

Framdriftsrapport per mars 2015: Oppfølging av tiltak ved smoltutvandring fra Vosso

- Sammenstilling av fangster fra kile- og sittenotfiske



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

LFI Uni Miljø
Thormøhlensgt. 48B
5006 Bergen

Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889

Framdriftsrapport

Tittel: Framdriftsrapport per mars 2015: Oppfølging av tiltak ved smoltutvandring fra Vosso
- sammenstilling av fangster fra kile- og sittenotfiske

Dato: 28.03.2015

Forfattere: Bjørn T. Barlaup, Eirik Straume Normann og Helge Skoglund

Geografisk område: Nordhordland

Oppdragsgiver: FHF

Forsidefoto: Slepetank for smolt, frislipp av smolt, kilenotfiske og laks i kilenot. Foto: LFI Uni Research Miljø v/Tore Wiers og Bjørn T. Barlaup

Innhold

Sammendrag	4
1 Bakgrunn og målsetting	5
2 Metoder	5
2.1 Kilenot og sittenot	7
2.2 Skjellkontroll og snutemerker	8
3 Resultater og diskusjon	10
4 Konklusjon	16
5 Referanser	16

Sammendrag

I 2008 tok en rekke oppdrettsaktører initiativ til å etablere Vossolaugget som et prosjekt med målsetting om å bidra til den pågående redningsaksjonen for Vossolaksen. Redningsaksjonen er basert på et samarbeid mellom forvaltning, forskning og flere næringsaktører. Prosjektet som har vært gjennomført av Vossolaugget har gitt en oppskalering av smoltproduksjonen basert på rogn fra den nasjonale genbanken. Den økte smoltproduksjonen har foregått i femårsperioden 2009-2013 da det til sammen ble produsert om lag 560 000 ettårig smolt i et eget merdanlegg i Evangervatnet i nedre del av Vossovassdraget. Ved smoltifisering i siste halvdel av mai er smolten slept ut fjorden i en spesiallaget slepetank og sluppet i ytre deler av utvandringsruta ved hhv. Arna i Sørfjorden og ved Toska ved Manger. Målet er at laks som returnerer fra slepene skal bidra til å reetablere den opprinnelige laksestammen i Vossovassdraget. I femårsperioden 2009-2013 ble det i merdanlegget i Evangervatnet produsert hhv. ca. 60 000, 82 000, 160 000, 131 000 og 125 000 ettårige smolt.

Foreliggende prosjekt har som hovedmålsetting å dokumentere og evaluere smoltproduksjonen i Evangervatnet som et virkemiddel for å reetablere Vossolaksen, og er gjennomført med støtte fra Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond. I tillegg er det benyttet data opparbeidet i den pågående redningsaksjonen for Vossolaksen med finansiering fra forvaltningen (Fylkesmannen i Hordaland og Miljødirektoratet). Evalueringen har vært basert på prøvefiske med sitte- og kilenøter på ulike steder i innvandringsruta for Vossolaksen.

De storskala slepene som ble gjennomført i perioden 2009-2013 hadde som mål å gi solide gytebestander i årene 2011-2015. En markert økning i innsiget av laks skjedde i 2011, og relativt høye innsig ble også dokumentert for årene 2012-2014. Dette er godt dokumentert gjennom prosjektets registreringsfiske med kile- og sittenøter. I de indre fjordene som leder inn til Vossovassdraget ble det i årene 2011-2014 registret hhv. 1124, 587, 454, og 294 villaks. Basert på at den slepte smolten er merket (fettfinneklippt eller fettfinnklippt og snutemerket) framgår det at ca. 77-88 % av laksen som vandret inn i Vossovassdraget i årene 2011-2014 stammet fra smoltutsettene. Tiltaket med smoltslep har dermed bidratt til å bygge opp gytebestanden, og bidratt til at gytebestandsmålet for Vosso med stor sannsynlighet er oppnådd i årene 2011-2014. Det økte innsiget har igjen ført til økt gyting og økt yngelproduksjon, som igjen gir en forventning om økt naturlig smoltutgang i femårsperioden 2014-2018 og et tilhørende økt innsig av villaks i årene som kommer. Samtidig med tiltakene som har styrket smoltproduksjonen, gjennomføres det en rekke undersøkelser for å identifisere trusler og tiltak både i ferskvann og i fjordene. Samlet vurderes denne strategien som et godt grunnlag for å kunne nå målsettingen om en selvreproduserende og høstbar bestand av Vossolaks.

