leire/silt) rundt rogn. Både nylig befruktet rogn (grønne egg) og øyero gn har vært benyttet ved rognplanting. Øyero gn er robust og tåler mer håndtering enn grønne egg. Bruk av øyero gnstadiet gir også bedre mulighet for sykdomskontroll og tillater også fleksibilitet mht. utleggingstidspunktet, idet øyero gn kan legges ut over en periode på flere uker eller måneder. Brukes grønne egg må derimot rognplantingen utføres i løpet av ett til to døgn etter stryking. Det er derfor flere argumenter for bruk av øyero gnstadiet fremfor grønne egg, selv om flere studier viser at gode resultater kan oppnås ved bruk av begge disse utviklingsstadiene. Fordeler ved rognplanting framfor tradisjonell bruk av settefisk er at metoden trolig resulterer i en yngel mer tilpasset lokale naturlige forhold, den reduserer faren for spredning av sykdom, og den er mer kostnadseffektiv.

Konkurranse mellom ungfisk av laks og aure

Gunnbjørn Bremseth¹ og Jan Heggnes²

¹Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim

²Høgskolen i Telemark, Bø

Ungfisk av laks (*Salmo salar*) og aure (*Salmo trutta*) har like økologiske tilpasninger i de fleste henseender. Betydelige interspesifikke likheter i nisje hos disse to artene, for eksempel med hensyn til furasjering, habitatbruk og atferd, indikerer et betydelig potensiale for

interspesifikk konkurranse. Generelt sett er aure mer aggressiv og har raskere vekstrate i ferskvannsfasen enn laks, og i ungfiskperioden er aure derfor reknet som en overlegen konkurrent overfor laks av tilsvarende kroppsstørrelse. For å minimalisere interspesifikk konkurranse kan arter som lever i sympatri være rommessig segregert. Sett i en makroskala forekommer ungfisk av laks hovedsakelig i de rasktflytende elvehabitater som strykområder, mens aure synes å foretrekke mer sentflytende elveområder som kulper og stillelv. Sett i en litt mindre rommessig skala lever laksungene oftest lenger fra elvebreddene enn aureungene, og synes å bruke midtpartiene av elvene i langt større grad enn aure. Dessuten er ungfisk av aure i liten grad knyttet til elvebunnen sammenliknet med jevnaldrende laks. Disse interspesifikke forskjellene i habitatbruk kan være resultatet av en direkte konkurranse om profitable furasjeringsplasser i elva. Sett i en mikroskala oppholder aureunger seg i mikrohabitat med lavere vannhastigheter enn laksunger. Ungfisk av begge arter har en innbyrdes segregering både langs den horisontale og vertikale akse, med de yngste individene av hver art nærmest elvebunnen og elvebreddene. Den tredimensjonale habitatsegregeringen både mellom og innenfor de to artene er trolig en funksjon av at individer med lav sosial status ekskluderes fra de mest profitable leveområdene av individer med høyere sosial status, slik at lavstatus-individene blir fortrent til områder som er mindre profitable med hensyn til fødetilgang og predasjonsfare.

Nøkkelord: Konkurranse, atferd, habitat, nisje, juvenile laksefisk.

Økologiske interaksjoner mellom villfisk og utsatt fisk

Sigurd Einum og Ian A. Fleming

Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Trondheim

Introduksjon av kunstig produsert fisk inn i ville bestander har i den senere tid vakt bekymring blant fiskebiologer. Denne bekymringen baserer seg delvis på observasjoner som tyder på at klekkeriproduert fisk er forskjellig fra vill fisk på måter som kan påvirke de økologiske interaksjonene mellom dem. I dette litteraturstudiet bruker vi en meta-analytisk tilnærming for å gi en kvantitativ test av slike forskjeller, og viser at klekkeriproduksjon medfører økt pre-adult aggresjon, senket respons til predatorer, og redusert overlevelse hos laksefisk. Endringer i vekstrater er vanlige, men mindre konsistente. Endringer i andre fitnessrelaterte trekk slik som migrasjon, fødeinntak, habitatbruk og morfologi forekommer også. På grunnlag av disse dataene konkluderer vi med at forskjeller mellom klekkeriproduert og vill fisk kan ha negative følger for suksessen til utsettingsprogrammer. Et antall studier av populasjonsresponsen til utsettinger underbygger dette, og tyder på at klekkeriproduert fisk sin atferd og

interaksjoner med vill fisk er av en slik karakter at mange av dagens utsetninger kan være skadelige for støttede populasjoner.

Erfaringer fra utsetting av ungfisk av laks og sjøaure i Norge

Arne Fjellheim¹ og Bjørn Ove Johnsen²

¹ Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen, Bergen

² Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Trondheim

På grunn av ulike faktorer forårsaket av mennesker, som forurensing, vassdragsregulering, innføring av sykdom og parasitter, overfiske, mm, er bestandene av laks og sjøaure blitt betydelig redusert i mange norske vassdrag. Utsetting av fisk har vært en av de vanligste metodene for å kompensere dette. På tross av dette har bestandene av voksen tilbakevandrende fisk fortsatt å synke, også i elver der utsettingene har hatt et betydelig omfang. Dette setter fokus på verdien av store settefiskprogram. Evalueringer av norske storskala utsetningsprogram indikerer at utbyttet av utsetninger i mange tilfeller er lavere enn utbyttet av villfiskgyting. I tillegg kan høsting av egg fra tynne bestander av gytefisk være skadelig både for fiskebestander og fiske. Det er imidlertid dokumentert flere eksempler på vellykkede utsetninger av laksefisk ovenfor anadrome elvestrekninger, både med hensyn på smoltproduksjon og tilbakevandrende gytere. Truede eller reduserte bestander av anadrom laksefisk bør styrkes ved å motvirke de underliggende årsakene til bestandsreduksjonen eller ved å øke bærenivået ved å benytte forskjellige former for biotopjusteringer. I tillegg er det et behov for tilleggsutsetninger i mange norske elvesystemer, fortrinnsvis på områder utenfor naturlig lakseførende strekning.

