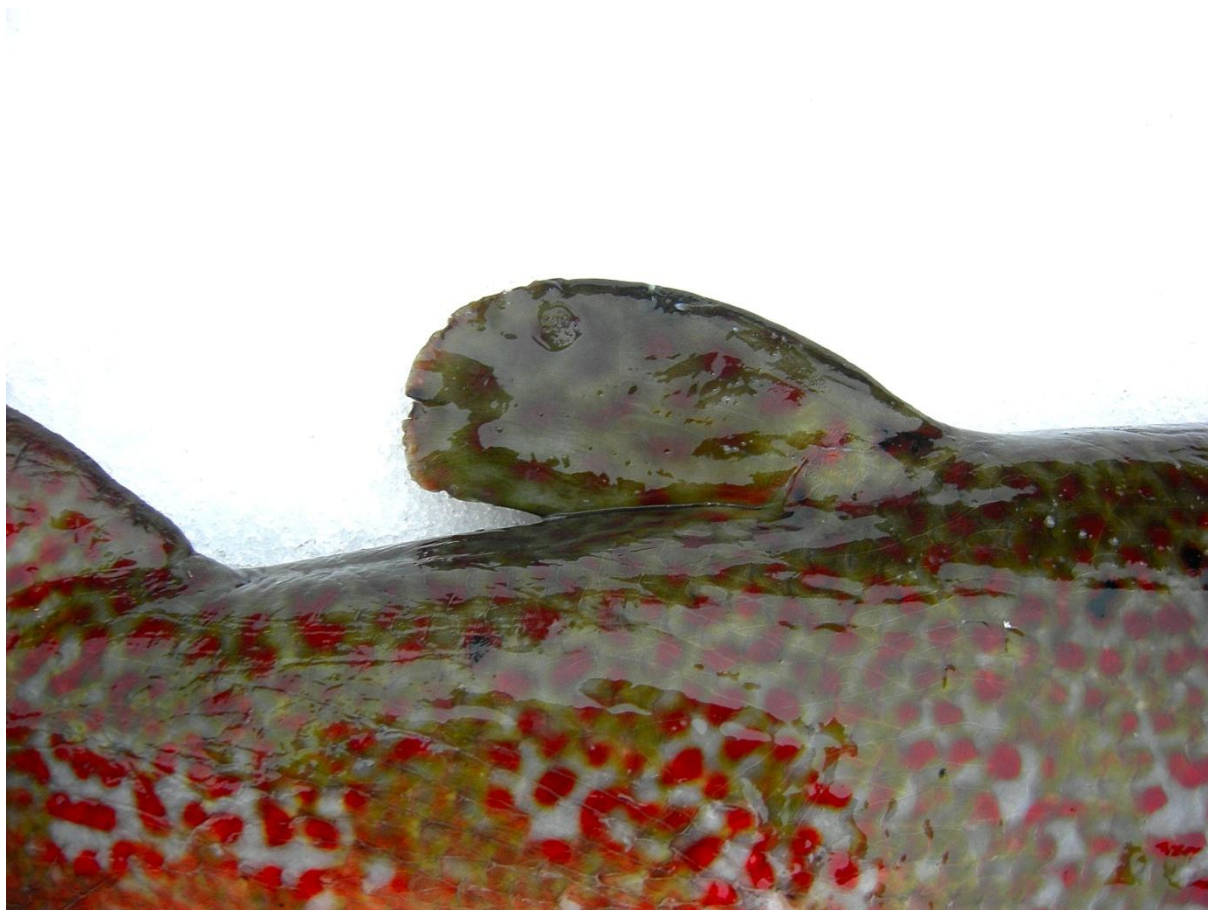


Merking og sporing av oppdrettslaks



Merking og sporing av oppdrettslaks – Utgave 1. 03.12.2013

Erik Sterud, Norske Lakseelver

Rapporten er ment som et utvidet saksinnlegg for å få etablert en merke- og sporingsordning for laks. Norske Lakseelver, som organisasjon for fiskerettshavere i vassdrag med anadrom laksefisk, har et lokalt forvaltningsansvar for villaksen og ser merking av oppdrettslaks som avgjørende for bekjemping av rømmingsproblemet.

Rapporten er ikke ment som en vitenskapelig rapport. Det har allikevel vært et mål at rapporten skal være faglig korrekt og objektiv. Det er ikke med vitende og vilje underslått deler av det faglige kunnskapsgrunnlaget. Vi har hatt som intensjon å gi en introduksjon til vitenskapelige problemstillinger knyttet til rømming, samt prinsipper og metoder for merking.

Norske Lakseelver har ingen egeninteresse knyttet til spesifikke metoder. Organisasjonen stiller i utgangspunktet kun funksjonskrav til en komplett merke- og sporingsordning. Fordi vi mener tiden er overmoden for å få på plass en slik ordning, er vår anbefaling at man tar i bruk ferdigutviklede metoder og systemer som har vist seg funksjonelle gjennom lang tids bruk på laksefisk i kommersielle og forvaltningsmessige sammenhenger.

Takk til alle som velvillig og vederlagsfritt har lånt ut sine bilder. Bildene må ikke videreformidles uten avtale med fotograf.

Omslag: Fettfinne av hannlaks fra Hellefossen i Drammenselva. Foto: Trygve Poppe

Innholdsfortegnelse

	Side
1. Sammendrag	4
2. Rømmingsproblemet – genetikk hos villaks og oppdrettslaks	5
3. Rømmingshistorikk	6
4. Oppdrettsfisk i elvene	8
5. Merke- og sporingsmetoder som problemløser	8
6. Funksjonskrav til en merke- og sporingsordning for oppdrettslaks	11
7. Aktuelle merke- og sporingsmetoder	15
8. Dyrevelferd	22
9. Kost/nytte-betraktninger	24
10. Konklusjoner	27
Referanser	27



På rømmen? Foto: Anders Lamberg

Merking og sporing av oppdrettslaks

Rømming av oppdrettslaks er regnet som et av de to alvorligste miljøproblemene til norsk oppdrettsindustri. Både industrien og norske myndigheter har en nullvisjon når det gjelder rømming, men offisielle rømmingstall viser at målet ikke er nådd. Derfor har både myndigheter, oppdrettsindustrien selv, og villaksinteressene satt merking av oppdrettslaks på agendaen. Miljøsidene krever merking, industrien selv har lovet det og myndighetene har vedtatt en lov hjemmel for å påby det. Dette viser at en merke- og sporingsordning er regnet som et tiltak som vil redusere rømmingsproblemet, og/eller den økologiske effekten av dette. En økologisk effekt som er regnet som så alvorlig at Stoltenberg 1-regjeringen definerte et konkret bærekraftsmål om at rømt fisk ikke skal føre til varige genetiske endringer i naturlige bestander av villaks.

1. Sammendrag

Det rømmer årlig flere hundre tusen laks og regnbueørret fra norske oppdrettsanlegg. Den rømte oppdrettslaksen har allerede ført til varige genetiske endringer i flere av våre villaksbestander. For å hindre ytterligere skader, er det viktig å få fjernet rømt oppdrettslaks fra elvene før den får gytt. Det er også viktig å få redusert rømmingstallene vesentlig. Ikke minst de rømmingene ingen oppdager, eller de rømmingsuhellene som aldri meldes. Merking av all oppdrettsfisk vil kunne bidra til dette. En god merke- og sporingsordning må gjøre det mulig å identifisere rømt oppdrettsfisk raskt og presist, samt at det må være mulig å spore opp fiskens eier, og helst rømmingskilde, like raskt og presist. Nye forskningsrapporter viser at fettfinneklipping er den eneste aktuelle metoden for å gi oppdrettsfisk et ytre kjennetegn. Metoden er velutprøvd og medfører ingen etisk uakseptable belastninger for fisken.

For å spore opp kilden til rømt oppdrettsfisk brukes i dag den såkalte DNA-beredskapsmetoden. Metoden kan ikke benyttes på enkeltfisk, og den krever at det samles inn biologisk referansemateriale fra oppdrettsanlegg man mener kan ha mistet fisken. Mange rømmingshendelser som fremdeles er uoppklarte etter lang etterforskningstid, viser at metoden ikke er tilstrekkelig. Vedtatte, kommende endringer i akvakulturloven (§ 13a) vil kreve større presisjon. Det finnes mange alternative sporingsmetoder. Hovedtypene er fysiske implantater, andre DNA-baserte systemer, samt såkalt kjemisk merking. Blant disse skiller implantatmetodene seg ut ved å være raske, presise, uavhengige av biologisk referansemateriale, svært godt utprøvd og ikke minst kommersielt tilgjengelige. Behovet for raskt å ta i bruk en merke- og sporingsordning, tilsier at man bør foreta en rask kost/nytte-analyse av kommersielt tilgjengelige løsninger, og velge den best egnede av disse for obligatorisk bruk på norsk oppdrettsfisk.

