

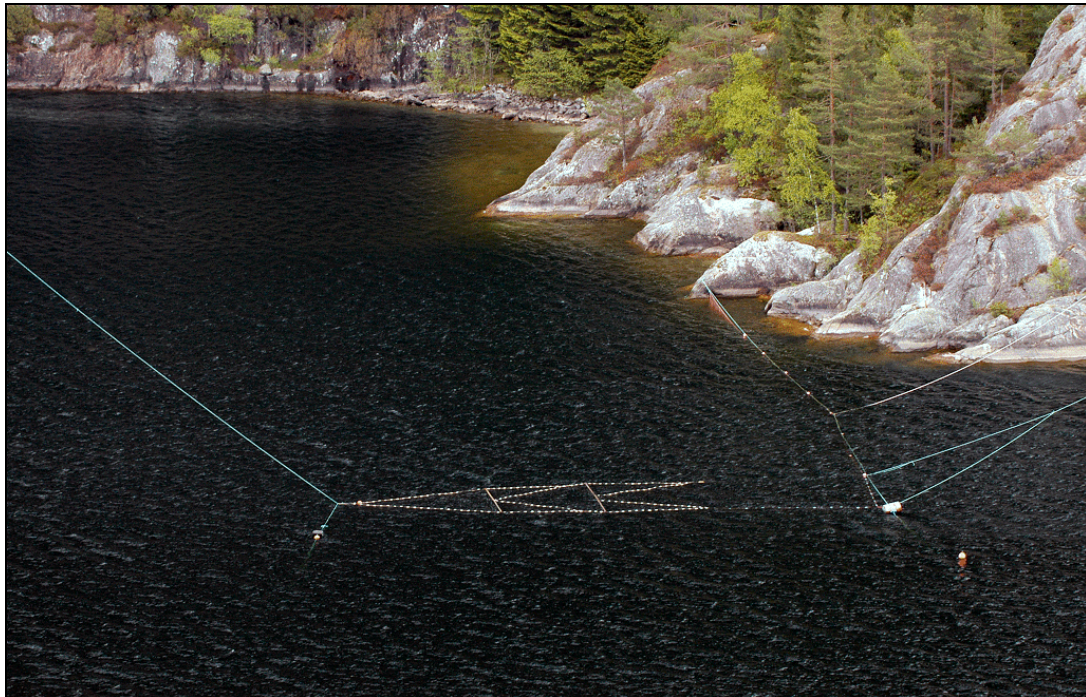
LFI, Unifob Miljøforskning

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 164

Uttak av rømt oppdrettslaks i sjø i innvandringsruten til Vossolaksen, og i elv i Ekso. Undersøkelser i 2008.

**Gunnar Bekke Lehmann
Tore Wiers
Bjørn T. Barlaup
Ole Rugeldal Sandven
Eirik Straume Normann**



UNI FOB
UNIVERSITETSFORSKNING BERGEN
UNIFOB AS

LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI UNIFOB MILJØFORSKNING THORMØHLENSGATE 49b 5006 BERGEN		TELEFON: 55 58 22 28 E-POST: bjorn.barlaup@bio.uib.no	
ISSN NR: ISSN-0801-9576		LFI-RAPPORT NR: 164	
TITTEL: Uttak av rømt oppdrettslaks i sjø i innvandringsruten til Vossolaksen, og i elv i Ekso. Undersøkelser i 2008.		DATO: 30.06.2009	
FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann ¹ , Tore Wiers ¹ , Bjørn T. Barlaup ¹ , Ole Rugeldal Sandven ¹ og Eirik Straume Normann ² . ¹ : LFI-Unifob ² : Inst. for biologi, UiB		GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland. Bergen og Vaksdal kommuner	
OPPDRAUGSGIVER: Fiskeridirektoratet		ANTALL SIDER: 23	
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. På de fire notplassene Trengereid, Skolmen, Nauttoneset og Furnes ble det fanget 186 oppdrettslaks (65 %) og 102 villaks. 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. Notfisket i sjøen fjernet inntil 780 000 oppdrettslaks-egg som kunne blitt gytt i elvene i regionen. På Trengereid ble det i tillegg tatt 65 rømte regnbueaure i noten, mot bare to i Bolstadfjorden, der det ikke er oppdrettsanlegg. Det indikerer at regnbueauren er nokså 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 ved Osterfjorden/Sørfjorden. Undersøkelsen i Ekso tilsier at andelen oppdrettslaks i gytebestanden ble redusert fra 43 % til 28 % ved garnfiske, og ytterligere til 12,5 % gjennom tilførsel av 770 000 øyerogn fra genbanken. Dette økte den effektive gytebestanden av villfisk med inntil 150 laks, og det viste at tilbakeføring av øyerogn av lokal stamme fra genbank er 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 m ³ /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 m ³ /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. På lengre sikt må likevel problemet løses ved reduksjon av antallet oppdrettsfisk som rømmer.			
EMNEORD: Laks, oppdrettslaks, uttak av oppdrettslaks i sjø og elv		SUBJECT ITEMS: Atlantic salmon, farmed salmon, removal of farmed salmon from fjords and rivers	
FORSIDEFOTO: Kilenot i Bolstadfjorden. LFI-Unifob/Tore Wiers			

