

Rapport nr. 178

Uttak av rømt oppdrettslaks i sjø i innvandringsruten til Vossolaksen, og i tre vassdrag i Hordaland. Undersøkelser i 2008 og 2009.

**Gunnar Bekke Lehmann
Tore Wiers
Bjørn T. Barlaup
Ole Rugeldal Sandven
Sven-Erik Gabrielsen
Helge Skoglund
Eirik Straume Normann**



Forord

Dette prosjektet ble startet opp i 2007 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 rømt oppdrettslaks i vassdrag og i sjøen. Første del av prosjektet ble gjennomført i vassdrag høsten 2007, og rapportert i 2008.

Sommeren og høsten 2008 ble prosjektet videreført ved notfiske i Sørfjorden og i Bolstadfjorden, og det ble gjort uttak av oppdrettslaks i Ekso. I 2009 ble det igjen notfisket i Sørfjorden og Bolstadfjorden, og det ble gjort uttak av oppdrettslaks i Etneelven, Ekso og Ådlandsvassdraget. Rapporten beskriver resultatene fra dette arbeidet.

LFI takker Fiskeridirektoratet for finansieringen av prosjektet. Følgende personer og organisasjoner røktet nøter, var med på uttaket av laks, skaffet fangstdata eller bidro til prosjektet på annen måte:

Helge Furnes - Notfisker/gårdbruker
Asbjørn Borge - Notfisker
Bjørn Hetlevik - Notfisker
Eirik Straume Normann - Notfisker
Johan Myster - BKK
Sveinung Klyve - Vaksdal kommune
Steinar Grindheim - Etneelven
Stord JFF
Fiskeforvalter Atle Kambestad - Fylkesmannen i Hordaland
Direktør Jens Christian Holm - Fiskeridirektoratet

Bergen, juni 2009 / april 2010

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder

Sammendrag

2008:

Som en videreføring av prosjektet "Uttak av oppdrettslaks i vassdrag", ble det på oppdrag fra Fiskeridirektoratet i 2008 gjennomført uttak av oppdrettslaks med sitjenot og kilenøter i fjordene like utenfor Vossovassdraget i Hordaland. Hensikten var å undersøke muligheten for å redusere mengden rømt oppdrettslaks i ekstra store vassdrag. Vossovassdraget ble valgt fordi det er Hordalands største vassdrag og fordi en av de dokumenterte trusselfaktorene for Vossolaksen er innkrysning av rømt oppdrettslaks. Det ble fisket på fire lokaliteter; Skolmen, Nauttoneset og Furnes på strekningen Stamnes-Bolstadfjorden, og ved Trengereid i Sørfjorden. Det var også planlagt å gjøre uttak av oppdrettslaks oppe i selve Vossovassdraget med garn og båt, men bl.a. grunnet vannføring og siktforhold i vassdraget høsten 2008 ble dette ikke gjennomført. I stedet refereres her resultatene fra uttak av rømt oppdrettslaks i nabovassdraget Ekso i 2008.

Til sammen på de fire fiskeplassene Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes ble det fra mai til september 2008 fanget 186 oppdrettslaks (65 %) og 102 villaks. I tillegg til laks ble det også fanget sjøaure og regnbueaure. Fangsten av oppdrettslaks i innvandringsruten til Vosso i 2008 var den nest høyeste siden 2000, til tross for at det på landsbasis var rapportert en sterk nedgang i antall rømte oppdrettslaks i forhold til 2006 og 07. Notfisket fjernet inntil 780 000 oppdrettslaks-egg som kunne blitt gytt i elvene i regionen. På Trengereid ble det tatt 65 rømte regnbueaure i noten, mot bare to i Bolstadfjorden, der det ikke er oppdrettsanlegg. Det indikerer at regnbueauren er stasjonær i områdene der den har rømt. Statistikk fra fylkesmannen i Hordaland viste en sjøfangst på over 1,1 tonn regnbueaure i høst- og vinterfisket 2008/09 i kommuner som grenser til Osterfjorden/Sørfjorden. Det utgjorde 95 % av den innrapporterte fangsten av regnbueaure i fylket. Det er sannsynlig at innsatsen og interessen for fisket øker der det er stabilt mye rømt fisk.

Registrering av lakselus viste at intensiteten av lakselusinfeksjonen var noe høyere på laks enn på sjøaure. Dette kan være en ren effekt av fiskestørrelsen, siden laksen var større enn sjøauren. Regnbueauren fra fangstene på Trengereid hadde mye høyere intensitet (52 lus pr. lakselusinfisert fisk) enn laksen og sjøauren. Dette ble delvis kompensert av at bare ca. halvparten av regnbueaurene hadde lus. Det viser likevel at regnbueauren kan fungere som vektor for spredning av lakselus til utvandrende laksesmolt i Sørfjorden/Osterfjorden.

Ved uttak av stamfisk og oppdrettslaks i Ekso 29. og 30.10.08 ble det fanget 75 laks. Av disse var 42 villaks, 26 sikre oppdrettslaks, 6 oppdrettslaks eller utsatt fisk og 1 ikke vurdert. Dette indikerte at reell andel oppdrettslaks i elven var 43 %. Når halvparten av oppdrettslaksen i elven ble fjernet gjennom uttaket, slik at andelen oppdrettslaks falt til 28 %. I tillegg ble Ekso tilført 770 000 egg av Ekso stamme fra genbanken våren 2009. Dette økte den effektive gytebestanden av villfisk med inntil 150 laks, og reduserte det effektive innslaget av oppdrettslaks i gytebestanden til ca. 12,5 %. Tilbakeføring av øyerogn av lokal stamme fra genbank er må ut fra dette kunne sies å være et viktig virkemiddel for å redusere det genetiske bidraget fra oppdrettslaks i en gytebestand.

Erfaringene fra prosjektet er at det i mindre vassdrag på Vestlandet, med middelvannføring inntil ca. 30 m³/sek, kan gjøres et effektivt uttak av rømt oppdrettslaks med garn. I slike mindre vassdrag vil perioder med lav vannføring som gir gode forhold for uttak forekomme relativt ofte i løpet av høsten. I større vestlandsvassdrag som Vosso (middelvannføring på 108 m³/sek) vil derimot få og korte tidsvinduer med egnet vannføring være en betydelig begrensning for et effektivt uttak av rømt oppdrettslaks. I slike vassdrag vil derfor notfiske i fjordsystemet utenfor være et godt alternativ. Samlet viser resultatene at det kan gjøres et effektivt uttak av rømt oppdrettslaks med notredskap i sjøen utenfor laksevassdrag og med garn oppe i vassdrag. Dette vurderes som svært viktige tiltak for å motvirke effekten av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander. Dette må likevel betraktes som "brannslukking". På lengre sikt bør problemet løses gjennom reduksjon i antallet oppdrettsfisk som rømmer.

2009:

Notfangstene i Sørfjorden og ved Stamnes/Bolstadfjorden viste i 2009 et lignende bilde som det som ble registrert i 2008. Andelen oppdrettslaks i forhold til villaks var høy (48 %), men likevel noe lavere enn i 2008 (65 %). Samlet sett ble det i de fire nøtene som fisket både i 2008 og i 2009 tatt færre oppdrettslaks og vesentlig flere regnbueaure i 2009 i forhold til i 2008.

Mengden lakselus på laks og sjøaure som ble tatt i nøtene var nokså lik eller litt lavere i 2009 i forhold til i 2008. Regnbueauren hadde lavere lakselusinfeksjon i 2009. Det kan skyldes at mengden av rømt regnbueaure i fjorden hadde økt siden 2008. Hvis mye nyrømt fisk i utgangspunktet hadde lite lus, kan dette forklare reduksjonen i "gjennomsnittlig" luseinfeksjon sommeren 2009. I praksis betyr dette likevel at regnbueaure, grunnet økningen i antallet, var en i størrelsesorden like stor vektor for spredning av lakselus i 2009 som i 2008. Det viser også at potensialet for spredning av lakselus i Sørfjorden/Osterfjorden er til stede. Det vil kunne bli realisert i perioder med gunstige forhold for lusespredning, for eksempel i en situasjon med høy saltholdighet i fjorden slik tilfellet var tidlig i 2010.

Både i Etneelven og i Ekso ble det i 2009 funnet et meget høyt innslag av oppdrettslaks i gytebestandene. I Etneelven var andelen oppdrettslaks som ble registrert ved uttak med garn over 63 % i 2009, og i Ekso var andelen minimum 45 %. I Etneelven har uttak med stangfiske etter ordinær fiskesesong vært den metoden som har fjernet mest oppdrettslaks fra gytebestanden. I de fleste andre vassdrag vil en måtte drive uttak med andre metoder, for eksempel med garn.

Høsten 2009 ble rømt oppdrettslaks registrert i 21 av 24 undersøkte elver i Hordaland. Gjennomsnittlig andel rømt oppdrettslaks i laksebestandene var 37 %. Det må her igjen påpekes at dette vil være et resultat av minimumsestimater, grunnet underestimering ved drivtelling. Situasjonen med mye rømt oppdrettslaks i vassdragene i Hordaland har nå vart i en årrekke, og basert på andelen oppdrettslaks registrert i elvene i 2009 må dette kunne sies å være helt ute av kontroll. Det er ikke å ta for hardt i å hevde at samtlige villaksstammer i Hordaland nå kan være i ferd med å miste den genetiske egenarten, som et resultat av langvarig påvirkning fra oppdrettslaks i gytebestandene.

Tiltak for å snu denne utviklingen vil måtte innrettes mot å sikre at flest mulig villaks får delta i gytingen. Dette er bakgrunnen for omfattende fredningsbestemmelser for villaks, som allerede er gjennomført av miljøvernmyndighetene. I tillegg må lakselusproblemene i oppdrettsnæringen komme under kontroll, slik at utvandrende villakssmolt overlever i sjøfasen og kan fullføre livssyklus. Økt bruk av genbankrogn anses som et godt, midlertidig tiltak for å øke den effektive andelen villfiskgenetikk i en truet laksebestand. Effekten av dette er vist for Ekso både for 2008/2009 og 2009/2010. På lengre sikt vil imidlertid også dette kunne gi et ikke representativt genetisk bidrag i bestanden, blant annet fordi antallet villaks foreldrepar i genbank er begrenset, og fordi genbankfisken er ekskludert fra fritt partnervalg og andre naturlige seleksjonsmekanismer.

Regelmessige feltrunder (flere ganger pr. år) med kontroll av forekomst av rømt fisk i lakseførende vassdrag, og økt innsats på uttak av oppdrettslaks i elvene er også tiltak som anbefales. For øvrig vises det til sammendrag og konklusjoner for 2008.

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
Innhold	7
1 Innledning.....	8
2 Metoder og utstyr	9
2.1 Kilenot og sitjenot	9
2.2 Uttak av oppdrettslaks i elv vha. garnfiske med stillestående settegarn	11
2.3 Skjellkontroll m.m.....	12
3 Resultater 2008.....	14
3.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget i 2008	14
3.1.1 Laks	14
3.1.2 Regnbueaure.....	17
3.1.3 Lakselus.....	17
3.2 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ekso i 2008	18
3.2.1 Fangst av laks	18
3.2.2 Uttaksresultat.....	19
4 Konklusjoner 2008	20
4.1 Notfiske	20
4.2 Størrelse på vassdrag der det skal tas ut oppdrettslaks.....	20
4.3 Uttak i Ekso.....	21
4.3.1 Genbank som tiltak for å redusere effekten av rømt oppdrettslaks i Ekso.....	21
5 Resultater 2009.....	23
5.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget i 2009	23
5.1.1 Laks	23
5.1.2 Regnbueaure.....	25
5.1.3 Lakselus.....	25
5.1.4 Ny notfiskeplass i 2009 ved Kvisti bro	26
5.2 Uttak av rømt oppdrettslaks i Etneelven i 2009	27
5.3 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ekso i 2009	28
5.3.1 Fangst av laks	28
5.3.2 Uttaksresultat.....	29
5.4 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ådlandsvassdraget i 2009	30
6 Konklusjoner 2009	30
7 Referanser.....	33
8 Vedlegg	34

1 Innledning

Det har siden 1989 blitt utarbeidet årlige oversikter over innslaget av oppdrettsfisk i fjorder og vassdrag (Hansen m.fl. 2008). Fangstene i sjøen er fra et fast stasjonsnett på inntil 15 lokaliteter der det fiskes med kilenøter eller krogarn. Det er tatt prøver av hele fangster gjennom fiskesesongen fra 1. juni til 4. august. Dette har vist at det gjennomsnittlige innslaget av oppdrettslaks i laksefangster i fjordene på landsbasis varierte mellom 13 og 30 prosent i gjennomsnitt fra 1989 til 2007. I elvene undersøkes andelen oppdrettslaks både i sportsfisket om sommeren og i stamfiske og/eller gytefisketellinger om høsten i gytebestandene. I et utvalg på 19 - 38 elver lå andelen oppdrettslaks fra 1989 til 2007 mellom 4 og 16 prosent i gjennomsnitt om sommeren. Variasjonsbredden er imidlertid stor, og enkelte elver har i enkelte år hatt en andel oppdrettslaks på opp til 97 % (www.miljostatus.no). Andelen oppdrettslaks ser ut til å ha vært særlig høy i elver på Vestlandet.