2. Rømmingsproblemet – genetik hos villaks og oppdrettslaks

Ville bestander av atlantisk laks er genetisk forskjellige. Det er også genetiske forskjeller mellom villaks og oppdrettslaks, og mellom ulike avlslinjer av oppdrettslaks. Forskere fra Havforskningsinstituttet og Norsk Institutt for Naturforskning har skrevet rapporten *”Genetiske effekter av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander: utforming av indikatorer”* (Glover m.fl. 2011). De gir en kortfattet og enkel innføring i laksens genetik, med referanse til internasjonal faglitteratur på området. Kort fortalt har enhver naturlig laksebestand egenskaper som gjør den bedre tilpasset livet i sitt eget miljø enn andre laksebestander.

Dette kan være egenskaper som veksthastighet, alder og størrelse ved smoltifisering, valg av utvandningsruter og oppvekstområder, alder, størrelse ved kjønnsmodning, tilbakevandningsmønstre, kroppsfasong og andre egenskaper knyttet til oppvandring samt gyteadferd. Hvor store forskjellene er mellom ulike



Norsk villaks

laksestammer varierer som følge av både arv og miljø. På artsnivå har laksen en spesiell tilpasning som innebærer en viss genetisk utveksling mellom ulike laksestammer, ved at noen laks i enhver bestand gyter i andre elver enn fødeelva. Dette fenomenet kalles noe misvisende for feilvandring. Snarere er dette en strategi som laksen har utviklet som en risikoreducerende overlevelsesstrategi. Oppdrettslaksen på sin side er et husdyr. Etter 40 år med målrettet avl har de ulike avlslinjene i Norge andre genetiske og ytelsesmessige egenskaper (i vid forstand) enn de ville laksestammene som utgjorde det opprinnelige avlsmaterialiet. Resultatet av avlsarbeidet er oppdrettslaks som yter bedre enn villaksen i et oppdrettsmiljø, men svakere enn villaksen i et naturlig miljø.

Forsøk viser at hybrider av oppdrettslaks og villaks har ytelsesmessige egenskaper som ligger mellom villaks og oppdrettslaks. Altså at avkom av rømt oppdrettslaks eller hybrider av oppdrettslaks og villaks, klarer seg dårligere i naturen enn ren villaks. Man vet ikke eksakt hvilke gener og genvarianter som styrer oppdrettslaksens og villaksens respektive egenskaper. Allikevel regner man med at villfisk med en genetisk profil som viser



Rømt oppdrettslaks fjernet fra Etneelva i Hordaland. Foto: Vidar Børretzen

innblanding av oppdrettslaks, har reduserte overlevelsesegenskaper under naturlige forhold, og at genetisk innblanding derfor er skadelig. Dette er varige skader som ikke leges med tiden, slik man er kjent med fra andre typer utslipp i naturen. Stoltenberg-regjeringen la i 2009 dette til grunn for et konkret bærekraftsmål for oppdrettsindustrien vedrørende genetisk innblanding:

"Havbruk skal ikke bidra til varige endringer i de genetiske egenskapene til villfisk".

Forskningen har senere har fokusert på 2 spørsmål:

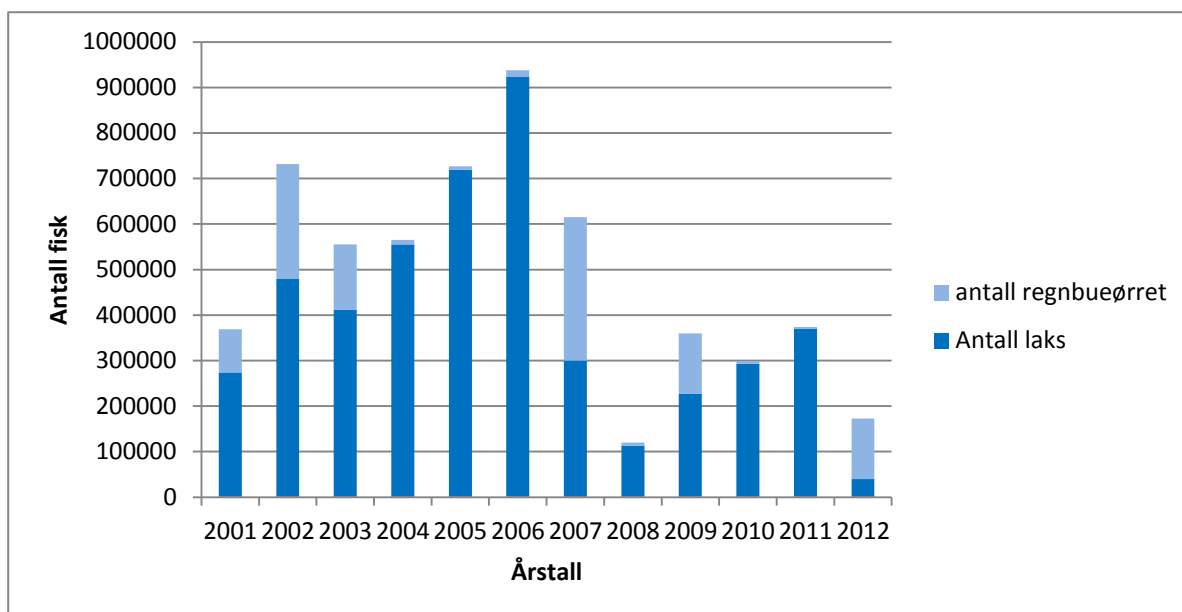
1. I hvilken grad fører rømming av oppdrettslaks til genetiske endringer hos villaksen?
2. Hvilken praktisk, biologisk effekt får de genetiske endringene hos villaks som følge av innblanding av oppdrettslaks?

Kort oppsummert har man fått klare svar på spørsmål 1. Et arbeid av Glover m.fl. (2013) har påvist betydelig genetiske endringer i 5 av 20 undersøkte elver, som resultat av et varierende, men generelt høyt innslag av rømt oppdrettslaks over flere tiår. Fremdeles gjenstår det å få de antakeligvis mer kompliserte svarene på spørsmål 2. Uansett er det bred enighet om at rømmingstallene de siste 10 årene har vært for høye og at det er viktig å få redusert disse vesentlig.

I tillegg til de genetiske aspektene er også rømt fisk potensielle bærere og spredere av smittsomme og sykdomsfremkallende organismer.

3. Rømmingshistorikk

Fiskeridirektoratet fører statistikk over antall innmeldte rømmingshendelser og antall rømte fisk. Figur 1 viser antall laksefisk som årlig er rapportert rømt fra norske oppdrettsanlegg siden årtusenskiftet. Figuren inkluderer tall for regnbueørret. Denne er ingen genetisk trussel mot villaksen, men er allikevel en del av den samme rømmingsproblematikken. Anleggsteknologi og driftsrutiner er like, og det er ingen grunn til å anta at lakseprodusenter verken er dårligere eller bedre på rømmingsforebygging enn produsenter av regnbueørret. I teorien kan derfor en rømmingshendelse like gjerne ramme en lakseprodusent som en regnbueørretprodusent, og det er totaltallet for rømt laks og regnbueørret som gir det riktige bildet på den offisielle rømmings situasjonen i norsk oppdrettsindustri (laksefisk).



Figur 1. Fiskeridirektoratets offisielle rømmingstall for laks og regnbueørret for 2001-2012

I tillegg til tallene som fremkommer i figur 1 er det antatt å være betydelige mørketall knyttet til uregistrert rømming. Dette diskuterer både Fiskeri- og kystdepartementet og Fiskeridirektoratet helt åpent. Rømmingssituasjonen høsten 2013 viste at problemet med uregistrert rømming er omfattende. Mye rømt oppdrettsfisk ble observert flere steder langs kysten, og i mange elver, uten at det er blitt meldt om rømmingshendelser. Fiskeridirektoratet kalte situasjonen i Ryfylke og Sunnhordland for uakseptabel (<http://www.fiskeridir.no/akvakultur/aktuelt/2013/1013/uakseptabel-roemmingssituasjon>).

I disse tilfellene dreier det seg mest sannsynlig om relativt nyrømt fisk, mens det i andre sammenhenger tas rømt fisk som har lengre oppholdstid i sjø (bekreftet ved skjellanalyser). Fra før er det kjent at Fiskeridirektoratet har intensivert arbeidet med å kartlegge og forebygge rømming av smolt. Dette arbeidet fremstår som lite formålstjenlig om man legger de tre siste års offisielle tall over rømt parr, smolt og småfisk (postsmolt) til grunn (600 stk). Det er dermed sannsynlig at Fiskeridirektoratet mistenker at underrapportering av fisk som rømmer enten fra smoltanlegg eller i forbindelse med utsetting i matfiskanleggene i sjø, er et betydelig problem. Det er det usikre omfanget av slik uregistrert rømming som er hovedårsaken til at man mener at en merke- og sporingsordning er påkrevet.

