

## 3.12.3 RØMT LAKS – ATFERD OG GJENFANGST

Rømminger av laks er blitt et synlig problem for en stadig voksende oppdrettsnæring. Havforskningsinstituttet har startet en forsøksserie med simulerte rømminger for å få mer kunnskap om blant annet atferden til nyrømt laks. Et viktig formål med denne aktiviteten er å kunne foreslå strategier for mer effektiv gjenfangst av rømt fisk.

**Figur 3.12.3.1**

Havforskningsinstituttet har startet en forsøksserie med simulerte rømminger for å få mer kunnskap om atferd, overlevelse og spredning av rømt laks.

*The Institute of Marine Research has initiated a series of experiments with simulated escapes to increase our knowledge on the behaviour, survival and spread of escaped farmed salmon.*

Ove T. Skilbrei

ove.skilbrei@imr.no

Jens Christian Holst

jens.christian.holst@akerasa.com

Terje Jørgensen

terje.jorgensen@imr.no

Selv om problemstillingen langt fra en ny, er det de siste årene fokusert sterkere på rømming av oppdrettslaks, både i nyhetsbildet og fra myndighetens side. En av grunnene til dette er at næringen etter hvert er blitt så stor at selv rømminger på promillenivå kan representere store utfordringer i forhold til forvaltning og vern av villaksen. Verken overvåkingen av rømt fisk i sjø og elv eller kunnskapsoppbyggingen innen områder som kan belyse interaksjoner mellom havbruk og miljø har utviklet seg like hurtig som ekspansjonen i næringen. Vi har derfor et etterslep, for eksempel når det gjelder viten om atferd, spredning, og mulig gjenfangst av rømt laks.

#### Atferden hos rømt laks – kunnskapsstatus

Kunnskapen om hvordan laksen oppfører seg den første tiden etter rømming har vært relativt begrenset. De fleste merke-

forsøkene med laks har hatt til hensikt å kartlegge fisken vandringer i sjøen i større skala, og har ikke vært beregnet på å studere fiskens bevegelser i nærområdet der den ble sluppet. Oppdretternes praktiske erfaringene med gjenfangstfiske på rømmingsstedet har heller ikke gitt særlig positive resultater som har kastet lys over slike problemstillingene.

Fra og med 2005 har Havforskningsinstituttet gjennomført en serie forsøk i Hardangerfjorden der oppdrettslaks er blitt merket med akustiske merker før de er blitt sluppet som "simulerte" rømlinger (Figur 3.12.3.1). Merkene sender ut akustiske signaler som kan oppfanges av lyttebøyer som er utplassert i fjordsystemet. For første gang har vi brukt merker med dybdesensor, slik at vi også blir i stand til å kartlegge svømmedypet til laksen.

#### Hva ønsker vi å vite mer om?

For å forbedre gjenfangststrategiene og vurdere mulige konsekvenser av rømminger er det viktig å få bedre kunnskap om en rekke biologiske forhold. Forsøksserien med simulerte rømminger forsøker å besvare følgende spørsmål:



- Hvor fort spres fisken fra rømmingsstedet?
- Hvor lenge blir den værende i nærområdet?
- Hvor dypt går den?
- Endrer atferden seg i tiden etter rømming?
- Endrer atferden seg med størrelse ved rømming?
- Endrer atferden seg med årstid for rømming?

