

Rapport nr. 149

**Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag**

**- undersøkelser høsten 2007**

**Gunnar Bekke Lehmann**

**Tore Wiers**

**Sven-Erik Gabrielsen**





LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE

LFI-UNIFOB

UNIVERSITETET I BERGEN

THORMØHLENSGATE 49

5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228

TELEFAX: 55 589674

ISSN NR:

ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR:

149

TITTEL: Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag  
- undersøkelser høsten 2007

DATO:

17.05.2008

FORFATTERE:

Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers og Sven-Erik  
Gabrielsen

GEOGRAFISK OMRÅDE:

Hordaland, Sogn og Fjordane

Prosjektansvarlig: Bjørn T. Barlaup

OPPDRAKSGIVER:

Fiskeridirektoratet

ANTALL SIDER:

31

UTDRAG: Prosjektet har undersøkt uttak av oppdrettslaks i 10 elver høsten 2007. I alt 297 laks ble kontrollert og 121 oppdrettslaks tatt ut. Garnfiske og stangfiske er effektive uttaksmetoder. Andelen oppdrettslaks i fem av elvene ble i gjennomsnitt redusert fra 35 % til 17 % (50 % relativ reduksjon). Ved visuell kontroll er deteksjon av 60-90 % av oppdrettslaksen realistisk. Ingen villaks ble feilbestemt til oppdrettslaks og avlivet. Denne type uttak vil bidra til å motvirke genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks i laksevassdrag. Ressursbehovet ved uttak av oppdrettslaks består av utstyr, personell og lønnskostnader. Lokalt personell kan gjøre uttak selv, eller assistere og tilrettelegge for andre. Tilgjengelighet, fysiske forhold og laksens fordeling i vassdraget avgjør hvor egnet det er for uttak av oppdrettslaks. Fiske med kilenot o.l. like utenfor vassdraget kan være et alternativ hvis annen uttaksmetodikk er vanskelig å gjennomføre.

EMNEORD:

Laks, oppdrettslaks,  
uttak av oppdrettslaks i elv

SUBJECT ITEMS:

Atlantic salmon, farmed salmon,  
removal of farmed salmon from rivers

FORSIDEFOTO: LFI-Unifob/Tore Wiers

## Forord

Dette prosjektet ble startet opp på initiativ fra Fiskeridirektoratet og Fylkesmannen i Hordaland. Oppdragsgiver har vært Fiskeridirektoratet. Hovedhensikten har vært å kartlegge muligheter og begrensninger i forbindelse med uttak av oppdrettslaks i elv.

LFI-Unifob m.fl. gjennomførte feltarbeid i 10 elver høsten 2007. Som et resultat av dette ble i alt 297 laks kontrollert og 121 oppdrettslaks tatt ut. Rapporten beskriver metodikk som kan benyttes i forbindelse med innfangning av laks i elv. Den beskriver også resultatene fra elvene det ble arbeidet i, og diskuterer disse i forhold til prosjektets målsettinger.

LFI-Unifob takker Fiskeridirektoratet for finansieringen av prosjektet. I tillegg takkes følgende personer og organisasjoner som var med på uttaket av laks, skaffet fangstdata eller bidro til prosjektet på annen måte:

Stian Myklatun og Kjell Voll - Statkraft

Johan Myster - BKK

Sveinung Klyve - Vaksdal kommune

Inge Sandven - Dale jakt- og fiskelag

Nick Jacobsen - Etne Laks

Fiskeforvalter Atle Kambestad - Fylkesmannen i Hordaland

Direktør Jens Christian Holm – Fiskeridirektoratet

Bergen, mai 2008

*Bjørn T. Barlaup*  
Prosjektansvarlig

*Gunnar Bekke Lehmann*  
Prosjektleder

## Sammendrag

Dette prosjektet har undersøkt mulighetene for å ta ut rømt oppdrettslaks som har vandret opp i vassdrag om høsten. Prosjektet har hatt som utgangspunkt å belyse følgende:

1. Hvor mye av oppdrettslaksen er det mulig å ta ut?
2. Hvor mye ressurser kreves for å ta ut oppdrettslaks?
3. Må uttak gjøres flere ganger i løpet av en høst, eller er det nok med ett uttak?
4. Hvor stor andel av oppdrettslaksen gjenkjennes visuelt, og hvor mye mer kan en ta ut ved skjellanalyser på stedet?
5. Kan godt trenete, lokale krefter utføre slikt arbeid med tilfredsstillende resultat?
6. Hvilke typer elver egner seg til slike tiltak?

LFI-Unifob med flere gjennomførte uttak og kontroll av laks i 10 elver høsten 2007. Fangstmetodene som ble brukt var garnfiske, håv, stangfiske, el-apparat og harpun/spyd. Som et resultat av dette ble i alt 297 laks kontrollert og 121 oppdrettslaks tatt ut. Flest laks ble tatt på stang, grunnet stor innsats og langvarig fiske av sportsfiskere i Etne. Ved intensivt uttak ser imidlertid garnfiske ut til å være en tidseffektiv metode.

Resultatene viser at innslaget av oppdrettslaks i elvene i gjennomsnitt var 35 % før uttak, og 17 % etter. Dette ga en relativ reduksjon i andel oppdrettslaks på 50 %. I Vikja ble sannsynligvis nær 100 % av bestanden av voksen laks kontrollert og all oppdrettslaks tatt ut. I fire av de øvrige elvene ble til sammen 26 av 32 oppdrettslaks korrekt bestemt ved visuell inspeksjon, før skjellkontroll. I Daleelven verifiserte skjellkontrollen at 100 % av oppdrettslaksen ble korrekt bestemt på grunnlag av visuell inspeksjon. Et deteksjonsnivå på 60-90 % ved visuell kontroll er likevel antakelig mer realistisk. Skjellkontroll viste at det i to av elvene hadde forekommet gjenutsetting av oppdrettslaks feilbestemt som villaks, men også at ingen villaks hadde blitt feilbestemt til oppdrettslaks og avlivet. Samlet viser resultatene fra prosjektet at effekten av tiltakene er i en størrelsesorden som helt klart vil motvirke den uheldige genetiske påvirkningen av rømt oppdrettslaks i ville laksebestander.

Ressursbehovet ved uttak av oppdrettslaks består av utstyr, personell og lønnskostnader. Behovet vil variere med størrelsen og kompleksiteten til vassdraget det skal arbeides i. I små vassdrag kan to personer vha. uttak med garn få kontrollert en stor del av bestanden på en dag. I større vassdrag kreves det ved intensivt uttak med garn arbeid fra flere personer over flere dager, og utgiftene øker da tilsvarende. Rasjonaliseringsgevinst oppnås der uttak av oppdrettslaks kan kombineres med innfangning av vill stamfisk til kultivering, særlig når lokale krefter deltar (sportsfiskere, ansatte i kraftselskap). Prosjektet har vist at godt trent lokalt personell enten kan gjøre hele uttaket av oppdrettslaks selv, inkl. visuell identifisering av laksen, eller ha viktige roller i assistanse og tilrettelegging under uttaket. Det kom ikke fram eksempler på at lokalt personell også foretok skjellkontrollen.

Vassdragets tilgjengelighet, fysiske forhold og laksens fordeling i vassdraget avgjør hvor egnet det er for uttak av oppdrettslaks. Det er vanligvis lettere å ta ut fisk i små, ukompliserte elver enn i store, vannrike vassdragssystemer. Det kan ikke settes noen eksakt grense i  $m^3/sek$  for hva som er maksimal vannføring i et vassdrag før uttak av fisk blir umulig. En kombinasjon av stor vannmengde og høy vannhastighet i et vassdrag er likevel det som oftest vil gjøre uttak av fisk vanskelig.

Fiske med kilenot eller annen faststående redskap i innvandringsruten til fisken, kan være et godt alternativt tiltak for vassdrag der annen uttaksmetodikk vil være vanskelig å gjennomføre pga. vassdragets størrelse, vannføring eller andre forhold.

# Innhold

Forord .....	4
Sammendrag .....	5
Innhold .....	6
1 Innledning.....	7
2 Metoder og utstyr .....	8
2.1 Lokalisering av laks .....	8
2.2 Fangstmetoder og -utstyr.....	8
2.2.1 Generelt om krav til garn og om garnfiske i elv .....	8
2.2.2 Garnfiske med stillestående settegarn i elv .....	9
2.2.3 Garnfiske med drivende garn i elv .....	9
2.2.4 Håv .....	9
2.2.5 Uttak med hendene .....	10
2.2.6 Elveruse .....	10
2.2.7 Sportsfiskeutstyr.....	10
2.2.8 Elektrisk fiskeapparat .....	10
2.2.9 Harpun o.l.....	10
2.3 Identifisering og prøvetaking av laksen i felt .....	12
2.4 Skjellkontroll .....	13
3 Lokalteter og resultater .....	14
3.1 Vikja .....	15
3.2 Ekso .....	16
3.3 Daleelven i Vaksdal .....	17
3.4 Jondalselven .....	18
3.5 Uskedalselven.....	20
3.6 Etneelven .....	21
3.7 Øyreselven, Guddalselven, Hattebergselven, Strandadalselven .....	23
3.8 Oppsummering av uttak .....	24
4 Diskusjon og konklusjoner .....	25
4.1 Hvor mye av oppdrettlaksen er det mulig å ta ut? .....	25
4.2 Hvor mye ressurser kreves for å ta ut oppdrettlaks?.....	26
4.2.1 Utstysbehov.....	26
4.2.2 Personell, Tidsbruk og Kostnader .....	27
4.3 Må uttak gjøres flere ganger i løpet av en høst, eller er det nok med ett uttak?.....	28
4.4 Hvor stor andel av oppdrettlaksen gjenkjennes visuelt, og hvor mye mer kan en ta ut ved skjellanalyser på stedet? .....	28
4.5 Kan godt trenete, lokale krefter utføre slikt arbeid med tilfredsstillende resultat? .....	29
4.6 Hvilke typer elver egner seg til slike tiltak?.....	29
4.7 Konklusjoner .....	30
5 Referanser.....	31
5.1 Litteratur.....	31
5.2 Nettsteder .....	31

# 1 Innledning

I løpet av 1980-tallet skjøt utviklingen av den norske lakseoppdrettsnæringen for alvor fart. Fra en produksjon på landsbasis på noen få tusen tonn oppdrettslaks i 1980, hadde dette økt til over 150 000 tonn rundt 1990. I 2007 ble det produsert ca. 600 000 tonn oppdrettslaks, og ca. 150 millioner oppdrettssmolt ble satt ut i sjøen. Sammen med veksten i produksjonen økte også mengden laks som rømte fra oppdrettsanlegg, og samtidig økte fangstene av rømt oppdrettslaks i fjorder og elver.

Rapporterte rømmingstall fra oppdrettsnæringen, og andelen rømt laks som har blitt observert i fangster og undersøkelser i sjø og elv, har variert over tid. Det årlige innrapporterte rømmingstallet i perioden fra 1993 til 2006 varierte mellom 250 000 (1995) og 860 000 (2006). I 2007 var antallet rømte laks igjen nede på 300 000 ([www.fiskeridirektoratet.no](http://www.fiskeridirektoratet.no)). Den årlige innvandrende mengden villaks, har siden 2000 ligget i området fra ca. 0,5 til 1 million individer pr. år (Hansen m.fl. 2007). Dette betyr at rømmingen av oppdrettslaks i størrelsesorden har vært nesten like stor som innvandringen av villaks.