4. Oppdrettsfisk i elvene

Oppdrettsfisk tas ut av elvene så langt tilgjengelige menneskelige og økonomiske ressurser rekker i hvert enkelt tilfelle. Dette skjer gjennom tilfeldig fangst gjennom hele fiskesesongen, ved rettet uttaksfiske etter regulær fiskesesong og ved rettet fiske i forbindelse med meldte rømminger. Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i norske elver har ligget nokså stabilt mellom 5 og 9 % de siste 10 årene. Fordi oppdrettslaks har en tendens til å gå opp i elvene senere på sesongen enn villaksen, er innslaget av rømt oppdrettslaks i elvene om høsten noe høyere, 11-18 % de siste 14 årene (tall fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, 2013). Erfaring viser at det ikke alltid er klare sammenhenger mellom registrerte rømmingshendelser og innslag av rømt laks i nærliggende elver. Ved rettet uttaksfiske i et 40-tall elver fra Hordaland til Nord-Trøndelag ble det i 2012 tatt ut om lag 750 oppdrettslaks (tall fra Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening og Fiskeridirektoratet). På samme kyststrekning ble det samme år rapportert om kun 17 rømte laks. Dette indikerer enten:



På gytegrunnen. Foto Anders Lamberg

1. at de reelle rømmingstallene er vesentlig høyere enn de offisielle og/eller
 2. at rømt laks har god overlevelsessevne og spredningsevne i sjøen og kan søke til elver i andre regioner og i andre år enn rømmingshendelsen fant sted
- Konklusjonen på slike funn er at en merke- og sporingsordning ikke bare er viktig for uttak og rømmingsoppklaring, men at ordningen vil bidra til vesentlig økning av vår kunnskap om overlevelsessevnen og spredningspotensialet til rømt fisk.

5. Merke- og sporingsmetoder som problemløsere

Som sagt innledningsvis er det en bred enighet om at en merke- og sporingsordning vil kunne være en del av løsningen på rømmingsproblematikken. Det mest opplagte er naturligvis at man gjennom et synlig og utvetydig ytre kjennetegn, får bedret muligheten for et presist og mer omfattende uttak av oppdrettslaks fra elvene. Dette vil utvilsomt redusere skadepotensialet knyttet til rømming. Samtidig synes de fleste å være enige om at det er mest formålstjenlig å redusere antall rømmingshendelser og antall rømte fisk. Spørsmålet er om en merke- og sporingsløsning vil kunne

bidra til dette. Dette besvares best gjennom en analyse av de muligheter sporingskomponenten i et merkesystem gir. Man kan tenke seg flere typer rømmingshendelser:

Type 1: Avsluttede rømmingshendelser som oppdages og rapporteres umiddelbart

Type 2: Uoppdagede, pågående rømmingshendelser (som evt. kan oppdages og rapporteres senere)

Type 3: Uoppdagede avsluttede rømmingshendelser (som forblir urapportert)

Type 4: Oppdagede, men urapporterte rømmingshendelser

Type 5: Utslipp av oppdrettsfisk med forsett eller overlegg (dumping)

Type 1-hendelser

Et aktuelt eksempel er rømmingshendelser innmeldt i forbindelse med stormen Hilde høsten 2013.

Det kan være vanskelig å se hvordan et merke- og sporingssystem skal kunne redusere hendelser av

type 1, eller omfanget av slike, siden

dette er rømmingshendelser som

behandles etter læreboka. Man vet

imidlertid altfor lite om

overlevelsessevnen og

vandringsmønsteret til fisk som rømmer

fra oppdrettsanleggene. Teoretisk kan

én eller flere fisk etter slike

rømmingshendelser dukke opp på steder

og til tider (inntil flere år senere) man ikke forventer i utgangspunktet. Et merke- og sporingssystem

gjør at også slik fisk kan spores. Man vil kunne få betydelig økt kunnskap om overlevelse og spredning

etter rømmingshendelser. Slik kunnskap vil kunne være verdifull i en bredere sammenheng, for å

begrense de økologiske effektene av rømming.



Oppdrettslaks der de skal være. Foto: Anders Lamberg

Type 2-hendelser

I slike hendelser er tidsaspektet svært viktig. Det er inntil 200.000 fisk i en merd/kar og

hull/rifter/opphengsfeil i nøtene, eller åpninger i avløpsrister kan være av en slik karakter at

rømming skjer i form av større eller mindre lekkasjer av fisk over lengre tid. Erfaring viser at det kan

ta tid før slike hendelser oppdages ved internkontroll på et anlegg. Et synlig merke øker

sannsynligheten for at fisk som rømmer under slike hendelser faktisk blir identifisert som

oppdrettslaks om den fanges. Viktigst av alt når dette skjer, er at en sporingsordning, om den er rask

og presis nok, vil gjøre at en pågående rømming kan stanses før omfanget blir enda større (mer om

funksjonskrav i kapittel 5). Dette vil naturlig nok være til fordel både for fiskeeier og villaksen.

Type 3-hendelser

Det er sannsynlig at det er denne typen hendelser som dominerer blant de urapporterte rømmingshendelsene som forblir urapportert. For disse hendelsene vil en merke- og sporingsordning være av stor betydning. Det har vist seg i mange saker der rømt fisk blir påtruffet, at oppdrettsanlegg i nærheten ikke kan finne uregelmessigheter som samsvarer med et rømmingsuhell. Dette kan bety at rømmingskilden ligger lenger unna enn man i første rekke tror, men i tilfeller der det er snakk om større mengder fisk av samme størrelse, er det lite sannsynlig. En sporingsordning vil i slike tilfeller være



*Uregistrert rømt oppdrettslaks fra Kåffjord 2013.
Foto: Reiulf Grønnevik*

svært nyttige. Det vil gi bevis for at rømming faktisk har skjedd, selv om man ikke ser tegn på det i det aktuelle anlegget. Dette vil føre til at selskapet som fisken spores tilbake til vil foreta en enda grundigere gjennomgang av utstyr og hendelser i alle aktuelle enheter, enn de i dag gjør på oppfordring fra Fiskeridirektoratet ved mistanke om rømming. Det ligger ingen antakelse i dette om at oppdrettsselskapene ikke tar rømmingsmistanke seriøst, men snarere en erkjennelse av hvordan mennesker flest reagerer annerledes på mistanke og fremlagt bevis. En enda grundigere gjennomgang av utstyr, prosedyrer og operasjoner vil gi mye kunnskap om hvordan fisk kan unnsnippe et ledd i produksjonskjeden, til tross for at det synes umulig. Kunnskap som både selskaper, rømmingskommisjonen for akvakultur samt og myndigheter vil kunne dra nytte av i videre rømmingsforebyggende arbeid rettet mot hendelser som i dag verken lar seg avverge eller oppdage.

Type 4-hendelser

Uten å spekulere i hyppigheten av slike rømmingshendelser, er det grunn til å tro at en velfungerende merke- og sporingsordning vil gjøre totalt slutt på slike. Den eneste grunnen til at slike hendelser kan skje i dag, må være vissheten om at man gjennom dagens sporingsmetoder har små muligheter til å skaffe fellende bevis. Da kan det for enkelte være fristende å bryte meldeplikten for å unngå evt. straffereaksjoner og generelt negativ oppmerksomhet. Selv om det kan hevdes at slike handlinger er irrasjonelle og dermed lite sannsynlige, er allikevel irrasjonelle handlinger noe som mennesker av og til begår. En merke- og sporingsordning vil uansett gjøre at slike handlinger oppdages og at nye handlinger av samme type forebygges.

Type 5-hendelser

Uten nærmere spekulasjon om slike hendelser i praksis forekommer, kan man fastslå at også den teoretiske muligheten for slike hendelser vil reduseres til et minimum med en velfungerende merke- og sporingsordning.

En forutsetning for suksessfull oppklaring av enhver rømmingshendelse ved hjelp av en merke- og sporingsordning, er at man har gjenfangst av rømt fisk. Uten gjenfangst – ingen sporing. Dette gjør at det innenfor alle typer hendelser vil variere fra tilfelle til tilfelle i hvilken grad man har praktisk nytte av en merke- og sporingsordning. Det er lite sannsynlig at en enslig oppdrettslaks som kommer ut av et kar, hopper ut av en hov eller unnslipper under lusetelling gjenfanges. Ved rømmingshendelser av et visst omfang derimot, er det nok relativt sannsynlig at fisk før eller siden fanges av yrkes- eller sportsfiskere, eller ved uttaksfiske i elv. Det er naturlig nok mye uvitenhet om gjenfangstprosenten og sannsynlighet for gjenfangst ved ulike rømmingshendelser, men det er grunn til å tro at en merke- og sporingsordning vil gi redusere denne uvitenheten.

Norsk oppdrettsindustri har et betydelig problem med både registrert og uregistrert svinn. Mange uttrykker stor bekymring både for den høye svinnprosenten som i mange år har ligget tett opp mot 20 % på landsbasis, og for den store uvitenheten omkring årsakene til dette. En merke- og sporingsordning vil, avhengig av valgt detaljnivå, kunne gi kunnskaper om årsaker og tidspunkter for uregistrert tap fra oppdrettsanlegg, og være et viktig verktøy for å redusere svinnet.