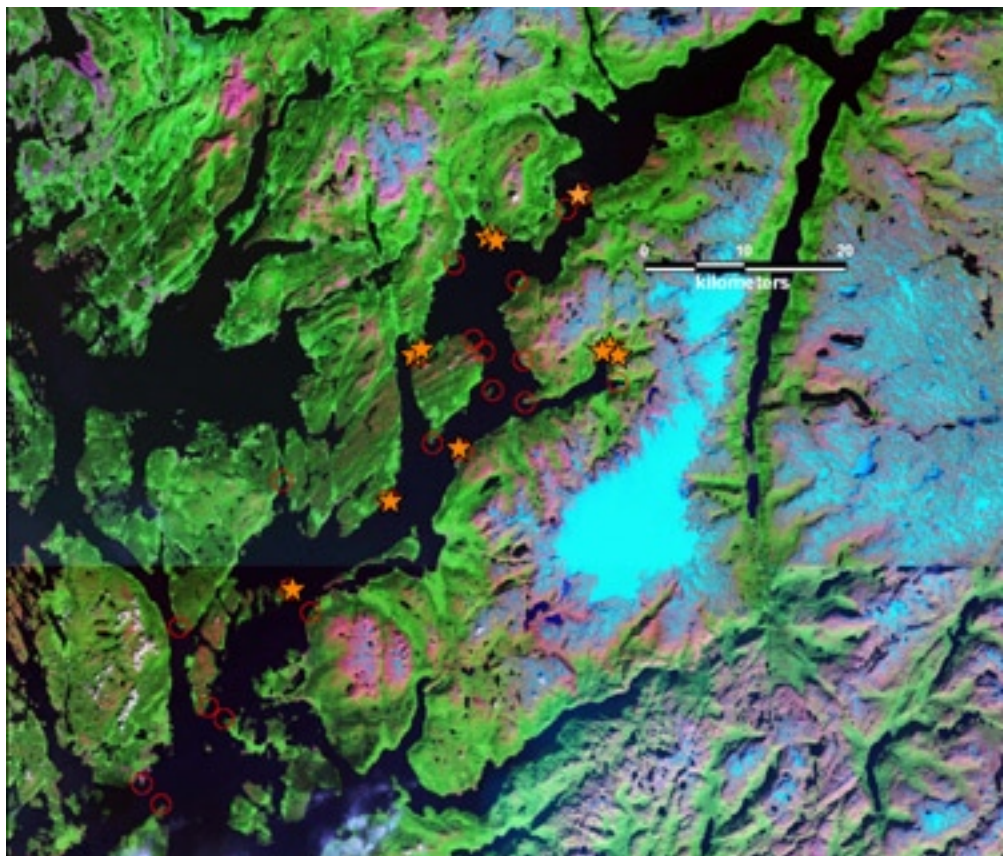
#### Flere overraskende funn

Laksen spres hurtig utover fra slippstedet i alle retninger. På dagen en uke etter ett av slippene ble halvparten av laksene registrert da de passerte lyttebøyer. På dette tidspunktet var disse fiskene allerede spredd over en distanse på rundt 40 kilometer (Figur 3.12.3.2). Resultatene viser også at individene fra samme slipp i liten grad beveger seg samlet i stim, men at de heller spres mer tilfeldig utover. En kartlegging av bevegelsene til enkeltfisk viser da også store individuelle forskjeller i hvilken svømmerute de tar fra slippstedet og hvor fort de beveger seg. Mange beveget seg mye rundt i midtre deler av Hardangerfjorden tilsynelatende uten mål og mening. Fisken kunne likevel sette opp farten og bevege seg ut av fjorden enten kort eller lang tid etter at de var sluppet (bevegelsene til to individer er vist i Figur 3.12.3.3).

Det at laksen har en klar tendens til å dykke umiddelbart etter flere av slippene, er den største overraskelsen så langt i forsøkene. De første timene etter slippet i slutten av august ble det faktisk ikke registrert laks på mindre enn 10 m dyp, og noen var nede på nærmere 80 m (Figur 3.12.3.4). Det så ut til at dykkeaktiviteten avtok gradvis over noen dager. Sammenligninger mellom ulike slipp kan foreløpig tyde på at slik dykking kan være mindre uttalt om sommeren, og tiltar mot vinteren. Et annet uventet resultat er at laksen etter hvert trekker helt opp mot overflaten. Når man ser vekk fra de første dagene etter slippene om sommeren og høsten, ble rundt 90% av observasjonene av fiskens svømmedyp gjort på mindre enn 5 m dyp (Figur 3.12.3.5). Selv om det er en klar tendens til at fisken går dypere om vinteren, har den framdeles et tydelig nærvær ved overflaten.