Rapporterte rømmingstall for laks fra oppdrettsnæringen har i perioden fra 1993 til 2007 variert mellom 250 000 (1995) og 920 000 (2006). I 2008 var antallet rapportert rømte laks nede i 111 000, dvs. det laveste rapporterte antall rømte laks på 15 år, mens det i 2009 igjen var en økning til 170 000 (kilde: 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 perioder har vært antallsmessig på nivå med innvandringen av villaks.

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.

I første del av dette prosjektet, som gikk høsten 2007, ble det arbeidet med uttak av oppdrettslaks i elv (Lehmann m.fl. 2008). Prosjektet ble videreført i 2008 ved å undersøke muligheten for å redusere mengden rømt oppdrettslaks i ekstra store vassdrag. Vossovassdraget ble valgt fordi det er Hordalands største vassdrag, med nedbørsfelt på 1500 km² og middelvannføring på 108 m³/sek ved utløpet i Bolstadfjorden (NVE 2003). I Vosso pågår det også et tverrfaglig prosjekt for redning av villaksstammen (Vossoprosjektet), hvor en av de dokumenterte trusselfaktorene for villaksen er innkrysning av rømt oppdrettslaks (Barlaup 2008).

Grunnet størrelsen og vannføringen vil ikke alle typer uttaksmetodikk være like egnet i Vossovassdraget. Det ble derfor fisket i innvandringsruten i sjø med sitjenot og kilenot på strekningen Stamnes-Bolstadfjorden, dvs. i brakkvannsområdet utenfor Vossovassdraget. I tillegg er data fra uttak ved en kilenotstasjon på Trengereid i Sørfjorden inkludert. I utgangspunktet var det også planlagt å fiske oppe i selve Vossovassdraget med garn og båt, men bl.a. grunnet ugunstige vannførings- og siktforhold i vassdraget i en periode høsten 2008 kunne dette ikke gjennomføres. I stedet refereres her resultatene fra uttak av rømt oppdrettslaks i det mindre nabovassdraget Ekso i 2008. Ekso har middelvannføring på 20 m³.

Det er i siste del av denne rapporten også inkludert resultater fra uttak av rømt oppdrettsfisk i 2009.

2 Metoder og utstyr

2.1 Kilenot og sitjenot

I denne delen av prosjektet var tradisjonelle notredskap i sjø den viktigste fangstmetoden for laks. De to redskapstypene som har vært benyttet er kilenot og sitjenot. Dette er redskaper som fisker passivt, dvs. at fisken fanges ved at den selv går i noten. Sitjenoten har likevel en noe mer "aktiv" karakter enn kilenoten, siden den overvåkes kontinuerlig og stenges manuelt etter at laksen har gått i, se nedenfor.

Kilenoten (forsidebildet) består av ett eller to ledegarn og en fangstdel av bundet materiale. Den er flytende og fanger etter ruseprinsippet. Ingen del av redskapet er beregnet på å maske fisken. Fangstdelen har sidevegger og bunn, og en eller flere kiler som danner en spalteformet inngang innover mot fangstkammeret. Fangstdelen holdes utspent av en eller flere stenger og iler med blåser, og står i tilnærmet rett vinkel på ledegarnet eller i forlengelsen av ledegarnet. Laksen går langs ledegarnet og føres på den måten til åpningen i fangstdelen. Når laksen først har kommet inn i fangstdelen finner den normalt ikke åpningen ut igjen, og blir dermed gående i sirkel til fiskeren kommer og røker noten.

Sitjenoten fanger som kilenoten etter ruseprinsippet. Den er også kjent under betegnelsene giljenot, lakseverp, flakenot og rykkenot. Ingen del av redskapet er beregnet på å maske fisken. Sitjenoten består av et fangstkammer som kan stenges, og av en eller flere ledende enheter (ledegarn) som fører laksen inn mot fangstkammeret. Sitjenoten står åpen i sjøen og overvåkes fra land, eller fra et stillas med hytte (sk. "laksegilje", **Foto 1**). Når notvakten ser at det går laks i noten, blir den stengt, gjerne ved at det utløses lodd påfestet tauverk som drar igjen noten. Vakten ror så ut og tar fangsten. Det ligger ofte nedsenkede hvite flak ved inngangen til fangstkammeret, som gjør det lettere å se når laks går inn i noten. (Kilder: Eirik Straume Normann pers.med., og "Forskrift om oppgaveplikt og om redskaper som er tillatt benyttet ved fiske etter anadrome laksefisk.")



Foto 1: En gilje er et høyt punkt der fiskeren sitter og har godt overblikk over noten. Når fiskeren ser at laksen går inn, stenges noten og laksen er fanget. Det var først på 1920- og 30-tallet at fiskerne begynte å bygge vegger og tak på giljene sine slik som denne giljen ved Stamnes (Gammersvik 1984). Venstre: Eirik Straume Normann 'steiner' sitjenota, med gilje i bakgrunnen. Høyre: Gilje bygd over strømmen. Foto: Kristin Hoelting.

Notfiske etter laks har lang tradisjon i fjordområdene utenfor Vossovassdraget, og notfisket er også tidligere prøvet ut i Vossoprosjektet. Redskapene ble røktet av lokale notfiskere (Helge Furnes, Asbjørn Borge og Eirik Straume Normann), som også sorterte og tok prøver av fisken. Rømt oppdrettslaks som ble fanget i nøtene ble gjennom fiskesesongen sortert ut på basis av morfologi, dvs. finnestatus, gjellelokk(forkortelse), pigmentering og kroppsform. Det ble i tillegg tatt skjellprøve av fisken. Notfiskerne har en egen laksegard i Vikafjorden innenfor Stamnes, der laks som ble fanget kunne oppbevares etter at skjellprøver var analysert. Laksegarden er en permanent montert innhegning, en trekonstruksjon der laks kan gjæres inn og stå sortert i ulike kategorier (**Foto 2**). Sikre oppdrettslaks ble imidlertid avlivet etter hvert som de ble fanget, og ble verifisert ved kontroll av vaksinermerker i bukhalen og ved etterfølgende skjellkontroll.

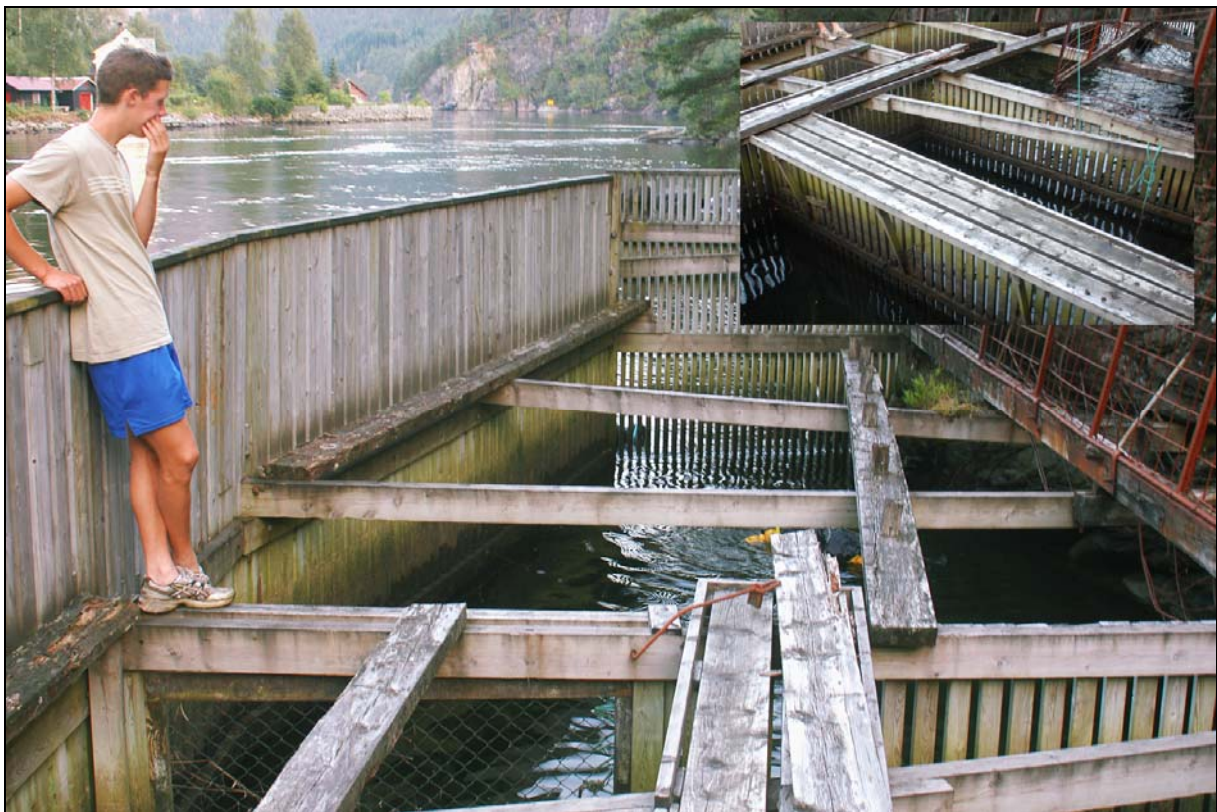


Foto 2: Laksegarden i Vikafjorden innenfor Stamnes. Foto: LFI/T.Wiers.

Det ble fisket med kilenot på Nauttoneset og Furnes i Bolstadfjorden. På Skolmen ved Stamnes ble det fisket med sitjenot (giljenot). Det blir her også rapportert resultater fra et kilenotfiske ved Trengereid. Data fra denne stasjonen inngår i en flerårig serie som viser utviklingen i fangster av villaks og oppdrettslaks i innvandringsruten i Sørfjorden. Fiskeplassene er vist i **Figur 2**.

Fisketidene for redskapene i 2008 var:

Trengereid, kilenot: 1.juni – 31.august
Skolmen, sitjenot: 19.juni – 22.august
Nauttoneset, kilenot: 22.mai – 1.oktober
Furnes, kilenot: 1.juni – 27.september

2.2 Uttak av oppdrettslaks i elv vha. garnfiske med stillestående settegarn

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 villaks har. Oppdrettslaks kan i tillegg ha en kort og "kantete" kroppsform i forhold til den mer spoleformete og strømlinjeformete villfisken. Se fotomontasje nedenfor (**Foto 3**).



Foto 3: Øverst: To oppdrettslaks med hhv. gjellelokkforkortelse (venstre), og med finnedeforjasjoner og små/mange prikker (høyre). I midten: Oppdrettslaks med deformert ryggfinne og noe avvikende prikkemønster/pigmentering. Nederst: Villaks. (Foto: LFI/G.B.Lehmann, T.Wiers)

Ved uttak av laks ble det benyttet faststående garn. 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 (tørrdrakt, 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.

Når laksen har gått i garnet, løsner en dykker den mest mulig skånsomt. Det er særlig viktig 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 først ved løsning av fisk fra garnene. Laks som er tatt ut av garnet leveres til en følgebåt, eller dykkeren svømmer til land med den og setter den i oppbevaringsruse.

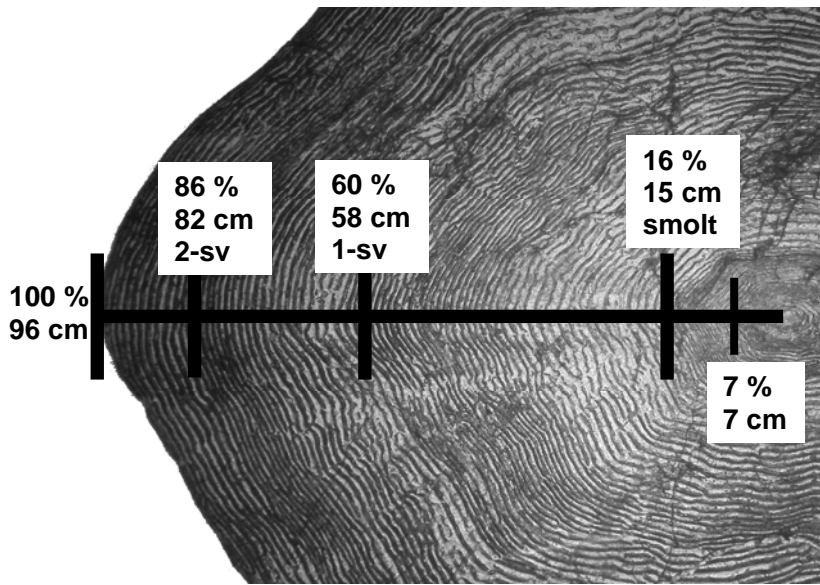
Etter uttak ble laks med utvetydige oppdrettskarakterer avlivet på stedet ved slag mot hodet, og tatt skjellprøve av. De ble deretter sløyet for inspeksjon av innvoller og bukhule, der det ble sett etter vaksine-induserte pigmentflekker og fibrøse sammenvoksninger, som finnes hos mange oppdrettslaks. Villaks og ”usikre” laks (laks uten tydelige, utvendige oppdrettskarakterer), ble merket og satt i oppbevaringskar i påvente av resultat fra skjellanalyse. Villaks som ikke skulle brukes som stamfisk ble satt tilbake i elven etter inspeksjon.