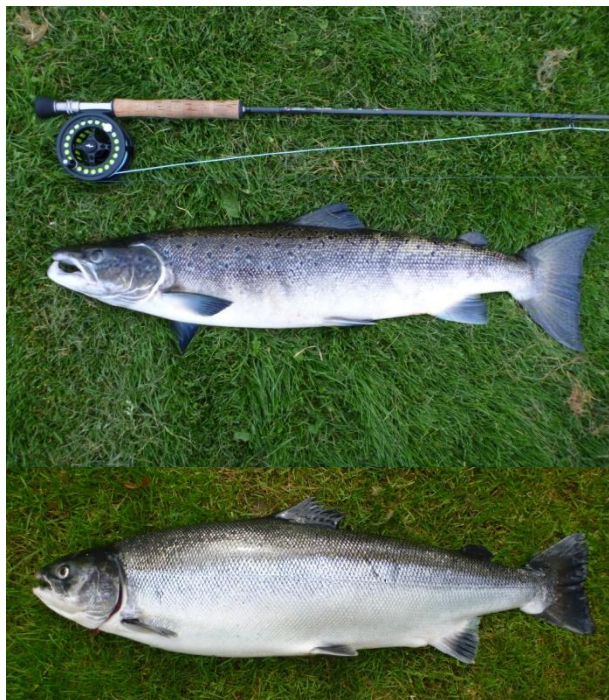
6. Funksjonskrav til en merke- og sporingsordning for oppdrettslaks

Gjennom kultiveringsprosjekter, havbeiteprosjekter og forskning, har man gjennom de siste 150 år utviklet og brukt ulike merke- og sporingsmetoder for vill laksefisk. Mange av disse er svært godt utprøvd, og flere kan tenkes brukt også på norsk oppdrettslaks. I praksis er det to basiskrav som bør kunne stilles til en effektiv merkeordning:

1. Enhver rømt oppdrettslaks som påtreffes i naturen må raskt og presis kunne identifiseres som oppdrettslaks
2. Enhver rømt oppdrettslaks må raskt og presis kunne spores tilbake til rettmessig eier

Oppdrettslaks eller villaks?

Fangst av laks i Norge skjer ved sportsfiske, stamfiske eller næringsfiske etter villaks, ved gjenfangstfiske av oppdrettslaks i sjø, og ved uttakfiske av oppdrettslaks i elv. Uansett metode skjer dette fiske ofte på blandede bestander av oppdrettslaks, og villaks. Dette gjør det påkrevet med en merkemetode som gjør at villaksen kan settes levende tilbake når det er påbudt eller ønsket. Sportsfisket etter laks er i endring. Både som en følge av mindre fokus på matauk, og som følge av kvote- og fredningsbestemmelser knyttet til svakere og mer sårbare bestander, har gjenutsetting av laks blitt stadig vanligere. I 2012 ble 15 % av all laks gjenutsatt på landsbasis og andelen er forventet å være betydelig høyere i 2013. I elver der laksen er fredet mens andre arter kan fanges, er naturlig nok gjenutsettingsprosenten 100 %. Selv blant elver der det er tillatt med beskatning av laksen, finnes det flere eksempler der 70-80 % av laksen settes uskadd tilbake.



*Villaks (øverst) og oppdrettslaks fra Tovdalselva.
Foto: Torfinn Evensen*

Enten gjenutsettingen er selvvalgt eller påbudt som følge av fangstkvoter, minstemål, maksimumsmål eller hunnlaksfredning, stiller praksisen krav til sportsfiskeren om å kunne skille oppdrettslaks fra villaks. Det er utarbeidet solid veiledningsmateriale, men all erfaring tilsier at det allikevel kan være vanskelig uten å ta i bruk skjellanalyser eller morfometriske analyser. Bedre driftsrutiner i mange oppdrettsanlegg gjør at oppdrettslaksen i mindre grad enn tidligere bærer preg av et liv i fangenskap. Samtidig bærer store, ville flergangsgytere ofte synlige tegn på et langt og hardt liv. Fisk som rømmer på et tidlig stadium kan etter en tid i naturlig miljø være svært vanskelig å skille fra villfisk. I forbindelse med gjenutsetting er det svært viktig at villfisk ikke feilaktig slås i hjel som oppdrettsfisk, og like viktig at oppdrettsfisk ikke returneres til elva. Dagens skjellanalysemetode



Gjenutsetting av villaks. Foto: Trygve Poppe

er ingen feltmetode og krever dessuten kvalifisert personell. En velfungerende merkeordning må oppfylle fire hovedkrav knyttet til identifisering:

1. Oppdrettsfisk må påføres et ytre kjennetegn som er utvetydig og lett gjenkjennelig for alle, også dem uten spesialkunnskap eller spesialutstyr
2. Kjennetegnet må ikke bli mindre tydelig over tid
3. Merket må kunne identifiseres på levende fisk, liggende i vann
4. Identifiseringen må kunne skje i løpet av den tiden det tar å få fisken fri fra fangstredskapet - anslagsvis under 30 sekunder

Utover dette må merkesystemet også tilfredsstillende krav knyttet til dyrevelferd og ressursbruk (se senere avsnitt).

Hvem eier rømt oppdrettsfisk?

Når en oppdrettsfisk først er identifisert er et selvfølgelig minimumskrav til en fungerende merkeordning at den må kunne spores tilbake til laveste presisjonsnivå som er:

1. eieren av fisken

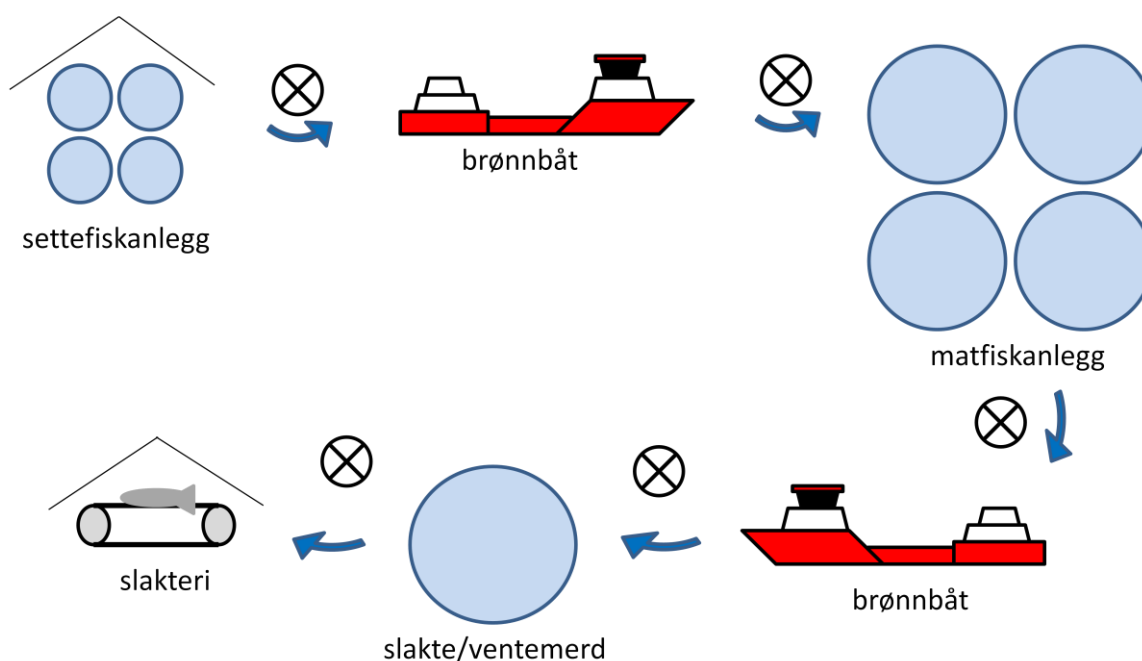
Dette kravet alene er imidlertid ikke tilstrekkelig. Tidsaspektet er svært viktig, med tanke på mulighetene til å kunne stoppe pågående rømmingshendelser i et tidlig stadium. Det er vanskelig å definere et eksakt tidskrav til oppsporingen, da det vil variere hvor, og under hvilke omstendigheter, rømt laks påvises. Det synes imidlertid klart at et minimumskrav må være i form av timer og ikke dager.

Utover umiddelbar sporing til eier kan man se for seg flere detaljnivåer, med sporing tilbake til:

2. oppdrettsanlegg/-lokalitet
3. produksjonsgruppe (smoltgruppe eller senere sorteringsgruppe)
4. eksakt merd eller kar
5. individ

For å kunne begrense en pågående rømmingssituasjon, oppklare en rømmingshendelse og ikke minst kunne forbygge nye hendelser, må et velfungerende sporingssystem ha et høyt detaljnivå.

Figur 2 viser produksjonsflyten (av fisk) i en typisk oppdrettssyklus, fra settefiskanlegg til slakteri. Fisk kan i teorien rømme fra alle ledd i en slik kjede. Dette stiller ikke bare krav til en merke- og sporingsordning i seg selv, men at denne i tillegg kobles opp mot oppdrettsbedriftenes allerede eksisterende interne logistikk- og sporingssystemer. En mer detaljert figur ville vist at ulike fiskegrupper splittes, slås sammen og sorteres flere ganger underveis i produksjonssyklusen. Selv en merkeordning ned på individidentifiseringsnivå er for svak dersom den ikke er støttet av gode registreringssystemer knyttet til disse prosedyrene. Enkelt forklart må et velfungerende sporingssystem for rømt fisk gi svar på hvem som eier fisken, hvilke oppholdssteder fisken har hatt underveis, og ikke minst siste kjente oppholdssted.