#### Hva betyr laksens atferd for gjenfangstrategien?

Så langt tyder resultatene på at et konsentrert gjenfangstfiske rett ved rømmingslokaliteten har liten mulighet til å bli vellykket. Fordi fisken spres hurtig kan det i praksis være vanskelig å starte opp fisket fort nok med tilstrekkelig innsats. Fisken kan være spredd over flere kvadratmil i løpet av bare et par dager. I tillegg er det

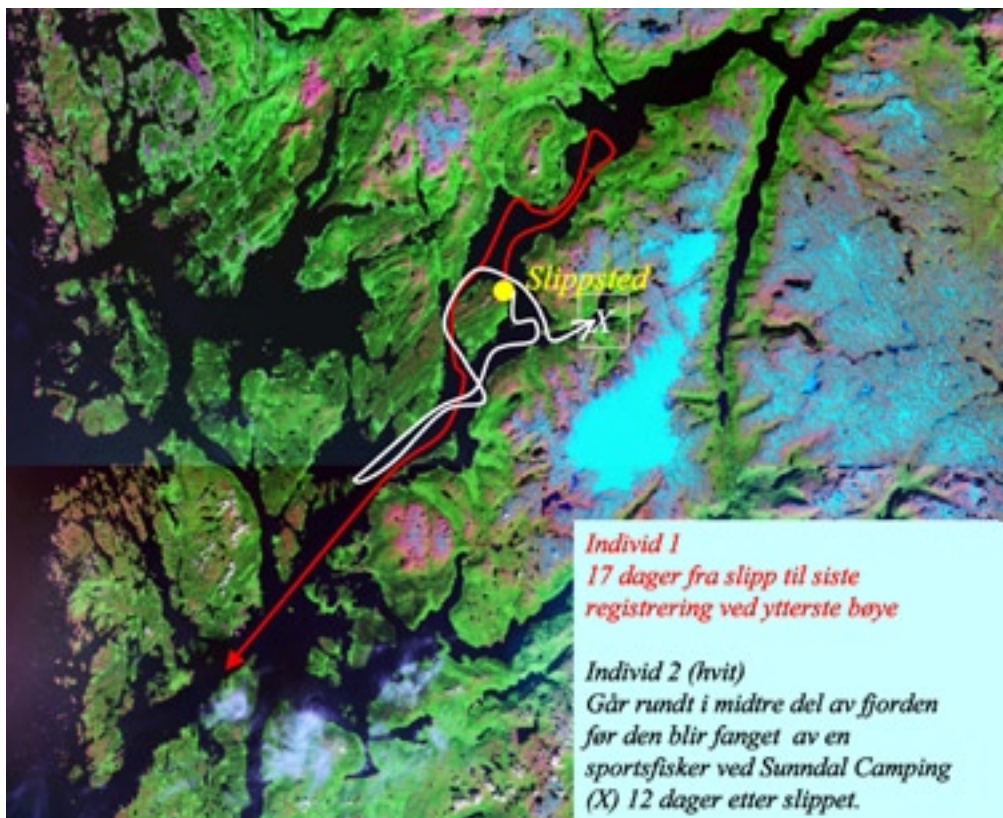


**Figur 3.12.3.2**

Posisjoner til akustisk merket laks (oransje stjerne) som er blitt registrert av lyttebøye den syvende dagen etter slippet 28. august. Posisjoner for lyttebøyene (rød sirkel) er inntegnet. Positions of simulated escapees of cultured salmon tagged with acoustic transmitters (stars) the seventh day after the release on 28 August. Positions of listening stations are included (red circles).