1 Bakgrunn og målsetting

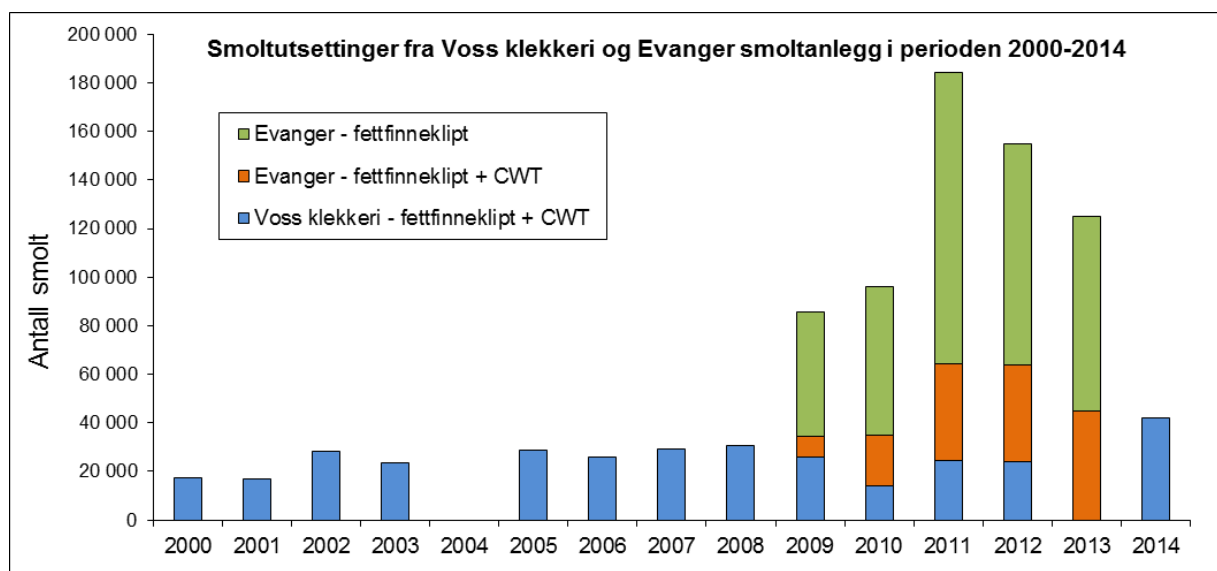
Siden år 2000 har det pågått et eget Vossoprojekt for å vurdere status, trusler og tiltak for å sikre den truede laksestammen i Vossovassdraget. Prosjektet har utviklet seg til et bredt samarbeid mellom forvaltning, forskning og flere næringsaktører, spesielt oppdrettsnæringen gjennom Vossolaugget, men også kraftprodusenten BKK. Prosjektet har omfattet årlige undersøkelser av ungfisk, smolt, og tilbakevandrende laks. Siden år 2000 er det blitt produsert smolt i Voss klekkeri basert på rogn fra den nasjonale genbanken i Eidfjord. Fra 2001 har denne smolten blitt slept fra utløpet av Vossovassdraget, ved Bolstad, til ulike slippunkt i utvandningsruten til Vossolaksen. I 2008 tok så oppdrettsnæringens initiativ til å oppskalere den delen av kultiveringsprogrammet som ga høyest tilbakevandring, dvs. smoltslepene, ved å øke smoltproduksjonen i femårsperioden 2009 til 2013 (se **Figur 1**).

Bakgrunnen for initiativet var oppdretternes kunnskap om smoltproduksjon i merd, og denne «know-how» har bevisst vært benyttet ved gjennomføringen og styring av prosjektet. Prosjektbudsjettet på om lag 11,5 mill. NOK er finansiert ved tilskudd fra oppdrettsnæringen selv, og fra en rekke andre private og offentlige bidragsytere. I tillegg kommer en betydelig egeninnsats i form av utstyr, tjenester og dugnadsinnsats. Den overordnede målsettingen for Vossolaugget er å bidra med tiltak for å reetablere en selvreproduserende og høstbar bestand av Vossolaks (Barlaup 2013). Smoltproduksjonen i Evangervatnet, og etterfølgende smoltslep, ble derfor valg som metode for å bygge opp gytebestanden i vassdraget. Det er da et mål at gytebestandsmålet blir nådd og at potensialet for naturlig smoltproduksjon blir realisert, noe som vil øke den naturlige smoltutgangen fra vassdraget. I tillegg bidrar Vossolaugget i samarbeid med forvaltning og forskning til undersøkelser for å evaluere iverksatte tiltak og til å vurdere trusselbildet for Vossolaksen.