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. Rapporten beskriver resultatene fra dette arbeidet.

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

Helge Furnes - Notfisker/gårdbruker

Asbjørn Borge - Notfisker

Johan Myster - BKK

Sveinung Klyve - Vaksdal kommune

Fiskeforvalter Atle Kambestad - Fylkesmannen i Hordaland

Direktør Jens Christian Holm - Fiskeridirektoratet

Bergen, juni 2009

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder

Sammendrag

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 Starnes-Bolstadjorden, 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 Bolstadjorden, 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 %. Nær 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.

Innhold

Forord	5
Sammendrag	6
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.....	14
3.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget	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	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 Referanser.....	23

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 100 000 (www.fiskeridirektoratet.no), dvs. det laveste rapporterte antall rømte laks på 15 år. Den årlige innvandrede 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.

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 monterert 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-Unifob/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 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 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: Villlaks. (Foto: LFI-Unifob/G.B.Lehmann, T.Wiers)

Ved uttak av laks i Ekso 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.

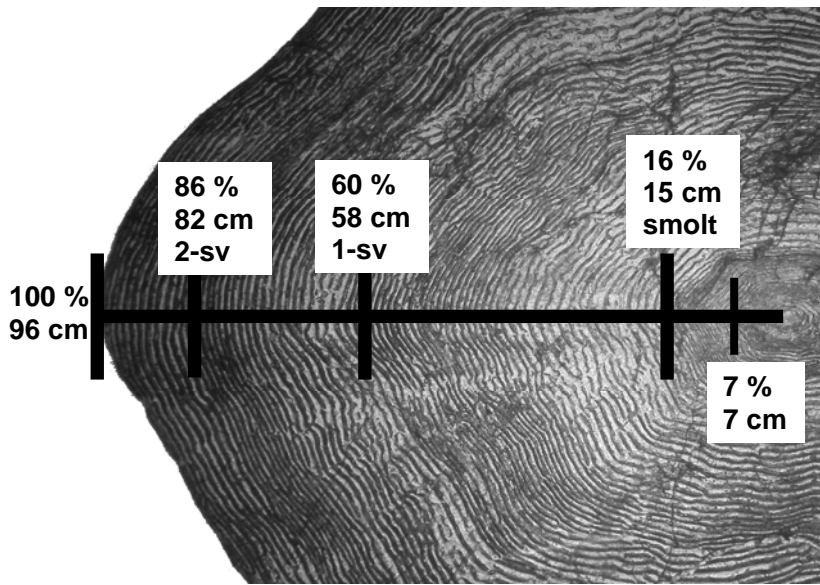
Etter uttak ble laks med utvetydige oppdrettskarakterer avlivet på stedet ved slag mot hodet, og tatt skjellprøve av. De ble deretter sløyet for inspeksjon av innvoller og bukhule, der det ble sett etter vaksine-induserte pigmentflekker og fibrøse sammenvoksninger, som finnes hos mange oppdrettslaks. 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.