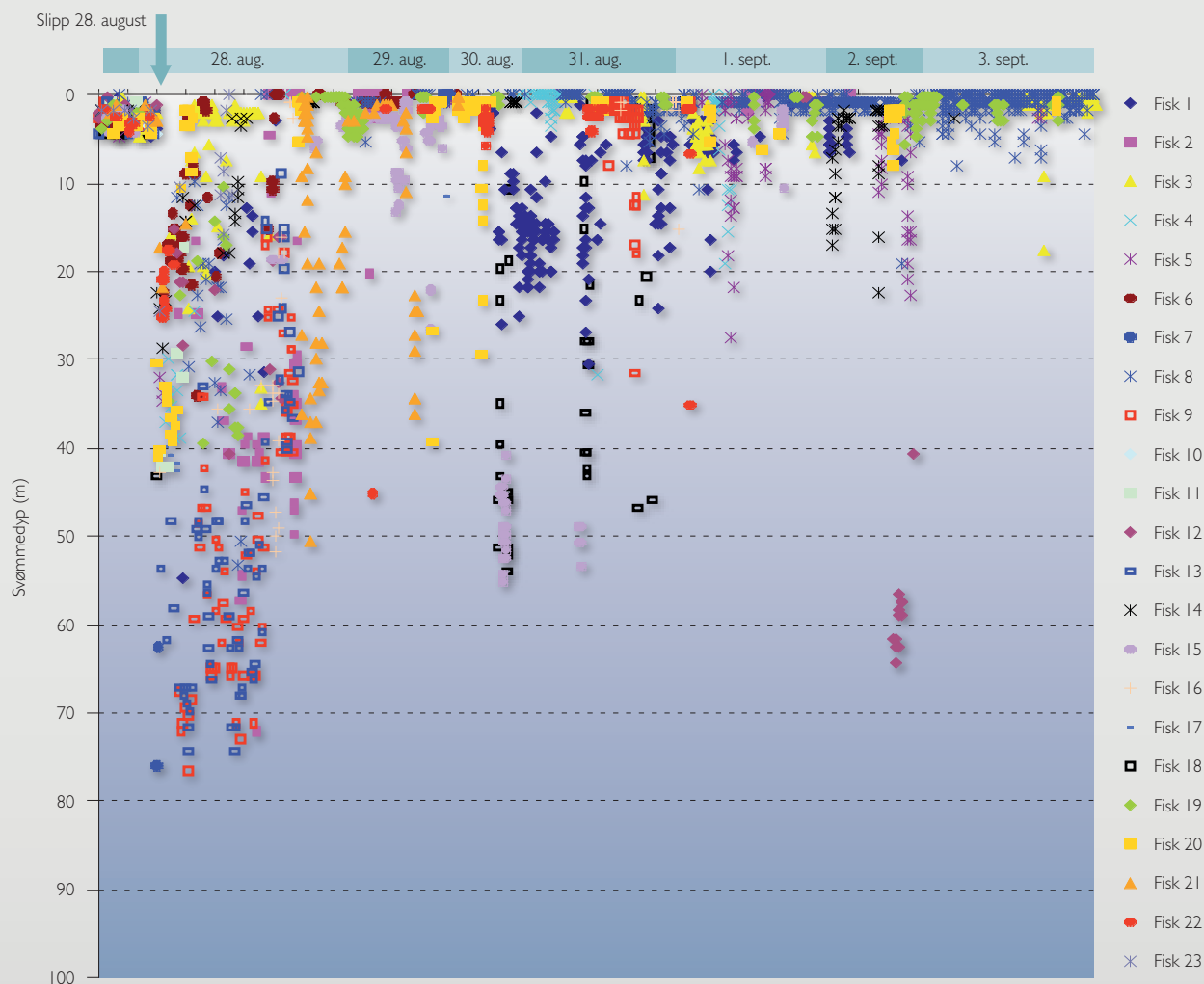
**Figur 3.12.3.3**

Forenklete bevegelsesmønstre til to akustisk merket laks (individ E og F) sluppet 28. august. Basert på registreringer fra lyttebøyene. Simplified movement patterns of two acoustically tagged cultured salmon (fish E and F) that were released on 28 August.