Figur 2. Flytskjema som viser de stadiene av en typisk produksjon der det er viktig at all fisk er merket

En forutsetning for å få til dette er at man minst legger seg på et detaljnivå der man:

1. kan identifisere ulike produksjonsgrupper
2. vet hvilken produksjonsgruppe enhver fisk tilhører
3. vet hvor i oppdrettssyklusen (flytskjemaet i figur 2) de enkelte produksjonsgruppene (og fiskene i disse) til enhver tid befinner seg

Det finnes både teoretiske og kommersielt tilgjengelige merkemetoder som har en slik grad av oppløsning eller enda høyere. Ultimat presisjon får man ved å ta i bruk merkemetoder der hver enkelt fisk får sitt individuelt kodete merke som kan detekteres maskinelt og automatisk hver gang produksjonsgruppen fisken tilhører håndteres (ved sortering, splitting, lasting, lossing, pumping). Det finnes allerede kommersielt tilgjengelige og velutprøvde metoder for denne typen merking. Eksempelvis såkalte RFID-merker der hvert enkelt merke (som implanteres i fisken) identifiseres på bakgrunn av en unik radiofrekvens som kan detekteres når fisken føres forbi en mottaker. Det er dog ikke gitt at dette detaljnivået er nødvendig. Metodevalget bør gjøres ved først å definere ønsket detaljnivå, deretter vurdere hvilke metoder som kan gi dette, og så til slutt gjøre de nødvendige dyreetiske, velferdsmessige og andre kost/nytte-vurderingene.

7. Aktuelle merke- og sporingsløsninger

Enkelte metoder kan, under visse forutsetninger, dekke behovet både for merking og sporing. Allikevel er det i en gjennomgang som dette naturlig å skille mellom løsninger for merking og løsninger for sporing. De neste avsnittene vil ta for seg de ulike løsningene som har blitt nevnt i forbindelse med merking av norsk oppdrettslaks. Gjennomgangen er ment som en introduksjon, og ikke en fullstendig redegjørelse for verken prinsippene bak merkemetodene eller hvordan de teknisk kan gjennomføres.

SPORINGSEKSEMPEL

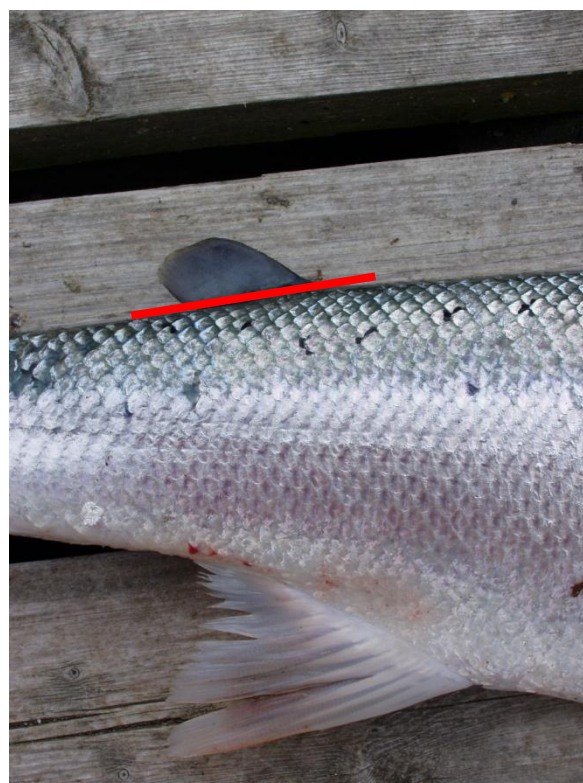
Med en merkemethode som tilfredsstillende kravene i pkt 1-3 på forrige side, kan man tenke seg følgende teoretiske hendelse: En rømt oppdrettslaks (identifisert ved et ytre kjennetegn) fanges i sjøen av en sportsfisker og leveres nærmeste mottakssted. Fiskens ID forteller at den tilhører oppdrettsselskap X. Selskapets internsystem viser at fisken ble produsert i settefiskanlegg A. Fisken herfra ble sendt til to forskjellige matfisklokaliteter. Den rømte fisken tilhører gruppen som ble transportert med brønnbåt til lokalitet 1. På tidspunktet den rømte fisken ble fanget hadde produksjonsgruppen fisken tilhører stått 11 md i dette anlegget. Basert på fangststed og den rømte fiskens størrelse og utseende, kan man raskt, og med rimelig grad av sikkerhet, fastslå at den nylig må ha stått i matfiskanlegget på lokalitet 1 sammen med den andre fisken i samme produksjonsgruppe. Rømming må altså ha skjedd herfra, og ikke fra verken settefiskanlegg eller brønnbåttransport 11 md tidligere. Videre arbeid kan da konsentreres om å stanse evt. pågående rømming, finne årsak, samt telle opp resterende fisk i anlegget/merden for å beregne endelig rømmingstall, hvis det er sannsynlig at rømmingen er mer omfattende.

Aktuelle merkeløsninger

Blant synlige merkemeter, som i utgangspunktet tilfredsstillt kravene til rask og presis identifisering basert på ytre kjennetegn på levende fisk, finner vi:

1. fettfinneklipping (alternativt kupering av andre finner/kroppsdeler)
2. tatoveringer
3. frysemerking
4. fysiske ytre merker (vedheng av ulike slag)
5. synlige implantatmerker

Alle disse variantene er merkemeter som i dag brukes i forsknings- og kultiveringsprosjekter der det er nødvendig med individ- eller gruppegjenkjenning. Mortensen og kolleger (2013) ved Nofima, identifiserte metodene 1, 3 og 5 som spesielt interessante for rutinemessig bruk på all oppdrettslaks. Fettfinneklipping muliggjør et sikkert og utvetydig skille mellom en merket gruppe (de uten fettfinne) og en kontrollgruppe (intakt fettfinne), og dekker med dette fullt ut behovet for skille oppdrettsfisk fra villfisk. En nærmere test av metode 3 og 5 relatert til kravene knyttet til lesbarhet over tid og mulighet for rask identifisering, gjorde at Mortensen konkluderte med fettfinneklipping som eneste reelle alternativ. I forskningssammenheng brukes nå og da kupering av kjevebein (maxille) eller andre finner (en av brystfinnerne, eller bukfinnene) som merkemeter. Dette utelukkes da dette ikke reduserer evt. utfordringer knyttet til dyrevelferd eller ressursbruk. Da gjenstår fettfinneklipping som det eneste praktisk mulige metoden for ytre merking av all oppdrettslaks. Dette gjør at en videre diskusjon om egnethet basert på dyrevelferd og ressursbruk, i realiteten vil være en diskusjon om ytre merking ved fettfinneklipping eller ingen ytre merking overhodet.



Laksens fettfinne. Foto: Eva Thorstad

Aktuelle sporingsløsninger

Mulige metoder for sporingskomponenten i et merke- og sporingsystem fordeler seg på tre hovedtyper.

1. Implantater med detekterbare ID-koder
2. DNA-baserte sporingsløsninger
3. Kjemisk merking. Sporingsløsninger basert på grunnstoffanalyser av vev (isotopanalyse)

De ulike typene vil kort beskrives nedenfor, men de rangeres ikke. Dette kan først skje etter en full kost/nytte analyse.

Type 1-metoder

Implantatmerkene er av to typer. Det er enten merker som inneholder sendere som gjør at de kan kommunisere med, og identifiseres av, maskinelle mottakere, eller merker som må avleses manuelt etter manuell/maskinell deteksjon. For rutinemessig bruk på norsk oppdrettsfisk kan man tenke seg begge typer merker. De såkalte PIT-merkene (Passive Integrated Transponders) er merker som er alle andre aktuelle merker overlegne hva gjelder muligheten til gjentatt og nærmest kontinuerlig individovervåkning. PIT-merket brukes derfor bl.a. ved uttesting av omtrent alle andre metoder. Det kan av den grunn som et slags referansepunkt, og beskrives derfor nokså detaljert. PIT-merkene, som er på størrelse med små riskorn, deponeres i fiskens bukhule vha. en injeksjonsnål. PIT-merkene benytter seg av såkalt radiofrekvensidentifisering (RFID). Hvert eneste merke sender ut et unikt radiofrekvenssignal som kan detekteres av en mottakerenhet (i nær avstand fra en fisk). PIT-merkene gir mulighet til deteksjon av ethvert individ gjennom alle håndteringsprosedyrer i en oppdrettssyklus (splitting, sortering, overføring, telling, transport m.m.). Man vil dermed kunne få nøyaktige opplysninger om når alle individer passerer ulike stadier en oppdrettssyklus, og når de eventuelt ikke passerer. PIT-merkemetoden vil i praksis kunne tilpasses ethvert selskaps internlogistikk, i motsetning til andre sporingsløsninger som typisk vil kreve at logistikksystemene tilpasses sporingsløsningen. I tillegg til å gi best tenkelige muligheter til eksakt oppsporing av rømt fisk, vil PIT-merking kunne være et viktig verktøy for oppdrettsindustrien selv, i forbindelse med registrering og reduksjon av svinn.



PIT-merke for plassering i laksens bukhule.