I fjordene har det gjennomsnittlige innslaget av oppdrettslaks i laksefangster variert mellom 13 og 30 prosent fra 1989 til 2006. I elvene undersøkes andelen oppdrettslaks både i sportsfisket om sommeren og i stamfiske og/eller gytefisketellinger om høsten i gytebestandene. I et utvalg elver har andelen oppdrettslaks fra 1989 til 2006 i gjennomsnitt ligget mellom 4 og 16 prosent om sommeren. Variasjonsbredden er imidlertid stor, og enkelte elver har i enkelte år hatt en andel oppdrettslaks på opp til 97 % ([www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)). Andelen oppdrettslaks ser ut til å ha vært særlig høy i elver på Vestlandet.

Det har i de senere år blitt gjennomført forsøk for å måle suksessen til rømt oppdrettslaks i naturen, både på ett livsstadium eller gjennom hele livssyklusen i vassdrag med fiskefeller der all opp- og nedvandrende laks kan kontrolleres (Fleming mfl. 2000, McGinnity mfl. 1997). Resultatene fra disse forsøkene viser at et høyt innslag av rømt oppdrettslaks påvirker ville laksebestander negativt. Teoretisk modellering har vist at det på relativt kort tid vil skje betydelige endringer i en villaksbestand som får 20 % innblanding av oppdrettslaks pr. gyting (Hindar og Diserud, 2007). Konklusjonene etter modelleringene er at andelen oppdrettslaks i gytebestandene bør ligge under 5 %, evt. at genstrømmen fra oppdrettslaks til villaks bør være mindre enn genstrømmen som naturlig finnes mellom ulike villaksbestander. For å ivareta de ville laksebestandene med sine særpreg, er det nødvendig med tiltak som reduserer antallet rømte oppdrettslaks og deres gyting i elvene.

Hovedfokuset i dette prosjektet har vært å undersøke mulighetene for å ta ut rømt oppdrettslaks som har vandret opp i vassdrag om høsten. Prosjektet har hatt som hensikt å belyse følgende:

1. Hvor mye av oppdrettslaksen er det mulig å ta ut?
2. Hvor mye ressurser kreves for å ta ut oppdrettslaks?
3. Må uttak gjøres flere ganger i løpet av en høst, eller er det nok med ett uttak?
4. Hvor stor andel av oppdrettslaksen gjenkjennes visuelt, og hvor mye mer kan en ta ut ved skjellanalyser på stedet?
5. Kan godt trenete, lokale krefter utføre slikt arbeid med tilfredsstillende resultat?
6. Hvilke typer elver egner seg til slike tiltak?

## **2 Metoder og utstyr**

### **2.1 Lokalisering av laks**

Før uttaket av laks settes i gang, er det nødvendig å få en oversikt over hvor fisken står i elven. Til dette er det hensiktsmessig å benytte tilsvarende metodikk som ved gytefisktelling.

Telling av gytefisk blir gjennomført ved at dykkere med tørrdrakt og snorkel flyter mest mulig parallelt nedover elven. Observasjoner av fisk blir fortløpende rapportert inn til en landmann som skriver ned og merker av observasjonene på et kart med målestokk 1:5000 eller 1:10000. Alternativt noterer dykkerne selv observasjoner på medbrakt notatblokk, og markerer posisjoner ved å registrere kartkoordinater fra GPS.

Nyrømt oppdrettslaks kan ofte skilles fra villaks på utseende, men det kan være særlig vanskelig eller umulig å skille ut oppdrettslaks som har rømt som smolt og/eller gått i sjøen i lengre tid. Tid til identifikasjon, avstand til fisken og siktforhold i vannet er også avgjørende for hvor lett det er å skille ut oppdrettslaksen ved dykkerregistrering. Erfaringene som LFI-Unifob har fra gytefisktellinger siden 1990-tallet, tilsier at den reelle andelen av oppdrettslaks i en gytebestand generelt vil bli betydelig underestimert, men også at andelen i noen tilfeller kan bli nokså nøyaktig bestemt gitt at observasjonsforholdene er gode og at oppdrettslaksen er lett gjenkjennelig ut fra morfologiske karakterer.

### **2.2 Fangstmetoder og -utstyr**

I dette prosjektet har bruk av garn vært en mye benyttet fangstmetode. I tillegg til garnfiske er også andre fangstmetoder gjennomgått nedenfor.

#### **2.2.1 Generelt om krav til garn og om garnfiske i elv**

Garnene som skal benyttes må a) være mest mulig skånsomme mot fisken, b) være solide slik at de tåler strekk og drag over stein, og c) kunne brukes i strømmende vann. De bør derfor ha en tung blyline, slik at de synker raskt og holder seg godt ned mot bunnen. Garnet bør ideelt sett være så dypt at det stenger hele vannsøylen fra overflaten til bunnen, og så langt at det når fra elvebredd til elvebredd. Maskevidden tilpasses den mest aktuelle fiskestørrelsen det skal fiskes etter.

I lokalitetene i dette prosjektet ble det brukt garn som var fra 3,5 til 6 m dype. De hadde påmontert ekstra blyline i tillegg til standard blyline, og samlet vekt for disse var ca 250-300 gram pr. meter. Maskeviddene i garnene var fra 63 til 78 mm. Tråden var av spunnet nylon, som ser ut til å skjære mindre i fisken enn det monofiltråd kan gjøre.

Garnfiske bør normalt skje om høsten, fra det tidspunktet laksen begynner å anlegge gytedrakt og får mer robust skinn. Vanligvis skjer dette fra september. Hvis det kan unngås, er det en fordel å ikke jage fisken for hardt og drive for mange laks i garnet på en gang. To-tre fisker i garnet om gangen holder, fordi fisken da slipper å stå fanget mer enn noen få minutter. På den annen side gjelder det å få fanget fisken før den rømmer fra området eller gjemmer seg på bunnen. Laks som legger seg under/inntil store steiner på bunnen, kan noen ganger jages ut vha. en lang staur eller raie. Når laks har gått i garnet, løsner en dykker den mest mulig skånsomt. Siden garnmaskene ofte hefter seg bak gjellelokkene, er det særlig viktig å ha



fokus på å unngå gjelleskader/-blødninger. Hvis fisken ikke enkelt lar seg frigjøre fra garnet, kuttet garnmaskene en for en med saks eller kniv, til fisken er løs. Så sant mulig prioriteres villaks ved løsning av fisk fra garnene, dvs. at laks med tydelige oppdrettskarakterer tas ut sist siden den likevel skal avlives.

Laks som er tatt ut av garnet leveres til en følgebåt, eller dykkeren svømmer til land med den og setter den i oppbevaringsruse (sk. "keepnet"). Når en skal svømme med fisk, holdes fisken ca. slik en ville holde en gitar; -Med en hånd rundt haleroten, og hodet til fisken innunder den andre armen. Fisken presses samtidig lett mot brystet til dykkeren, slik at fiskekroppen får en bue. Dette gjør det vanskeligere for fisken å sprelle, og det blir da mindre skader på fiskens slimhud og mindre sannsynlig at den kommer seg løs. Dykkeren kan i denne situasjonen kun bruke føttene til svømming. Svømming i elv med stor laks over noe avstand, og i strøm, er forholdsvis fysisk krevende. Når fisken tas på land for inspeksjon er det svært viktig at den håndteres skånsomt og at den raskt overføres til mær. Den skal ikke løftes etter haleroten, siden det med stor sannsynlighet vil medføre skader på fiskens ryggrad.

### **2.2.2 Garnfiske med stillestående settegarn i elv**

Denne metoden brukes i elvelokaliteter som har lav vannhastighet. Det settes garn tvers over elven ovenfor og nedenfor strekningen som skal avfiskes. Deretter går to eller flere dykkere (snorkel, maske) i vannet og jager fisken mot garnene. I mindre kulper kan det være tilstrekkelig å sette ut ett garn, for så å jage fisken i fra opp- eller nedstrøms garnet. I runde, skålformete kulper, der fisken gjerne går i sirkel når den jages (sml. slik laks svømmer i en oppdrettsmær), kan garnet plasseres mer på langs av hovedstrømretningen.

### **2.2.3 Garnfiske med drivende garn i elv**

I lokaliteter med høyere vannhastighet kan det være vanskelig eller umulig å sette garn på tvers av elven, fordi strømmen gjør at garnet legger seg flatt eller at bunnlinen letner. I slike lokaliteter kan en fiske med drivende garn. En vanlig metodikk er at to dykkere går på hver sin side av hovedstrømmen i kulpen, mens de holder garnet mellom seg og bukserer/driver det nedover det området i elven der fisken står. Fisken vil da ofte først svømme nedstrøms foran garnet til den når grunnere områder, for deretter å snu og komme raskt oppover langs elvens dyprenne. Dykkerne må hele tiden se ned under vann, for å styre garnet over hindringer og i retning av fisken. I det fisken går i, kan det være nødvendig å gi ut ekstra slakk på garnet eller å slippe taket i den ene enden av det, slik at fisken lettere vikler seg inn i maskene. Ofte vil det være hensiktsmessig å bruke mindre og kortere garn til drivfiske enn til settegarnfiske, men det er likevel viktig at garnet kan gå så dypt at fisken ikke enkelt kan svømme under det.

### **2.2.4 Håv**

Fiske med håv kan være et bra alternativ når garnfiske er uaktuelt, f.eks. i lokaliteter som er grunne og fulle av stor stein/blokk som fisken kan gjemme seg under. Det kan også brukes håv i små kulper som er omgitt av stryk. Når en laks som "trykker" innunder en blokk er observert, kan håven i mange tilfeller lures innunder den før den får bestemt seg for å stikke av. I småkulper i stryk kan fisken noen ganger tas med håv før den rekker å komme unna. Alternativt kan håven her plasseres ved utløpet av kulpen, hvoretter fisken skremmes ut og ned i håven. Rund håv med kraftig metallring og ca. to meter langt skaft er å foretrekke. Håvposen bør være laget av knuteløs not som er skånsom mot fisken, og den bør være ca. en meter dyp.

### **2.2.5 Uttak med hendene**

I grunne partier og mindre kulper, -særlig når fisken prøver å gjemme seg ved å stikke hodet inn i sprekker mellom steiner, er det ofte mulig å ta den med bare hendene (neoprenhansker). Fisken gripes rundt haleroten og under framre del av buken, og bæres på land for kontroll. Sprelling kan være nokså problematisk når en tar (stor) laks med hendene, fordi fisken ikke er utmattet på forhånd. Sprellingen reduseres ved at fisken presses lett mot brystet til dykkeren, slik at fiskekroppen får en bue.

### **2.2.6 Elveruse**

En elveruse kan brukes der det er litt høyere strømhastighet og litt grunnere elv. Elverusen ligner en torskeruse, men har to ledegarn ("vinger") som går skrått ut fra hver side av rusens inngangsåpning og ut mot hver elvebredd. Ledegarnene støttes opp med stokker eller tau, og forankres til elvebunnen med steiner. Det er praktisk å bruke elveruse der fisken enkelt kan jages et stykke nedover elven, gjerne via flere kulper, før den fanges i rusen. Slik kan en samle opp laks fra et noe lengre elvestrekk.