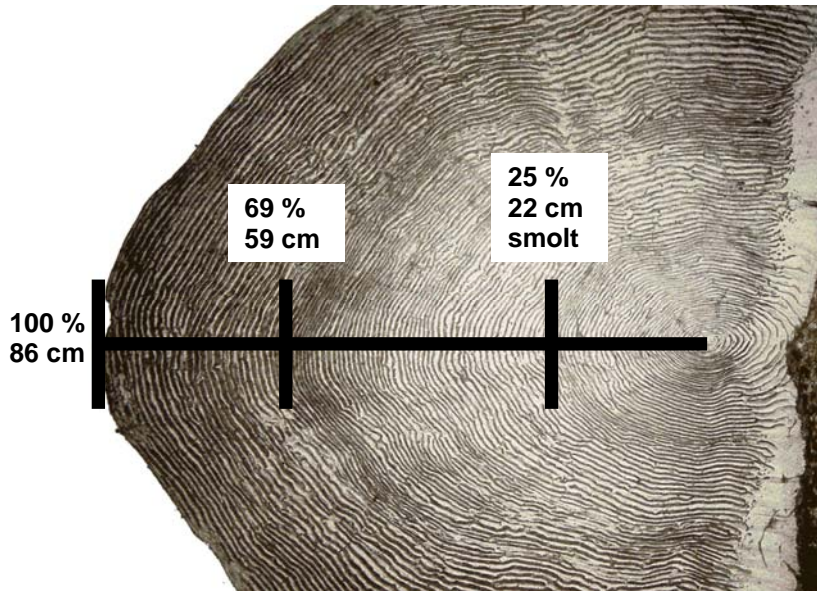
For å skille villaks fra oppdrettslaks, ble det benyttet fiskeskjell (**Figur 1a og b**). Dette gjøres ved å avlese vekstmønsteret (årringer) i fiskeskjellene vha. en mikrofillemer. Det er analogt til å avlese vekst hos trær, der vintersonene framstår som tettere og mørkere. På denne måten kan laksens 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 mæren. 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 to-sjøvinter villaks. Smoltlengde 15 cm ved to års alder. Skjellet har 2 + 2 vintersoner.



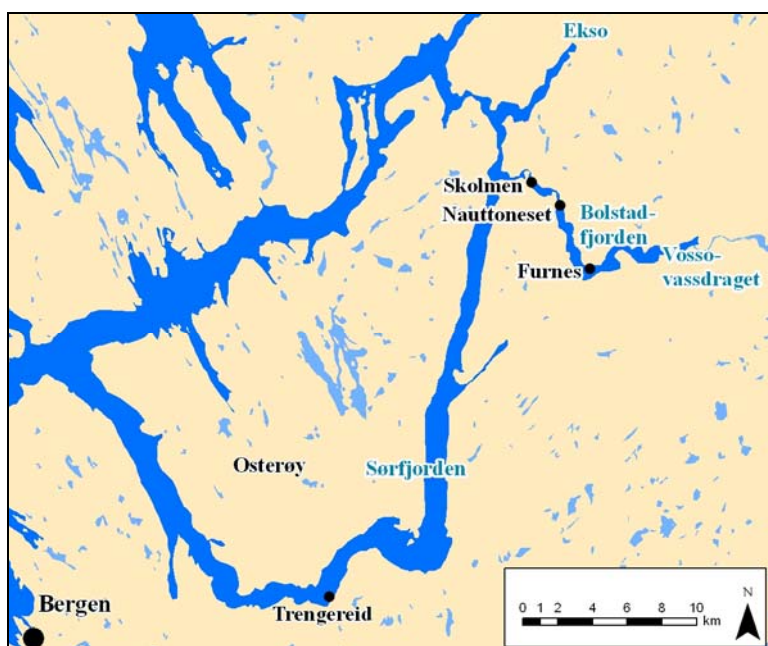
Figur 1b: Skjell fra 86 cm lang oppdrettslaks. Smoltlengde 22 cm ved ett års alder. Ved 59 cm antydning til en sone med lav vekst, antakelig pga. vinter eller rømming.