Smoltutsetninger i Norge

Bengt Finstad¹ og Nina Jonsson²

¹ Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim

² Norsk institutt for naturforskning (NINA), Oslo

I forbindelse med vassdragsreguleringer blir det årlig foretatt kompensasjonsutsetninger av anleggsprodusert smolt. Det er hovedsakelig laksesmolt som blir satt ut, men også noe sjørøret og sjørøye. Det som kjenner seg ut som en optimal smolt er at den har god utvandringstendens, overlevelse og tilbakevandring. Overlevelsen til utsatt smolt er lav og om lag halvparten sammenlignet med villsmolt. Den reduserte overlevelsen kan være en følge av ufullstendige produksjonsregimer i settefisk-anlegget, samt suboptimale behandlings-, transport og utsetningsprosedyrer. Tid, sted for utsetting, alder, størrelse, vannkvalitet, kjønnsmodning og sjøvannstilvenning før utsetting påvirker overlevelsen hos den utsatte fisken mens tid og sted for utsetting også påvirker fiskens evne til å vandre tilbake til utsettingsstedet. Smoltifiseringen er styrt av lys og

temperatur i anlegget. Ulike temperatur og lysregimer har blitt undersøkt for å kontrollere smoltifiseringsprosessen hos laksefisk. Overlevelsen hos postsmolt virker inn på andelen voksne fisk som returnerer tilbake til vassdraget. I ferskvann er det tetthetsavhengige faktorer som styrer overlevelsen, det vil si at når tettheten i vassdraget overskrider en viss størrelse, så øker dødeligheten. I sjøen påvirker tetthetsuavhengige faktorer som for eksempel predasjon og parasitter overlevelsen. Dette betyr at antallet fisk som overlever er korrelert med antallet utsatt fisk. Avkastningen av smoltutsettingene varierer mellom art, elv, stammer, årsklasser og alder til den utsatte smolten. Avkastningen er høyere for toårig smolt enn for ettårig smolt.

Nøkkelord: smolt, utsetninger, avkastning, overlevelse, tilbakevandring.

Bæreevne og tetthet av presmolt laks og aure i vestnorske elver

Harald Sægrov¹, Kurt Urdal¹, Bjart Are Hellen¹, Steinar Kålås¹ og Svein Jakob Saltveit²

¹ Rådgivende Biologer AS, Bergen

² Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Oslo

Tettheter av presmolt laks og aure ble undersøkt senhøstes ved standard elektrofiske i elleve elver i Vest-Norge i perioden 1991 til 1999. Total tetthet av presmolt varierte fra 4 til 34 presmolt per 100 m², med et samlet gjennomsnitt på (\pm SD) 15,8 (\pm 8,1), tilsvarende en gjennomsnittlig biomasse på 282 gram per 100 m². Gjennomsnittlig tetthet av presmolt avtok signifikant med den naturlige logaritmen til gjennomsnittlig årlig vannføring ($R^2 = 0,82$, $p < 0,001$, $n = 11$), og med vannføringen i perioden Mai-Juli. Resultatet indikerer at faktorer som er knyttet til høy vannføring er begrensende for smoltproduksjonen i noen av disse elvene. Slike begrensinger kan være spesielt avgjørende tidlig om sommeren da høye vannhastigheter kan redusere arealet med gunstige habitater i elvene. Presmolt av laks dominerte over presmolt aure i de varmeste elvene, mens dominansen endret seg i favør aure i de kaldeste elvene. Sammenhengen mellom presmolt tetthet og vannføring kan vise seg å være en enkel metode for undersøke om smoltproduksjonen i en elv er under bærenivået og eventuelt hvorfor.

Utsetting av laks (*Salmo salar* L.) og ørret (*Salmo trutta* L.) i elver: Næringsvalg og effekter på bunndyr-samfunn

J.V. Arnekleiv¹ and G.G. Raddum²

¹ LFI- Vitenskapsmuseet, Trondheim

² Avdeling for zoologisk økologi, Bergen

Denne artikkelen oppsummerer litteraturen om næringsseleksjon til laksefisk og effekten av fiskepredasjon på invertebratsamfunn i rennende vann. Videre gis en oppsummering av dagens kunnskap om virkninger av fiskeutsettinger på invertebrater i rennende vann gjennom eksempler fra utsettingsprogrammer og undersøkelser i Skandinavia.

Fra litteraturen vises det til mange studier som konkluderer med at fiskepredasjon i rennende vann gir svake eller ingen effekter på invertebratfaunaen, mens andre studier viser til sterke effekter på flere trofiske nivåer. Bunndyrspisende fisk som ferskvannsulker, har større virkning på bunndyrene (byttedyrene) enn fisk som hovedsakelig tar drift (drift-feeders), som laks og ørret. Virkningen av fiskepredasjon på bunndyr er mindre når driftraten av bunndyr er høy. En stor andel terrestriske byttedyr i drivet (overflatedriv av insekter) kan redusere virkningen av beitepress fra fisk på lavere trofiske nivåer.

Flere Skandinaviske undersøkelser bl.a på næringsvalg til settefisk, indikerer at utsetting av anadrome arter sannsynligvis har liten effekt på forekomst og biomasse av invertebrater, spesielt hvis det allerede finnes ungfisk av samme art på elvestrekningen. Det er imidlertid stor kunnskapsmangel om interaksjoner mellom settefisk og byttedyr og behov for både laboratoriestudier og komparative feltundersøkelser, særlig for å teste spesifikke hypoteser om predator-byttedyr interaksjoner i rennende vann.

Nøkkelord: laks, ørret, fiskeutsetting, predator-byttedyr, interaksjoner, bunndyr, populasjonsdynamikk.