### **2.2.7 Sportsfiskeutstyr**

Sportsfiskeutstyr, dvs. stangfiske med div. flue/sluk/agn/oppheng, kan brukes til uttak av oppdrettslaks. Det kan være særlig effektivt på aggressiv, kjønnsmoden laks. Når et tilstrekkelig antall ivrige sportsfiskere fisker med sportsfiskeutstyr over tid, kan dette være et meget effektivt og viktig tiltak.

### **2.2.8 Elektrisk fiskeapparat**

Fiske med elektrisk fiskeapparat brukes til levende fangst av fisk. Det mest brukte apparatet er produsert av Geomega as, og er batteridrevet. Fiskeren bærer apparatet på ryggen, og leder 1500 V pulserende strøm ned i vannet via kabler og en håndholdt stang/sonde. Fisk som kommer inn i spenningsfeltet slås i svime lenge nok til at den kan håves opp i en bønne eller et kar med vann. Apparatet vil ofte gi utilsiktet skade på villaks (muskler, ryggsøyler), og anbefales derfor ikke for fangst av voksen laks. Apparatet kan imidlertid i spesielle tilfeller benyttes med forsiktighet til å jage laks ut fra skjul og inn mot andre fangstredskaper, -f.eks. håv, garn eller elveruse. Til slik bruk er det velegnet både i rolige kulper og i partier med relativt høy strømhastighet og nedsatt sikt.

### **2.2.9 Harpun o.l.**

I dette prosjektet ble harpungevær og fiskespyd utprøvet i begrenset omfang i fire vassdrag, etter tillatelse fra Fylkesmannen i Hordaland. Fordi stikkredskaper skader eller dreper fisken, kan de bare benyttes i tilfeller der det sikkert kan fastslås om den aktuelle fisken som skal tas ut er en oppdrettslaks. Dette begrenser hvilke lokaliteter som er aktuelle, og det krever dessuten erfaring og fiskebiologisk kompetanse hos skytteren. I tillegg må observasjons- og skyteavstanden være liten, og sikten i vannet må være akseptabel. Slik vi vurderer det, er ryggsøylen rett bakenfor hodet det ideelle treffpunktet ved harpunering (evt. stikking) av fisk. Hele fisken blir da lammet, og den kan da raskt og enkelt hales inn etter fangstlinen for

avliving. Sannsynligheten for å få inn slike treff øker når skyteavstanden er kort og når skytteren har erfaring.

I grunne elver vil man ofte skyte på kort hold og horisontalt gjennom vannet mot fisken. Ved gjennomskudd eller bomskudd kan harpunspydet treffe stein bak fisken, slik at det rikosjetterer eller spretter tilbake. Selv om spydet er festet til harpunen med line, vil det kunne være en viss risiko med dette. Generell våpensikkerhet må utøves ved bruk av harpun.

Fordi harpun og spyd dreper fisken før grundigere visuell inspeksjon kan utføres, anbefales disse redskapene ikke benyttet som førstevalget av uttaksmetode. Harpun og spyd vil likevel kunne være hensiktsmessige i spesielle lokaliteter der det er mulig å komme nær innpå fisken uten at den stikker av, og der uttaksforholdene ellers gjør at det ikke kan benyttes andre redskaper. I dette prosjektet var lokalitetene der harpun og spyd ble benyttet strømrrike, og hadde bunnforhold som vanskeliggjorde garnfiske. Lokalitetene var i tillegg grunne (< 1 meter), og hadde klart vann der sikten under vann var svært god bortsett fra i enkelte strykpartier med mye bobler i vannet.

### 2.3 Identifisering og prøvetaking av laksen i felt

Under feltarbeidet ble vurderingen av om fisken var villlaks eller oppdrettslaks basert på utseende, og på karakterer som finnestatus, gjellelokk og hudens pigmentering. Oppdrettslaks har ofte slitte og deformerte finner, korte gjellelokk, og avvikende fargemønster sammenlignet med kjønnsmoden villfisk. De har gjerne flere og mindre prikker på ryggen og langs sidene enn det villlaks har. Oppdrettslaks kan i tillegg ha en kort og "kantete" kroppsform i forhold til den mer spoleformete og strømlinjeformete villfisken. Se fotomontasje nedenfor (Foto 1).

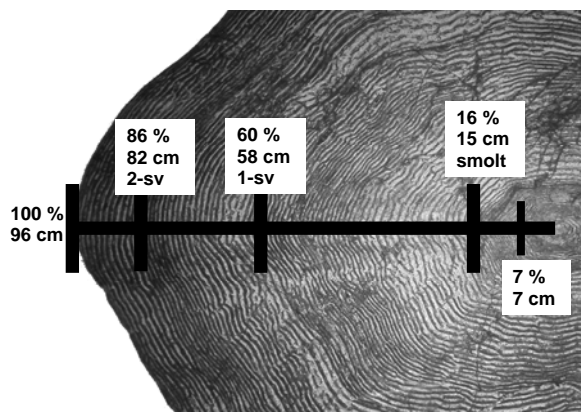
Etter uttak ble laks med utvetydige oppdrettskarakterer som regel avlivet på stedet ved slag mot hodet, og tatt skjellprøve av. De ble deretter sløyet for inspeksjon av innvoller og bukhule, der det ble sett etter vaksine-induserte pigmentflekker og fibrøse sammenvoksninger, som finnes hos mange oppdrettslaks. Laks uten tydelige, utvendige oppdrettskarakterer ble enten merket og satt i oppbevaringskar i fiskeanlegg i påvente av resultat fra skjellanalyse, eller satt tilbake i elven etter måling, veiing og skjellprøve. Før prøvetaking ble laksen bedøvet med nellikolje.



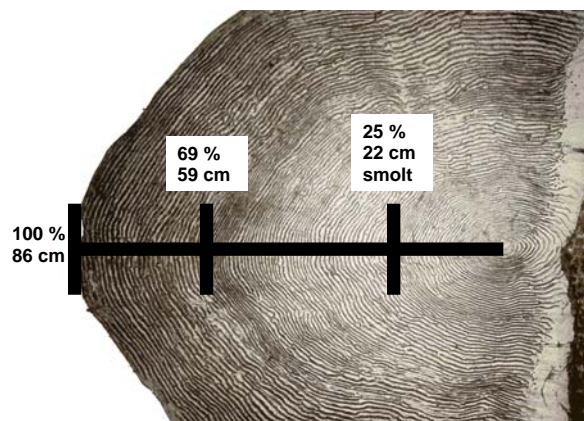
**Foto 1:** Laks kontrollert i Jondalselven 23.10.07. Øverst to avlivete oppdrettslaks med hhv. gjellelokkforkortelse (venstre) og finnedeformasjoner (høyre). Nederst levende villlaks (se øyet) som ble satt tilbake i elven. (Foto: LFI-Unifob/G.B.Lehmann, T.Wiers)

## 2.4 Skjellkontroll

For å skille villaks fra oppdrettslaks, ble det benyttet fiskeskjell (Figur 1a og 1b). Dette gjøres ved å avlese vekstmønsteret (årringer) i fiskeskjellene vha. en mikrofilleleser. Det er analogt til å avlese vekst hos trær, der vinterzonene framstår som tettere og mørkere. På denne måten kan lakseens lengde og alder ved utvandring fra ferskvann til sjø (smoltifisering) bestemmes. Vilde laksesmolt er vanligvis to år gamle eller eldre, og fra 11-15 cm lange. Oppdrettsmolt er vanligvis ett år gammel og er ofte lengre enn 20 cm. Veksten avsetter tydelige vinter- og sommerzoner i skjellene til villaks, mens oppdrettslaks som regel får mindre tydelige soner fra den tiden den har oppholdt seg i anlegg.



**Figur 1a:** Skjell fra 96 cm lang to-sjøvinter villaks. Smoltlengde 15 cm ved to års alder. Skjellet har 2 + 2 vinterzoner.



**Figur 1b:** Skjell fra 86 cm lang oppdrettslaks. Smoltlengde 22 cm ved ett års alder. Ved 59 cm antydning til en sone med lav vekst, antakelig pga. vinter eller rømming.

Skjellkontroll ble utført av LFI-Unifob, Veterinærinstituttet i Trondheim og Rådgivende Biologer as.

### 3 Lokalteter og resultater

I alt 10 vassdrag inngikk i prosjektet høsten 2007. Alle ligger i Hordaland, unntatt Vikja som ligger i Vik i Sogn og Fjordane. Deler av arbeidet ble utført av eller i samarbeid med BKK, Statkraft, Vaksdal kommune, Dale jakt- og fiskelag, og grunneiere og fiskere i Etne. Tabell 1 gir oversikt over størrelse og andre egenskaper ved vassdragene.

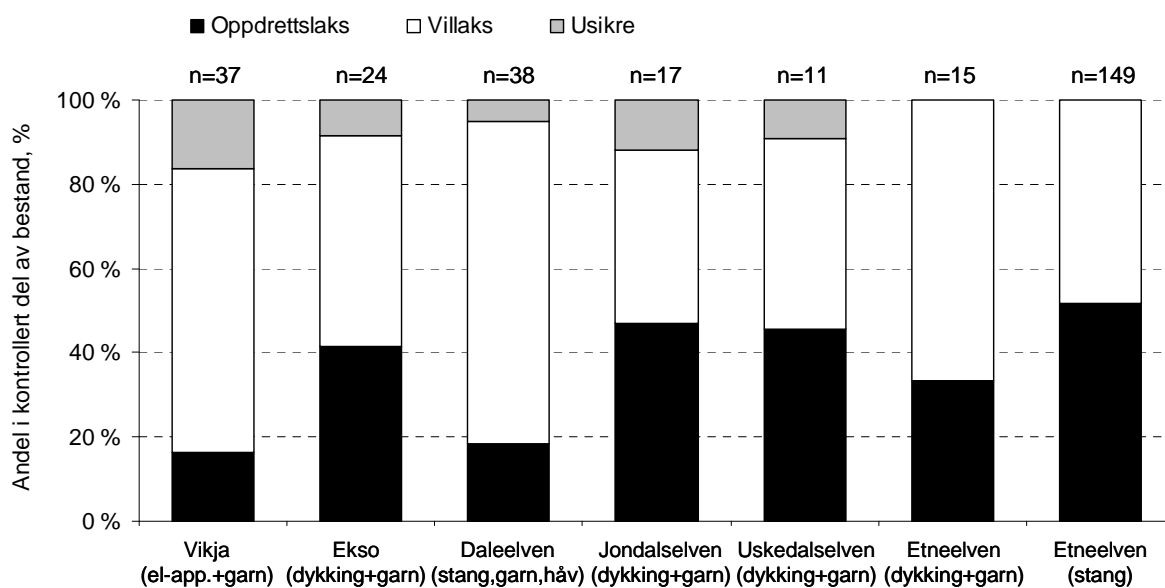
**Tabell 1:** Vassdragene som inngikk i prosjektet der det ble tatt ut rømt oppdrettslaks høsten 2007.

(1): Stor kulp ved Eikefet i Ekso har "innsjøpreg".

(2): Stordalsvatnet utgjør 13,5 km av lakseførende strekning i Etneelven.