2.3 Skjellkontroll m.m.

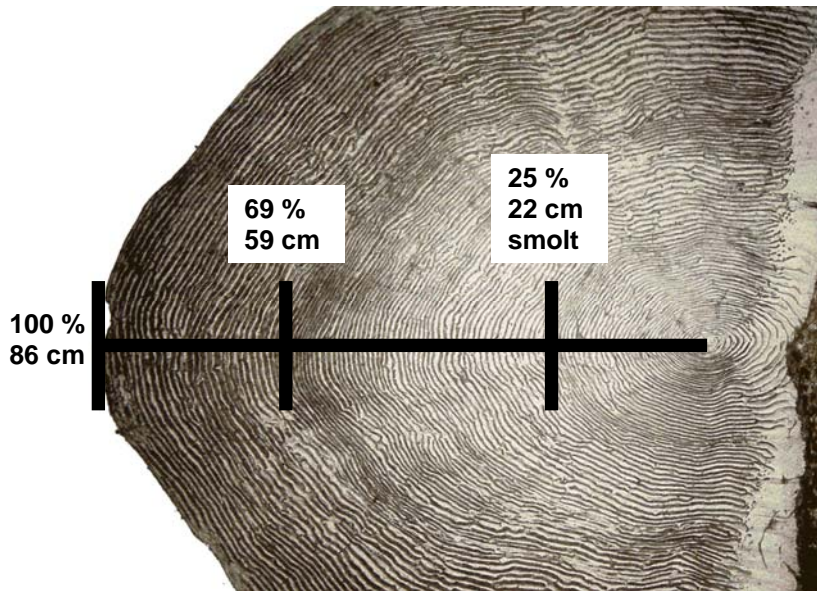
For å skille villaks fra oppdrettslaks, ble det benyttet fiskeskjell (**Figur 1a og b**). Dette gjøres ved å avlese vekstmønsteret (årringer) i fiskeskjellene vha. en mikrofilleleser. Det er analogt til å avlese vekst hos trær, der vintersonene framstår som tettere og mørkere. På denne måten kan laksens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

Ved kilenot og sitjenot var det satt ut oppbevaringsmær for midlertidig oppbevaring av fisk. Skjellprøver ble tatt med en gang fisken var fanget. Den ble deretter merket og sluppet i mæren. Lesing av skjell ble utført samme dag, eller senest dagen etter. Fisken ble så sortert. Villfisk ble tatt vare på og ble transportert til laksegarden for permanent oppbevaring så snart skjellavlesing var utført. Oppdrettslaks ble avlivet med en gang eller på fredag klokka 18.00 da fisket på Skolmen ble avsluttet for helgen. Fisk som var usikkert bestemt etter skjellavlesing ble kontrollert av personell fra LFI samme uke, og ble så sortert.

Behandlingen av fisken etter fangst i not foregikk ved at den ble tatt opp enten med finmasket, flettet håv og så ført over i laksebag, eller tatt direkte i laksebag, der den ble lengdemålt. Den ble så sluppet i en tønne i båten for transport til mær. Mens fisken sto i tønne ble skjellprøve tatt. I mæren gikk den kun i kort tid, ikke over 5 døgn og oftest 1 eller 2 døgn for villaks, før den ble transportert til laksegarden. Selv etter 5 døgn var fisken stort sett skadefri. I laksegarden var det salt nok vann til at eventuelt påslag av sopp forsvant.



Figur 1a: Skjell fra 96 cm lang tosjøvinter villaks. Smoltlengde 15 cm ved to års alder. Skjellet har 2 + 2 vintersoner.



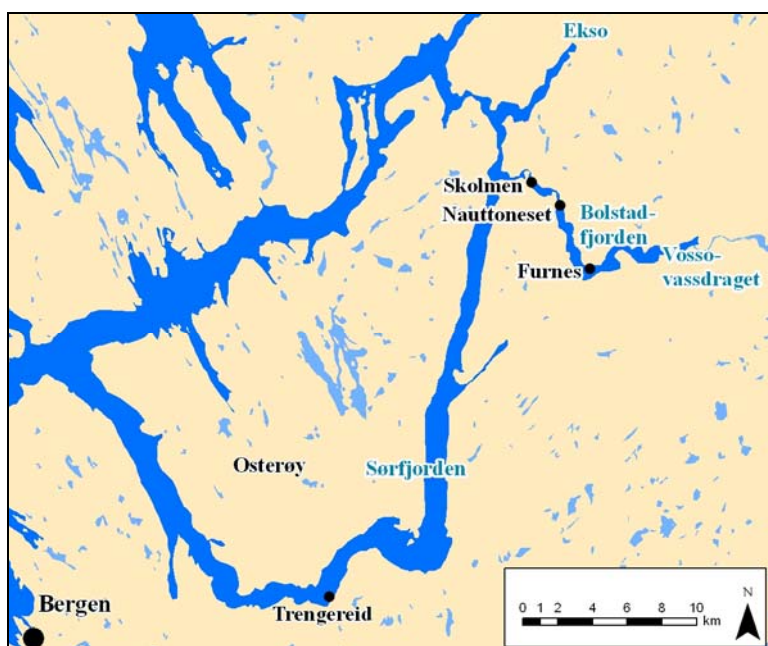
Figur 1b: Skjell fra 86 cm lang oppdrettslaks. Smoltlengde 22 cm ved ett års alder. Ved 59 cm antydning til en sone med lav vekst, antakelig pga. vinter eller rømming.

3 Resultater 2008

3.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget i 2008

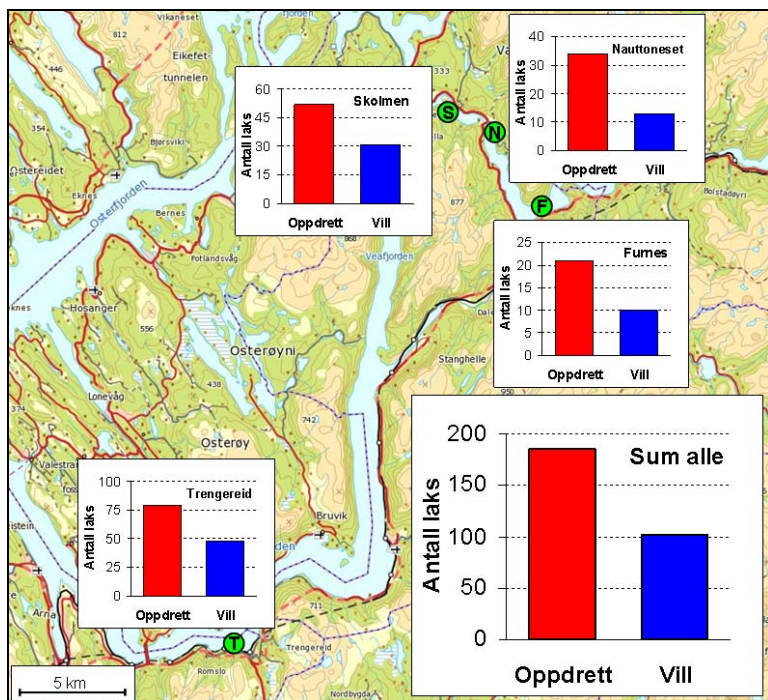
3.1.1 Laks

På de fire notplassene ble det i alt fanget 186 oppdrettslaks og 102 villaks i 2008. Samlet andel oppdrettslaks i laksefangstene var dermed 65 %. Det ble tatt flest laks ved Trengereid og færrest ved Furnes (**Figur 2, Tabell 1**). En mer detaljert framstilling av fangster og fangsttidspunkt viser at mest laks ble tatt i slutten av juli og i august (**Figur 3**), og at fangsten av villaks relativt sett kom litt tidligere i sesongen enn fangsten av oppdrettslaks (**Figur 4**). I tillegg til laks ble det også fanget sjøaure og regnbueaure (**Tabell 1**).



Figur 2:

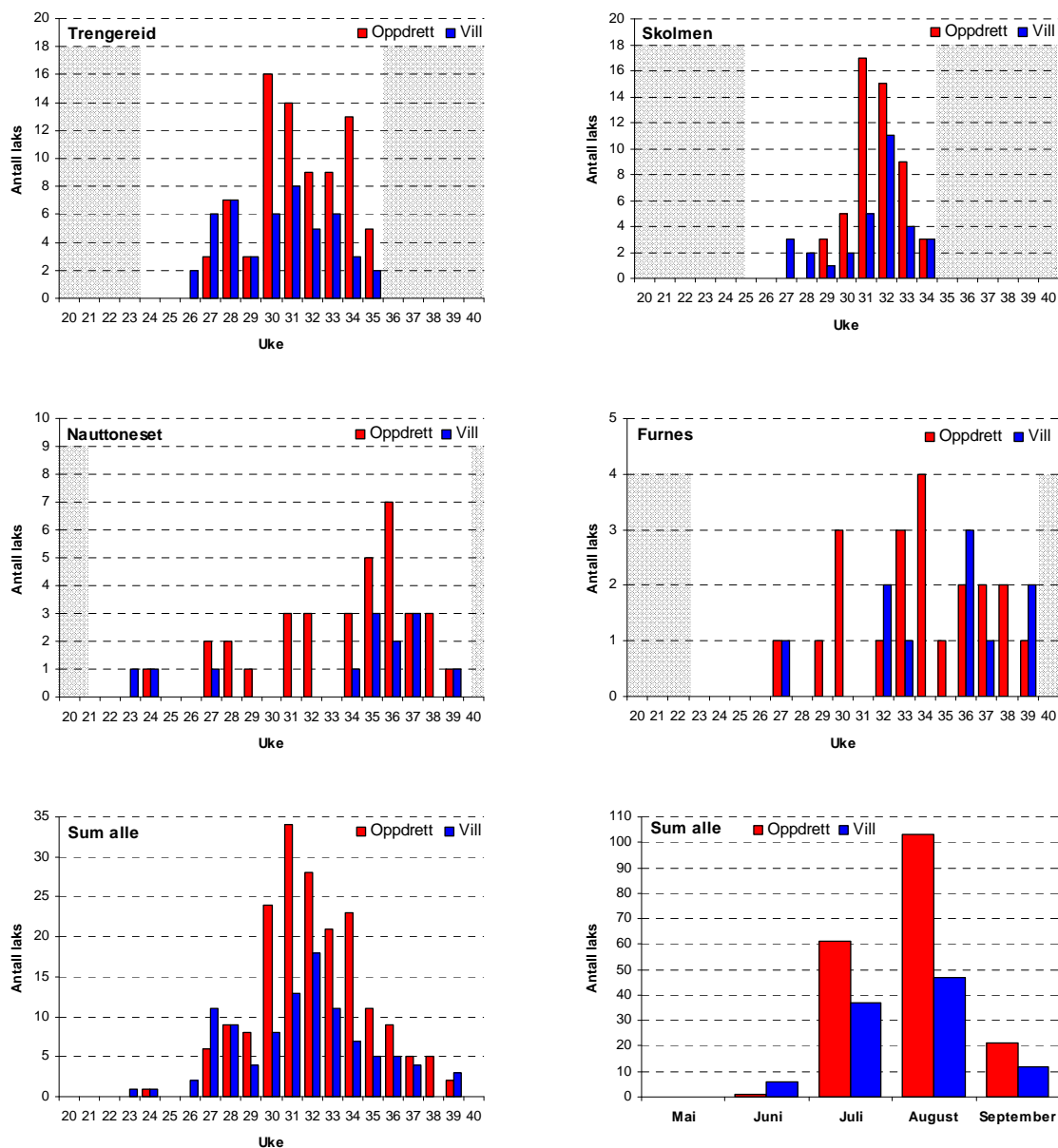
Øvre: Vassdrag, fjordområder og fiskelokaliteter (små punkter) som inngikk i prosjektet. Områdene ligger nord-øst for Bergen.