Foto: Trygve Poppe

Blant merker som baserer seg på visuell avlesning finnes implantatløsninger i ulike materialer som plast eller metall. Coded Wire Tags (CWT) som deponeres i fiskens hodebrusk er av sistnevnte type. Det er ørsmå metallfragmenter med inngraverte unike ID-nummer for hver fisk. CWT-merkene har vært i storskala bruk i flere tiår og er således særdeles godt utprøvd – også i Norge. CWT-merker kan i motsetning til plastmerker detekteres maskinelt (selve kodeavlesningen skjer manuelt og visuelt under lupe).



CWT-merking av vossolaks. Et av utallige prosjekter der denne metoden brukes. Foto: Geir Ove Henden.

Type 2-metoder

Ulike DNA-metodene varierer mye med tanke på presisjonsnivå. Den ultimate sporingsmetoden som baserer seg på gjenkjenning av en individunik genetisk profil fra en vevsprøve, slik man i dag bruker for identifisering av gjerningspersoner i kriminalsaker, er ikke aktuelt. Imidlertid kan man tenke metoder som muliggjør sporing av enkeltindivider tilbake til foreldrepåret, eller metoder som kan spore grupper av fisk tilbake til liknende grupper av fisk. Dagens DNA-baserte sporingsmetode (DNA-beredskapsmetoden) er av sistnevnte type. Denne metoden krever et prøvemateriale av en viss størrelse (mange fisk) og innsamling av et tilsvarende referansemateriale fra aktuelle rømmingskilder. Dette forutsetter etterforskning før man kommer i gang med selve sporingen, samt at innsamlingen er ressurskrevende. I tillegg gir metoden kun indisier på sammenhengen mellom den rømte fisken og det innsamlede referansematerialet. Man mistenker rømming fra anlegg med den fisken som "likner mest" på rømlingene, men det er et juridisk problem at man ikke kan utelukke at fisk fra anlegg man ikke har undersøkt kan likne like mye, eller mer, på den rømte fisken. De mange tilfellene av

NY AKVAKULTURLOV – NYE SPILLEREGLER

Første juli 2014 trer ny § 13a i Akvakulturloven i kraft. Da må alle oppdrettere betale avgift og delta i en sammenslutning som har felles økonomisk ansvar for å fjerne rømt fisk. Hvis den rømte fisken kan spores tilbake til en bestemt eier kan sammenslutningen kreve regress hos den ansvarlige. Dette stiller krav til en merke- og sporingsordning som dagens DNA-beredskapsmetode ikke oppfyller.

Ved sporing med DNA-beredskapsmetoden sammenlikner man rømlingene med fisk fra et utvalg anlegg. Man kan med rimelig grad av sikkerhet forvente at enhver oppdretter vil protestere mot et regresskrav dersom man har utelatt å undersøke fisk fra en rekke andre selskaper i jakten på kilden

Likeledes kan man forvente at en oppdretter ikke vil være med å betale for fjerning av fisk som eksempelvis med 90 % sannsynlighet tilhører et annet selskap. Det synes derfor klart at den nye §13 a krever at man har en 100 % presis sporingsmetode for å unngå tvistemål om ansvar.

uopklarte rømmingshendelser, samt den offentlige diskusjonen om behovet for en presis og rask sporingsmetode, indikerer at dagens DNA-beredskapsmetode har sine klare begrensninger med tanke på tidsbruk, robusthet og ønsket presisjonsnivå.

Andre DNA-baserte metoder har høyere oppløselighet/presisjonsnivå fordi de baserer seg på sammenlikning av DNA fra rømt fisk, med DNA-profiler som på forhånd er samlet i en database. Både metoder basert på analyse av såkalte SNP'er (les: snipper) og metoder basert på såkalte mikrosatelitter kan gi sporing tilbake til det biologiske opphavet (foreldreparet) til rømt fisk. SNP-analyse dreier seg om DNA-forskjeller på minste nivå (enkeltbaser), mens mikrosatelitter er noe lengre, gjentatte DNA-sekvenser. For nærmere omtale av prinsippene for SNP-analyse og mikrosatelittanalyse henvises til leksika og lærebøker. En kortere innføring finnes bl.a. på http://en.wikipedia.org/wiki/Single-nucleotide_polymorphism <http://en.wikipedia.org/wiki/Microsatellite>

De databasebaserte DNA-metodenes utfordring er at man på nåværende tidspunkt ikke har utarbeidet strategier for hvordan oppdrettsselskapenes etablerte logistikksystemer kan tilpasses slike metoder. Enkelt forklart hjelper det lite om man vet hvilket stamfiskanlegg og hvilket foreldrepar som er opphavet til en påtruffet rømling, dersom man ikke har god kontroll på hvor den aktuelle fisken har hatt sine oppholdssteder gjennom produksjonssyklusen fram til rømmingstidspunktet (se Figur 2, side 14).

Type 3-metoder

I kjemiske sporingsløsninger, som baserer seg på analyser av ulike grunnstoffer akkumulert i fiskevev, tar man utgangspunkt i at mineralsammensetningen i spesielt skjell og beinvev reflekterer mineralprofilen til det vannet fisken har levd i og det føret fisken har spist. Ved å måle innholdet av spesielt utvalgte grunnstoffer i eksempelvis skjell og beinstrukturer i rømt oppdrettsfisk, kan man spore fisken tilbake til opprinnelsessted. Man kan både tenke seg metoder krever innsamling av referansemateriale lik dagens DNA-beredskapsmetode, og metoder der man sammenlikner grunnstoffprofilen til rømt fisk med grunnstoffprofiler i etablerte i profilbiblioteker (databaser). Innenfor sistnevnte metode kan man tenke seg både selskapsspesifikke og/eller lokalitetsspesifikke referanseprofiler. Videre kan man tenke seg metoder som tar utgangspunkt i naturlige grunnstoffprofiler, som fisken har fått gjennom det vannmiljøet den har levd, eller metoder der man designer grunnstoffprofiler (spesialkomponerte isotopblandinger) som påføres fisken ved impregnering av oppdrettsfisken selv eller dens foreldre (allerede i stamfiskanlegg). Det gjenstår mye arbeid før kjemiske sporingsløsninger er klar til storskala bruk for norsk oppdrettsindustri. Bl.a.

fordi man ikke har utviklet eller testet ut et tilstrekkelig antall grunnstoffprofiler til å dekke hele markedet (eksempelvis om lag 1000 unike lokalitetsprofiler).

Som sagt innledningsvis har ikke dette avsnittet til hensikt å gi en fullstendig oversikt eller rangering av aktuelle merkemeter. I Tabell 1 er det gjort forsøk på en objektiv vurdering av ulike sporingsløsninger ut i fra et utvalg av aktuelle parametre. Tabellen kan gi en indikasjon på hvor de enkelte metodene står med tanke på å være klar for en konsekvensutredning som grunnlag for endelig metodevalg.

Tabell 1. Tabell over ulike sporingsteknologier som kan tenkes brukt i en merke- og sporingmetode til bruk på norsk oppdrettslaks. Tabellen er ikke en rangering av de ulike løsningene, men på objektivt grunnlag kan man si at PIT-merkingen er en god referansemetode. De ulike parametrene er forklart under.

Merkemetode	Individunik kode	Utprøvd og i bruk	Automatisk deteksjon	Analyse-uavhengig	Responstid	Robusthet	Produksjons-tilpasning	Egnethet enkeltfisk	Referanse-uavhengig	Entydig prøvesvar	Klar til implementering
PIT-merking	ja	ja	ja	ja	kort	høy	svært god	god	ja	ja	ja
Metallimplantater (CWT)	ja	ja	ja	ja	kort	høy	god	god	ja	ja	ja
Plastimplantater (o.a)	ja	ja	nei	ja	kort	høy	god	god	ja	ja	ja
DNA-beredskapsmetoden databaseuavhengig	nei	ja	nei	nei	lang	lav	usikker	dårlig	nei	nei	brukes
SNP-metoder databaseavhengig	nei	nei	nei	nei	middels	lav	usikker	god	ja	ja	nei
Mikrosatellitmetoder databaseavhengig	nei	nei	nei	nei	middels	lav	usikker	god	ja	ja	nei
Elementanalyser	nei	nei	nei	nei	middels/lang	middels	god	god/dårlig	ja/nei	ja/nei	nei

Individunik kode: om metoden gir mulighet til å skille alle enkeltindivider fra hverandre.

Utprøvd og i bruk: om metoden er ferdigutviklet og allerede har en innarbeidet anvendelse på fisk (i Norge eller andre land).

Automatisk deteksjon: Om merket fisk kan detekteres automatisk/maskinelt.

Analyseuavhengig: om merket gir raskt og umiddelbart svar uten at spesialutstyrte laboratorier må analysere merket/prøven fra rømt fisk.

Responstid: tid fra en rømt fisk foreligger til sannsynlig rømmingskilde er avdekket.

Robusthet: Om metoden er sårbar for prøveforurensing, analysefeil, subjektive feilvurderinger etc. (henger til en viss grad sammen med analyseuavhengighet).

Produksjonstilpasning: om metoden enkelt kan tilpasses produksjonsflyten (fisk) og logistikksystemene i dagens produksjonssyklus, eller om implementering krever omfattende koordinering/justering av internlogistikken i oppdrettsselskapene.