Elv/Vassdrag	Nedb.felt, km <sup>2</sup>	Laksef. str., km	Sideelv(er)	Innsjø(er)	Regulert
Vikja (070.Z)	207	1,9	Nei	Nei	Ja
Ekso (063.Z)	410	3,9	Ja	Nei <sup>(1)</sup>	Ja
Daleelven (061.Z)	198	4,5	Nei	Nei	Ja
Strandadalselven (053.2Z)	26	2	Nei	Nei	Nei
Jondalselven (047.2Z)	110	1	Nei	Nei	Ja
Øyreselven (046.4Z)	22	1	Nei	Nei	Ja
Hattebergselven (045.4Z)	70	12,5	Ja	Nei	Ja
Guddalselven ((045.32Z)	36	0,3/8	Nei	Nei	Nei
Uskedalselven (045.2Z)	45	13	Ja	Nei	Nei
Etneelven (041.Z)	246	28,5 <sup>(2)</sup>	Ja	Ja	Ja, Sørrelva

Nedenfor finnes resultater fra vassdragene som var med i prosjektet. Til sammen ble 297 laks fanget og kontrollert. Av disse ble 121 bestemt til oppdrettslaks, 160 til villaks/kultivert villaks, og 16 var usikre. En oversikt over fangstresultatet i 6 av elvene, som inkluderer 291 av de 297 laksene som ble kontrollert, er vist i figur 2.

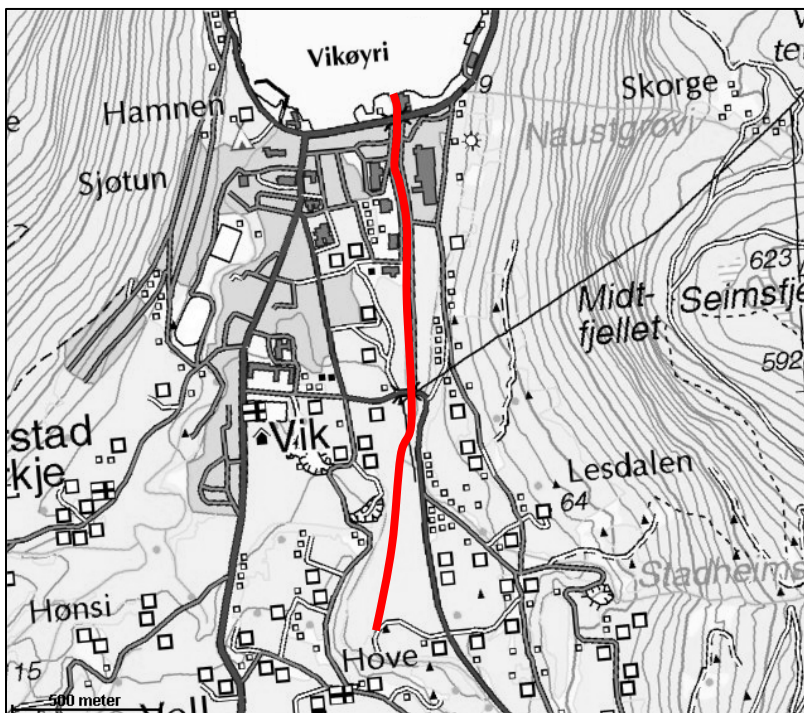


**Figur 2:** Prosentandel oppdrettslaks, villaks og usikre som ble fanget og kontrollert i 6 elver høsten 2007. Samlet antall laks kontrollert i hver elv er oppgitt over søylene. Fangstmetodikk er oppgitt sammen med navn på elv. Fangstene i Etneelven er delt opp i fangst på garn og fangst ved stangfiske.

### 3.1 Vikja

Vikja ligger i Vik i Sogn, og har en lakseførende strekning på 1,9 km som går opp til utløpet fra Hove kraftverk (figur 3).

Uttaket ble gjennomført av Statkraft og LFI-Unifob 02.10.07. Det ble kombinert med innsamling av stamfisk og gytefisktelling i vassdraget. Det ble tatt ut fisk både på lakseførende strekning og innover i utløpstunnellen fra kraftverket. Fangstmetodikken var fiske med stillestående garn, håv, og støtte av el-apparat. All fisk som ble fanget, inkludert sannsynlige oppdrettslaks, ble satt i kar i fiskeanlegget i Vik i påvente av resultatet fra skjellkontroll hos Veterinærinstituttet.



**Figur 3:** Vikja (070.Z). Rød linje viser vassdragets lakseførende strekning, fra utløpet av Hove kraftverk til sjøen, der det ble dykket og fanget laks 02.10.07.

#### Forhold

Kraftverket var stoppet under uttaket, og vannstanden i elven var dermed svært lav slik at laksen lett kunne observeres.

#### Fangst

Ved gytefisktellingen ble det observert 14 laks på sterkningen fra utløpet av kraftverkstunnelen og ned til sjøen. Alle disse laksene ble tatt ut av elven. I tillegg ble det talt og tatt ut ytterligere 23 laks som hadde gått inn i kraftverkstunnellen. Bare noen få laks sto igjen i kraftverkstunnellen etter uttaket. Det er dermed ikke usannsynlig at de 37 laksene som ble fanget utgjorde minst 90 % av totalbestanden i vassdraget.

Etter skjellkontroll hos Veterinærinstituttet ble det endelige resultatet:

Villaks: 25

Usikker rømt oppdrettslaks eller utsatt laks: 4

Sannsynlig oppdrettslaks: 1

Sikre oppdrettslaks: 6, dvs. 16 % av den kontrollerte bestanden.

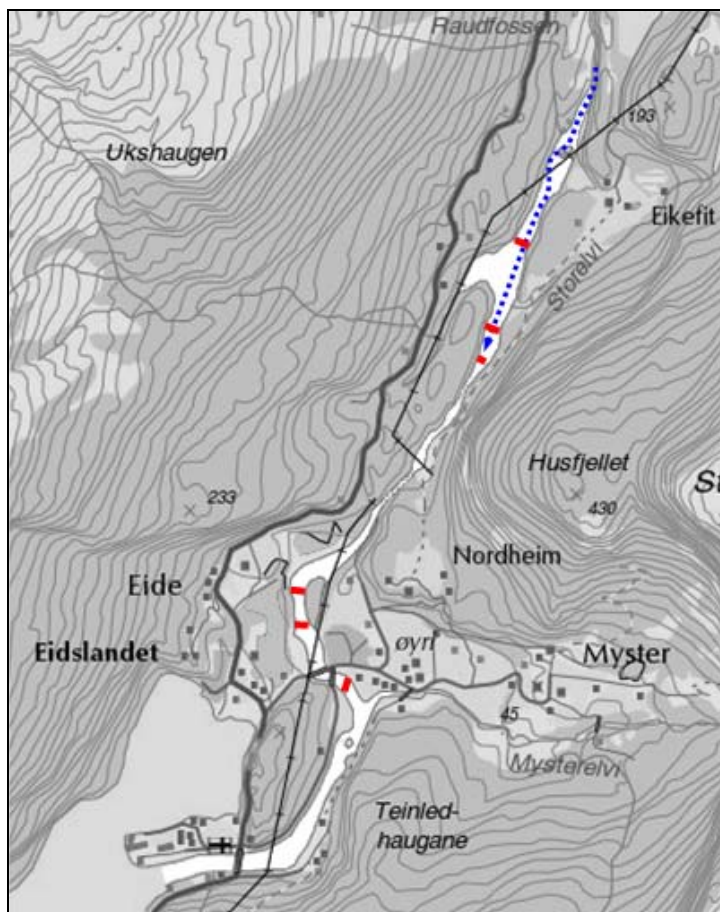
Ikke vurdert: 1

## Uttaksresultat

Ser en bort fra de få gjenværende laksene som sto langt inne i kraftverkstunnellen, kan det antas at 100 % eller nær 100 % av laksen i Vikja ble fanget og kontrollert. I alt 14 av de 25 villaksene som ble fanget ble ikke benyttet som stamfisk, og disse ble satt tilbake i elven etter at skjellprøvene var kontrollert. Det så derfor ut til at 100 % av oppdrettslaksen i Vikja ble fjernet, og at andelen oppdrettslaks i gytebestanden ble redusert fra ca. 16 % til 0 %.

## 3.2 Ekso

Ekso (figur 4) er lakseførende fra Eidslandet og opp til Raudfossen, til sammen 3,9 km. Det ble gjort uttak av laks ved Eikefet 26.10.07, og ved Mysterøyri 02.11.07. Uttaket ble gjennomført av LFI-Unifob i samarbeid med personell fra Vaksdal kommune og fra BKK. I Ekso ble uttaket kombinert med den årlige innsamlingen av stamfisk til kultivering. Sikre oppdrettslaks ble avlivet ved elven umiddelbart etter uttak, mens øvrig laks ble satt i kar i Myster klekkeri i påvente av resultatet fra skjellkontroll hos Veterinærinstituttet i Trondheim.



**Figur 4:** Ekso (063.Z). Røde streker viser kulpene der det ble satt garn 26.10.07 (Eikefet/øverst) og 02.11.07 (Mysterøyri/nederst). Blå, stiplet linje begynner ved vandringshinderet i Raudfossen, og viser dykket strekning ved jaging av fisk 26.10.07.

## Forhold

De større kulpene i Ekso, der mesteparten av laksen står om høsten, er godt egnet til uttak med garn når elven har moderat til lav vannføring. Dette var tilfelle på begge uttaksdagene. Det ble benyttet garnfiske med stillestående garn, samt hjelpepersonell fra BKK på land og i båt. Laksen ble oppbevart i "keepnet". Garnene ble satt tvers over kulpene. Tidligere i oktober, den 09.10.07, hadde det ved LFI-Unifob sin gytefisketelling i Ekso blitt talt 42 laks.



### **Fangst**

Det ble til sammen på de to uttaksdagene fanget 24 laks i Ekso. Dersom en antar at det før uttak sto 42 laks i elven, representerte fangstene 57 % av totalbestanden. I felt ble de 24 laksene bestemt slik:

Vill/avventer skjellkontroll: 15

Fettfinneklippet laks: 2

Oppdrettslaks: 7

Etter skjellkontroll hos Veterinærinstituttet ble det endelige resultatet:

Villaks: 12

Fettfinneklippet settefisk av villaks: 2

Oppdrettslaks: 10, dvs. ca. 42 % av kontrollert bestand.