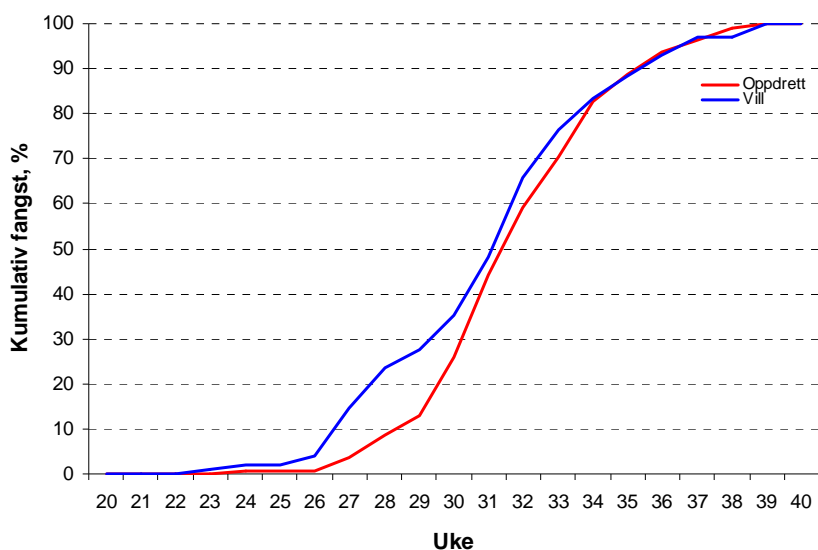
Nedre: Antall oppdrettslaks (røde søyler) og villaks (blå søyler) i fangster gjort med tre kilenøter på hhv. Trengereid (T), Nauttoneset (N) og Furnes (F) og en sitjenot på Skolmen (S), i innvandringsruten til Vossolaksen, i perioden mai til september 2008. Det store diagrammet viser samlet fangst for alle de fire lokalitetene.

Tabell 1: Oversikt over fangst av laksefisk i nøter i innvandringsruten til Vossolaksen i 2008.

Lokalitet	Oppdrettslaks	Villaks	Sjøaure	Regnbueaure
Trengereid	79	48	21	65
Skolmen	52	31	92	0
Nauttoneset	34	13	18	2
Furnes	21	10	20	0

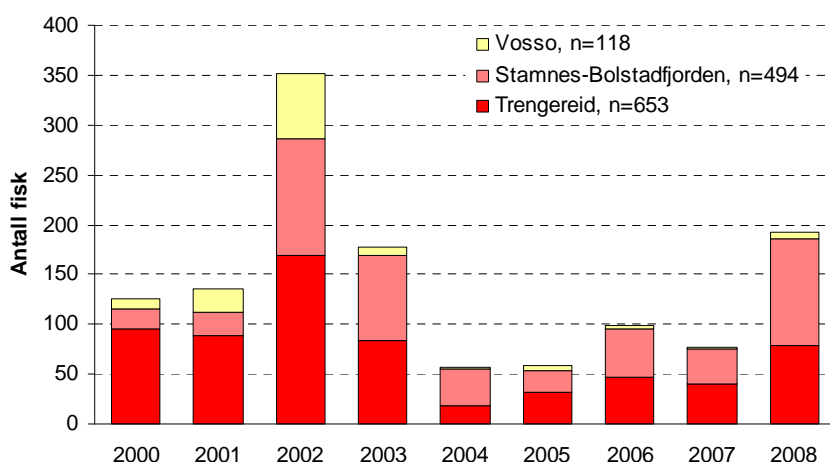


Figur 3: Antall oppdrettslaks og villaks fanget pr. uke på fire lokaliteter i innvandringsruten til Vossolaksen, juni til september 2008. Hvit bakgrunn bak søylene viser fisketid på lokalitetene (not ut og inn). De to nederste diagrammene viser samlet fangst for alle lokaliteter pr. uke og måned.



Figur 4: Kumulativ notfangst av 102 villaks og 186 oppdrettslaks på Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes i 2008.

Som det framgår av **Figur 5** var fangsten av oppdrettslaks i innvandringsruten til Vosso i 2008 den nest høyeste siden 2000, bare overgått av fangsten i 2002. Dette resultatet kom paradoksalnok i et år der det var rapportert om en sterk nedgang i rømming av oppdrettslaks sammenlignet med tidligere år (reduksjon fra 920 000 - 290 000 - 111 000 i perioden 2006-07-08. Kilde: www.fiskeridir.no). Også resultatene fra gytetelling i vassdrag i Nordhordland og Hardanger høsten 2008 viste at mengden rømt oppdrettslaks i mange av elvene ikke var redusert i forhold til tidligere, og at den snarere var høyere enn på flere år i en del vassdrag (Skoglund m.fl. 2009). Dette misforholdet kan likevel være et resultat av at den rømte laksen har gått ett eller flere år i sjøen, slik at det i vassdragene blir en forsinket respons ("etterslep") på redusert rømming.



Figur 5: Antall oppdrettslaks fanget i innvandringsruten til Vossilaksen, og ved stamfiske og registreringsfiske i Vosso, i perioden 2000 til 2008.

3.1.2 Regnbueaure

I kilenoten som sto på Trengereid ble det også tatt 65 rømte regnbueaure, dvs. nesten like mange regnbueaure som oppdrettslaks (**Tabell 1**). I denne ytre delen av Sørfjorden/Osterfjorden, som ligger i Bergen kommune, er det flere oppdrettsanlegg for regnbueaure. Det er ikke oppdrettsanlegg i Vaksdal kommune lengre inne i fjorden, -heller ikke ved Stamnes eller i Bolstadfjorden. At det ble tatt langt færre regnbueaure på lokalitetene i disse områdene enn på Trengereid, indikerer at regnbueauren er forholdsvis stasjonær i de områdene der den har rømt. Dette er også tidligere bekreftet i andre undersøkelser i dette fjordområdet (Skilbrei 2005).

Fylkesmannen i Hordaland har siden slutten av 1990-tallet samlet inn fangststatistikk fra fiske med garn og nøter etter rømt oppdrettsfisk gjennom høsten og vinteren. Dette fisket har vist at det kontinuerlig går mye rømt regnbueaure i Sørfjorden/Osterfjorden. Enkelte år har fangstene vært betydelige (flere tonn). Høsten/vinteren 2008-09 ble det rapportert inn en fangst på over 1,1 tonn regnbueaure fra kommuner som grenser til dette fjordsystemet (**Tabell 2**). Det utgjorde 95 % av den innrapporterte fangsten av regnbueaure i fylket, og fangstene pr. fisker var her i gjennomsnitt nær 10 ganger høyere enn i de øvrige kommunene det ble rapportert fangster fra. Dette sier antakelig både noe om forskjeller i fangstinnsatsen og om forskjeller i konsentrasjonen av fisk. Det er sannsynlig at innsatsen og interessen for fisket øker i områder der fangstene er gode - dvs. der det er stabilt mye rømt fisk.

Tabell 2: Fangster av regnbueaure (RB) på garn i Hordaland høst/vinter 2008-09. Kommuner som er listet med uthevet skrift ligger ved eller like utenfor Osterfjorden/Sørfjorden. (Kilde: Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavingdelinga.)

Kommune	Antall RB	Kg RB	Antall fiskere	Kg pr fisker	
Vaksdal	333	512	5	102	Gj.snitt 76 kg
Osterøy	211	341	3	114	
Bergen	73	124	4	31	
Askøy	34	87	2	43	
Meland	25	79	1	79	
Austevoll	13	30	1	30	Gj.snitt 8 kg
Tysnes	9	14	2	7	
Sveio	3	3	1	3	
Bømlo	2	4	1	4	
Os	2	5	1	5	
Kvinnherad	1	2	1	2	
Sund	1	4	1	4	

3.1.3 Lakselus

Det ble registrert lakselus på en andel av fisken som ble fanget i notfisket på Trengereid og ved Stamnes/Bolstadfjorden i 2008. Registreringen av lus ble gjort med forenklet metodikk, av de lokale notfiskerene som røktet nøtene: Det ble registrert antall "store" og "små" lus, der store vil representere voksne og større preadulte lus, mens små vil representere yngre stadier. Ved fremstillingen i **Tabell 3** er intensitet beregnet ut fra summen av antall små og store lus.

Tabell 3: Oversikt over lakselusinfeksjon på laksefisk fanget i nøter på fire lokaliteter i innvandringsruten til Vossolaksen, mai til september 2008. N = antall undersøkte fisk. Prevalens = andel (%) infiserte fisker av totalt antall fisker undersøkt. Intensitet = gjennomsnittlig antall lus på de fiskene som hadde lus (Margolis et. al 1982). Intensiteten er her beregnet ut fra totalt antall lus pr fisk, dvs. summen av ungstadier og voksne lus.

Lokalitet	Fiskeart	N	Snittvekt, kg	Med lus	Uten lus	Prevalens, %	Intensitet ± sd
Trengereid (1 kilenot)	Oppdrettslaks	56	5,0	52	4	93	28 ± 27
	Villaks	21	4,5	19	2	90	23 ± 16
	Sjøaure	15	2,4	10	5	67	21 ± 13
	Regnbueaure	41	2,4	21	20	51	52 ± 37
Stamnes/Bolstadjorden (1 sitjenot, 2 kilenøter)	Oppdrettslaks	58	5,4	31	27	53	35 ± 43
	Villaks	25	6,7	18	7	72	35 ± 31
	Sjøaure	90	2,4	66	24	73	21 ± 13
	Regnbueaure	1	1,1	1	0	100	40

Intensiteten av lakselusinfeksjonen var noe høyere på laks enn på sjøaure både på Trengereid og ved Stamnes/Bolstadjorden. Dette kan være en ren effekt av fiskestørrelsen, siden laksen var større enn sjøauren. Regnbueauren som ble fanget på Trengereid skiller seg imidlertid ut ved å ha mye høyere intensitet (52 lus pr. infisert fisk) enn laksen og sjøauren. Dette ble delvis kompensert av at bare ca. halvparten av de undersøkte regnbueaurene hadde lus (prevalens 51 %). Det viser likevel at potensialet for spredning av lakselus i Sørfjorden/Osterfjorden er til stede siden det kontinuerlig går mye rømt regnbueaure der. I en slik situasjon er det en mulighet for at den rømte regnbueauren representerer en økt risiko for lakseluspåslag på utvandrende laksesmolt.

3.2 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ekso i 2008

I laksevassdraget Ekso (**Figur 2**) ble det gjort gytefisktelling 30.09.08. Den ble gjennomført som drivtelling, se metoder. Det ble registrert 282 sjøaure, 113 villaks og 41 oppdrettslaks (Skoglund m.fl. 2009). Basert på tellingen ga dette en andel oppdrettslaks på 27 %.

Deretter ble det gjennomført et garnfiske i elven 29. og 30.10.08. Det ble, som i 2007, fisket i den store lonen ved Eikefet, og i Skarvhølen ved Mysterøyri. Hensikten med garnfisket var den samme som ved uttaket i 2007; Å gjennomføre den årlige innsamlingen av stamfisk til kultivering, og samtidig å fjerne så mange oppdrettslaks som mulig fra vassdragets gytebestand. Uttaket ble gjennomført av LFI i samarbeid med personell fra Vaksdal kommune og fra kraftregulanten BKK (Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap). Det ble brukt garn, båt og "keepnet" på samme måte som i 2007. Sikre oppdrettslaks ble avlivet ved elven umiddelbart etter uttak, og tatt skjellprøve av. Villaks som ikke skulle benyttes som stamfisk ble satt tilbake i elven. Øvrig laks ble satt i kar i Myster klekkeri i påvente av resultatet fra skjellkontroll utført av Veterinærinstituttet i Trondheim.

3.2.1 Fangst av laks

Det ble til sammen på de to uttaksdagene fanget 75 laks i Ekso. Basert på gytefisktellingen sto det før uttak 154 laks i elven (oppdrettslaks pluss villaks), og fangsten ved uttak representerte da 49 % av totalbestanden. Forutsetningen her er at det ikke hadde kommet ny laks opp i Ekso etter gytefisktellingen 30.09.08.