**Individ 1**  
17 dager fra slipp til siste registrering ved ytterste bøye

**Individ 2 (hvit)**  
Går rundt i midtre del av fjorden før den blir fanget av en sportsfisker ved Sunndal Camping (X) 12 dager etter slippet.



**Figur 3.12.3.4**

Registreringer av svømmedypene til 23 enkeltfisk i merden timene før slipp (tidspunkt for slipp merket med pil) og den første uken etter slippet 28. august. Fiskene er gitt individuelle symboler.

Recordings of the swimming depths of 23 acoustically tagged cultured salmon prior to, and after the release of the fish on August 28 (the release is marked with an arrow).

en risiko for at fisken sprer seg nedover i vannsøylen i den tidlige rømmingsfasen og dermed unngår mange fiskeredsaker.

Fisken beveget seg mye de første ukene etter rømming, og den går i stor grad i de øverste meterne ved overflaten. Dette medfører at fisken bør bli relativt fangbar i tradisjonelle redskaper som garn og kile- nøter som fisker i dette sjiktet. Etter slippet i august (Figurene 3.12.3.2–3.12.3.5) ble også over 50% av fisken gjenfanget, de fleste på garn. Det er nok en forutsetning for slike gjenfangster at det er en høy fiskeinnsats over et stort område, det vil si at det fiskes fra mange lokaliteter og at det totale antallet garn er høyt.

#### Gjenfangstforsøk i større skala

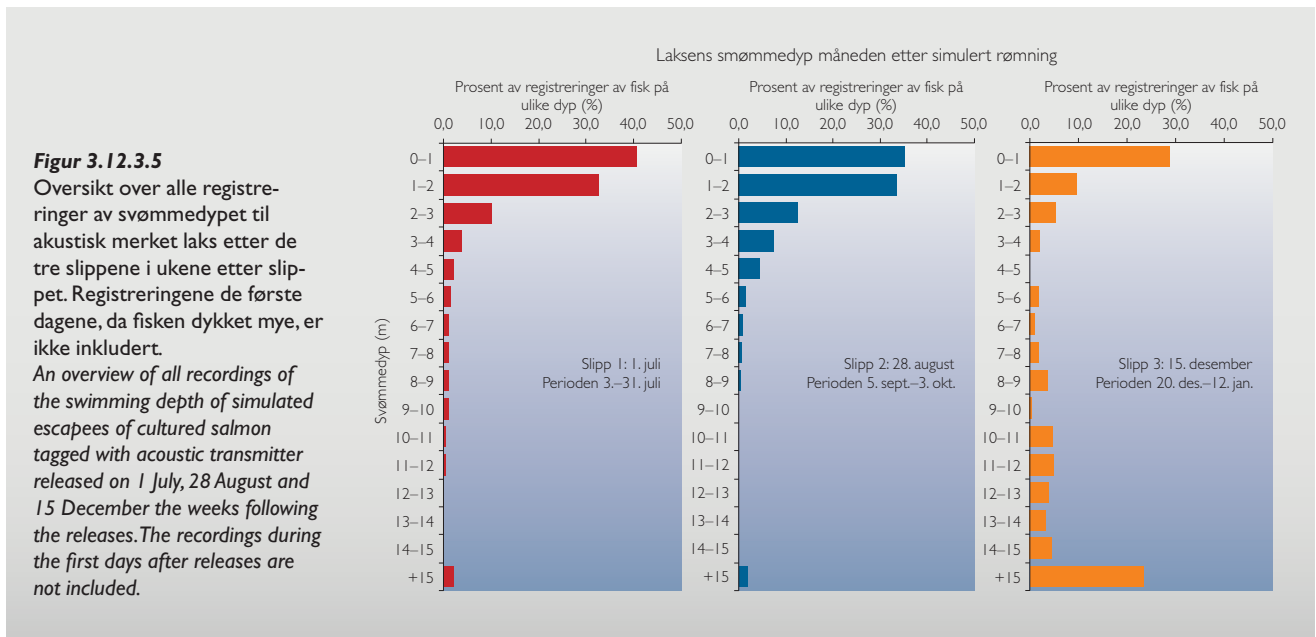
Høsten 2006 ble det gjort et nytt forsøk i Hardangerfjorden med simulert rømming.