2 Metoder

Smoltproduksjonen er gjennomført ved at rogn fra genbanken først er overført og klekt ved Voss Klekkeri om våren, før den i august er overført som yngel til det merdbaserte oppdrettsanlegget i Evangervatnet i nedre del av Vossovassdraget. Der er den holdt over vinteren inntil den i mai året etter ble slept ut som sjøvannsklar ettårig smolt. Hovedandelen av smolten ble sluppet i ytre kystfarvann, ved Toska v/Manger ytterst i Radfjorden, men det er også sluppet mindre grupper på ulike steder i de indre fjordene og i selve Vossovassdraget. Slipp av disse mindre gruppene skal bidra til å belyse hvor i fjordsystemet den største smoltdødeligheten inntreffer på veien mot åpent hav. Det er merket opp undergrupper med og uten Slice før for å vurdere eventuelle effekter av lakselus. I tillegg produseres det årlig om lag 25 000 smolt ved Voss klekkeri som også inngår i merkeforsøk, og som slepes og settes ut på ulike steder i utvandningsruta. Smoltproduksjonen ved Voss klekkeri har pågått siden 2000. De første årene med slep av smolt fra Voss klekkeri viste entydig at slep ut fjordene ga økt overlevelse og derfor kunne være et egnet kultiveringstiltak.

All smolt fra Evangeranlegget er merket med gruppemerker dvs. fettfinneklipping alene eller fettfinneklipping i kombinasjon med «coded wire tag». Tilbakevandringen blir dokumentert ved bruk av sitte- og kilenøter i fjordene som utgjør innvandningsruta for Vossolaksen.



Figur 1. Smoltproduksjon ved Voss klekkeri i perioden 2000-2014 og ved merdanlegget på Evanger i femårsperioden 2009-2013. Betegnelsen «CWT» angir smolt som er merket med «Coded Wire Tag», og som inngår i ulike forsøk med tanke på evaluering av smoltutsett i tid og rom, med/uten behandling i forhold til lakselus.

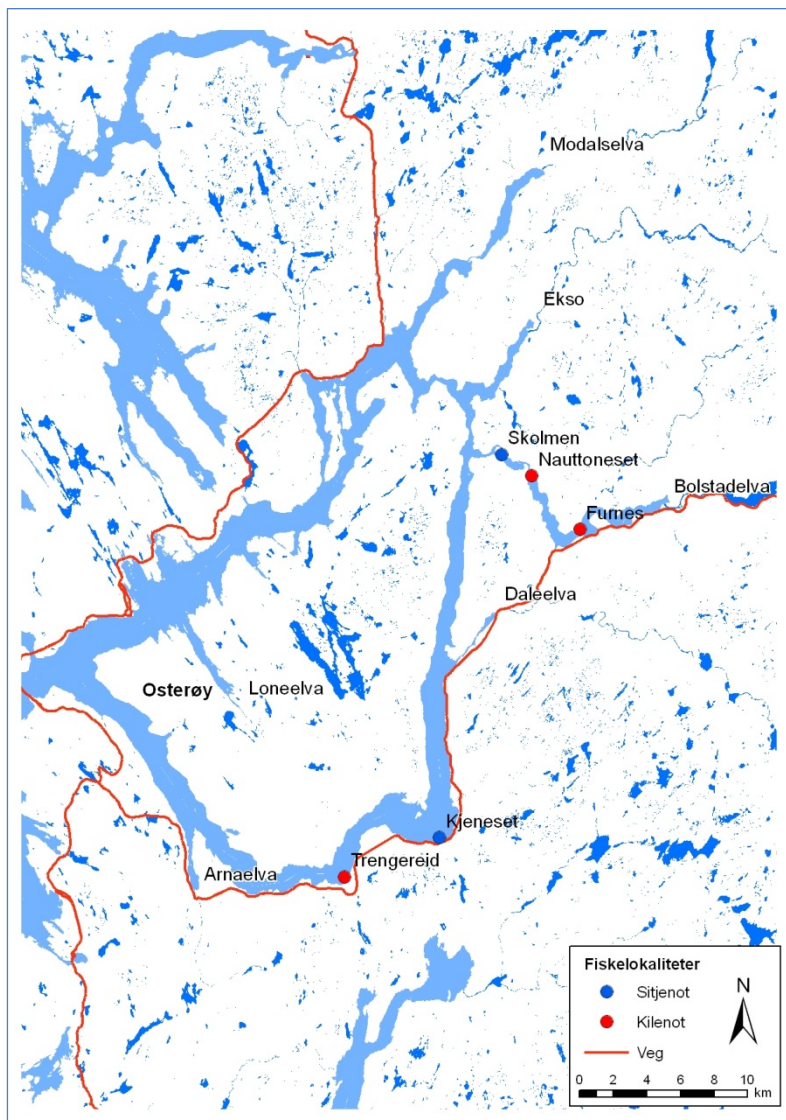
Tabell 1. Oversikt over smoltproduksjon og slep fra Evanger-merdene i årene 2009-2013. All smolten er fettfinneklippet (FFK). Mindre undergrupper er i tillegg til å være fettfinneklippt også merket med CWT snutemerker (Code Wire Tag). Halvparten av disse undergruppene er gitt behandling som beskytter mot lakselus vha. Slice fôr, den andre halvparten er ubehandlet. Unntaket er 2009 da all smolt ble gitt Slice fôr. Hovedandelen av smolten settes ved Toska, Manger. Denne er ikke merket med CWT, men fettfinneklippt og gitt Slice fôr.