Egnethet enkeltfisk: om metoden gir like godt sporingresultat ved bruk på enkeltfisk kontra større gruppe rømlinger.

Referanseuavhengig: om metoden krever innsamling av biologisk referansemateriale fra aktuelle (mistenkte) rømmingskilder.

Entydig prøvesvar: om metoden gir et utvetydig svar i forhold til valgt oppløselighetsnivå, eller om svaret kan betviles/diskuterer. Henger sammen med referanseuavhengighet.

8. Dyrevelferd

Fisk er sidestilt med andre husdyr i dyrevelferdsloven. Derfor er det uheldig og uønsket at norsk oppdrettsindustri har store problemer og utfordringer knyttet til det man med en fellesbetegnelse kaller produksjonslidelser. Altså lyter, svekkelser, død og svinn som ikke skyldes infeksjøs agens. Dette kan eksempelvis være effekter av mangelfull smoltifisering, vaksinebivirkninger, slitasjeskader, misdannelser, tap ved avlusning etc. Lidelser, bivirkninger eller tap som følge av merking vil falle inn under denne kategorien, og det er naturlig at en næring som sliter med uakseptabelt høyt svinn, og institusjonene som forvalter denne næringen, vil sikre seg at en merkeordning er produksjonsmessig, dyreetisk og velferdsmessig akseptabel.

Basert på dette er fettfinneklipping som merkemethode allerede vurdert ut i fra bl.a. dyreetiske aspekter. Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) gav den 16.12 2011 Mattilsynet og Fiskeridirektoratet i oppdrag å vurdere fettfinneklipping som tiltak for å skille oppdrettslaks og villaks. I redegjørelsen til FKD av 02.07.2012 (2007/16761) mener Mattilsynet at bl.a. dyreetiske perspektiver ikke rettferdiggjør fettfinneklipping som merkemethode for all norsk oppdrettslaks, i forhold til gevinstene. De skriver bl.a.:

1. *"Siden fettfinnen inneholder nervefibre, vil klippingen medføre smerte"*
2. *"Bortsett fra fiskens evne til å føle smerte finnes det lite dokumentasjon på andre effekter av fettfinneklipping på fiskevelferden"*
3. *"Vi må anta at fisken kjenner smerte når bedøvelsen går ut"*

Det er både riktig og viktig at dyreetiske betraktninger legges til grunn for vurdering av en merkeordning og at velferdsmessige "kostnader" er en del av de totale kost/nytte-vurderingene. Nettopp derfor er det viktig at disse betraktningene og vurderingene er basert på faglig korrekte og objektive kriterier. Det er dessverre grunn til å stille kritiske spørsmål til Mattilsynets vurderinger i denne sammenheng. Punkt 1 er en faglig kortslutning som er direkte feil. Tilstedeværelse av nervefibre generelt er ikke noe anatomisk bevis for tilstedeværelse av nociceptorer (smertereseptorer), og langt mindre noe som kan kobles til smertefølelse (gjelder alle levende vesener). Kanskje var det meningen å si at fettfinnen har nociceptorer og ikke nervefibre generelt, men allikevel blir konklusjonen feil. En stimulering av nociceptorer vil ikke automatisk utløse en opplevelse av smerte. Eksempel: man kan godt oppleve en gjenstand som varm uten at man vil si at en berøring av denne er smertefull.

I punkt 2 står det at det er dokumentert at fisk har en evne til å føle smerte. Det er grunn til å minne om at dette ikke er en vedtatt eller konsensusbasert sannhet.

Det er også grunn til å dvele ved punkt 3. Selv i en situasjon der man forutsetter at fettfinnen inneholder nociceptorer, og at en fjerning av denne kan gjøre vondt i ubedøvet tilstand, kan man ikke uten videre anta at det gjør vondt når bedøvelsen går ut, og at dette i så fall oppleves som traumatisk. Eksempelvis kan det gjøre vondt å fjerne en betent tann uten bedøvelse men det er ikke gitt at det oppleves smertefullt under bedøvelse eller når bedøvelsen går ut etter inngrepet. Uansett hvordan man argumenterer, vil fjerning av fettfinnen være et lite kirurgisk inngrep som vil skje under anestesi, i forbindelse med vaksinerings. Det er verken gitt eller sannsynliggjort at de fysiske og psykiske følelsene til en laks som våkner opp etter en slik behandling vil kretse rundt det faktum at fettfinnen er borte, og at dette er vondt.

I tiden etter Mattilsynets redegjørelse har det kommet to forskningsrapporter som vurderer fettfinneklipping som merkemethode for oppdrettsfisk.

I den tidligere omtale rapporten av Mortensen m.fl. (2013) konkluderes det: *"Fettfinnefjerning synes ikke å ha negativ effekt på fiskens vekst og helse, og det forventes heller ikke at fettfinnefjerning vil medføre negative reaksjoner av betydning i markedet. Konklusjonen er at fettfinnefjerning er den merkemethoden som i størst grad tilfredsstiller kravene med hensyn på biologi, fiskehelse-/velferd, økonomi og marked"* <http://www.nofima.no/filearchive/Rapport%2001-2013.pdf>.

I en rapport fra Norges Veterinærhøgskole, NVH i mai 2013 heter det: *"Funnene i denne studien viser at fettfinnemerking kan gjennomføres uten å forårsake nevneverdig funksjonell påkjenning eller noen varig mén for fisken. Dermed tilsvarende metoden det som kalles «humane merkemethoder», slik det for eksempel nevnes i den europeiske konvensjon om beskyttelse av virveldyr som brukes til eksperimenter og andre vitenskapelige formål. Metoden er derfor etter vår mening godt egnet for*

FKDS KONKLUSJON OM FETTFINNEKLIPPING

I redegjørelsen fra Mattilsynet og Fiskeridirektoratet (2007/16761) ble velferdsaspekter viet stor plass, og var mye av grunnen til at Mattilsynet (i motsetning til Fiskeridirektoratet) var skeptiske til fettfinneklipping. FKD konkluderte etter dette at det ikke var aktuelt å påby fettfinneklipping av all oppdrettslaks på kort eller mellomlang sikt, ei heller å gjennomføre en anbefalt prøveordning i et begrenset geografisk område (ref. dok. 201100895-/BT).

Forskningsrapportene fra Nofima og Norges veterinærhøgskole ble publisert etter redegjørelsen fra Mattilsynet og Fiskeridirektoratet. På bakgrunn av disse rapportenes konklusjoner er det grunn til å stille spørsmål om FKDs avgjørelse noe prematur og fattet på utdaterte eller sviktende grunnlag. Dette er FKD gjort kjent med dette gjennom brev fra Norske Lakseelver 18.06.2013.

rutinemessig merking av oppdrettslaks, forutsatt at den er gjennomført på en kyndig måte og under velkontrollerte forhold” <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=900716>

Det er viktig at alle aktuelle merkemethoder vurderes på en liknende måte som fettfinneklipping er vurdert i disse to rapportene.

9. Kost/nytte-betraktninger

Etter endring i akvakulturloven (res. 21. juni 2013 nr. 745) har myndighetene hjemmel for å påby merking av all oppdrettslaks, og dermed belaste oppdrettsselskapene med en merkekostnad. Det må kunne antas at lovendringen innebærer en erkjennelse av at det ikke er gitt at oppdrettsindustrien tar denne eksterne kostnaden frivillig (jfr. ansvarsforsikringseksempelet i rammen til høyre). Videre er det grunn til tro at det ligger en samfunnsmessig nyttevurdering til grunn for denne lovendringen. Da først og fremst at man har beregnet at den økologiske nytten av et redusert rømmingsproblem er stor, men sannsynligvis også at man for eksempel ser at et redusert rømmingsproblem vil frigjøre mange av de ressursene dagens rømmingsproblem krever av myndighetene.

Om man forutsetter at de samfunnsøkonomiske betraktningene ble vurdert i forbindelse med etableringen av lov hjemmelen for kunne påby merking, gjenstår en konsekvensutredning av et forskriftsfestet påbud, knyttet til de ulike merkemethodene. Høringsinstansene vil med det kunne få påvirkningsmulighet vedr. hvilken metode som skal benyttes, men ikke om en merke- og sporingsmetode skal tas i bruk. En slik begrenset økonomisk vurdering vil nødvendigvis kompliseres av forhold knyttet til immaterielle og dermed ikke lett målbare verdier. Dyreetiske forhold som ble omtalt i forrige avsnitt er blant de immaterielle verdiene

KOSTNAD FOR ÉN PART – NYTTE FOR EN ANNEN

Det er sannsynlig at de økonomiske kostnadene ved en merke- og sporingsordning i første rekke må bæres av én part (oppdrettsindustrien), mens den umiddelbare nytten/gevinsten høstes av andre parter (villaksen, økosystemet, samfunnet). En annen ordning som har en liknende kostnad/nytte-fordeling er bilforsikringsordningen. Denne består av to deler. Kaskoforsikringen som dekker skade på eget kjøretøy, og ansvarsforsikringen som dekker skade på andres eiendom. Det interessante med dette er at kaskoforsikringen er frivillig, mens ansvarsforsikringen er påbudt. Det er altså frivillig om man vil ta kostnaden med å forsikre egen eiendom avhengig av ens egen kost/nytte-analyse, mens man ikke gis anledning til å foreta en personlig kost/nytte-analyse av ansvarsforsikringen. Dette er fordi det er sannsynlig at svært få hadde tegnet ansvarsforsikring om det var frivillig. Alle har jo en 0-visjon med tanke på å forårsake trafikkulykker. I denne situasjonen har altså samfunnet (ved myndighetene) foretatt en nytte-vurdering som tilsier at det er rimelig å belaste bileiere med en kostnad for å beskytte resten av samfunnet mot skader forårsaket ved både uhell og overlegg.

som må vurderes. Likeledes verdien av biologisk mangfold og opprinnelige villaksbestander.