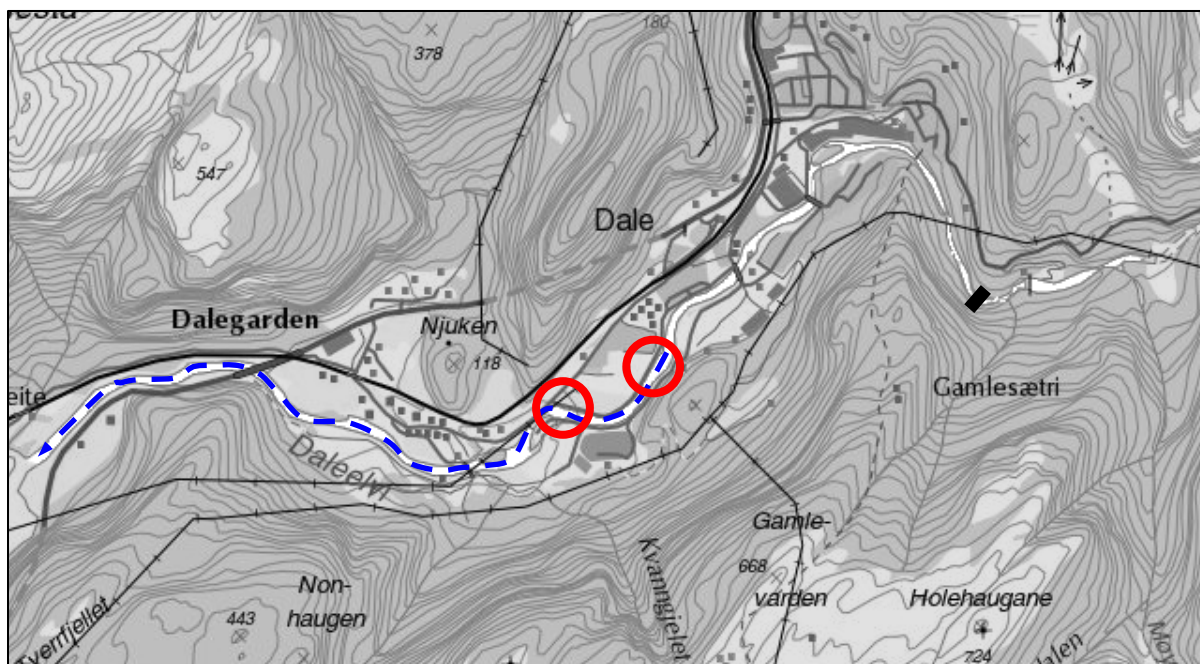
### **Uttaksresultat**

Dersom det var 42 laks i elven før uttak, og den reelle andelen oppdrettslaks i elven var ca. 42 %, betyr det at det var 18 oppdrettslaks i elven. Dette vil i tilfelle ha medført at ca. 56 % av oppdrettslaksen i elven ble fjernet gjennom uttaket. Andelen oppdrettslaks i bestanden ville ved gjenutsetting av villfisk vært redusert fra ca. 42 % til ca. 25 %. Villfisken i Ekso brukes imidlertid som stamfisk i kultivering, og blir obdusert etter stryking.

### **3.3 Daleelven i Vaksdal**

Daleelven er lakseførende i til sammen 4,5 km (figur 5). Uttaket av laks ble gjennomført av Dale jakt- og fiskelag med noe assistanse fra personell fra LFI-Unifob over en periode i løpet av høsten 2007. Dette var i utgangspunktet fiskelagets årvisse uttak av stamfisk til kultivering, der skjell blir kontrollert og oppdrettslaks blir sortert ut før fisken blir brukt som foreldre. Normalt skjer slikt uttak hele sommeren i Daleelven. Det er en frivillig ordning der fiskere leverer inn nyfanget/levende laks til det lokale fiskeanlegget, men i 2007 var fisket stengt i ordinær fiskesesong grunnet lite oppgang av laks.

Fangstmetodikken var fiske med stillestående garn, håv, og stangfiske. Det ble tatt skjellprøve av all fisk. Laks vurdert visuelt som sikre oppdrettslaks ble avlivet på stedet, mens øvrig laks ble satt i oppbevaringskar i Dale klekkeri i påvente av resultatet fra skjellkontroll hos Rådgivende Biologer as. Innsamlingen av stamfisk var avsluttet innen 13.10.07. LFI-Unifob gjennomførte gytetelling i Daleelven 22.10.07, og det ble da registrert 45 laks.



**Figur 5:** Daleelven i Vaksdal (Bergsdalsvassdraget) (061.Z). Røde sirkler viser de områdene der det ble tatt ut mest laks høsten 2007. Blå stiplet linje viser strekning som tilføres vann fra utløpet av Dale kraftverk. Elven er lakseførende opp til punkt markert med svart linje.

### Fangst

Det ble fanget i alt 38 laks på stamfisket i Daleelven før 13.10.07. Antatte oppdrettslaks etter visuell inspeksjon ble avlivet fortløpende (9 stk.). Etter skjellkontroll ble fisken, inkludert de avlivete oppdrettslaksene, bestemt slik:

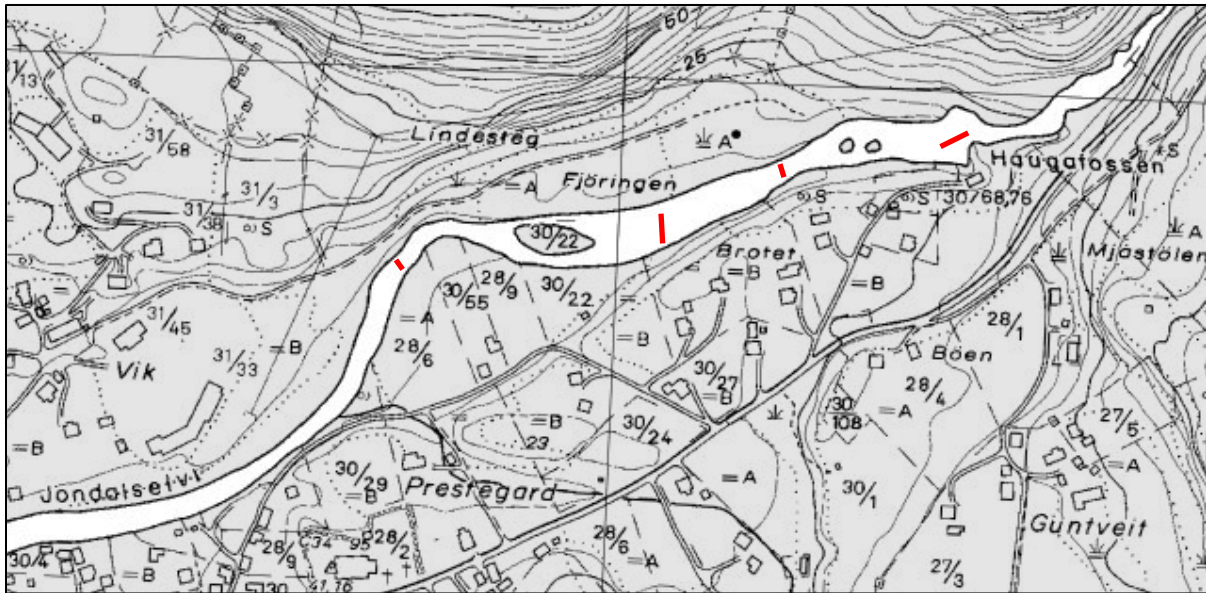
- Vill eller utsatt laks (ikke fettfinneklippet): 9
- Utsatt laks (de fleste fettfinneklippet/snutemerket): 20
- Usikre/sannsynlig oppdrettslaks: 2
- Sikker oppdrettslaks: 7

### Uttaksresultat

Andelen sikre oppdrettslaks (7 stk.) i den kontrollerte delen av bestanden var 18 %. Inkluderes også de to sannsynlige oppdrettslaksene blir andelen 24 %. Summen av fisk registrert ved gytetelling og på stamfiske tyder på at det var til stede minimum 74 laks av villaksavstamning og 9 oppdrettslaks i Daleelven i løpet av høsten 2007, dvs. en total oppdrettsfisk-andel på 11 %. I alt 38 av de 83 registrerte fiskene (46 %) ble fanget og kontrollert. Det så ut til at 100 % av oppdrettslaksen i Daleelven ble fjernet gjennom uttaket, og at andelen oppdrettslaks i gytebestanden ble redusert fra 11 % til 0 %.

### 3.4 Jondalselven

Jondalselven (figur 6) er lakseførende opp til Haugafossen, dvs. en strekning på ca. 1 km. Uttaket av laks ble gjennomført av LFI-Unifob 23.10.07.



**Figur 6:** Jondalselven (047.2Z). Utløpet i sjø er like utenfor venstre bildekant. Haugafossen er vandringshinder. Røde streker viser kulpene der laksen oftest står om høsten, og der det ble satt garn 23.10.07

### Forhold

I Jondalselven er garn egnet som fangstmetode for laks. Det ble benyttet garnfiske med stillestående garn, og oppbevaring av laksen i "keepnet". Garnene ble satt tvers over kulpene, bortsett fra ved Haugafossen, der garnet sto mer på langs av strømrretningen. Under uttaket i de tre øvre kulpene var vannføringen i elven moderat til lav, slik at garnet ble stående godt utspent i vannsøylen og fanget effektivt. I løpet av formiddagen økte imidlertid vannføringen i elven en god del, sannsynligvis grunnet kraftkjøring i Eidesfossen kraftverk som ligger lengre oppe i vassdraget. Dette forhindret uttak fisk fra den nederste av de fire kulpene. I denne kulpene sto det mellom 5 og 10 laks, slik at ca 1/3 av laksen i elven ikke ble kontrollert.

### Fangst

Det ble fanget i alt 17 laks i Jondalselven. Siden 5-10 laks sto igjen i en av kulpene, betyr dette at 17 av ca. 25 laks i elven ble fanget - dvs. ca 70 %. I felt ble de 17 laksene som ble fanget bestemt slik:

Villaks: 8

Utsatt/Carlinmerket laks: 1

Fettfinneklippet laks: 1

Oppdrettslaks: 7

Det ble tatt skjellprøve av alle fisker i felt. Oppdrettslaksene og de to merkete laksene ble avlivet, mens villfiskene ble satt ut igjen. Ved kontroll av skjellprøvene ble det funnet at en av fiskene som hadde blitt bestemt som villaks og gjenutsatt, var oppdrettslaks. Den Carlinmerkete laksen var av villfiskstamme fra Imsa (NINAs forskningsstasjon). Den fettfinneklippede laksen var mest sannsynlig villaks (smoltlengde 14 cm). Virkelig fordeling av fisken var derfor slik:

Villaks: 7

Utsatt/Carlinmerket laks: 1

Fettfinneklippet laks: 1

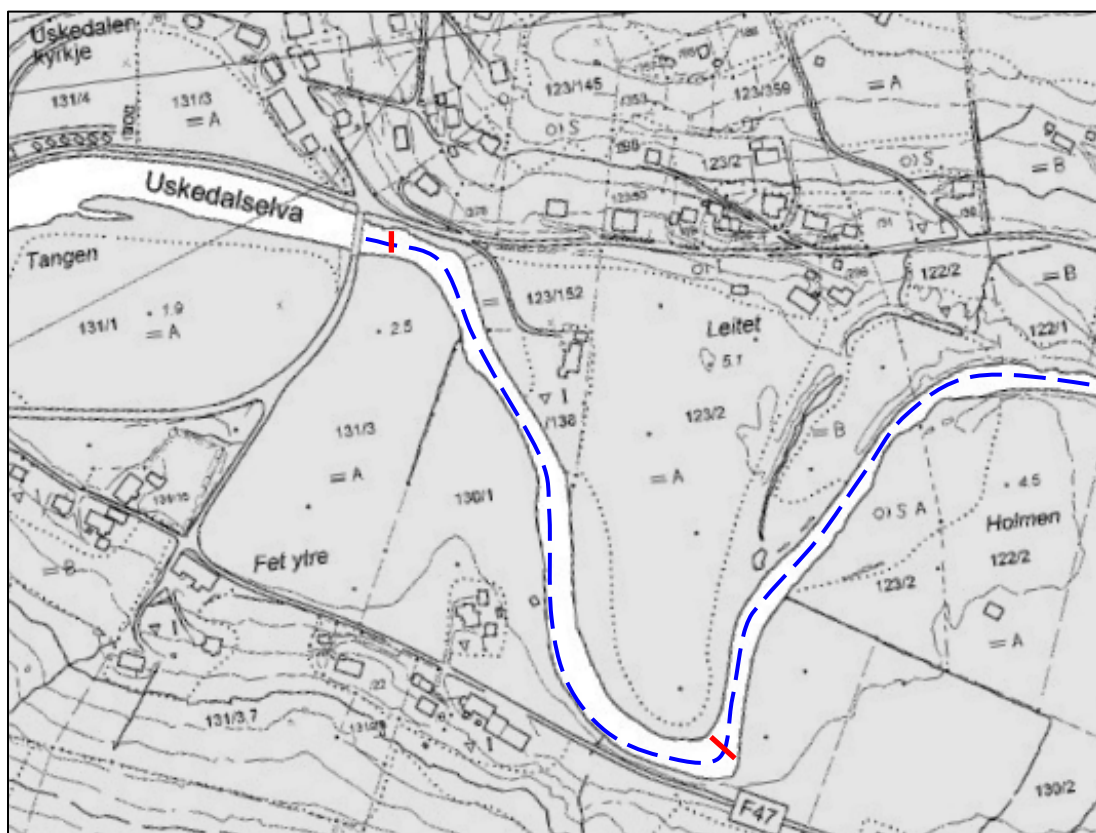
Oppdrettslaks: 8, dvs. 47 % av kontrollert bestand.