I felt ble de 75 laksene bestemt slik:

Vill, satt tilbake i elven: 25

Laks som avventer skjellkontroll: 23

Oppdrettslaks, avlivet v. elvebredden: 26

Ubestemt, død: 1

Det ble ikke tatt skjellprøver av de 25 villaksene som ble satt tilbake i elven. Erfaringer fra tidligere uttak har imidlertid vist at villaks sjelden feilbestemmes til oppdrettslaks, og at andelen fisk som bestemmes korrekt ved visuell inspeksjon er svært høy når en har fisken på land og ”mellom hendene” (Lehmann m.fl. 2008). Etter skjellkontroll hos Veterinærinstituttet ble det endelige resultatet for de øvrige 50 slik:

Villaks: 17

Oppdrettslaks: 26

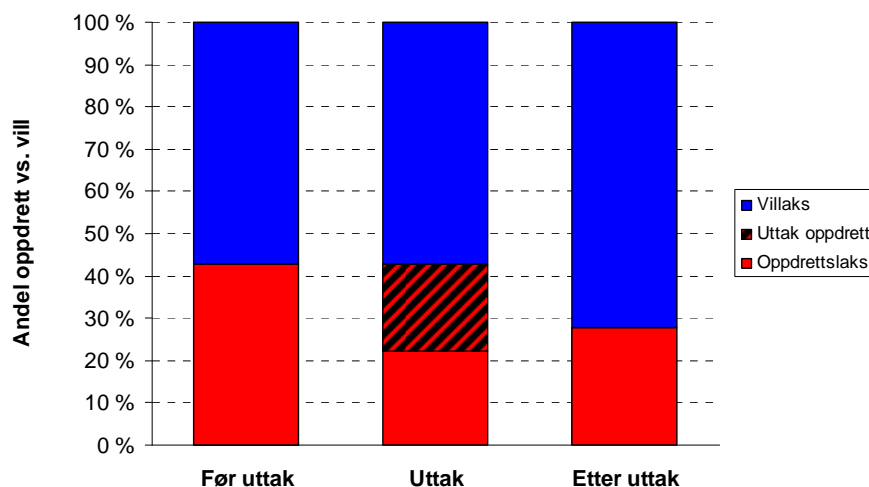
Oppdrettslaks eller settefisk: 6

Ikke vurdert: 1

3.2.2 Uttaksresultat

Dersom en regner med at det var $26 + 6 = 32$ oppdrettslaks i uttaket på 75 laks, ville dette gitt en reell andel oppdrettslaks i elven på 43 %. I forhold til en registrert andel på 27 % i gytefiskteellingen, viser dette at 2 av 3 oppdrettslaks ble korrekt identifisert under gytefiskteellingen den 30.09.08. Forutsetningen er igjen at det ikke hadde kommet opp ny laks etter 30.09.08.

Dersom det var 154 laks i elven før uttak, og den reelle andelen oppdrettslaks i elven da var ca. 43 %, betyr det at det i alt var anslagsvis 66 oppdrettslaks i elven. Det ble tatt ut 32 oppdrettslaks, som medførte at nær halvparten av oppdrettslaksen i elven ble fjernet gjennom uttaket. Etter uttak var det da rundt 122 laks igjen i gytebestanden, hvorav 34 var oppdrettslaks og 88 var villaks (inkludert de 17 villaksene som ble tatt ut til stamfisk). Dette ga en andel på 28 % oppdrettslaks i den gjenværende gytebestanden (**Figur 6**).



Figur 6: Andel oppdrettslaks i gytebestanden i Ekso i 2008, før og etter uttak.

4 Konklusjoner 2008

4.1 Notfiske

Til sammen fanget kilenøtene og sitjenoten 186 oppdrettslaks og 67 regnbueaure i 2008. Det foregår ikke oppdrett av laks i Osterfjorden/Sørfjorden, kun regnbueaure. Det er derfor sannsynlig at en høy andel av oppdrettslaksen som ble fanget var kjønnsmodnende og på gytevandring innover fjordsystemet mot elvene.

Kjønn ble fastslått for nesten alle oppdrettslaksene som ble fanget på lokalitetene Skolmen og Nauttoneset, og i tillegg ble enkelte fisk fra Furnes kjønnsbestemt. Totalt ble 90 av 107 oppdrettslaks fra disse tre lokalitetene kjønnsbestemt. Av de 90 var 56 hunner og 34 hanner. Dette ga en andel hunner på 62 %. Dersom denne andelen anvendes på all oppdrettslaks som ble fanget i nøtene i 2008 (186 fisk), framkommer det at notfisket fanget 116 oppdrettslaks hunner. Gjennomsnittsvekten for oppdrettslaksen var litt over 5 kg (**Tabell 3**), og det ble dermed fjernet ca. 600 kg oppdrettslaks hunner. Dersom en regner en gjennomsnittlig fekunditet på 1300 egg pr kg hunnlaks (Sættem 1995), og samtidig antar at de fleste oppdrettshunnene var kjønnsmodnende, betyr dette at notfisket fjernet inntil 780 000 oppdrettslaks egg som potensielt kunne blitt gytt i elvene i regionen. Dette viser at notfisket som ble gjennomført i 2008 ga et godt bidrag til å redusere innblanding av oppdrettslaks i elvene i Osterfjorden/Sørfjorden -bassenget.

I løpet av vinteren og våren 2008-09, og særlig i perioden november-mars, ble det fanget betydelige mengder regnbueaure i Sørfjorden, i området Vaksdal-Trengereid. Sannsynligvis kan det ha blitt tatt mer enn tusen regnbueaure på sportsfiskeutstyr. I fangstene fra to kilenøter ved Trengereid ble det tatt 156 regnbueaure i løpet av de første ti dagene etter oppstart den 20.06.09. Det har blitt fanget fisk i flere størrelsesgrupper, og dette tyder på at det har skjedd flere rømminger i området. Det rapporteres også om mye lakselus på regnbueauren (Kilder: www.kystmagasinet.no, www.njff-hordaland.com), slik det også ble funnet på de som ble tatt i notfisket på Trengereid i 2008.

4.2 Størrelse på vassdrag der det skal tas ut oppdrettslaks

Erfaringsmessig går det greit å ta ut laks med garn i vassdrag på størrelse med Nordelva i Etnevassdraget og Ekso i perioder når disse går med lav vannføring (1-5 m³/sek) (Lehmann m.fl. 2008). Disse to vassdragene har middelvannføringer gjennom året på hhv. ca 15 og 20 m³/sek. Det kan likevel ikke settes noen eksakt grense i m³/sek for hva som vil være den maksimale vannføring i et vassdrag før uttak av laks blir umulig. Dette skyldes blant annet at det i tillegg til vannmengde også er vassdragets fysiske utforming (bredde, fallgradient) og siktforhold i vannet som påvirker mulighetene for å lokalisere og fange fisk. Men generelt er det lettere å ta ut laks i små, ukompliserte elver enn i store, vannrike vassdragssystemer som f.eks. Vosso.

Grunnet ugunstige vannførings- og siktforhold i Vosso i en periode høsten 2008 ble det bare gjennomført uttak av oppdrettslaks i brakkvannsområdet i fjordene umiddelbart utenfor vassdraget, og ikke oppe i selve elven. Erfaring fra flere år med gytefisketelling i Vosso har vist at telling er enklest å gjennomføre ved en vannføring på 20 m³/sek eller mindre, målt ved stasjonen Bulken (Vangsvatnet). Middelvannføringen i Vosso på denne målestasjonen er 71

m³/sek (NVE 2003). Ved vannføring over 40 m³ ved Bulken bør gytefisketelling ikke gjennomføres.

På 1990-tallet ble det regelmessig gjort uttak av laks med garnredskap i Vosso nedstrøms Bulken, på vannføringer som anslagsvis var inntil 20-40 m³/sek. Det ble brukt trollgarn som ble satt i store og dype kulper og som ble kontrollert hver halvtime. Dette ga fangst av både oppdrettlaks (uttak) og villaks (til stamfisk). Uttaket ble gjennomført f.o.m. oktober, etter at laksen hadde kommet i gytedrakt, slik at skinnen var tykkere og mer motstandsdyktig mot belastninger (G.O. Henden/Voss klekkeri, pers. med.).

Samlet viser disse erfaringene at det i mindre vassdrag på Vestlandet, med middelvannføring inntil ca. 30 m³/sek, kan gjøres et effektivt uttak av rømt oppdrettlaks med garn. I slike mindre vassdrag vil perioder med lav vannføring som gir gode forhold for uttak forekomme relativt ofte i løpet av høsten. I større vestlandsvassdrag som Vosso (middelvannføring på 108 m³/sek) vil derimot de få og korte tidsvinduer med egnet vannføring være en betydelig begrensning for et effektivt uttak av rømt oppdrettlaks. I slike vassdrag vil derfor notfiske i fjordsystemet utenfor være et godt alternativ.

4.3 Uttak i Ekso

I NINA-rapport 244 "Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettlaks" (Hindar og Diserud 2007) modelleres effekten av innblanding av oppdrettlaks i villaksbestander avhengig av bl.a. innblandingsprosent pr generasjon, og tid. Det er i rapporten foreslått at innblandingen av oppdrettlaks bør ligge godt under 10 % pr. generasjon hvis en over et 100-års tidsrom vil unngå at forvillet oppdrettlaks utgjør noen særlig andel av bestanden. Sett på denne bakgrunn, må en andel på 28 % oppdrettlaks i gytebestanden i Ekso, selv etter uttak, kunne karakteriseres som meget problematisk.

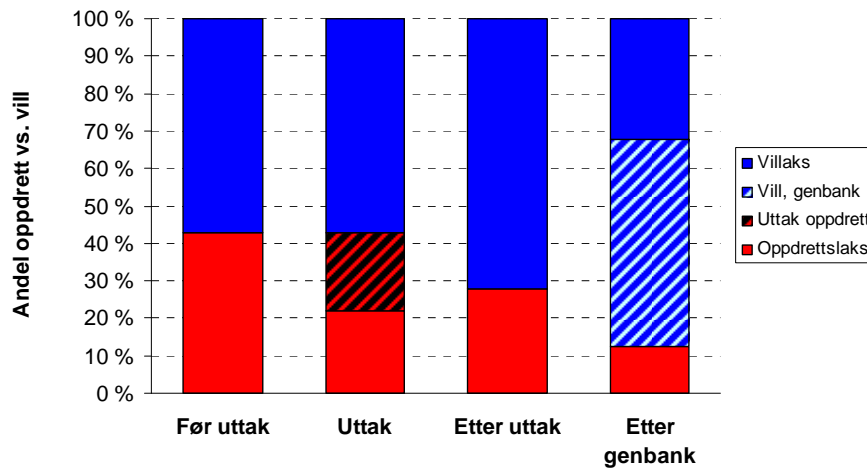
4.3.1 Genbank som tiltak for å redusere effekten av rømt oppdrettlaks i Ekso

Levende genbank er basert på oppbevaring og stryking av laks, der hensikten er å bevare truede laksestammer ved å tilbakeføre rogn til vassdragene (Lo 2008). Våren 2009 ble det fra genbanken i Eidfjord tilført over 770 000 øyerogn av Ekso stamme. Disse ble lagt ut i vassdraget i mars og april 2009, både i og ovenfor lakseførende strekning. Dersom en regner en gjennomsnittlig fekunditet på 1300 egg pr kg hunnlaks (Sættem 1995), ville dette tilsvare eggmengden fra ca 600 kg hunner. Gjennomsnittsvekten for de ville hunnlaksene som ble tatt ut og brukt som stamfisk høsten 2008 var like over 7 kg. Den tilførte øyerognen kan dermed sies å ha tilsvart et bidrag fra 84 slike 7 kilos hunner. Regner en at litt over halvparten av individene i gytebestanden er hunner (Jensen m.fl. 2004), vil 84 hunner ha representert en effektiv økning av gytebestanden i Ekso på kanskje så mange som 150 villaks.

Tar en dette som utgangspunkt, vil den effektive gytebestanden i Ekso, etter uttak av oppdrettlaks og tilførsel av øyerogn, ha vært ca $88 + 150 = 238$ villaks og ca $66 - 32 = 34$ oppdrettlaks i gytesesongen 2008/09. Andelen oppdrettlaks i gytebestanden vil ut fra dette antallsmessig ha vært i størrelsesorden 12,5 % (**Figur 7**). Størrelsesforskjeller mellom oppdrettlaks og villaks (villaksen er relativt stor i Ekso) og forskjeller i oppdrettlaksens og villaksens gytesuksess (ofte lavere hos oppdrettlaks (Fleming et.al. 2000)), vil ytterligere ha

kunnet redusere det relative bidraget fra oppdrettslaks i gytingen i Ekso, slik at det for eksempel havnet under 10 %.

Tiltak i form av uttak av rømt oppdrettslaks både i sjø og elv, samt utlegging av øyerogn fra genbanken ser dermed ut til å være løsninger som bidrar til å redusere innblanding av rømt oppdrettslaks i villaksbestander. Dette må likevel betraktes som ”brannslukking”. På lengre sikt bør problemet løses gjennom reduksjon i antallet oppdrettsfisk som rømmer.



Figur 7: Andel oppdrettslaks i gytebestanden i Ekso i 2008, før og etter uttak, og etter tilførsel av øyerogn fra genbank.