Utsettinger av innlandsfisk

Asbjørn Vøllestad¹ og Trygve Hesthagen²

¹ Universitetet i Oslo, Avd. for biologi, Oslo

² Norsk institutt for naturforskning (NINA) Trondheim

I Norge har mennesket båret fisk mellom ulike vann og vassdrag i uminnelige tider. Det er trolig at dette var en vanlig aktivitet allerede for 1000 år siden. Dette har ført til at ferskvannsfisk er spredt utover store områder som normalt ikke var tilgjengelig for innvandring. Også i de senere år har fiskeutsettinger vært det vanligste og viktigste forvaltningstiltaket i ferskvann i Norge. Det er laget få, om noen, gode oversikter over disse fiskeutsettingene. Det er også gjort svært få forsøk på å kvantifisere effektene av disse fiskeutsettingene, hverken på fiskebestandene selv eller på resten av det biologiske mangfoldet. I denne rapporten diskuterer vi hvilke begrunnelser som brukes for å foreta utsettingene, og hvilken effekt utsettinger kan ha på villfisk og andre ferskvannsorganismer. Generelt ser det ut til at fiskeutsettinger har blitt foretatt uten vel-formulert mål (dvs. målene er kvalitative heller enn kvantitative), noe som kan gjøre det vanskelig å vurdere

om utsettingene har vært «vellykket». I framtida vil det være viktig å formulere kvantitative mål for virksomheten, slik at det blir mulig å teste om tiltaken er vellykket. Det er grunn til å tro at mange av utsettingene som er gjort tidligere i liten grad har oppnådd de mål som tross alt er satt. Det er viktig å få samlet den informasjon som finnes omkring fiskeutsettinger i ferskvann i Norge og deretter få analysert dette materialet med moderne statistisk verktøy. Slik skulle det være mulig å identifisere mulig positive og negative effekter for den aktuelle fiskearten og andre ferskvannsorganismer.

Anleggsfiskens evne til å reproducere og bidra til den naturlige produksjon i ville populasjoner

Ian A. Fleming¹ og Erik Petersson²

¹ Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim

² Uppsala Universitet, Department of animal ecology, Uppsala

Utsettingsprogrammenes suksess og konsekvenser er knyttet til anleggsfiskens reproduktive suksess i naturlige omgivelser. I tillegg er interaksjonene mellom vill og anleggsprodusert fisk mht reproduksjon viktig for å forstå de økologiske og genetiske trusler som anleggsfisk kan påføre ville populasjoner. Reproduktiv suksess er nøkkelen til å opprettholde en bestand, til å forme naturlig og seksuell seleksjon og til å påvirke den genetisk variasjon i populasjoner. I dette manuskriptet gir vi en oversikt over faktorer som bestemmer gyte-suksess i naturlige populasjoner og hvordan foreldrenes egenskaper og valg påvirker avkommets overlevelse og suksess. Deretter viser vi hvordan klekkerproduksjon og utsettingsprogrammer påvirker fiskens reproduktive egenskaper og yteevne. En gjennomgang av resultatene fra utsettingsprogrammer avdekker at i de få tilfellene hvor det er foretatt tilfredsstillende evaluering har utsatt fisk ofte ikke klart å oppnå selv-oppretholdende populasjoner og /eller bidratt merkbart til ville populasjoner. Det kreves klart nye innfallsvinkler basert på gode vitenskapelige metoder og disse må spesifikt tilpasses de forvaltningsmessige målene.

Utsetting av laksefisk: genetiske aspekter

(Utvidet sammendrag m/litteraturhenvisning)

Kjetil Hindar¹ og Øystein Skaala²

¹ Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim

² Havforskningsinstituttet (HI), Bergen

Grunnlaget for all utsetting må være at det er i samsvar med generelle retningslinjer for forvaltning av biologiske ressurser og bevaring av biologisk mangfold. I Norge gir Lakse- og innlandsfiskloven fra 1992 rom for utvikling av bestandene med sikte på økt avkastning, dersom denne skjer innenfor en ramme som tar vare på naturens mangfold og produktivitet. For anadrome bestander av laksefisk er fiskeforsterking gjennom utsetting i

utgangspunktet forbudt, men dispensasjon kan gis dersom det brukes stamfisk fra samme lokalitet som fisken skal settes ut i. Dette er en mer restriktiv holdning enn i enkelte andre land, der utsetting brukes som en betingelse for å kunne tillate fiske, og det ikke er noen restriksjoner på valg av utsettingsstamme (Laikre et al. 1999). Det er i alle tilfeller klokt å behovsprøve tiltaket, og å vurdere om det fins alternativer til kultivering (Cowx 1994).

Det kan være mange grunner til å sette ut laksefisk: bevaring av truede bestander, styrking av ikke-truede bestander, kompensering av tapt produksjon forårsaket av vassdragsregulering eller annen menneskelig aktivitet, eller for å øke fangstene. I tillegg settes det ufrivillig ut store mengder laks og regnbueørret fra akvakultur årlig. For noen arter og lokaliteter utgjør utsatt laksefisk en dominerende faktor både med hensyn til populasjonsstørrelse og utveksling av individer mellom populasjoner.

Genetiske hensyn i kultiveringsarbeidet kommer inn på flere plan: i valg av fiskestamme, valg av individer til stamfisk, og i driftsrutiner som tar sikte på å minimalisere de genetiske endringene i anlegget før utsetting. I mange tilfeller har en satt ut fisk uten å kjenne den genetiske strukturen til arten eller til de bestandene som blir påvirket. Studier av (enzymkodende) enkeltgener har vist at laksefisk som ørret, laks og røye består av en rekke genetisk forskjellige og mer eller mindre reproduktivt atskilte bestander (se for eksempel Ryman et al. 1979; Hindar et al. 1986; Ståhl 1987; Ståhl & Hindar 1988; Skaala 1992; Skaala et al. 1998). Ørreten er den arten som viser de største genetiske forskjellene mellom bestander. Generelt er ferskvannsstasjonære arter mer oppsplittet enn anadrome arter, som er mer oppsplittet enn marine arter (Ward et al. 1994). DNA-undersøkelser har stort sett bekreftet denne oppfatningen (e.g. Nielsen et al. 1996; Mjølnerød et al. 1997), og i tillegg gitt ny kunnskap om variasjon over tid, siden DNA-analyser basert på gamle skjellprøver antyder at den genetiske strukturen er ganske stabil over lang tid (Nielsen et al. 1997).

Gitt at vi kjenner den fiskestammen vi arbeider med, er de viktigste hensynene knyttet til tiltak for å unngå tap av genetisk variasjon, og for å unngå genetiske endringer som skyldes seleksjon i kultiveringsanlegget (domestisering). For å ta vare på et representativt genetisk utvalg fra en bestand, er det bedre jo flere individer som er representert som stamfisk. Internasjonalt anbefales at kultiveringsbestanden har en effektiv populasjonsstørrelse på mer enn 50 individer (Allendorf & Ryman 1987). Dette gjelder for en idealisert populasjon, og vil i et kultiveringsanlegg være oppfylt dersom man tar sikte på minst 50 stamfisk med et mest mulig jevnt kjønnsforhold og jevn familiestørrelse. Domestisering kan delvis unngås ved å holde fisken i anlegget så kort tid som mulig (få generasjoner; liten del av livet), og ved å

sikre et bidrag fra ny villfisk ved hver stryking. Bevisst fenotypisk utvalg av individer på grunnlag av størrelse eller gytetid bør unngås.