3 Resultater

3.1 Notfiske i fjordområdene utenfor Vossovassdraget

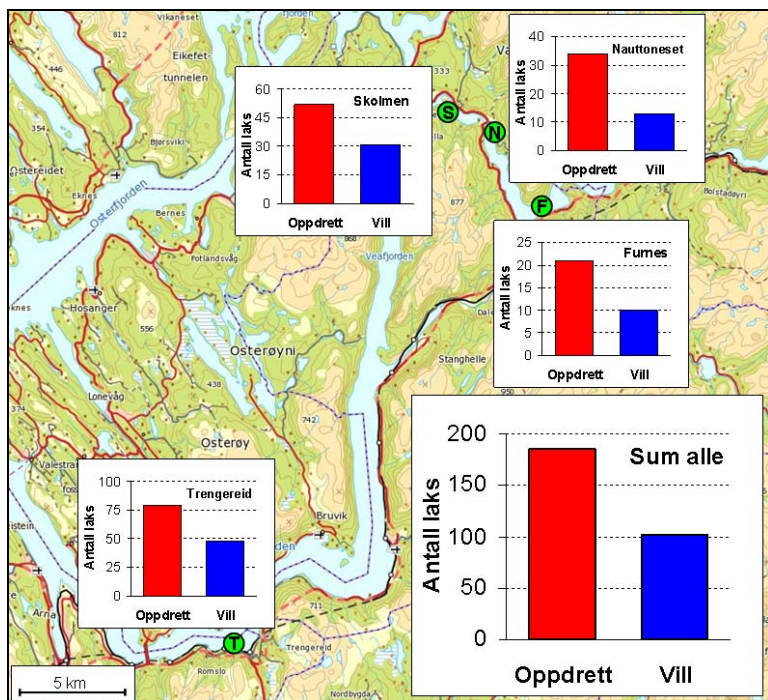
3.1.1 Laks

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:

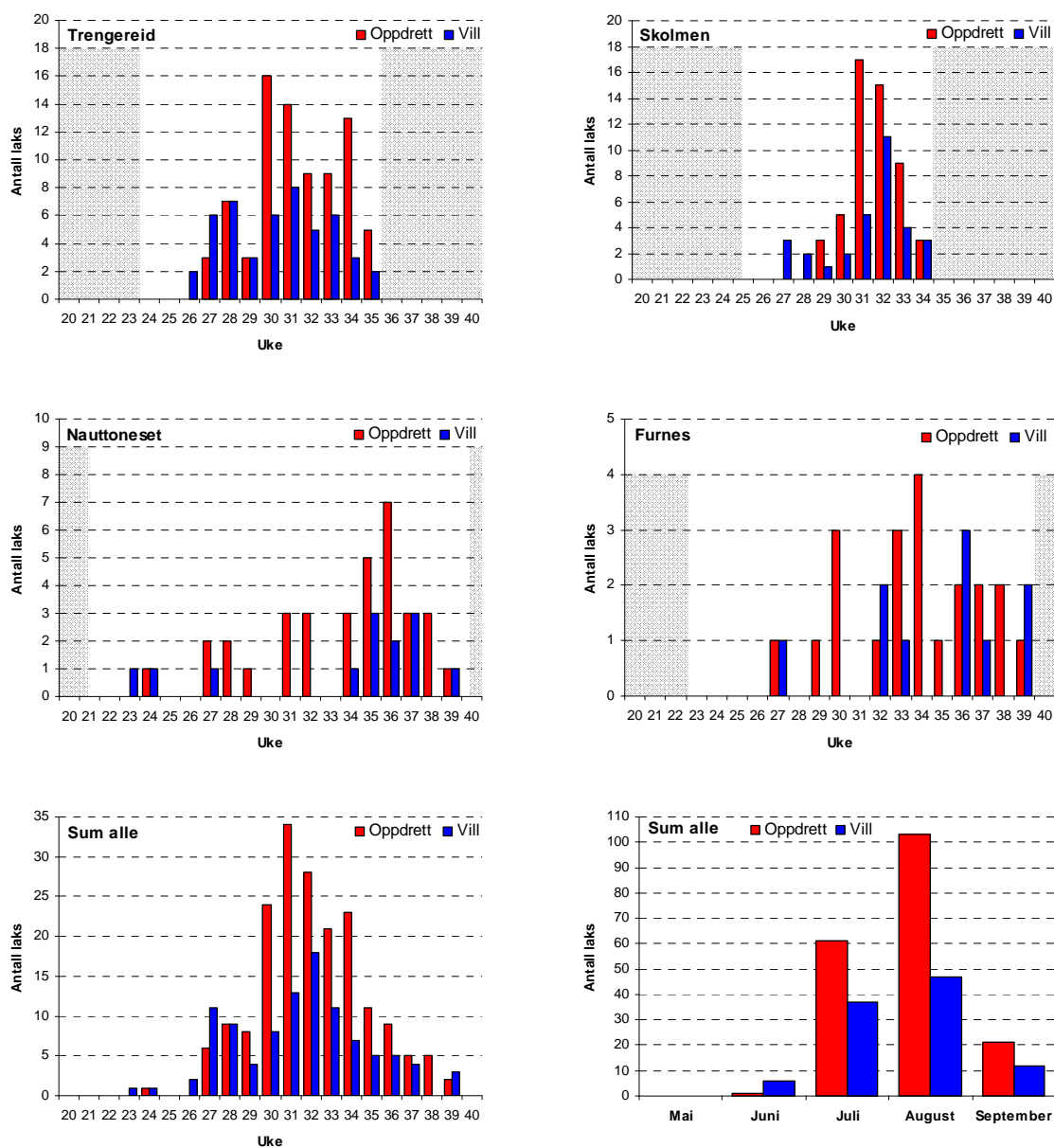
Øvre: Vassdrag, fjordområder og fiskelokaliteter (små punkter) som inngikk i prosjektet. Områdene ligger nord-øst for Bergen.