Utslepsår	Evanger- vatnet CWT+FFK	Evanger- vatnet FFK	Skolmen- Stamnes CWT+ FFK	Arna, Breistein CWT+ FFK	Manger, Toska CWT+ FFK	Manger, Toska, FFK	Totalt antall smolt produsert
2009				4400	4400	51000	60000
2010	7000			7000	7000	61000	82000
2011	20000			10000	10000	120000	160000
2012	10000	25000	10000	10000	10000	66000	131000
2013	15000	20000	10000	10000	10000	65000	130000
Sum 2009-2013	52000	45000	20000	41400	41400	363000	563000

Det langsiktige målet med prosjektet er å dokumentere og evaluere bruk av smolt produsert i merdene på Evanger, og smoltslep som virkemiddel for å reetablere bestanden av villaks. Følgende delmål inngår; 1) vurdering av tiltakets egnethet for å berge truete stammer av villaks, 2) dokumentere overlevelse målt som gjenfangstprosent for grupper av smolt satt ut på ulike deler av utvandningsruta, 3) dokumentere hvor i smoltens naturlige utvandningsrute den største dødeligheten inntreffer, 4) sammenlikne klekkeri- og merdbasert smolt med hensyn på overlevelsespotensial og tilbakevandring, og 5) registrere og fiske ut rømt oppdrettslaks. I denne framdriftsrapporten gis en foreløpig vurdering av tiltaket basert på gjenfangster av laks i kile- og sittenotfiske fram til og med sesongen 2014.