Et annet sett med genetiske betraktninger gjelder bidraget fra den utsatte fisken til bestanden. Her kan det være en konflikt mellom det å produsere mye fisk for utsetting, og bevaring av genetisk variasjon (Ryman 1991). Dersom det ikke lenger fins noen lokal bestand, står en friere i valg av utsettingsstamme, siden det ikke fins lokale genetiske hensyn. Men det kan likevel være genetiske hensyn å ta på et regionalt plan, siden utsatt kulturfisk sprer seg til vassdragene i nærheten. Et forslag kan være å bruke en utsettingsstamme basert på vill stamfisk fra det vassdraget som ligger nærmest (Hindar & Johnsen 1999).

Effektene av et kultiveringstiltak kan overvåkes med genetiske metoder og gjennom å merke de individene som settes ut. I Norge er det de siste årene gjort flere studier som har brukt genetiske markører til å evaluere slike effekter. For å undersøke de genetiske effektene av ikke-stedegen utsatt fisk, ble en genetisk merka klekkerbestand av ørret satt ut i en anadrom bestand og i en ferskvannsstasjonær bestand i Øyreselva (Skaala et al. 1996). Det genetiske bidraget til neste generasjon ble beregnet til 16-19 % i aldersgruppe 0+. I eldre aldersgrupper var bidraget redusert, sannsynligvis på grunn av dårligere overlevelse til den utsatte fisken. I et annet studie av ørret, tyder undersøkelser på Hardangervidda at utsatt Tunhovdørret, som er brukt i mange reguleringsmagasin, ser ut til å ha fortrent den lokale bestanden i blant annet Halnefjorden (Skaala et al. 2000).

Rømt oppdrettslaks er eksperimentelt studert i Imsa, der genetisk merking gjorde det mulig å kvantifisere suksessen til oppdrettslaksen fra gyting og én generasjon framover (Fleming et al. 2000). Oppdrettslaksen hadde 16 % av reproduksjonssuksessen til villfisken, og videreførte sine gener først og fremst gjennom kryssninger med villfisk (oppdrett hunn x villfisk hann). Smoltproduksjonen i denne årsklassen var ca 30 % lavere enn forventet ut fra 'stock/recruitment'-forhold for Imsa, og representerte det nest største negative avviket på 16 år (jf. Jonsson et al. 1998). Det kan forklares ved at asymmetrisk konkurranse mellom oppdrettsavkom (som vokste bedre som 0+) og villfiskavkom innvirker negativt på den totale produktiviteten. I utgangspunktet (gytebestanden) var innslaget av oppdrettslaks 55 %, og ved tilbakekomst av avkommet var deres genetiske bidrag 19%. Dette tyder på at ved gjennomsnittlige innslag av oppdrettslaks i norske vassdrag (20-30 %, Fiske & Lund 1999), er den enveis genstrømmen fra rømt til vill laks betydelig (~ 6 %). I et annet eksperiment med oppdrettslaks, viste Skaala (1998) at genetisk merket oppdrettsmolt i Hopselva bidro til to årsklasser av naturlig reproduert laks i elva (dvs både som 1-sjøvinter og 2-sjøvinterlaks).

Disse og tilsvarende studier i utlandet, har gitt oss et økt grunnlag for evalueringer av de genetiske effektene av utsatt og rømt fisk på ville bestander. Vi vet ennå for lite om de langsiktige konsekvensene av utsettinger, siden kvantitative studier mangler. Men vurderinger av effektene av tidligere utsettinger av laksefisk, tyder på at de langsiktige konsekvensene er negative for villfisken, når effekter kan påvises (Hindar et al. 1991).

Problemer som oppstår i arbeidet med stamfiske og drift av klekkerier og settefiskanlegg, og som kan ha genetiske konsekvenser, kan ofte løses ved å kontakte genetisk ekspertise. Det bør tas initiativ til å utarbeide en genetisk veiledning som diskuterer de vanligste problemene som kultiveringsarbeidet møter. Denne veiledningen vil kunne sikre en enhetlig praksis mellom fylkene, og i neste omgang, mellom kommunene etter hvert som den daglige forvaltningen blir mer lokal. Veiledningen vil også kunne formidle et genetisk og bevaringsmessig perspektiv på kultiveringsarbeidet, som i for stor grad har vært rettet mot produksjon.

På noen områder må innsatsen økes for å skaffe mer kunnskap. Vi foreslår å styrke forskningen om genetisk struktur hos laksefisk og ferskvannsfisk, først og fremst med hensyn til avgrensning av fylogeografiske grupper (innvandringslinjer) og evolusjonært viktige enheter innen arten (Waples 1991). Videre trengs det forskning omkring betydningen av lokale tilpasninger, som i stor grad er basert på antagelser. Forskning på de langsiktige effektene av utsetting er også viktig, både med hensyn til de genetiske effektene av ulike utsettingstiltak og med hensyn til bestandens levedyktighet. Sist men ikke minst, er det behov for å gjøre kostnads/nyttvurderinger av ulike fiskeforsterkingstiltak, for eksempel der utsetting vurderes som et alternativ til habitatforbedring.