### Uttaksresultat

Forutsatt at det sto 25 laks i Jondalselven og at andelen oppdrettslaks var ca. 47 %, ble ca. 60 % av oppdrettslaksen i elven fjernet gjennom uttaket. Dette reduserte andelen oppdrettslaks i bestanden fra ca. 47 % til ca. 25 %.

## 3.5 Uskedalselven

Uskedalselven er lakseførende i til sammen 13 km. Lakseførende strekning langs hovedelven er ca 11 km. Vandringshinderet ligger ovenfor avbildet område i figur 7. Uttaket ble gjennomført av LFI-Unifob 24.10.07.



**Figur 7:** Uskedalselven (045.2Z). Utløpet i sjø er like utenfor venstre bildekant. Røde streker viser kulpene der det ble satt garn 24.10.07. Blå, stiplet linje viser dykket strekning samme dato.

### Forhold

I nedre del av Uskedalselven er garn velegnet som fangstmetode. Garnene ble satt der det ved dykking ble observert laks samme dag (figur 7). Det ble benyttet garnfiske med stillestående garn, og oppbevaring av laksen i "keepnet". Garnene ble satt tvers over kulpene. Vannføringen i elven var forholdsvis lav. Det ble også observert laks i en av de større kulpene lengre oppe i elven. Her sto det imidlertid et stort villakspar som så ut til å være i gang med eller helt klare til gyting. Det ble derfor avgjort at disse ikke skulle forstyrres midt i gytingen,

og uttak ble ikke gjennomført. Tidligere i oktober, den 01.10.07 ble det ved LFI-Unifob sin gytefisktelling i Uskedalselven talt 60 laks.

### **Fangst**

I kulpen i svingen ved fylkesvei 47 (F47, -se figur 7) ble samtlige 10 laks i kulpen fanget. Ytterligere 1 laks ble fanget lengre nede i elven. Det ble dermed fanget i alt 11 laks i Uskedalselven. Dersom det antas at det før uttak var 60 laks i elven, representerte fangsten 18 % av totalbestanden. I felt ble de 11 laksene bestemt slik

Villaks: 8

Oppdrettslaks: 3

Det ble tatt skjellprøve av alle fisker i felt. Oppdrettslaksene ble avlivet og villaksen gjenutsatt. Skjellprøvene viste at to av laksene som hadde blitt bestemt som villaks og gjenutsatt, var oppdrettslaks. En tredje laks som hadde blitt bestemt til villaks i felt, kunne ikke bestemmes sikkert ut fra skjellprøven. Virkelig fordeling av fisken var derfor slik:

Villaks:

5

Usikker: 1

Oppdrettslaks: 5, dvs. ca. 45 % av kontrollert bestand.

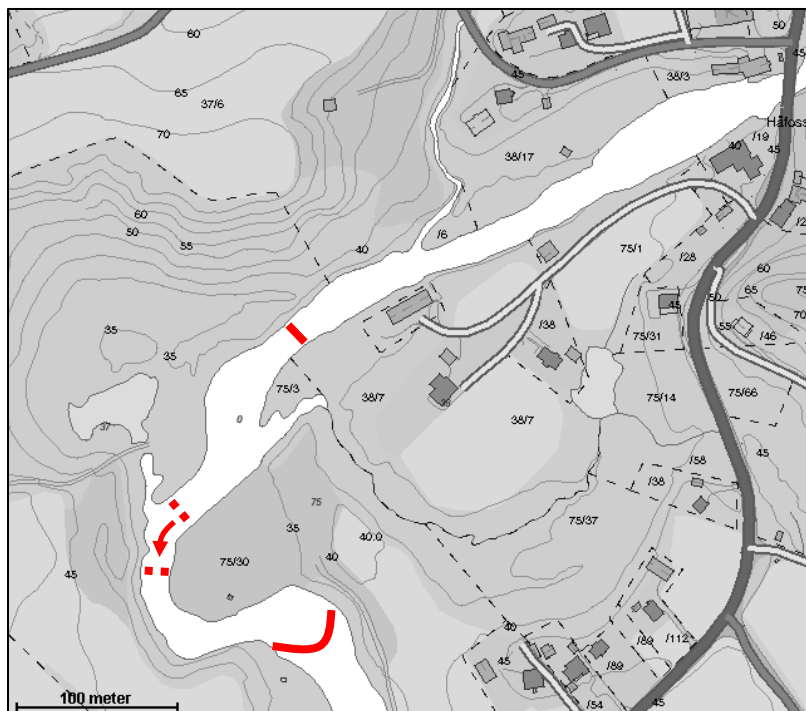
### **Uttaksresultat**

Dersom det var 60 laks i elven før uttak, og den reelle andelen oppdrettslaks i elven var ca. 45 %, betyr det at det var 27 oppdrettslaks i elven. Dette vil i tilfelle ha medført at ca. 11 % av oppdrettslaksen i elven ble fjernet gjennom uttaket, og at andelen oppdrettslaks i bestanden ble redusert fra ca. 45 % til ca. 42 %. Det relativt lave uttaket av oppdrettslaks skyldtes at en lav andel av totalbestanden ble kontrollert og at de to feilbestemte oppdrettslaksene ble gjenutsatt.

## **3.6 Etneelven**

Nordelva, som utgjør hovedelven i Etnevassdraget, har en lakseførende strekning som går opp til Frette, innerst i Stordalsvatnet. I tillegg kommer det regulerte sidevassdraget Sørrelva, som har lakseførende strekning til og med Litledalsvatnet, og området nedenfor samløpet mellom Nord- og Sørrelva. Samlet lakseførende strekning i elv i Etnevassdraget er 15 km.

Uttaket med garn ble gjennomført i Nordelva (figur 8) den 15.11.07 av LFI-Unifob i samarbeid med lokale sportsfiskere. Det ble kombinert med innsamling av stamfisk. Sikre oppdrettslaks ble avlivet ved elven umiddelbart etter uttak, mens øvrig laks ble satt i kar i Etne klekkeri, i påvente av resultatet fra skjellkontroll hos NINA. Det endelige resultatet av skjellkontrollen var ikke tilgjengelig på rapporteringstidspunktet.



**Figur 8:** Etneelven (041.Z), ved Håfoss. Røde streker viser områdene der det ble fisket med garn 15.11.07. Pilen og de stiplede linjene viser hvor det ble fisket med drivende garn.

### Forhold

Vannføringen i elven var moderat til lav. Det ble benyttet garnfiske både med stillestående og med drivende garn. Laksen ble oppbevart i "keepnet" etter fangst. Dagen før uttaket hadde det ved LFI-Unifob sin gytefisketelling blitt talt 472 laks. Dette var imidlertid resultatet for hele vassdraget, dvs. Nordelva, Sørelva og samløpsstrekningen nederst.

### Fangst på garn

Det ble fanget 15 laks på garn i Etneelven. I felt ble disse visuelt bestemt slik:

Villaks: 10

Oppdrettslaks: 5, dvs. 33 % av de kontrollerte fiskene.

### Fangst på stangfiske

Elveiere og sportsfiskere i Etne tok i tillegg ut oppdrettslaks gjennom hele høsten 2007 med stangfiske. I perioden 29.09.07 til 30.12.07 ble 149 laks stangfisket i Etnevassdraget og kontrollert vha. visuell inspeksjon. I felt ble fisken visuelt bestemt slik:

Villaks: 72

Oppdrettslaks: 77, dvs. ca. 52 % av de kontrollerte fiskene.

### Uttaksresultat

Det totale uttaksresultatet for Etnevassdraget i 2007 er ikke helt enkelt å framstille i detalj, fordi uttak med stangfiske foregikk både før og etter gytefisketelling og uttaket med garn. Villaks som ble tatt på stangfiske ble enten satt tilbake i elven, eller satt i kar i påvente av å skulle bli brukt som stamfisk i et forskningsprosjekt. Oppdrettslaks ble tatt ut av elven både før og etter gytefisketelling, og nye oppdrettslaks kan ha kommet opp i elven etter

gytefisketellingen. I tillegg kan det ha vært forskjell mellom villaks og oppdrettslaks i fangsteffektivitet ("bitevillighet") ved stangfiske.

Resultatet fra Etne viser derfor at det ble registrert 472 laks ved gytefisketelling i vassdraget høsten 2007. Samtidig ble 164 laks kontrollert, og av disse ble 82 visuelt bestemt til oppdrettslaks og tatt ut.

### ***3.7 Øyreselven, Guddalselven, Hattebergselven, Strandadalselven***

Etter tillatelse fra fylkesmannen, ble harpunering og stikking av oppdrettslaks prøvet ut i disse fire elvene i Hardanger i løpet av høsten 2007. I Øyreselven (046.4Z) ble det tatt en oppdrettslaks på spyd. I Guddalselven (045.32Z) ble to lakser tatt på spyd og en skutt med harpun. Fiskene som ble tatt i Guddalselven var tidligere utsatt laks som inngikk i et forskningsprosjekt og derfor skulle gjenfanges. I Hattebergselven (045.4Z) og Strandadalselven (053.2Z) ble en oppdrettslaks skutt med harpun i hver elv.

### 3.8 Oppsummering av uttak

I tabell 2 oppsummeres resultatene fra uttak av laks i elvene, unntatt elvene der det ble benyttet harpun/spyd. Radene med uthevet skrift er data med direkte relasjon til prosjektmål 1 og 4: Hvor mye av oppdrettslaksen er det mulig å ta ut? og Hvor stor andel av oppdrettslaksen gjenkjennes visuelt?

**Tabell 2:** Sammendrag av resultatene fra uttak av laks i Vikja, Ekso, Daleelven, Jondalselven, Uskedalselven og Etneelven høsten 2007.

- \*: Gytefisktelling i Daleelven ble utført *etter* uttak av laks. Se dessuten tekst ang. bestemmelsen av oppdrettslaks i Daleelven, pkt. 3.3
- \*\* : Usikkert beregningsgrunnlag i Etneelven, se tekst pkt. 3.6
- \*\*\*: Beregningen er basert på antall laks talt ved gytefisktelling og på prosentandelen oppdrettslaks i den kontrollerte del av bestanden.