Forsøket ble oppskalert denne gangen. Det ble merket ca. 1 000 laks, inkludert et mindre antall med akustiske merker, fordi vi ville gå nærmere inn på problematikken rundt gjenfangststrategier. I forsøket ønsket vi å 1) teste ny gjenfangstteknologi. I tråd med atferdsobservasjonene som var samlet inn, ville vi forsøke flytetrål fordi denne redskaperen i utgangspunktet kan gjennomføre et stort areal og tar fisk som går nær overflaten. Vi ville dessuten 2) se på betydningen av høst-/vinterfisket etter rømt laks og regnbueørret. Dette fisket åpner for at fritidsfiskere kan fiske etter laksefisk med garn i sjøen fra 1. oktober i enkelte fylker og regioner i Norge. Det har ikke vært undersøkt i hvilken grad dette fisket virker etter hensikten, dvs. å fiske ned bestanden av rømt laks i sjø. Fisken ble derfor sluppet siste uken i september rett før starten av dette fisket.

Tråling med flytetrål tok lite laks, selv om det ble trålt i den delen av fjorden der det ble tatt bra med fisk på garn i det samme tidsrommet. Vi tror at en viktig årsak til dette, muligens hovedforklaringen, var at fisken svømte tett opp til land. Undervanns videoovervåking på flytetrålen synes å bekrefte at det var lite laks ute i fjorden der trålen kunne komme til. Det ble derimot kommentert fra flere av fritidsfiskerne som fikk merket laks i garna at fisken stod helt opp mot land.

#### Høy gjenfangst i Hardangerfjorden

Erfaringene fra forsøket i Hardangerfjorden høsten 2006 gav et oppløftende resultat; at 40% av de 1 000 merkede laksene er blitt rapportert gjenfanget (spredning av fangstene i Figur 3.12.3.6). I tillegg ble godt over 50% av laksene som var tilleggsmerket med akustiske sender rap-



portert fanget. Det kan virke som om motivasjonen er høyere for å sende inn disse merkene. Når vi i tillegg tar hensyn til usikkerheten i merkedata, for eksempel at merker ikke blir lagt merke til eller rapportert, kommer vi til den konklusjonen at en vesentlig del av fisken som ble sluppet er blitt fisket opp.

Det virker helt klart at det ekstraordinære fisket som åpner for å fange rømt laks og regnbueørret med garn i sjøen fra 1. oktober er et godt virkemiddel for å redusere mengden rømt fisk i sjøen, i alle fall i et større fjordsystem der fiskeinnsatsen er høy på grunn av mange fritidsfiskere. I Hardangerfjorden ble flest merker rapportert i løpet av den første måneden, men det har kommet inn merker over flere måneder.

Topografi og strømforhold i et slikt fjordsystem fører tydeligvis til at en stor del av fisken holdes igjen i et geografisk område der den er fangbar over tid. Fangstene er i stor grad konsentrert innenfor en radius på 20 km fra slippstedene (Figur 3.12.3.6). Ca. 2% av alle rapporterte gjenfangster er utenfor fjorden.