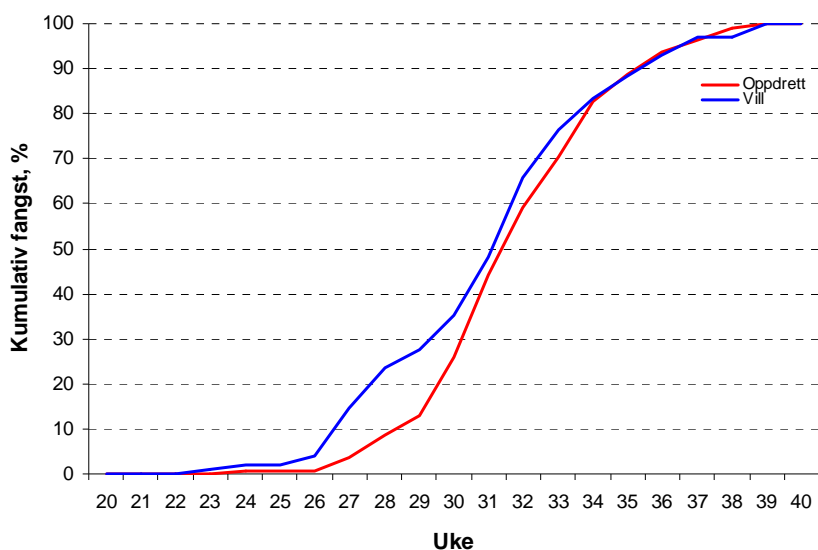
Nedre: Antall oppdrettslaks (røde søyler) og villaks (blå søyler) i fangster gjort med tre kilenøter på hhv. Trengereid (T), Nauttoneset (N) og Furnes (F) og en sitjenot på Skolmen (S), i innvandringsruten til Vossolaksen, i perioden mai til september 2008. Det store diagrammet viser samlet fangst for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

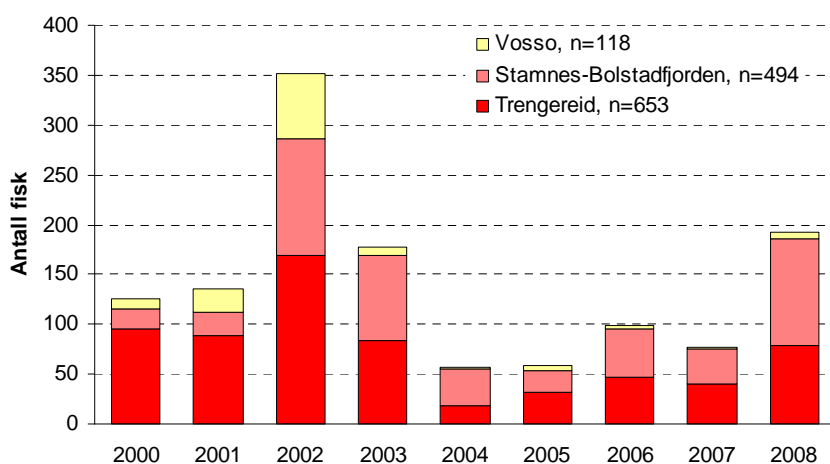


Figur 3: Antall oppdrettslaks og villaks fanget pr. uke på fire lokaliteter i innvandringsruten til Vossolaksen, juni til september 2008. Hvit bakgrunn bak søylene viser fisketid på lokalitetene (not ut og inn). De to nederste diagrammene viser samlet fangst for alle lokaliteter pr. uke og måned.