Vassdrag	Vikja	Ekso	Dale- elven	Jondals- elven	Uskedals- elven	Etne- elven	Gj.snitt
Tot. antall laks talt ved gytefisktelling	Ca. 40	42	45	Ca. 25	60	472	
Tot. antall laks kontrollert	37	24	38	17	11	164	
Prosentandel av totalbestanden i elven som ble fanget og kontrollert	<b>&gt;90</b>	<b>57</b>	<b>46*</b>	<b>Ca. 68</b>	<b>18</b>	<b>35**</b>	<b>52</b>
Antall villaks eller settefisk bestemt ved visuell inspeksjon	-	15	29	8	8	82**	
Virkelig antall villaks eller settefisk, kontrollert ved skjellanalyse	25	12	29	7	5	-	
Antall oppdrettslaks bestemt ved visuell inspeksjon	-	7	9*	7	3	82**	
Virkelig antall oppdrettslaks, kontrollert ved skjellanalyse	6	10	9*	8	5	-	
Prosentandel oppdrettslaks korrekt bestemt ved visuell inspeksjon	-	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>88</b>	<b>60</b>	-	<b>80</b>
Oppdrettslaks feilbestemt som villaks og gjenutsatt	0	0	0	1	2	-	
Antall usikre bestemt ved visuell inspeksjon	-	2	0(2)*	2	0	-	
Virkelig antall usikre, kontrollert ved skjellanalyse	5	2	0(2)*	2	1	-	
Beregnet antall oppdrettslaks i totalbestanden før uttak***	6	18	9*	12	27	-	
Prosentandel oppdrettslaks i totalbestanden før uttak	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	(50**)	<b>35</b>
Prosentandel oppdrettslaks i totalbestanden etter uttak	<b>&gt;0</b>	<b>21</b>	<b>&gt;0*</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	-	<b>17</b>
Relativ reduksjon av prosentandel oppdrettslaks i totalbestanden	<b>&lt;100 %</b>	<b>49 %</b>	<b>&lt;100 %</b>	<b>47 %</b>	<b>9 %</b>	-	<b>50 %</b>



## 4 Diskusjon og konklusjoner

### 4.1 Hvor mye av oppdrettslaksen er det mulig å ta ut?

Resultatene i tabell 2 viser at det lot seg gjøre å ta ut og kontrollere en forholdsvis høy andel av den tilstedeværende laksebestanden. Det må likevel her bemerkes at de fleste elvene som inngikk i prosjektet - med unntak av deler av Etneelven - kan regnes som relativt enkle å drive uttak i, -se pkt. 4.6 nedenfor for mer om dette. Årsaken til at bare ca. 18 % av laksen ble kontrollert i Uskedalselven, var at mesteparten av feltinnsatsen ble lagt til en enkelt kulp i nedre del av elven (figur 7).

Resultatene i tabell 2 viser også at det er mulig å bestemme en høy andel av oppdrettslaksen korrekt ved visuell inspeksjon. I gjennomsnitt ble 80 % av oppdrettslaksen identifisert visuelt. I Daleelven bekreftet skjellkontrollen at all oppdrettslaks hadde blitt korrekt bestemt visuelt. Dette må imidlertid regnes som et enkeltstående (og enestående) resultat, som nok kommer av at flere medlemmer i Dale jakt- og fiskelag har lang og solid erfaring i slik bestemmelse, og at de i tillegg ofte har hjelp fra fagpersonell/biologer til identifiseringen. Det er mer nærliggende å anta at treffprosenten til vanlig vil ligge mellom ca. 60-90 % ved visuell inspeksjon, slik resultatet fra de øvrige elvene i tabell 2 antyder.

Samtidig viser feilbestemmelse og gjenutsetting av oppdrettslaks som villaks i Jondalselven og Uskedalselven (i alt 3 oppdrettslaks) at også trent personell i noen grad kan ha problemer med korrekt visuell identifisering. Det er likevel verdt å merke seg at ingen villaks ble bestemt til å være oppdrettslaks, og avlivet. Dette tyder på at det sammenlignet med oppdrettslaks er lettere å identifisere villaks korrekt. Faren for feilaktig avlaving av villaks ser derfor ut til å være liten. Dette øker ”trygghetsmarginen” når det skal vurderes om det er forsvarlig å sette i gang systematisert uttak og kontroll av laks med innlagt avlaving av oppdrettslaks. Et unntak her vil imidlertid være uttak med harpun eller spyd, siden fisken da i mange tilfeller vil måtte identifiseres raskere og på lengre avstand enn om den hadde blitt fanget inn med f.eks. garn. Kort tid til identifisering, og avstand til fisken, vil redusere presisjonen i bestemmelsen. Samtidig blir resultatet av en evt. feilbestemmelse av villaks irreversibelt, siden harpunert/stukket fisk vil dø før mer nøyaktig inspeksjon kan gjøres på nært hold.

I de elvene der andel oppdrettslaks i totalbestanden før og etter uttak kunne beregnes, ble andelen i gjennomsnitt redusert fra 35 % til 17 %. Den relative reduksjonen var dermed i gjennomsnitt 50 % (tabell 2). I de tilfeller der en klarer å få kontrollert en stor del av den totale gytebestanden av laks i et vassdrag, vil en slik reduksjon kunne ha stor betydning mht. å begrense innkryssing av oppdrettslaks. I NINA rapport 244 (Hindar og Diserud, 2007) er det f.eks. vist simuleringer av hvordan og hvor hurtig den genetiske sammensetningen i en villaksbestand endres ved en innblanding av oppdrettslaks-gener på 20 % pr. gyting. En av simuleringene (figur 11 i NINA rapport 244) viser effekten av 10 % innblanding pr. gyting, kombinert med episodiske innslag på 50 % pr. gyting med sannsynlighet 0,2 - som til sammen gir 20 % gjennomsnittlig innblanding. I den situasjonen blir andelen villaks i bestanden halvert på ca. 25 år. En situasjon med et konstant lavt/moderat innslag av oppdrettslaks fra flere små rømminger, og i tillegg episodiske høyere innslag etter større rømminger, er sannsynligvis en realistisk beskrivelse av det som er tilfelle i mange lakseførende vassdrag på Vestlandet. Resultatene fra prosjektet viser derfor at effektene av tiltakene med å ta ut oppdrettslaks fra gytebestandene er i en størrelsesorden som helt klart vil motvirke den

uheldige genetiske påvirkningen av rømt oppdrettslaks i ville laksebestander. Uttak av oppdrettslaks fra elvene vil trekke i samme retning som - men vil imidlertid ikke kunne erstatte - forvaltningens og oppdrettsnæringens kontinuerlige fokus på å redusere rømming. På dette feltet må det derfor fremdeles arbeides med lovverk og forskrifter, og med utvikling av arbeidsmetodikk, teknologi og utstyr.

## 4.2 Hvor mye ressurser kreves for å ta ut oppdrettslaks?

Det vil være hensiktsmessig å dele opp begrepet ”ressurser” i Utstyrsbehov, Personell, Tidsbruk og Kostnader.

### 4.2.1 Utstyrsbehov

Utstyret som trengs i elven for uttak av laks vil variere ganske mye i pris, avhengig av hvilken metodikk som skal brukes. Det meste av utstyret vil likevel bare delvis være forbruksmateriell, og vil kunne brukes i flere elver og sesonger. Eksempel på utstyr som det kan være aktuelt å ha tilgang til er vist i tabell 3. For de fleste av utstyrstypene vil det være nødvendig å ha flere enheter.

**Tabell 3:** Utstyr som benyttes ved uttak av laks i elv.  
Pris er angitt omtrentlig.

Utstyr	Ca. pris pr. enhet (Kr)
El-apparat	45 000
Dykkerdrakt (tørrdrakt) mm.	9000
Vadebukse	2000
Sportsfiskeutstyr	2000
Harpun	1500
Garn	1000
Håv	1000
”Keepnet”	500
Vekt + lengdebrett	500
Plaststamp	250
Båt	Flere tusen kr.
Transportkar på tilhenger	Flere tusen kr.
Tauverk	Noen hundre kr.
Desinfeksjonsutstyr	Noen hundre kr.

Personell som arbeider med uttak av laks med div. metodikk i en rekke forskjellige elver vil trenge relativt mer av utstyret som er vist i tabell 3, enn det for eksempel et jakt- og fiskelag som benytter sportsfiskeutstyr i en eller et par elver trenger. Der uttak av oppdrettslaks kombineres med innfanging av vill stamfisk til kultivering, vil både utstyrsbehovet og det øvrige ressursbehovet for de to aktivitetene være delvis overlappende. Slik ”flerbruksdrift” gir da en innsparing i det relative ressursbehovet ved uttak av oppdrettslaks. I de vassdragene der det ble arbeidet i 2007, var dette tilfellet i Vikja, Ekso, Dalelven og delvis i Etneelven.

## 4.2.2 Personell, Tidsbruk og Kostnader

Personell er en ressurs både i form av antall, tilgjengelighet og kompetanse. Tabell 4 og beregningsgrunnlaget gir et erfaringsbasert anslag over minimum personellbehov pr. dag ved uttak av oppdrettslaks med garnmetodik i elver av ulik størrelse, som inngikk i prosjektet. Tabellen viser også tidsbruk og ca. kostnader. For Uskedalselven, Jondalselven, Vikja og Ekso sammenfaller personbehov og tidsforbruk godt med det som ble observert under feltarbeidet høsten 2007. For Etneelven er tallene estimert.

**Tabell 4:** Forenklet oversikt over ressursbehov (utstyr/metodik, personer, tidsbruk og kostnader) ved ”intensivt” uttak av oppdrettslaks i et utvalg elver av ulik størrelse. Verdiene er basert på erfaringer fra uttak høsten 2007. Totalkostnader er omtrentlige, og består av lønn etter ”konsulenttakst” pr. 2008-nivå til alt personell som deltar, + div. utgifter, + etterarbeid. Utstyrskostnader og -avskrivning er også inkludert.

\*: Kun uttak i deler av Uskedalselven.

\*\* : Tallene for Etneelven er estimert for en gjennomgang av hele vassdraget.

Elv	Uskedalselven*	Jondalselven	Vikja	Ekso	Etneelven**
Utstyr/metodik	Garn	Garn	Garn, håv, el-app.	Garn	Garn, håv
Antall personer	2	2	4-5	3-6	5-6+
Tidsbruk	0,5 dag	1 dag	1 dag	2 dager	4-5 dager+
Tot. kostnader, ca Kr	10 000	20 000	50 000	80 000	225 000+
Kostnad pr. uttatt oppdrettslaks, ca. Kr	3333 (3 laks)	2857 (7 laks)	8333 (6 laks)	8000 (10 laks)	-

Beregningsgrunnlag for tabell 4:

### Personellkostnader

Pris pr. dag pr. person (gjennomsnitt, ca. 6-12 timer):	8500
Diett+ nattillegg pr. pers pr. døgn:	930
Reise (ca.) pr. pers. pr. døgn:	400
Sum pr. pers. pr. døgn:	<b>9830</b>
Minimum antall personer:	2

### Antatt minimum utstyrforbruk pr. person i løpet av 5 år

Dykkerdrakt, komplett	9000
Vadebukse	2000
Garn og tau	10 500
Håv	1000
Keepnet	500
Desinfeksjon + div. forbruksmateriell	2000
<b>Sum</b>	<b>25 000</b>
Årlig utstyrskostnad pr. pers. (avskrevet over 5 år)	5000
Antall døgn med uttak pr. år:	25
Utstyrskostnader pr. døgn	<b>200</b>

<b>Min. kostnad pr. pers. pr. døgn v. uttak av oppdrettslaks:</b>	<b>10 030</b>
<b>Minimum kostnad pr. døgn v. uttak av oppdrettslaks:</b>	<b>20 060</b>

Av sikkerhetsmessige grunner er minste antall personer alltid to. Det er her forutsatt at arbeidet blir gjennomført som en systematisk og intensiv gjennomgang av elven eller del av elven, der hensikten er å kontrollere all eller mest mulig laks på kortest mulig tid. Intensivt uttak i løpet av et kort tidsrom vil skille seg fra f.eks. sportsfiskemetodikken, der fangstteknikken er noe mer "passiv", i den forstand at fisken "frivillig" biter på og lar seg fange, og det fiskes i elven over en mye lengre periode fordelt på mange flere økter.