Litteratur

- Allendorf, F. W. & Ryman, N. 1987. Genetic management of hatchery stocks. - pp. 141-159 in Ryman, N. & Utter, F., eds. *Population Genetics and Fishery Management*. University of Washington Press, Seattle, WA.
- Cowx, I. 1994. Stocking strategies. - *Fish. Manage. Ecol.* 1: 15-30.
- Fiske, P. & Lund, R.A. 1999. Escapees of reared salmon in coastal and riverine fisheries in the period 1989-1998. - NINA Oppdragsmelding 603: 1-23 (in Norwegian with an English abstract).
- Fleming, I.A., K. Hindar, I.B. Mjølnerød, B. Jonsson, T. Balstad & A. Lamberg. 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. - *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 1517-1524.
- Hindar, K. & B.O. Johnsen. 1999. Reetablering av laks i forbindelse med kalking – Reetablering av laks i Tovdalselva og Mandalselva, vedlegg 3. - pp. 1-27 in B.O. Johnsen (Ed.) Reetableringsprosjektet. Årsrapport 1998. Utredning for DN nr. 1999-7. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Hindar, K., N. Ryman & G. Ståhl. 1986. Genetic differentiation among local populations and morphotypes of Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. - *Biol. J. Linn. Soc.* 27: 269-285.
- Hindar, K., N. Ryman & F. Utter. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 945-957.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. - *J. Anim. Ecol.* 67: 751-762.
- Laikre, L. (ed., and 17 coauthors) 1999. Conservation genetic management of brown trout (*Salmo trutta*) in Europe. - Report by the «TROUTCONCERT», CEC Contract FAIR CT97 3882, Danish Institute for Fisheries Research, Silkeborg, Denmark, 91 pp.
- Mjølnerød, I.B., Refseth, U.H., Karlsen, E., Balstad, T., Jakobsen, K.S. & Hindar, K. 1997. Genetic differences between two wild and one farmed population of Atlantic salmon (*Salmo salar*) revealed by three classes of genetic markers. - *Hereditas* 127: 239-248.
- Nielsen, E.E., Hansen, M.M. & Loeschcke, V. 1997. Analysis of microsatellite DNA from old scale samples of Atlantic salmon *Salmo salar*: a comparison of genetic composition over 60 years. - *Molec. Ecol.* 6: 487-492.
- Nielsen, E.E., Hansen, M.M. & Loeschcke, V. 1996. Genetic structure of European populations of *Salmo salar* L. (Atlantic salmon) inferred from mitochondrial DNA. - *Heredity* 77: 351-358.
- Ryman, N. 1991. Conservation genetics considerations in fishery management. - *J. Fish Biol.* 39 (Suppl. A): 211-224.
- Ryman, N., Allendorf, F.W. & G. Ståhl. 1979. Reproductive isolation with little genetic divergence in sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta*). - *Genetics* 92: 247-262.
- Skaala, Ø. 1992. Genetic variation in brown trout *Salmo trutta* L., and application of genetic markers in studies on gene flow from cultured populations. - Dr. scient. thesis, University of Bergen, Bergen.
- Skaala, Ø. 1998. Genflyt frå kulturorganismar til ville populasjonar. Sluttrapport, Miljøvirkninger av bioteknologi, NFR.
- Skaala, Ø. K.E. Jørstad & R. Borgstrøm. 1996. Genetic impact on two wild brown trout (*Salmo trutta* L.) populations after release of non-indigenous hatchery spawners. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 2027-2035.
- Skaala, Ø., A.A. Makhrov, T. Karlsen, K.E. Jørstad, Yu. P. Altukhov, D.V. Politov, K.V. Kuzishin & G.G. Novikov. 1998. Genetic comparison of salmon (*Salmo salar* L.) from the White Sea and northwestern Atlantic Ocean. - *J. Fish Biol.* 53: 569-580.

- Skaala, Ø., Å. Tysse, K. Glover & R.Y. Jensen. 2000. Hybridisering av ein settefiskbestand; genetiske effektar på aurebestandane i Halnefjorden og Bjornesfjorden på Hardangervidda. - Fiskesymposiumet, Ålesund, februar 2000.
- Ståhl, G. 1987. Genetic population structure of Atlantic salmon. - pp. 121-140 in Ryman, N. & Utter, F., eds. Population Genetics and Fishery Management. Washington Sea Grant, University of Washington Press, Seattle.
- Ståhl, G. & K. Hindar. 1988. Genetisk struktur hos norsk laks: status og perspektiver. - Rep. 1-1988, Fiskeforskningen, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim, 57 pp.
- Waples, R.S. 1991. Definition of "species" under the Endangered Species Act: Application to Pacific salmon. NOAA Technical Memorandum, NMFS F/NWC-194. - National Marine Fisheries Service, Seattle, WA. 29 pp.
- Ward, R.D., M. Woodwark & D.O.F. Skibinski. 1994. A comparison of genetic diversity levels in marine, freshwater, and anadromous fishes. - J. Fish Biol. 44: 213-232.

Utsettinger av anadrom laksefisk i Finland

Jaakko Erkinaro

Oulu game and fisheries research, Finnish game and fisheries institute, Oulu, Finland

Den anadrome laksebestanden i Østersjøen har avtatt dramatisk i løpet av siste århundre. I Finland har antall lakseførende elver gått ned fra 30 til to, sjørret-elver fra 40 til 15, og anadrom sik finnes nå i 15 elver, mot 30 tidligere. I tillegg til reguleringer i fisket, har utsettinger vært forvaltningens hovedverktøy. Utsettinger har vært foretatt for å forsterke naturlige bestander, nyetablere tapte bestander, i forbindelse med kompensasjonsutsettinger i regulerte elver og for å øke sportsfiske.

Det er i gjennomsnitt satt ut 2,1 millioner smolt og 2,3 millioner yngel og parr årlig de senere år. Det meste av smoltutsettingene har vært kompensasjonsutsettinger og utsettinger for å øke sjøfisket. To millioner sjørret har blitt utsatt årlig, halvparten for å forsterke ville bestander. Anadrom whitefish er blitt satt ut først og fremst for å forbedre kystfisket. I Finland er det årlig satt ut 10 millioner nyklekt yngel og 60 millioner en-somrig anadrom whitefish.

De omfattende utsettingene for å forbedre fisket (inkludert kompensasjonsutsettinger) utgjør tilnærmet 80 % av all laks i sjøen. På den annen side er bevaring, fiskeforsterkningstiltak og tiltak for å erstatte bestander av vill laks i konflikt med nødvendigheten av effektivt å kunne fange klekkeriprodusert fisk. Dette er et fundamentalt problem når det gjelder å forvalte den baltiske laksen. Det er hovedsakelig to måter man forsøker å løse dette på, det ene er å regulere fisketiden i

kystområdene for å sikre tidlig oppgang av vill laks, det andre er å begrense fisket på utsettingslokaliteten.