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 paradoksalt nok 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 - 100 000 i perioden 2006-07-08. Kilde: Fiskeridirektoratet). 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 Vossolaksen, 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 fangsttinsatsen 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 \pm sd
Trengereid (1 kilenot)	Oppdrettslaks	56	5,0	52	4	93	28 \pm 27
	Villaks	21	4,5	19	2	90	23 \pm 16
	Sjøaure	15	2,4	10	5	67	21 \pm 13
	Regnbueaure	41	2,4	21	20	51	52 \pm 37
Stamnes/Bolstadjorden (1 sitjenot, 2 kilenøter)	Oppdrettslaks	58	5,4	31	27	53	35 \pm 43
	Villaks	25	6,7	18	7	72	35 \pm 31
	Sjøaure	90	2,4	66	24	73	21 \pm 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-Unifob 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

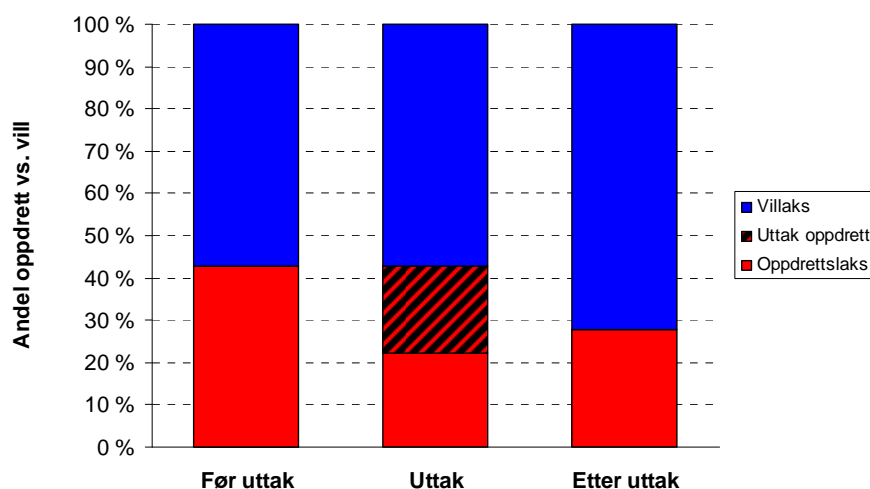
Oppdrettslaks eller settefisk: 6

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 gytefisktellingen, viser dette at 2 av 3 oppdrettslaks ble korrekt identifisert under gytefisktellingen 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

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 oppdrettslaks 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 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.

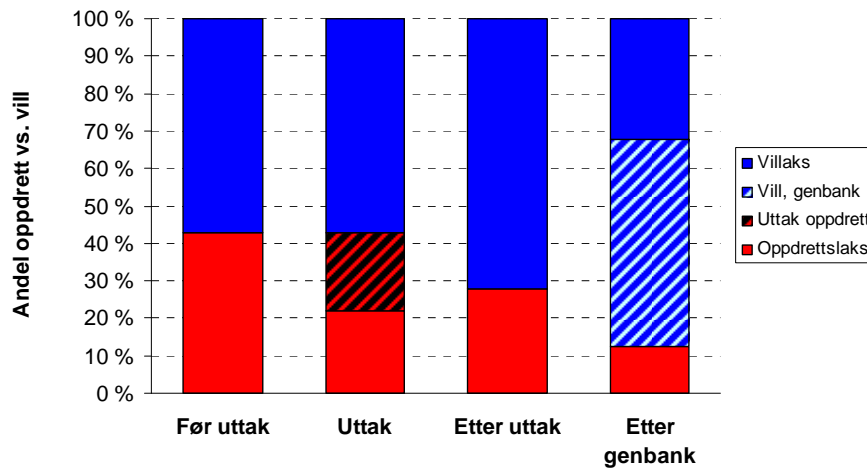
4.3.1 Genbank som tiltak for å redusere effekten av rømt oppdrettlaks i Ekso

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 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.
- 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.



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>