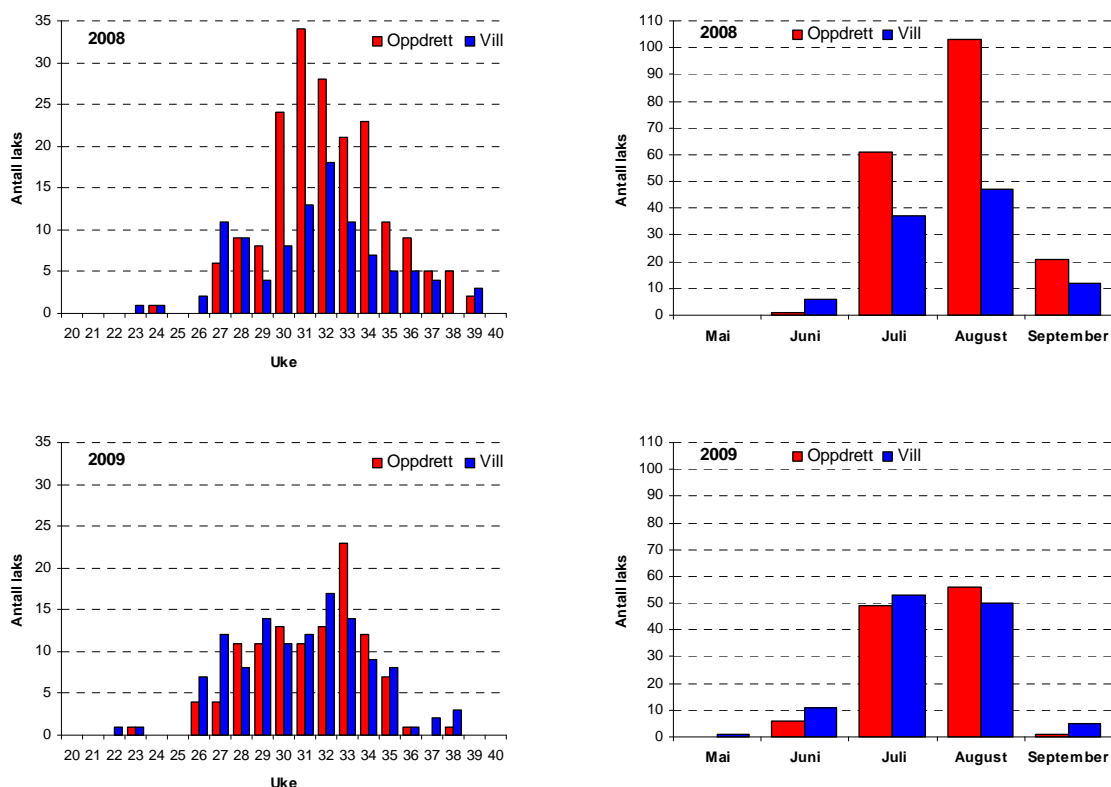
5 Resultater 2009

5.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget i 2009

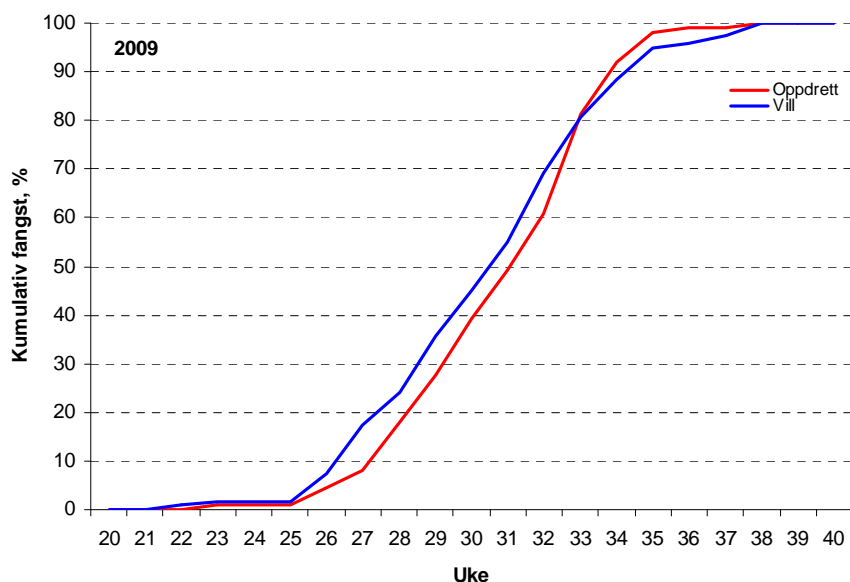
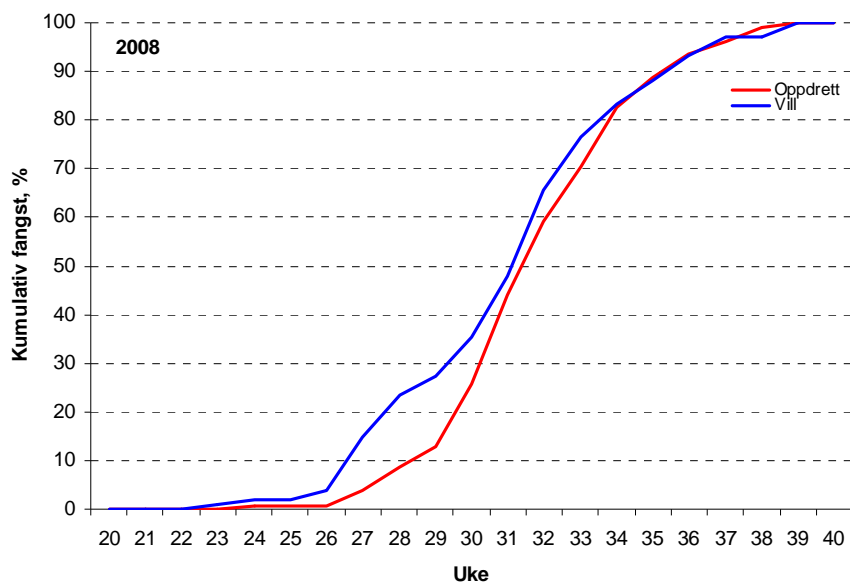
5.1.1 Laks

Fire av notplassene var de samme i 2009 som i 2008 (**Figur 2**). Dette gjaldt Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes. Det ble på disse i alt fanget 112 oppdrettslaks og 120 villaks i 2009 (**Tabell 4**). Både antall fanget og relativ andel oppdrettslaks (48 %) var dermed noe lavere enn i 2008. Av villaksen var 62 fisker (52 %) fettfinneklippet, og 59 av disse hadde i tillegg innvendig snutemerke (metalltråd/"coded wire tag"). Snutemerke benyttes i smolt fra både Voss og Dale klekkeri. Fettfinneklippet laks uten snutemerke kan være settefisk utsatt som 0+ i Vosso, eller villsmolt som har blitt fanget og merket i utgangsfellen i Daleelven.

Det meste av laksen ble tatt i juli og august (**Figur 8**). Fangsten av villaks kom relativt sett litt tidligere i sesongen enn fangsten av oppdrettslaks (**Figur 9**). Det ble også i 2009 tatt flest laks ved Trengereid og færrest ved Furnes (**Tabell 4, Figur 10**). I tillegg til laks ble det også fanget sjøaure og regnbueaure (**Tabell 4**).



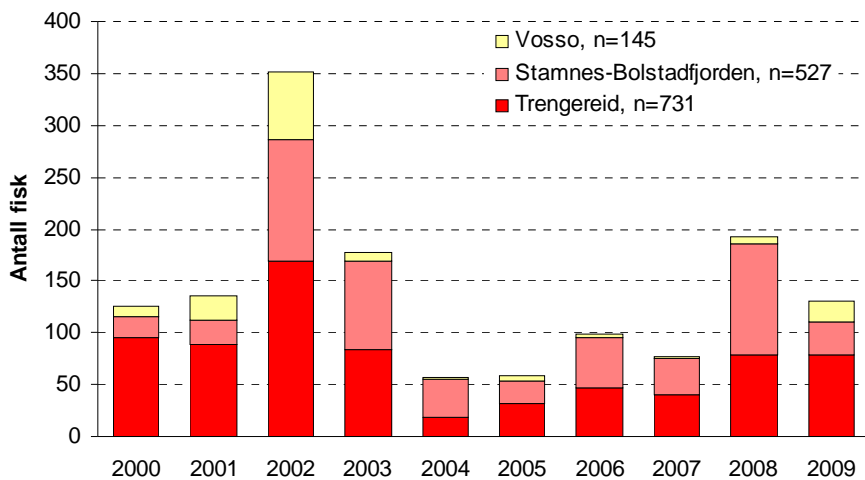
Figur 8: Samlet antall oppdrettslaks og villaks fanget pr. uke og pr. kalendermåned på notlokalitetene Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes i innvandringsruten til Vossolaksen, mai til september 2008 og 2009.



Figur 9: Kumulativ notfangst av villaks og oppdrettslaks på Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes i 2008 og 2009.

Tabell 4: Oversikt over fangst av laksefisk i fire nøter (Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes) i innvandringsruten til Vossolaksen i 2008 og 2009.

Lokalitet År	Oppdrettslaks		Villaks		Merket villaks		Sjøaure		Regnbueaure	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Trengereid	79	78	30	42	18	48	21	77	65	223
Skolmen	52	15	22	9	9	5	92	74	0	0
Nauttoneset	34	13	6	2	7	8	18	31	2	1
Furnes	21	6	9	5	1	1	20	43	0	0
SUM	186	112	67	58	35	62	151	225	67	224
2008+2009	298		125		97		376		291	



Figur 10: Antall oppdrettslaks fanget ved Trengereid, Stamnes og Bolstadfjorden, og ved stamfiske og registreringsfiske i Vosso, i perioden 2000 til 2009.

5.1.2 Regnbueaure

I kilenoten som sto på Trengereid ble det i 2009 tatt 223 rømte regnbueaure, mot 65 i 2008 (**Tabell 4**). Dette tyder på at mengden rømt regnbueaure i Sørfjorden var høyere i 2009 enn i 2008. I denne ytre delen av Sørfjorden/Osterfjorden, som ligger i Bergen kommune, er det flere oppdrettsanlegg for regnbueaure. Det ble bare fanget en enkelt regnbueaure i nøtene som sto lengre inne, ved Stamnes/Bolstadfjorden i Vaksdal kommune. I dette området er det ingen oppdrettsanlegg.

5.1.3 Lakselus

Det ble registrert lakselus på en andel av fisken som ble fanget i notfisket på Trengereid og ved Stamnes/Bolstadfjorden i 2009. Dette ble som i 2008 gjort med forenklet metodikk, av de lokale notfiskerene som røktet nøtene: Det ble registrert antall "store" og "små" lus, der store vil representere voksne og større preadulte lus, mens små vil representere yngre stadier. Ved fremstillingen i **Tabell 5** er intensitet beregnet ut fra summen av antall små og store lus.

Tabell 5: Oversikt over lakselusinfeksjon på laksefisk fanget i nøter på fire lokaliteter i innvandringsruten til Vossolaksen, mai til september 2009. N = antall undersøkte fisk. Prevalens = andel (%) infiserte fisker av totalt antall fisker undersøkt. Intensitet = gjennomsnittlig antall lus på de fiskene som hadde lus (Margolis et. al 1982). Intensiteten er her beregnet ut fra totalt antall lus pr fisk, dvs. summen av ungstadier og voksne lus.

Lokalitet	Fiskeart	N	Snittvekt, kg	Med lus	Uten lus	Prevalens, %	Intensitet ± sd
Trengereid (1 kilenot)	Oppdrettslaks	46	4,9	41	5	89	22 ± 18
	Villaks	49	3,5	45	4	92	19 ± 14
	Sjøaure	67	2,5	58	9	87	18 ± 10
	Regnbueaure	108	2,5	19	89	18	15 ± 24
Stamnes/Bolstadfjorden (1 sitjenot, 2 kilenøter)	Oppdrettslaks	20	4,6	13	9	70	20 ± 14
	Villaks	10	6,4	7	3	70	28 ± 26
	Sjøaure	117	2,6	79	38	68	18 ± 20

Den mest markerte forskjellen i lakselusinfeksjonen sommeren 2009 (**Tabell 5**) i forhold til nivåene i 2008 (**Tabell 3**), var at infeksjonen på den rømte regnbueauren var karakterisert ved lavere prevalens og lavere intensitet i 2009. Både prevalens og intensitet var bare ca. 1/3 av nivåene som ble registrert i 2008. Dette kan ses i sammenheng med at fangsten av rømt regnbueaure i kilenoten på Trengereid var litt over tre ganger så høy i 2009 som i 2008. Den større fangsten indikerte at det hadde skjedd en reell økning i mengden av rømt regnbueaure i fjorden siden 2008. Hvis mye av fisken var relativt nyrømt og/eller i utgangspunktet hadde lite lus, kan dette forklare reduksjonen i ”gjennomsnittlig” luseinfeksjon sommeren 2009.