The Baltic Salmon Action Plan (SAP), opprettet i 1997 av the International Baltic Sea Fishery Commission, har som målsetting å bevare og forsterke ville laksebestander. Målet er å oppnå 50 % av potensiell vill smoltproduksjon innen år 2010. De andre formålene til SAP er å etablere nye laksebestander i potensielle og tapte lakseelver, og på den annen side, opprettholde fisket etter baltisk laks på et høyest mulig nivå. SAP har plukket ut tre potensielle lakseelver i Finland hvor det er startet forsterkningstiltaks-program hvor man blant annet setter ut smolt, restaurerer habitat og regulerer fisket. I tillegg er to index-elver plukket ut, elvene Simojoki og Tornionjoki, som har naturlige bestander av laks og hvor man foretar forsterkningsutsettinger og driver et langsiktig overvåkingsprogram.

Eksempel: Tornionjoki er den største og viktigste lakselva i den baltiske regionen. Forsterkningsutsettinger av laks startet i 1980-årene for å motvirke nedgangen i de ville laksebestandene. Strengt reguleringer i kystfisket ble innført i 1996, og en umiddelbar positiv respons ble registrert i elva: mellom årene 1995 og 1997 økte elvefangstene åtte ganger og CPUE fem ganger i forhold til før reguleringen. Dessuten økte produksjonen av vill laks, hvor tettheten av 0+ lakseyngel var 30 ganger høyere og \geq parr 20 ganger høyere i 1999 enn i 1996. En tilsvarende utvikling er registrert i Simojoki, om enn ikke så utpreget. Det gjenstår å analysere de faktiske bidrag fra utsettingene, reguleringsmetodene og kartlegge de naturlige bestandsvariasjoner på en skikkelig måte.

Utsettinger i Sverige

Torbjörn Järvi

Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket, Drottningholm, Sverige

På midten av 1800-tallet begynte man med kunstig befruktning og ale opp yngel for å forsterke eller nyetablere fiskebestander. Blant annet ble regnbueørret og bekkerøye introdusert i 1892. I løpet av første halvdel av forrige århundre ble det satt ut store mengder yngel, med en topp på 350 millioner i 1939. Arter som i størst grad ble satt ut var gjedde og ål. Det viste seg imidlertid at utsettingene ikke hadde noen merkbar effekt på rekrutteringen hos artene. Dette førte til at man sluttet med yngelutsettinger- dog med unntak av ål. På midten av 50-tallet begynte man i stedet å behandle innsjøer med gift (rotenon) for å fjerne såkalt skrapfisk og deretter introdusere attraktive arter som regnbueørret, ørret, røye, bekkerøye. Mellom 1960 og 1969 ble 2217 innsjøer i Sverige behandlet med rotenon for å fremme 'put and take'-fiske. Utbyggingen av vannkraft på begynnelsen av 60-tallet medførte store skader på laks og sjørrettfisket. Man forsøkte å

kompensere for de ødelagte oppvekstområdene gjennom blant annet å introdusere eksotiske arter som kanadarøye og diverse røyehybrider. Med framfor alt begynte man i Sverige å sette ut store mengder laks- og sjøørretsmolt. I dag setter man ut ca 1,5 millioner smolt årlig, som kompensasjon for fisket i Østersjøen. Foruten laks og sjøørret setter man ut innlandsørret, røye, gjørs og harr. Dessuten flytter man ål fra England og den svenske østkysten til Østersjøens nedbørsfelt. Flytting og utsetting av fisk har i stor grad påvirket utbredelsen av arter og arts-sammensetningen både i elver og innsjøer. Man antar at i 33 % av Sveriges innsjøer (> 4 ha) har minst én art blitt satt ut. I 32 % av alle røyevatn, 28 % av alle sikvatn, 49 % av alle harrvatn og 50 % av alle gjørsvatn er det blitt foretatt utsettinger.

For at det svenske fiskeriverket skal kunne oppfylle sine miljømål planlegger verket en strategi for utsettinger av fisk. Målet med strategien er at utsettinger og oppdrett skal drives slik at (1) det biologiske mangfoldet bevares og at (2) en langsiktig utnyttelse av fiskeresurssen blir mulig. (3) Risikoen for spredning av fremmede arter og stammer skal minimaliseres og (4) spredning av parasitter og sykdom forebygges. Når en skal avgjøre om en utsetting er nødvendig eller ikke, skal tre aspekter vurderes spesielt; (1) nedbørsfeltets verneverdi, (2) utsettingens formål og (3) avveiningen mellom nytte og risiko. Strategien skal ligge til grunn ved fylkesmennenes bevilgninger til utsettinger og tillatelser til etablering av kultiveringsanlegg.

8 Konklusjoner og anbefalinger

Med utgangspunkt i en rekke konklusjoner og anbefalinger fra de enkelte gruppene har vi forsøkt å lage en samlet konklusjon. Denne sammenstillingen er gjennomført av forfatterne av denne rapporten og en del av konklusjonene er noe reformulert. Etter vårt beste skjønn har imidlertid ikke meningsinnholdet blitt endret.

Når kan utsettinger benyttes

- Bevaringsutsettinger og utsettinger for å reetablere bestander som er utryddet er de eneste formene for utsettinger som samsvarer med målene om å bevare biologisk mangfold. Dette har sin årsak i genetiske forhold og fare for spredning av sykdommer, parasitter og andre fiskearter.
- Utsettinger kan være eneste alternativ for å reetablere tapte bestander av innlandsfisk da naturlig rekolonisering ofte ikke er mulig.
- Dersom utsettinger skal brukes til restaurering av innlandsfiskebestander må rekrutteringsvikt være påvist.
- Klarere måldefinering og evalueringsstrategier er viktig ved alle utsettinger.
- Fokus bør i større grad skifte fra enkeltarter til fiske-samfunn i vurderingene av mulige tiltak.
- Habitatforbedringer i allerede manipulte vassdrag kan være en bedre langsiktig strategi enn utsettinger.