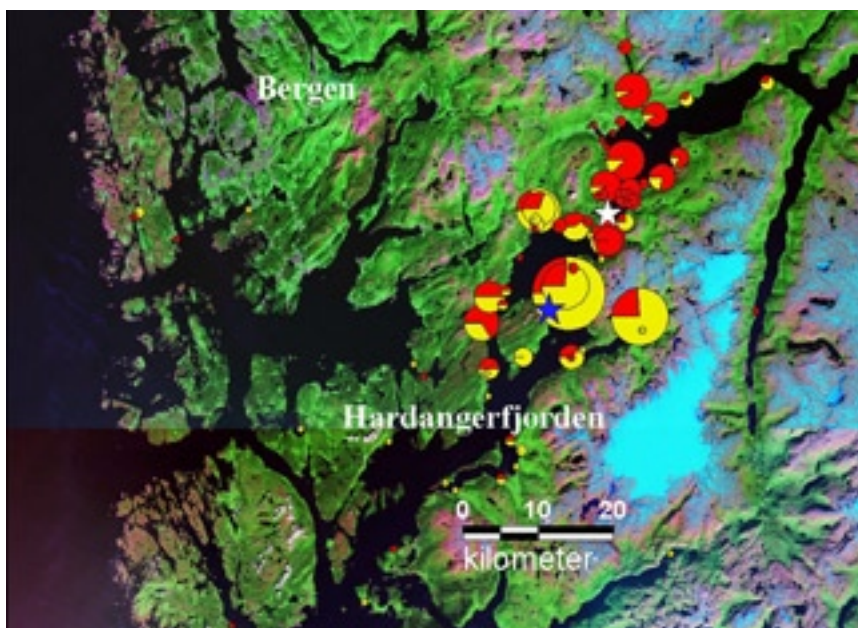
#### Gjenfangststrategi

Ved rømming i slike fjordområder ser det ut til å være en aktuell strategi å starte fisket hurtig på mange lokaliteter innenfor en sone på flere kvadratmil, og helst opprettholde fiske i flere uker. En rømming er en regional og ikke en lokal hendelse. Både garn og kilenot er aktuelle redskaper. Kilenoter ivaretar kvaliteten på fisken i større grad enn garnfanget fisk, og villfisk kan sorteres ut og slippes fri. Antallet kilenoter

i et område kan imidlertid være begrenset, og det vil ta tid å plassere ut nye.

En fordel med å bruke garn er at det da blir mulig å inkludere langt flere fritidsfiskere og andre i gjenfangstfisket på kort varsel. Dermed vil den geografiske dekningen og fiskeinnsatsen øke betraktelig, i motsetning til ved å konsentrere innsatsen i nærområdet til rømmingsstedet. Effektiviteten i garnfisket vil også være avhengig av hvor godt maskevidden på garnet passer med størrelsen på fisken som har rømt.

Etter mindre rømminger kan fritidsfiskerne representere en viktig ressurs som kan bidra vesentlig til gjenfangsten av rømt laks og regnbueørret dersom forholdene legges til rette for det. Etter større rømminger vil nok behovet for økt fiskeinn-



**Figur 3.12.3.6**

Geografisk fordeling av rapporterte gjenfangster av merket laks den første måneden etter slipp fra to matfiskanlegg i Hardangerfjorden i slutten av september 2006. Størrelsen på kakediagrammene angir fra 1–50 merker. Gul og rød farge angir gjenfangst av laks som ble sluppet fra merd markert med henholdsvis blå og hvit stjerne.

Geographical distribution of the tag recoveries during the first month following the releases of T-anchor tagged simulated escapees of salmon in the Hardanger Fjord in late September 2006. The sizes of the pie charts correspond to the number of reported tags, from 1–50. Yellow and red pies show the recapture of salmon that were released from net pens located at the positions marked with blue star and white star, respectively.

sats kreve ekstra ressurser, f.eks. gjennom en mer døgkontinuerlig innsats. I tynt befolkete områder vil det nok uansett være svært ressurskrevende å få i stand en god gjenfangst.