5.1.4 Ny notfiskeplass i 2009 ved Kvisti bro

Fra 6. juli til 31. august 2009 ble det også fisket med en kilenot i Viknabukten i Sørfjorden, like utenfor Kvisti bro på Osterøysiden. Det ble fanget totalt 153 fisk (**Tabell 6**). Antallsmessig utgjorde rømt oppdrettsfisk over 60 % av fangsten, og det meste av dette var regnbueaure. Dette bekrefter igjen inntrykket av at det til en hver tid går svært mye rømt regnbueaure i Sørfjorden. Av villaksen var 11 av 25 fisker (44 %) fettfinneklippet, og hadde i tillegg innvendig snutemerke (metalltråd/”coded wire tag”). Dette tydet på at det var laks med opprinnelse fra Voss og/eller Dale klekkeri.

Lakselusinfeksjonen på fisken som ble fanget i denne noten var tilsynelatende litt lavere både mht. prevalens og intensitet enn det som ble funnet ved Trengereid. En sannsynlig årsak til dette er imidlertid at notfiskeren ved Trengereid har lengst erfaring med registrering av lus.

Tabell 6: Oversikt over fangst i kilenot i Viknabukten, Sørfjorden/Osterøy, juli og august 2009. N = antall fisk fanget av hver kategori/art. Prevalens = andel (%) infiserte fisker av totalt antall fisker undersøkt. Intensitet = gjennomsnittlig antall lus på de fiskene som hadde lus (Margolis et. al 1982). Intensiteten er beregnet ut fra totalt antall registrerte lus pr fisk.

Fiskeart	N	Prevalens, %	Intensitet \pm sd
Oppdrettslaks	25	84	14 \pm 13
Villaks	14	76	10 \pm 8
Merket villaks	11		
Sjøaure	16	38	14 \pm 11
Regnbueaure	68	6	7 \pm 1
Usikre	19	-	-

5.2 Uttak av rømt oppdrettslaks i Etneelven i 2009

I Etneelven (Etne kommune, Sunnhordland) ble det i løpet av sommer og høst 2009 gjennomført sportsfiske, telling av gytefisk og uttak av oppdrettslaks og stamlaks. Tidsmessig ble dette gjennomført på følgende måte:

01.06-31.08.09: Sportsfiske, ordinær sesong (forkortet med 10 dager, fra 10.09 til 31.08).

01.09-30.10.09: Utvidet sportsfiske med uttak av oppdrettslaks, og av stamlaks til genbank.

15.10.09: Gytefisktelling (LFI)

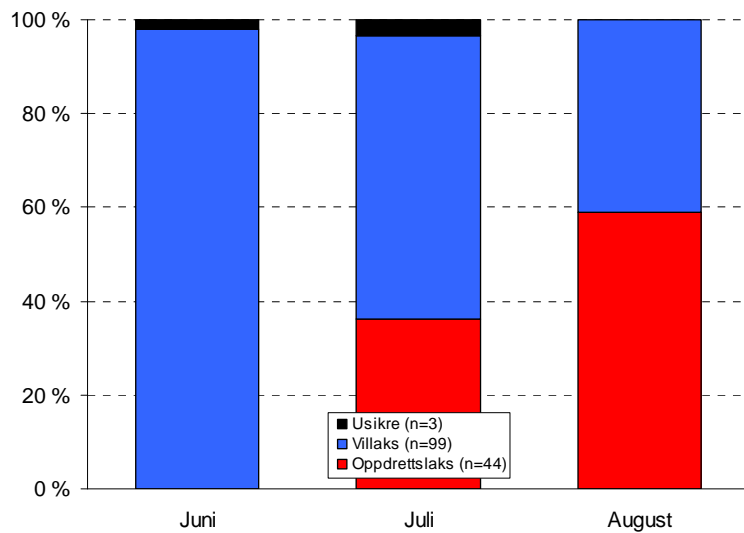
16.10 og 02-03.11.09: Uttak av laks med garn, fra Håfoss til samløp Sørrelva/Nordelva (LFI)

For å få et korrekt bilde av totalmengden rømt oppdrettslaks som ble tatt ut av Etneelven i 2009, må en ha antallet som ble tatt ut i sportsfiskets ordinære og utvidete sesong, og antallet som ble tatt ut vha. garnfiske. Fra den ordinære sportsfiskesesongen ble det rapportert inn fangst av 328 laks (tall fra fylkesmannen/SSB), og fra 146 av disse ble det levert inn skjellprøver. Skjellanalysen viste her et innslag av oppdrettslaks på 31 %. Dersom dette forholdet var det samme også i den delen av fangsten det ikke ble levert skjellprøve fra, betyr det at det ble fanget minimum 101 oppdrettslaks i den ordinære fiskesesongen i 2009 ("Sportsfiske justert*", se **Tabell 7**). I tillegg ble det tatt ut 173 oppdrettslaks i den utvidete sportsfiskesesongen, og 50 oppdrettslaks ble tatt ut med garn. I alt ble det dermed tatt ut minst 324 rømte oppdrettslaks fra Etneelven i 2009. Dette er et minimumstall fordi også noen av fiskene som var karakterisert som usikre ut fra skjellprøven kan ha vært oppdrettslaks. I tillegg kan det ikke utelukkes at det har forekommet noen få prosent underrapportering i sportsfisket. Tilsvarende ble det tatt ut 260 villaks (**Tabell 7**), hvorav de fleste som ble fanget på garn ble brukt som stamfisk for genbank og som rognleverandører til et forskningsprosjekt.

Tabell 7: Antall villaks og oppdrettslaks registrert i sportsfiske, i garnfangster og ved gytefisktelling i Etneelven i 2009. Analyser av skjellprøver fra sportsfiske og utvidet fiskesesong ble utført av NINA. Skjellprøver fra uttak med garn ble analysert av Veterinærinstituttet i Trondheim.*: Offentlig fangststatistikk for 2009 er justert (delt inn i oppdrettslaks og villaks) på basis av at det ble registrert 31 % oppdrettslaks ut fra innleverte skjellprøver.

	Villaks	Oppdrettslaks	Usikre/RB/annet
Gytefisktelling	260	119	-
Sportsfiske, offentlig fangststatistikk		328	-
Sportsfiske, off. fangststat. skjellprøver	99	44 (*31 %)	3
Sportsfiske, off. fangststat. justert*	227	101	-
Utvidet sportsfiske, skjellprøver	4	173	3
Uttak med garn, skjellprøver	29	50	11
SUM uttak	260	324	17

Andelen av oppdrettslaks i fangstene i den ordinære sportsfiskesesongen i Etneelven i 2009 økte sterkt fra juni (0 %) til august (nær 60 %) (**Figur 11**). Dette forteller ikke nødvendigvis nøyaktig hva som var den reelle andel oppdrettslaks i elven til en hver tid, fordi fangbarheten ("bitevilligheten") hos villaksen og oppdrettslaksen kan være generelt forskjellig eller utvikle seg ulikt over tid. Det forteller likevel med stor sannsynlighet at andelen oppdrettslaks i Etneelven økte gjennom sommeren og deler av høsten.



Figur 11: Andel oppdrettslaks i sportsfiskefangster i Etneelven gjennom sommeren 2009, basert på 146 innleverte skjellprøver.

Gytefisketellingen den 15.10.09 indikerte et innslag på 31 % oppdrettslaks i laksebestanden (**Tabell 7**). Resultatene fra skjellkontroll etter uttak med garn i Etneelven viste imidlertid en andel på over 63 % oppdrettslaks (50 av 79). Denne andelen framkom *etter* at det på forhånd var tatt ut et betydelig antall oppdrettslaks i den utvidete sportsfiskesesongen (**Tabell 7**).

5.3 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ekso i 2009

I Ekso (Vaksdal kommune, Nordhordland) ble det gjennomført gytefisketelling 13.10.09. Den ble gjennomført som drivtelling, se metoder. Det ble registrert 74 villaks og 19 oppdrettslaks. Dette indikerte en andel oppdrettslaks på litt over 20 %.

Deretter ble det gjennomført et garnfiske i elven 19 og 20.10.09. Det ble fisket ved utløpet av Myster kraftverk, samt i den store lonen ved Eikefet, og i Skarvhølen ved Mysterøyri. Hensikten med garnfisket var i 2009 bare å ta ut så mange oppdrettslaks som mulig fra vassdragets gytebestand. Det ble ikke tatt ut villaks til stamfisk. Uttaket ble gjennomført av LFI i samarbeid med personell fra Vaksdal kommune og fra kraftregulanten BKK. Uttaket ble utført med samme metodikk som i 2008.

5.3.1 Fangst av laks

Det ble til sammen på de to uttaksdagene fanget 31 laks i Ekso. Basert på gytefisketellingen sto det før uttak 93 laks i elven (oppdrettslaks pluss villaks), og fangsten ved uttak representerte da 33 % av totalbestanden. Forutsetningen her er at det ikke hadde kommet ny laks opp i Ekso etter gytefisketellingen 13.10.09. I felt ble de 31 laksene bestemt slik:

Villaks: 10

Kultivert villaks (fettfinneklippet): 7

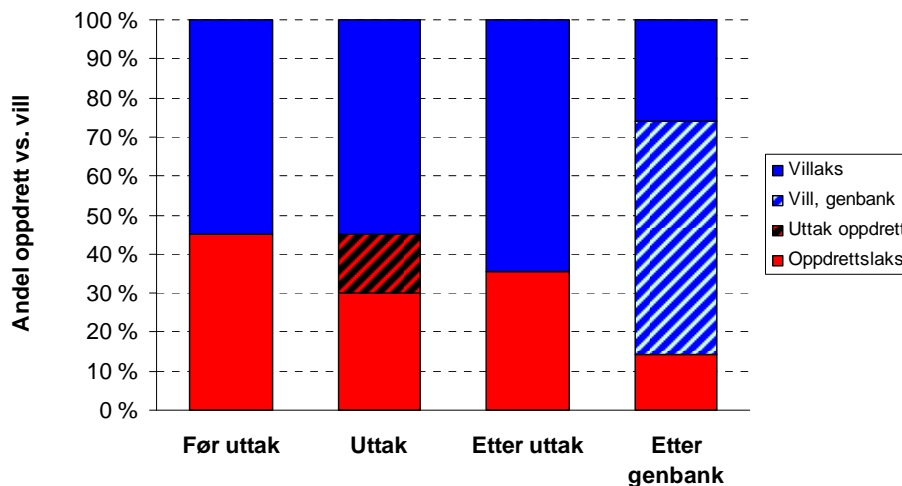
Oppdrettslaks, avlivet ved elvebredden: 14

Det ble ikke tatt skjellprøver av villaksene, som ble satt tilbake i elven. Erfaringer fra tidligere uttak har imidlertid vist at villaks sjelden feilbestemmes til oppdrettslaks, og at andelen fisk som bestemmes korrekt ved visuell inspeksjon er svært høy når en har fisken på land og ”mellom hendene” (Lehmann m.fl. 2008). Skjellkontroll av oppdrettslaksene ble foretatt hos LFI. Den viste smoltlengder fra 18 til 26 cm med gjennomsnitt på 22 cm. Villaks har normalt en smoltlengde mellom 11 og 15 cm. I Ekso ligger gjennomsnittstørrelsen på vill laksesmolt fanget i LFI-prosjekter rundt 12-13 cm, med maks. lengder mellom 16 og 17 cm.

5.3.2 Uttaksresultat

Dersom en regner ”naturlig” villaks vs. oppdrettslaks, blir andelen oppdrettslaks i Ekso 58 % i 2009, basert på resultatet fra uttaket. Hvis også den kultiverte laksen inkluderes som villaks, blir andelen oppdrettslaks 45 %. Dersom det var 93 laks i Ekso før uttak, og den reelle andelen oppdrettslaks da var ca. 45 %, betyr det at det i alt var anslagsvis 42 oppdrettslaks i elven. Det ble tatt ut 14 oppdrettslaks, som medførte at 33 % av oppdrettslaksen i elven ble fjernet gjennom uttaket. Etter uttak var det da rundt 79 laks igjen i gytebestanden, hvorav 28 var oppdrettslaks og 51 var villaks og kultivert laks. Dette ga en andel på 35 % oppdrettslaks i den gjenværende gytebestanden (**Figur 12**).

I april 2010 ble det tilført 600 000 øyerogn av Ekso stamme fra genbanken i Eidfjord. Ut fra samme type resonnement og beregning som ble gjort for gytebestanden i 2008, vist i pkt. 4.3.1 ovenfor, vil dette representere en effektiv økning av gytebestanden i Ekso på rundt 117 villaks. Tar en dette som utgangspunkt, vil den effektive gytebestanden i Ekso, etter uttak av oppdrettslaks og tilførsel av øyerogn, bli ca $51 + 117 = 168$ villaks og ca 28 oppdrettslaks for gytesesongen 2009/10. Antallsmessig vil andelen oppdrettslaks i gytebestanden ut fra dette ha vært i størrelsesorden 14 % (**Figur 12**), men se også vurderinger omkring dette i pkt. 4.3.1.