Hva slags utsetningsmateriale bør benyttes

- Stedegne stammer bør brukes i utsettinger der dette er mulig, alternativt bør nærliggende stedegne stammer brukes.
- Ved forsterkingsutsettinger i truede bestander bør yngel og fiskeunger velges framfor smolt.
- Ved utsettinger i vassdrag hvor rekrutteringsmulighetene er ødelagt eller sterkt svekket bør smolt settes ut.
- Ved utsettinger av innlandsfisk bør oppholdstiden i anlegg være kortest mulig.

Kvalitetskrav til utsetningsmateriale

- Kvalitetskravet til utsetningsmaterialet bør økes.
- Utsetningsmetoder og strategier for anadrom laksefisk må maksimere overlevelse og minimalisere feilvandring.

Kunnskapsstatus

Implementering av eksisterende kunnskap som allerede finnes med hensyn på bevaring av biologisk mangfold i forhold til utsetting har førsteprioritet. Kunnskapen er bra når det gjelder:

- Krav til genetisk variasjon i utsetningsmaterialet.
- Produksjons- og utsettingsstrategier for innlandsfisk.

I uprioritert rekkefølge mangler vi kunnskap om:

- Produksjonsstrategier for anadrom fisk som sikrer genetisk variasjon, reduserer morfologiske forandringer og stimulerer utvandringstrang.
- Den reelle betydningen av bruk av stedegne stammer - dvs. avklaring av graden av genotypisk og fenotypisk adaptasjon. Spesielt gjelder dette genetisk struktur og variasjon hos innlandsfisk, men også hos anadrom laksefisk mangler mye kunnskap om lokale tilpasninger, utavlsdepresjon og genstrøm mellom naturlige populasjoner.
- De reelle effektene av forsterkingutsettinger for innlandsfisk.
- Økologiske effekter av utsettinger på villaksbestander og på det øvrige biologiske mangfoldet.
- Genetiske interaksjoner mellom ville og kultiverte populasjoner.
- Hvordan fiskeutsettinger skal foretas for å bygge opp bestander som er truet og bestander som skal reetableres.
- Ungfiskens habitatbruk/krav om vinteren.
- Effekter av inngrep og utsettinger på samfunnsøkologisk nivå.

Bakgrunnene for initiativet til et forskningsprogram om effekten av utsetting av laksefisk var at effekten av utsettinger stort sett er dårlig dokumentert. I den videre forskning vil det være naturlig å ta utgangspunkt i eksisterende utsettingsprogram, dokumentere effektene av disse og undersøke hvordan de kan forbedres med utgangspunkt i konklusjonene og anbefalingene fra arbeidsmøtet.

Appendix 1- Invitasjoner

Norwegian Institute for Nature Research
 Tungasletta 2, N-7485 Trondheim
 Norway
 Phone (47) 73 801495
 Fax (47) 73 801401
 e-mail: ian.fleming@ninatrd.ninaniku.no

7.februar 2000

Navn
 Adresse

Kjære ,

Dette brevet er en formell invitasjon til deg om å presentere et manus sammen med **hovedansvarlig/medansvarlig** (se vedlegg 1) på et arbeidsmøte (workshop) om «**Utsettinger av anadrome laksefisk i Norge**». Dette arbeidsmøtetets formål er å forberede et FoU- program i Norge for å kunne belyse en del sentrale problemstillinger slik at framtidig utsettingsvirksomhet i større grad kan baseres på dokumentert kunnskap. Dette møte støttes av NFR, EnFo og DN. Vårt mål er å lage en kunnskapsstatus med oppsummering av det som finnes av resultater, konklusjoner og erfaringer fra tidligere utsettinger, samt å gi forvaltningen tilrådinger og anbefalinger for framtidig forskning på dette området.

Arbeidsmøtet (workshopen) skal avholdes fra **5.-7. juni 2000**, på Kongsvoll Fjellstue.

Manuset for foredraget vi ber deg om å holde vil være over temaet «...». I din presentasjon ber vi deg legge vekt på spørsmålene vi har satt opp under ditt tema (se vedlegg 2). Manuskriptene, kommentarer fra referee og rapporter fra de ulike arbeidsgruppene vil samles i proceedings og utgis som NINA Rapport. Vi vil også undersøke muligheten for å få publisert utvalgte manuskript fra møtet i »Nordic Journal of Freshwater Research», og vil derfor anbefale at manuset skrives på engelsk. Retningslinjer for skriving av manus er vedlagt (**vedlegg 3**). Foredragene skal fortrinnsvis holdes på norsk.

Frister:

Tittel, samt punktvis oversikt over temaet for din presentasjon samt sammendrag av manuset må foreligge senest **3. april**.

Manuskript må foreligge senest **5. mai**, da manusene skal referee-behandles før møtet.

Vi vil dekke alle reiseutgifter for alle deltakere, og vi håper at vi får mulighet til å dekke noen timer for arbeid med manus for de som jobber ved private institusjoner.

Har du spørsmål vedrørende møtet kan du enten kontakte meg (tlf. 73 801495; fax 73 801400; e-mail: ian.fleming@ninatrd.ninaniku.no) eller Rita Strand (tlf. 73 801516; fax 73 801400; e-mail: rita.strand@ninatrd.ninaniku.no).

Vennlig hilsen

Ian Fleming

Attachment

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING

Kontoradresse: Tungasletta 2 Telefon: 73 58 05 00 Telefaks: 73 58 05 01
Hjemmeside: <http://www.naturforvaltning.no/>
Postadresse: 7485 Trondheim

Navn
Adresse
Deres ref.

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)
2000/2614- StS
Arkivkode: 454.33

Dato
11.04.00

UTSETTING AV FISK - INVITASJON TIL ARBEIDSMØTE

Du er med dette invitert til å delta som observatør på arbeidsmøte om utsetting av fisk på Kongsvold Fjellstue **5.-7. juni 2000**. Utgangspunktet for arbeidsmøtet er planene om et eget FoU-program som kan belyse en del sentrale problemstillinger i forbindelse med utsetting av fisk og sikre at framtidige fiskeutsettinger i større grad kan baseres på dokumentert kunnskap. NINA har ansvar for gjennomføring av møtet og arrangementet støttes økonomisk av NFR, EnFo og DN. Målet med arbeidsmøtet er å lage en kunnskapsstatus med oppsummering av det som finnes av resultater, konklusjoner og erfaringer fra tidligere utsettinger, samt å gi forvaltningen tilrådinger og anbefalinger for framtidig forskning på dette området.