Nedenfor er det listet opp en rekke kostnads- og nyttemomenter som må vurderes ved bestemmelse av hvilken merke- og sporingsordning som er mest aktuell.

På kostnadssiden inngår bl.a. følgende punkter

- økonomisk kostnad ved å utvikle en merke- og sporingsordning (FoU-kostnader)
- økonomisk kostnad ved å implementere merkemetoden (som bidrag økt produksjonskostnad/kg)
- økonomisk kostnad ved anvendelse av metoden (ved faktisk rømming)
- dyrevelferdskostnad forbundet med merking

På nyttesiden inngår følgende punkter

- økologisk gevinst ved høyere uttak av oppdrettslaks fra elver
- økologisk gevinst ved redusert rømmingsproblem generelt
 - ✓ genetiske aspekter (vanskelig å estimere, men et helt fundamentalt poeng)
 - ✓ andre aspekter (smitteoverføring etc)
- økonomisk effekt for fiskerettighetshavere som resultat av sterkere villaksbestander
- opplevelsesmessig gevinst for sportsfiskere i form av mer laks og rett type laks
- reduserte direktetap for oppdrettsselskapene som følge av rømming/svinn
- Ingen mistenkeliggjøring av uskyldige oppdrettere
- gevinst av bedret omdømme ved å handle for å redusere et miljøproblem
- økonomisk besparelse knyttet til arbeid for å oppklare rømmingshendelser fra ukjent kilde
 - ✓ for oppdrettere
 - ✓ for myndighetene (Fiskeridirektorat/politi/økokrim)
 - ✓ for forvaltning og rettighetshavere i berørte vassdrag
- verdien av økte kunnskaper om adferd/spredning av fisk som rømmer, som igjen kan anvendes ved nye rømmingshendelser

Når det gjelder rene kostnadsoverslag er dette allerede fortatt for noen merke- og sporingsmetoder. I den tidligere omtalte redegjørelsen fra Mattilsynet og Fiskeridirektoratet er det gjort kostnadsoverslag for fettfinneklipping. Der antydes kostnader på 30-40 øre per fisk som maksimal kostnad ved manuell klipping. Ved maskinell klipping kan man forvente kostnader ned mot 4 øre/fisk Mortensen m.fl., 2013). For CWT-merking har Merkeutvalget tidligere (2004) anslått

kostnader på 1-1,3 kr/fisk, mens en norsk leverandør antyder kostnader på 40 øre/fisk ved implementering i dag (Europharma). Fettfinneklipping i kombinasjon med CWT-merking vil da til sammen kunne implementeres til en kostnad på under 50 øre/fisk. Med en gjennomsnittlig slaktevekt på 5 kg vil dette gi økte produksjonskostnader på 10 øre/kg. Kostnadene ved anvendelse av denne kombinasjonsløsningen ved rømming er ikke estimert, men må anses som lave da de ikke krever omfattende analyser. Man kan eksempelvis se for seg at avlesning av CWT-merker kan utføres av kursede veterinærer, slik disse i dag kan avlese ID-chips hos bortkomne katter og hunder. Siden fettfinneklipping og CWT-merking er metoder som er klar til bruk, er det rimelig at denne løsningen danner et "bench mark" som andre løsninger vurderes opp mot. Et annet naturlig "bench mark" er dagens DNA-beredskapsmetode. Her er det ingen nye kostnader forbundet med implementering, siden denne metoden allerede er i bruk. Det er imidlertid store kostnader forbundet med anvendelse. Eksempelvis bør kostnadene ved kjente rømmingstilfeller angis. Fra nyere tid er det spesielt to interessante rømmingstilfeller:

1. Urapportert rømming i Hardangerfjorden, august 2012. Sannsynlig rømmingskilde funnet i slutten av juni 2013 etter nær 11 måneders etterforskning. Oppdretter har ikke vedkjent seg ansvar, og så vidt vites er saken dermed ikke oppklart.
2. Urapportert rømming fra Kåfjord/Alta 2013. 7 md etterforskning etter at 1600 rømte laks ble fanget i april 2013 har ikke gitt resultater tross svært få teoretiske rømmingskilder. Politiet sier de vurderer å henlegge saken.

Ressursbruken og kostnadene ved denne resultatløse etterforskningen bør spesifiseres.

Merkeordninger med høyeste presisjonsnivå, eksempelvis PIT-merking, kan tenkes benyttet i markedsføringen. En slik ordning kunne muliggjort at grossister og detaljister som ønsker å tilby sine kunder 100 % sporbar mat kunne gjort avtale om kjøp av "sine egne" nummerserier. Gjennom hele produksjonssyklusen kunne man da man da via oppdateringer fra oppdrettsselskapet fulgt vareproduksjonen, med de muligheter det gir for å hente ut ekstraverdier i detaljhandelen.

SLUTTREGNINGEN

I utgangspunktet er nok de fleste enige om at det er oppdretts-selskapene som bør ta den initielle økonomiske belastningen ved implementering og anvendelse. Det er allikevel ikke gitt at det er oppdrettsindustrien som skal ta sluttregningen. Man skal ikke se bort i fra at en ekstrakostnad på eksempelvis 10 øre/kg, i sin helhet kan veltes over på forbrukerne. Det kan diskuteres om et prispåslag for merking i det hele tatt behøver å opplyses kundene, men om dette skjer (eksempelvis for å forklare manglende fettfinne på rund fisk) er det sannsynlig at den jevne laksekunde vil godta at en typisk porsjon med oppdrettslaks (125 g) vil koste 1,25 øre mer.

10. Konklusjon

Med tanke på den tiden som har gått siden Merkeutvalget ble nedsatt (10 år) og tiden som har gått siden oppdrettsindustrien ved FHL forpliktet seg til å merke all oppdrettslaks (2,5 år), er det på høy tid at myndighetene etablerer en merkeordning som muliggjør rask og presis identifisering av oppdrettslaks og oppsporing av fiskeeier/anlegg ved rømmingsuhell. Både innmeldte og uregistrerte rømmingshendelser høsten 2013 viser at rømming fremdeles er en alvorlig trussel mot ville bestander av laksefisk, en taps- og omdømmetrussel for oppdrettsindustrien og et ressurskrevende problem for involverte myndighetsaktører. Alle uoppklarte hendelser viser også at dagens DNA-baserte sporingsmetode (DNA-beredskapsmetoden) har åpenbare og svært bekymringsfulle mangler. Mangler som vil bli enda tydeligere når nye paragrafer i akvakulturloven, om fellesansvar for uttak av oppdrettslaks, trer i kraft.

Diskusjonen om oppdrettsfisk skal merkes bør for lengst være avsluttet. Nå er spørsmålet hvilken metode som skal tas i bruk. Blant aktuelle metoder finnes flere som er både gjennomprøvd og fullt ut akseptable. Både med hensyn til dyrevelferd og økonomi. Det anbefales at myndighetene snarest påbyr merking av all oppdrettslaks. Det bør gjennomføres en svært rask og sammenliknbar kostnadsanalyse for de to/tre aktuelle metodene som allerede i dag har ønsket nivå på enkelhet, presisjon og responstid. Det er rimelig å forvente at ingen setter ut umerket fisk etter 2014.

Referanser

Kevin A. Glover, Kjetil Hindar, Sten Karlsson, Øystein Skaala og Terje Svåsand. 2011. Genetiske effekter av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander: utforming av indikatorer. Rapport fra Havforskningen nr 5 2011

Kevin A. Glover, Cino Pertoldi, Francois Besnier, Vidar Wennevik, Matthew Kent og Øystein Skaala. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. BMC Genetics, 14:74

Fiskeridirektoratets rømmingsstatistikk: <http://www.fiskeridir.no/akvakultur/roemming>

Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforenings Miljøfond - <http://fhl.no/kategori/avdelinger/miljo/miljoloftet/>

Vitenskapelig råd for Lakseforvaltning – Status for norske laksebestander, nr 5 2013

<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/Rapport%20fra%20vitenskapelig%20råd%20for%20lakseforvaltning/2013/Thorstad%20Status%20Rapport%20fra%20Vitenskapsrådet%20for%20lakseforvaltning%205%202013.pdf>

Atle Mortensen, Velmurugu Puvanendran og Øyvind J. Hansen. 2013. Fysisk merking av oppdrettslaks. Nofima, rapport 1/2013.

Melanie Andrews og Paul J Midtlyng. 2013. Final report: Animal welfare aspects of marking farmed Atlantic salmon by the adipose fin clip method. Norges veterinærhøgskole, FHF prosjekt # 900716