Figur 12: Andel oppdrettslaks i gytebestanden i Ekso før og etter uttak i 2009, og etter tilførsel av øyerogn fra genbank i april 2010.

5.4 Uttak av rømt oppdrettslaks i Ådlandsvassdraget i 2009

Ådlandsvassdraget (Frugardselva-Ådlandsvatnet-Vatnaelva) renner ut i sjøen ved Leirvik på Stord. Nederst mot sjøen er det en mindre demning i elven, men anadrom fisk kan lett passere denne via trappekulper og en renne. LFI gjennomførte gytefisktelling og uttak av oppdrettsfisk i vassdraget den 10.11.10. I tillegg ble oppdrettslaks fisket ut i løpet av oktober og november 2009, dvs. både før og etter gytefisktellingen, av medlemmer av Stord JFF. Dette ble gjort i et samarbeid med Ådlandsvatnet Fiskelag.

Ved gytefisktellingen ble det registrert 44 villaks, 40 oppdrettslaks og 34 sjøaure. I tillegg ble det sett store mengder av små (10-15 cm) regnbueaure i de stilleflytende elvepartiene mellom demningen ved sjøen og E39 ("Sevhølen"). Det ble anslått at det var minimum 5-600 og kanskje så mange som over 1000 fisk, fordelt på flere stimer. Regnbueauren ble også observert i brakkvannssonen i elveosen nedenfor demningen.

Uttak av oppdrettslaks ble utført med stangfiske og ved bruk av fangsthov. Det ble tatt skjellprøve av all fisk som ble fanget. Skjellkontroll ble foretatt av LFI, og ga følgende resultat:

Villaks, satt ut igjen i elven etter at skjellprøve var tatt: 3

Oppdrettslaks, avlivet: 38

Oppdrettslaks, feilbestemt som vill og satt ut igjen i elven etter at skjellprøve var tatt: 6

Villaks, feilbestemt som oppdrettslaks: 0

Usikre: 6

SUM: 53 laks

Oppdrettslaksen hadde en gjennomsnittsvekt på 3,5 kg, med stor variasjon, fra 0,36 til 15 kg. De fleste lå likevel mellom 2 og 5 kg. Samlet viste gytefisktellingen og uttaket av fisk at Ådlandsvassdraget hadde et betydelig innslag av rømt oppdrettsfisk, både av laks og regnbueaure. Vassdraget er pr. 2010 ikke registrert med selvreproduserende villaksbestand i lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning.

6 Konklusjoner 2009

Notfangstene i Sørfjorden og ved Starnes/Bolstadfjorden viste i 2009 et lignende bilde som det som ble registrert i 2008. Andelen oppdrettslaks i forhold til villaks var høy (48 %), men likevel noe lavere enn i 2008 (65 %). Det var høyest totalfangst i nøtene som sto i Sørfjorden, og nesten all regnbueaure ble også tatt her. Samlet sett ble det i de fire nøtene som fisket både i 2008 og i 2009 tatt færre oppdrettslaks og vesentlig flere regnbueaure i 2009 i forhold til i 2008.

Når all fisk som er tatt i nøtene i 2008 og 2009 summeres, også medregnet fangsten i 2009 i den "nye" noten i Viknabukten, får en at det er fanget 682 oppdrettsfisk (oppdrettslaks + regnbueaure), 639 villfisk (villaks + sjøaure) og 19 ubestemte (alle kategorier). Dette gir en samlet andel oppdrettsfisk i notfangstene på minimum 51 %, hvorav regnbueaure utgjør litt over halvparten.

Mengden lakselus på laks og sjøaure som ble tatt i nøtene så ut til å være nokså lik eller litt lavere i 2009 i forhold til det som ble registrert i 2008. Unntaket var regnbueauren, som hadde vesentlig mindre lakselusinfeksjon i 2009. Det er sannsynlig at dette hadde sammenheng med at mengden av rømt regnbueaure i fjorden hadde økt siden 2008. Hvis mye av fisken som var relativt nyrømt i utgangspunktet hadde lite lus, kan dette forklare reduksjonen i ”gjennomsnittlig” luseinfeksjon sommeren 2009.

I praksis betyr dette likevel at regnbueaure, grunnet økningen i antallet, var en i størrelsesorden like stor vektor for spredning av lakselus i 2009 som i 2008. Det viser også at potensialet for spredning av lakselus i Sørfjorden/Osterfjorden er til stede, siden det kontinuerlig går rømt regnbueaure med lus på der. Dette potensialet vil kunne bli realisert i perioder med gunstige forhold for lusespredning, for eksempel i en situasjon med høy saltholdighet i fjorden slik tilfellet var tidlig i 2010. Data publisert på nettstedet lusedata.no i mars 2010 viste et kraftig økt lusenivå i fjordene rundt Osterøy etter nyttår. Nettstedet konkluderte med at dette har hatt sammenheng med rekordhøy salinitet og lusepress utenfra. Det bør imidlertid også tas høyde for at lokal oppformering i fjordsystemet av lus fra rømt regnbueaure kan ha bidratt noe til økningen i lusemengde, siden forholdene lå til rette for det.

Både i Etneelven og i Ekso ble det i 2009 funnet et meget høyt innslag av oppdrettslaks i gytebestandene. I Etneelven var andelen oppdrettslaks som ble registrert ved uttak med garn over 63 % i 2009, og det er antakelig ny ”rekord” i dette vassdraget. I Ekso var andelen oppdrettslaks minimum 45 %. Erfaringene fra de senere år har vist at det er mulig å fjerne oppdrettslaks fra gytebestandene gjennom forskjellige former for uttak i begge disse vassdragene. I Etneelven har uttak med stangfiske etter ordinær fiskesesong vært den metoden som har fjernet mest oppdrettslaks fra gytebestanden. Dette har sammenheng med at det er mange som deltar i fisket, slik at det samlede antallet timeverk det drives med utfisking blir høyt. I de fleste andre vassdrag vil en måtte drive uttak med andre metoder, for eksempel med garn over en kortere periode med intensiv innsats, fordi det ikke er et aktivt sportsfiskermiljø tilgjengelig lokalt.

En oversikt over gytefisketelling i vassdrag i Hordaland i 2009 er gitt i **Tabell 8** (i Vedlegg). Det fremgår her at rømt oppdrettslaks ble registrert i 21 av 24 undersøkte elver. For disse 21 elvene var den gjennomsnittlige andelen rømt oppdrettslaks 37 %. Alternativt kan en beregne dette ut fra summen av talte villaks og oppdrettslaks fra alle elver, og andelen oppdrettslaks blir da 32 %. Uansett er det i denne sammenheng igjen viktig å påpeke at dette vil være et resultat av minimumsestimater, grunnet tellemetoden (drivtelling) som ofte vil underestimere andel oppdrettslaks. Kontrollene i Etneelven og Ekso i 2009, der det ble tatt ut laks med garn, viste f.eks. at reell andel oppdrettslaks i begge elvene var rundt dobbelt så høy som det resultatet fra drivtellingene tilsa.

Situasjonen med mye rømt oppdrettslaks i vassdragene i Hordaland har nå vart i en årrekke (Skoglund m.fl. 2009). Basert på dette, og i tillegg på andelen oppdrettslaks registrert i elvene i 2009, må situasjonen kunne sies å være helt ute av kontroll. Det er ikke å ta for hardt i å hevde at samtlige villaksstammer i Hordaland nå kan være i ferd med å miste den genetiske egenarten, som et resultat av langvarig påvirkning fra oppdrettslaks i gytebestandene.

Tiltak for å snu denne utviklingen vil måtte innrettes mot å sikre at flest mulig villaks får delta i gytingen. Dette er bakgrunnen for omfattende fredningsbestemmelser for villaks, som allerede er gjennomført av miljøvernmyndighetene. I tillegg må lakselusproblemene i

oppdrettsnæringen komme under kontroll, slik at utvandrende villakssmolt overlever i sjøfasen og kan fullføre livssyklus.

Økt bruk av genbankrogn anses som et godt, midlertidig tiltak for å øke den effektive andelen villfiskgenetikk i en truet laksebestand. Effekten av dette er vist for Ekso. På lengre sikt vil imidlertid også dette kunne gi et ikke representativt genetisk bidrag i bestanden, blant annet fordi antallet villaks foreldrepar i genbank er begrenset, og fordi genbankfisken er ekskludert fra fritt partnervalg og andre naturlige seleksjonsmekanismer.

Regelmessige feltrunder (flere ganger pr. år) med kontroll av forekomst av rømt fisk i lakseførende vassdrag, og økt innsats på uttak av oppdrettslaks i elvene er også tiltak som anbefales. Foreløpig er det likevel ikke tilstrekkelige personellmessige eller økonomiske ressurser tilgjengelig til å gjøre dette systematisk i mer enn noen få vassdrag. For øvrig vises det til konklusjonene for 2008.

7 Referanser

- Barlaup, B.T. (red.) 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen - anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9. 174s.
- 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.
- Gammersvik, Å. 1984. Laksefiskarane: Teknologisk og økonomisk tilpassing på Stamnes i Nordhordland, 1870-1980. Magistergradsavhandling i etnologi. Universitetet i Oslo, 1984.
- 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.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J., og Sægrov, H. 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognoser for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2008-5: 66 sider.
- Hindar, K. og O. Diserud 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. -NINA Rapport 244. 45 s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. NINA-oppdagsmelding 810. 34 s.
- Lehmann, G.B., T. Wiers og S-E. Gabrielsen 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag - undersøkelser høsten 2007. LFI-rapport nr. 149. 31 s.
- Lehmann, G.B., T. Wiers, B.T. Barlaup, O.R. Sandven og E.S. Normann 2009. Uttak av rømt oppdrettslaks i sjø i innvandringsruten til Vossolaksen, og i elv i Ekso. Undersøkelser i 2008. LFI-rapport nr. 164. 23 s.
- Lo H. 2008. Levende genbank som tiltak for å bevare norske laksestammer. I Barlaup, B.T. (red.) 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen - anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9. 174s.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology. *Journal of Parasitology*. 68: 131-133.
- NVE 2003. Flomberegninger i Vosso, 062.Z. Dokument nr 1-2003. 37s.
- Skoglund, H. B.T. Barlaup, O.R. Sandven, T. Wiers, G.B. Lehmann og S-E. Gabrielsen, 2009. Gytefisktellinger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 - bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-rapport nr. 163.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN 1995 - 7, 107 s.

8 Vedlegg

Tabell 8: Oversikt over fisk registrert ved gytefisktelling i elver i Hordaland høsten 2009, og av estimert egg tetthet pr. m² elveareal for laks og sjøaure. *: Uttak av oppdrettslaks og villfisk til stamfisk før telling ble utført.

Hordaland høsten 2009

Elv	Elveareal (m ²)	Antall fisk			Egg tetthet	
		Sjøaure	Villaks	Oppdrettslaks	Sjøaure	Villaks
Matreelva	111 000	920	13	11	8,7	0,5
Modalselva	344 000	241	28	19	1,0	0,3
Ekso	175 000	294	74	19	2,5	1,5
Teigdalselva	193 000	524	3	1	3,4	<0,1
Daleelva*	140 000	1173	74	10	8,3	1,7
Kinso	128 000	42	32	16	0,4	0,8
Bjoreio*	129 000	228	5	1	3,0	0,1
Veig	77 500	58	5	0	1,5	0,3
Eio	120 000	128	27	1	2,2	1,0
Sima	50 000	163	5	2	3,5	0,3
Austdøla (Osa)	6 500	51	2	0	7,1	1,6
Norrdøla (Osa)	26 600	56	6	0	2,0	0,9
Granvinsvassdraget	122 000	556	13	4	7,0	0,5
Strandadalselva	33 760	79	10	1	3,3	0,7
Jondalselva	25 000	95	11	4	5,4	1,8
Øyreselva	28 000	19	1	2	0,9	<0,1
Austrepollelva	27 200	16	1	1	1,1	<0,1
Bondhuselva	45 000	27	2	3	0,9	0,2
Æneselva	128 500	64	0	5	0,7	0,0
Hattebergselva	36 000	58	14	15	2,0	1,4
Omvikedalselva	47 000	219	9	4	6,2	0,4
Uskedalselva	135 000	354	25	28	2,8	0,7
Ådlandsvassdraget	90 000	34	44	40	0,3	1,5
Etneelva*	288 900	471	260	119	2,5	3,4



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Uni Research, som er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap.

LFI Uni Miljø 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://www.miljo.uni.no/>