Vedlagt følger en orientering om det faglige innholdet på møtet, hvilke tema som skal belyses og en oversikt over de som er invitert til å bidra med skriftlige og muntlige presentasjoner. Kostnader til kost og losji for hele møtet blir kr. 1 500,- pr. person. Vi ber om å få beskjed om du deltar innen **08.05.2000**. Praktiske og faglige spørsmål i forbindelse med møtet kan rettes til Rita P. Strand, NINA, tlf. 73 80 15 16.

Med hilsen
Saksbehandler: Steinar Sandøy

Yngve Svarte
Avdelingsdirektør

Norunn S. Myklebust

Norwegian Institute for Nature Research
Tungasletta 2, N-7485 Trondheim
Norway
Phone (47) 73 801495
Fax (47) 73 801401
e-mail: ian.fleming@ninatrd.ninaniku.no

xx March 2000

Name
Address

Kjære ----,

Dette bekrefter min invitasjon til deg om å delta i vårt «review panel» som referee i forbindelse med et arbeidsmøte (workshop) om «**Utsettinger av laksefisk in Norge**». Dette arbeidsmøtets formål er å forberede et FoU- program i Norge for å kunne belyse en del sentrale problemstillinger slik at framtidig utsettingsvirksomhet i større grad kan baseres på dokumentert kunnskap. Dette møte støttes av NFR, EnFo og DN. Vårt mål er å lage en kunnskapsstatus med oppsummering av det som finnes av resultater, konklusjoner og erfaringer fra tidligere utsettinger, samt å gi forvaltningen tilrådinger og anbefalinger for fremtidig forskning på dette området.

Arbeidsmøtet (workshopen) skal avholdes fra **5.-7. juni 2000**, på Kongsvoll Fjellstue.

Som medlem av 'review-panelet' vil du fungere som referee på en av i alt 11 artikler presentert på arbeidsmøtet (se vedlegg), delta i diskusjonene etter hver presentasjon, samt å delta i en arbeidsgruppe. Dine kommentarer til artikkelen du er referee for skal sammenfattes skriftlig, og du må legge fram disse kommentarene i en 5-10 minutters muntlig presentasjon etter at selve artikkelen er presentert.

Vi vil dekke dine reiseutgifter.

Har du spørsmål vedrørende møtet kan du enten kontakte meg (tlf. 73 801495; fax 73 801400; e-mail: ian.fleming@ninatrd.ninaniku.no) eller Rita Strand (tlf. 73 801516; fax 73 801400; e-mail: rita.strand@ninatrd.ninaniku.no).

Vennlig hilsen

Ian Fleming

Vedlegg

Appendix 2. Deltakerliste

Amundsen, Per-Arne
Norges Fiskerihøgskole
Universitetet i Tromsø
Breivika
9037 Tromsø

Arnekleiv, Jo Vegard
LFI- Vitenskapsmuseet
Erling Skakkesgt. 47 a,
7013 Trondheim

Barlaup, Bjørn
Avdeling for zoologisk økologi
Realfagsbygget
5007 Bergen

Berg, Ole Kristian
NTNU
Zoologisk Institutt
Realfagsbygget, Gløshaugen
7034 Trondheim

Brabrand, Åge
LFI- Zoologisk Museum
Sars gt. 1, Tøyen,
0562 Oslo

Bremseth, Gunnbjørn
Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Einum, Sigurd
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Erkinaro, Jaakko
Oulu Game & Fisheries Res.
Finnish Game and Fisheries Res Inst,
Tutkijantie 2, FIN-90570 Oulu
Finland

Erlandsen, Arne
Energiforsyningens
fellesorganisasjon (ENFO)
Postboks 274
1326 Lysaker

Finstad, Bengt
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Fjellheim, Arne
Stavanger Museum
Muségt. 16
4010 Stavanger

Fleming, Ian A.
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Gammelsrud, Sjur
Statkraft SF
Postboks 494
1322 Høvik

Heggenes, Jan
Høgskolen i Telemark
Hallvard Eikas plass
3800 Bø

Korsen, Ingvar
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
Statens hus
7005 TRONDHEIM

L'Abée-Lund, Jan Henning
NVE
Middeltunsgt. 29,
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Hindar, Kjetil
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Järvi, Torbjörn
National Board of Fisheries
Institute of Freshwater Research,
S-178 93 Drottningholm, Sverige

Johnsen, Bjørn Ove
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Jonsson, Nina
NINA, Avd. for landskapsøkologi
Dronningens gate 13
Postboks 736 Sentrum
0105 Oslo

Laikre, Linda
Division of Population Genetics
Stockholm University
S-106 91 Stockholm, Sweden

Lura, Harald
Fylkesmannen i Rogaland
Miljøvern-avdelinga
Statens hus, Lagårdsvn. 78
4001 Stavanger

Moen, Vidar
VESO
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Næss, Tor
Spillemannsbakken
4818 Færvik

Skaala, Øystein
Havforskningsinstituttet
Postboks 1870, Nordnes
5817 Bergen

Petersson, Erik
Department of Animal Ecology
Evolutionary Biology Centre,
Uppsala Universitet,
Norbyvegen 18 D, S-752 36
Uppsala, Sverige

Raddum, Gunnar
Avdeling for zoologisk økologi
Realfagsbygget
5007 Bergen

Saltveit, Svein J.
LFI- Zoologisk Museum
Sars gt. 1, Tøyen
0562 Oslo

Sandøy, Steinar
Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Sigholt, Trygve
BioMar AS
Kjøpmannsgt. 50
7484 Trondheim

Skår, Ketil
SVL
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Strand, Rita
NINA
Tungasletta 2,
7485 Trondheim

Sægrov, Harald
Rådgivende Biologer
Bredsgården, Bryggen
5003 Bergen

Weiseth, Arnfinn
TOFA
Leirfossveien 76
7038 Trondheim

Vøllestad, Asbjørn
Biologi, avd for zoologi
Kristine Bonnevis Hus
Postboks 1050, Blindern
0316 Oslo

Aasestad, Ingar
Norske lakseelver

ISSN 0805-469X
ISBN 82-426-1185-8

045

NINA
FAGRAPP



NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA
Norsk institutt
for naturforskning