Når forholdene for uttak er til stede i elven, må et tilstrekkelig antall av personellet også kunne være tilgjengelig på kort varsel hvis det skal kunne gjennomføres et effektivt uttak av fisk. I tillegg må personellet være kompetent, dvs. trent på arbeidsoppgavene og ha fysiske forutsetninger for å kunne bevege seg i og langs elven. I enkelte aktive jakt- og fiskelag, og i flere kraftselskap, går det erfaringsmessig greit å skaffe tilgjengelig, kompetent personell.

### **4.3 Må uttak gjøres flere ganger i løpet av en høst, eller er det nok med ett uttak?**

Laksens gytetidspunkt varierer en del mellom vassdrag, men faller oftest innenfor perioden fra seint i oktober til tidlig i desember. Uttak og kontroll av laks bør derfor ideelt skje i løpet av september og oktober. Generelt kan en si at jo tettere opp mot selve gytingen uttaket skjer, jo mer sannsynlig blir det at ett uttak holder. Men samtidig er det mulig at risikoen for å forstyrre eller ødelegge villfiskens gyting øker med antallet forstyrrelser og med nærheten i tid til selve gytetidspunktet. I tillegg kan det tenkes at enkelte seint oppvandrete oppdrettslaks også kan ha et forsinket kjønnsmodningstidspunkt i forhold til villaksen, slik at gytingen faller etter villaksens.

Avveiningen av om flere uttak er nødvendig vil måtte baseres på når i sesongen første uttak ble gjort, og på kunnskap (f.eks. resultat fra gytefisktelling) om mengden/andelen oppdrettslaks i det aktuelle vassdraget. Dersom en vet eller har grunn til å anta at andelen oppdrettslaks i et gitt vassdrag er relativt lav (f.eks. < 5-10 %), kan det være riktig ressursbruk å heller prioritere å gjennomføre flere uttak i andre vassdrag der andelen av oppdrettslaks er høyere. I tillegg kan også forholdene i vassdraget ved første uttak (vannføring, sikt) ha betydning for om flere uttak anses som nødvendig.

I de elvene i prosjektet der det ble brukt garn, ble det ikke gjort uttak i de samme delene av vassdraget mer enn ved en dato. I de elvene der deler av uttaket ble gjort med stangfiske, dvs. Daleelven og Etneelven, kan utfiskingen betraktes som et mer sammenhengende, repetert uttak over en tidsperiode.

### **4.4 Hvor stor andel av oppdrettslaksen gjenkjennes visuelt, og hvor mye mer kan en ta ut ved skjellanalyser på stedet?**

Skjellanalyser ble i dette prosjektet utført i etterkant av uttak og visuell inspeksjon. Forskjellene i presisjon på bestemmelse av laks ved de to metodene framkommer i tabell 2 og i diskusjonen under pkt. 4.1 ovenfor. Det gjenstår imidlertid å utprøve en metode der skjellavlesning utføres i felt, parallelt med uttak og visuell inspeksjon.

#### **4.5 Kan godt trenete, lokale krefter utføre slikt arbeid med tilfredsstillende resultat?**

Ja. Avhengig av metodikk og øvrige forutsetninger kan godt trenete lokale krefter enten gjøre hele uttaket inkl. visuell identifisering selv, eller ha viktige roller i assistanse og tilrettelegging. Dette kom det fram mange eksempler på i løpet av prosjektet.

Vikja: Uttaket ble gjort av personell fra Statkraft. Arbeidet ble ledet av personell fra Statkraft sitt settefiskanlegg i Eidfjord, men også lokale Statkraftansatte i Vik deltok.

Ekso: Uttaket ble gjort av LFI-Unifob med assistanse fra Sveinung Klyve, Vaksdal kommune. Lokalt personell fra BKK organiserte transport av utstyr og fisk, og de assisterte også dykkerne fra båt under garnfisket.

Daleelven: Medlemmer av Dale jakt- og fiskelag sto for hele uttaket av fisk. De bestemte også all oppdrettslaks korrekt vha. visuell inspeksjon.

Etneelven: Sportsfiskere og fiskerettshavere i Etne som fisket med stang sto for størsteparten av uttaket av fisk. De assisterte også personellet fra LFI-Unifob under dykking og garnfiske, og de organiserte transport av fisk.

Det kom ikke fram eksempler på at lokale krefter også foretok skjellkontrollen. Grunnet utstys- og kompetansebehovet ved skjellavlesning kan det sannsynligvis heller ikke forventes at dette vil være mulig å få til mer enn noen få steder.

#### **4.6 Hvilke typer elver egner seg til slike tiltak?**

(Hvilke elvespesifikke kriterier må være oppfylt for at tiltaket skal kunne gjennomføres?)

Hvor egnet et gitt vassdrag er for tiltak i form av uttak av oppdrettslaks vha. diverse metoder, har sammenheng med vassdragets tilgjengelighet, størrelse, vannføring og øvrige fysiske forhold. Hovedbildet er naturlig nok at det vanligvis er lettere å ta ut laks i små, ukompliserte elver enn i store, vannrike vassdragssystemer. Faktorer som modifierer dette, er for eksempel fiskens fordeling i elven, sikten i vannet og typen bunnssubstrat.

Det kan ikke settes noen eksakt grense i  $m^3/sek.$  for hva som er maksimal vannføring i et vassdrag før uttak av laks blir umulig. Dette fordi en spesifikk vannføring som ville gitt helt akseptable arbeidsforhold for dykking/garnfiske i et relativt stort og bredt vassdrag, kunne ført til livsfarlige situasjoner i et mindre eller brattere vassdrag. En kombinasjon av stor vannmengde og høy vannhastighet i et vassdrag er, både av praktiske og sikkerhetsmessige grunner, likevel det som oftest vil gjøre uttak av laks vanskelig. Stangfiske vil da kunne være eneste aktuelle metodikk.

I tabell 5 er det laget en oversikt over egenskaper ved vassdrag som erfaringsmessig gjør uttak av laks mer eller mindre enkelt.

**Tabell 5:** Oversikt over elvespesifikke faktorer som avgjør hvor enkelt det er å gjennomføre uttak av laks.

Enkelt uttak	Vanskelig uttak
▪ Elvestrekningene der fisken står ligger nær vei, og ikke i bratt/utilgjengelig terreng	▪ Langt fra vei, og/eller elven ligger i bratte juv
▪ Kort elv	▪ Langt vassdrag, evt. med sidevassdrag
▪ Ikke innsjøer i vassdragets lakseførende del	▪ Mange eller store innsjøer i lakseførende del
▪ Liten vannføring, lav vannhastighet	▪ Stort og vannrikt vassdrag, evt. høy/hurtig vannføring i mindre vassdrag
▪ Grunn elv (< 1-2 m)	▪ Mange dype kulper (> 3-4 m)
▪ Klart vann med god sikt	▪ Redusert sikt pga. silt, humus, organisk materiale
▪ Jevn grusbunn i kulpene	▪ Store blokker, trestammer, røtter o.l. i kulpene
▪ Elven har noen få hovedstandplasser og gyteområder der det meste av fisken samler seg	▪ Fisken er spredt over hele elven, og fordelt på mange, flekkvise standplasser/gyteområder

Av de elvene som inngikk i prosjektet, kan vanskelighetsgraden ved uttak av oppdrettslaks oppsummeres slik:

Enkelt: Guddalselven, Strandadalselven, Øyreselven, Vikja.

Middels: Ekso, Jondalselven, Daleelven, Uskedalselven, Hattebergselven, Etneelven.

Vanskelig: Etneelven nedenfor samløp Nordelva/Sørelva, og enkelte kulper ellers i elven, samt strekningen Stordalsvatnet - Vassenden.

I vassdrag der uttaket er vanskelig grunnet vassdragets størrelse, vannføring eller andre forhold, kan en i tillegg til eller som alternativ til annet uttak drive fiske med kilenot eller annen faststående redskap som fanger fisken levende (f.eks. sitjenot eller storruse) i innvandringsruten til fisken.

## 4.7 Konklusjoner

Prosjektet har undersøkt effektivitet, presisjon, ressursbehov og begrensninger ved uttak av oppdrettslaks i 10 elver høsten 2007. I alt 297 laks ble kontrollert og 121 oppdrettslaks tatt ut. Garnfiske ser ut til å være en tidseffektiv metode, men stangfiske over lengre tid er også effektivt. Andelen oppdrettslaks i fem av elvene ble i gjennomsnitt redusert fra 35 % til 17 % (50 % relativ reduksjon). I en elv ble nær 100 % av laksen kontrollert og trolig all oppdrettslaks tatt ut. Ved visuell kontroll er et deteksjonsnivå på 60-90 % realistisk. Ingen villaks ble feilbestemt til oppdrettslaks og avlivet. Uttak vil bidra til å motvirke genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks, men det er samtidig viktig at forvaltning og oppdrettsnæring fortsatt fokuserer på å hindre rømming.

Ressursbehovet ved uttak av oppdrettslaks består av utstyr, personell og lønnskostnader. Godt trent lokalt personell kan gjøre hele uttaket selv, eller assistere og tilrettelegge for andre. Tilgjengelighet, fysiske forhold og laksens fordeling i vassdraget avgjør hvor egnet det er for uttak av oppdrettslaks. Fiske med kilenot o.l. like utenfor vassdraget kan være et alternativ hvis annen uttaksmetodikk er vanskelig å gjennomføre.

## **5 Referanser**

### **5.1 Litteratur**

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. *Proceedings Royal Society London B* 267: 1517-1523.

Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J., og Sægrov, H. 2007. Bestandsstatus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2007-2: 88 sider.

Hindar, K. og O. Diserud 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. -NINA Rapport 244. 45 s.

McGinnity, P., C. Stone, J.B. Taggart, D. Cooke, D. Cotter, R. Hynes, C. McCamley, T. Cross & A. Ferguson. 1997. Genetic impact of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on native populations: use of DNA profiling to assess freshwater performance of wild, farmed and hybrid progeny in a natural river environment. *ICES Journal of Marine Science* 54: 998-1008.

### **5.2 Nettsteder**

Fiskeridirektoratet: [www.fiskeridirektoratet.no](http://www.fiskeridirektoratet.no)

Miljøstatus i Norge: [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)

## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>