Erfaringer fra større rømminger har vist at det kan oppstå problemer med å få avsetning på fisken. Det har til og med vært eksempler på at gjenfangsten har kommet godt i gang, men at redskapen er blitt tatt på land igjen på grunn av dette problemet. Det har kommet forslag om at gjenfangsten kan organiseres og delvis finansieres av et gjenfangstfond. Fondet kan organisere innsatsen, betale stykkpris for hver fisk og tilrettelegge slik at fisken kan leveres inn på mottak.

#### Særlige utfordringer

Man må regne med lavere effekt av gjenfangstfisket på mer eksponerte, eller kystnære lokaliteter. Potensialet for spredning av fisken fra slike steder er åpenbart høy-

ere enn hvis de bare kan gå innover eller utover en fjord. Dersom de kan spre seg i nær sagt alle retninger så er det ikke urealistisk at rømlingene kan være spredd over flere kvadratmil i løpet av dager. Det antas også at strømmene på kysten kan bidra til å spre fisken.

Gjenfangsten fra noen av de større rømmingene i Norge fra mer åpne lokaliteter har vært svært lav. De registrerte gjenfangstene tilsvarer noen få prosent av rømmingene. Det er sannsynligvis enda viktigere i slike tilfeller at gjenfangsten starter opp så fort som mulig over i den aktuelle regionen, og ikke kun konsentreres til nærområdet ved slippstedet. Om det bør brukes andre typer fiskeredskaper i mer åpne områder, er foreløpig uavklart.

En større innsats for gjenfangst av rømt fisk kan komme i konflikt med hensynet til villfisk, både når det gjelder laksefisk og marine arter. En åpenbar problemstilling

er rømminger i nærheten av lakseelver i den perioden på året da villaksen vandrer mot elvene. Sjøørret kan også være utsatt i fiske etter rømt laks. Avhengig av type redskap og fiskedyp kan det også forekomme bifangster av andre arter. Vurderinger av skadevirkninger kontra nytteverdi av gjenfangstfisket og hvilke redskaper som kan brukes, bør gjøres i hvert tilfelle etter større rømminger.

Det er behov for å opparbeide mer kunnskap om atferden hos rømt laks innen flere områder, som for eksempel spredningen til rømlingene fra ulike typer lokaliteter. I tillegg er rømming i tidlige faser kommet i søkelyset. Noen undersøkelser tyder på at mye av oppdrettslaksen som vandrer opp i elver kan ha rømt på smoltstadiet. Havforskningsinstituttet planlegger derfor videre undersøkelser innenfor disse feltene.

#### Escaped farmed salmon – behaviour and recapture

Escaped farmed salmon is a serious problem as they may interact with wild salmon in various ways. Despite the rapid growth of the fish farming industry and the volume of salmon produced, there has not been a correspondent increase in the surveillance activity or in the build up of knowledge in various aspects of this area. The Institute of Marine Research has therefore started a series of experiments with “simulated” escapees to study the behaviour and spread of escaped farmed salmon. One goal of the experiments is to improve recapture strategies. Telemetry experiments with acoustic tagged salmon in the Hardanger Fjord show that the salmon move in vari-

ous depths the first hours or days after the release, but that they tend to move close to the surface (0–5 m depth) during the next weeks.

The individuals move more or less independently of each other, and may spread over an area of more than a hundred square kilometres within a week. A consequence of these behavioural patterns is that the recapture effort should not be concentrated only to the vicinity of the fish farm. It seems to be a better strategy to spread the effort on a regional scale. In the Hardanger Fjord more than 50% of the acoustic tagged salmon were recovered by a high

number of recreational fishers. Most of them used nets to catch escaped farmed salmon during the annual autumn fishery for escapees, and most of the tagged salmon were caught within a range of 20 kilometres from the release sites. This example shows that high recaptures rates are possible in fjord regions if the fishing effort is high. However, large resources will be needed to reach an acceptable fishing effort in sparsely populated areas, and at exposed farming sites closer to open sea where the salmon are believed to spread even faster and after very large escape incidents.