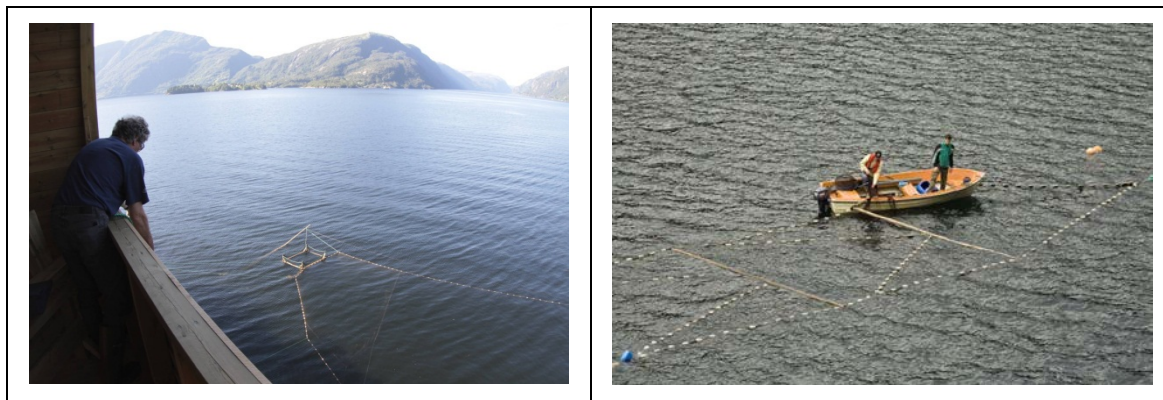
2.1 Kilenot og sittenot

Tilbakevandret laks registreres ved bruk av tradisjonell notredskap i fjordsystemet utenfor Vossovassdraget. De to redskapstypene som har vært benyttet er kilenot og sittenot. Kilenoten fisker passivt og virker som en ruse ved at fisken kommer inn i et fangstkammer som den ikke finner veien ut av. Sittenoten har en noe mer aktiv karakter, da den må overvåkes kontinuerlig og fisken stenges inne manuelt. I motsetning til bruk av garn er redskapene utformet for levendefangst og ikke at fisken går seg fast i maskene. Notfiske har lang tradisjon i fjordområdene utenfor Vossovassdraget, og er benyttet siden starten av Vossoprosjektet (Barlaup 2008). Redskapene blir røktet av lokale notfiskere (Helge Furnes, Asbjørn Borge, Arvid Borge, Inge Sandal og Eirik Straume Normann), som sorterer og tar prøver av all fisk. I tillegg til fangst av forsøksfisk, oppdrettslaks og villaks, ble en del av forsøksfisken i de første årene av prosjektet tatt vare på i en egen innhegning for bruk som stamfisk til Voss klekkeri. En oversikt over de ulike notplassene er gitt i **Figur 2**.



Figur 2: Oversikt over notplasser som er benyttet i prosjektet.

Kilenoten består av ett eller to ledegarn og en fangststel der ledegarnene står vinkelrett på fangststelen. Begge delene er laget av bundet materiale, vanligvis nylon, der ledegarnene ofte har en grovere maskestørrelse enn fangststelen. Kilenoten er flytende og fanger etter ruseprinsippet. Fangststelen har vegger på begge sider og bunn, og spiles ut ved bruk av stenger. Veggene holdes oppe av flyteelementer, og noten blir holdt på plass av streng eller tau som går til iler eller i noen tilfeller til land på andre siden av fjorden. Fjordstrengene blir holdt nede ved at steiner blir festet til dem. Laksen følger ledegarnet og føres til åpningen av fangststelen der den må svinge ca. 90 grader for å treffe åpningen til første kammer. Åpningen der er om lag en meter bred, mens den i det neste og siste kammeret varierer fra 10 – 25 cm på de ulike notplassene. Når laksen først er kommet inn i det siste kammeret, fiskerommet, finner den vanligvis ikke åpningen ut igjen. Hvis laksen går lenge i kilenoten før noten tømmes er sjansen større for at den klarer å finne veien ut igjen. Det betyr at en effektiv røkting av en kilenot medfører tømming av noten minst en gang hver dag, men helst flere ganger om dagen.



Sittinot ved Kjeneset (venstre) og kilenot ved Nautoneset (høyre). Foto: Uni Research Miljø.

Sittinoten også kjent under betegnelsene giljenot, lakseverp, flakenot og rykkenot. Den består av et eller flere fangstkammer som kan stenges, og av en eller flere ledende enheter (ledegarn) som fører laksen inn mot fangstkammeret. Sittinoten står åpen i sjøen og overvåkes fra land, eller fra et stillas med hytte (laksegilje). Når notvakten ser at det er laks i noten, blir den stengt med håndmakt eller ved hjelp av lodd festet i tauverk som drar inngangen til fangstkammeret opp av sjøen slik at den fjerde vegg blir stengt. Vakten ror så ut, tørker nota og tar fangsten. Ofte blir det brukt en nedsenket hvitfarget «flak» ved inngangen til det innerste fangstkammeret. «Flaken» gjør det lettere for fiskeren å se laksen når den går inn i noten.

2.2 Skjellkontroll og snutemerker

Avlesing av skjell ble benyttet for å skille mellom de ulike fiskene, villaks fra oppdrettslaks, eller fettfinneklippt ettårig smolt fra Evangeranlegget og Voss klekkeri fra fettfinneklippt laks satt ut som årsyngel i vassdraget. Analysen gjøres ved å avlese vekstmønsteret i fiskeskjellene vha. en mikrofillemer eller lupe med kamera. På denne måten kan laksens lengde og alder ved smoltifisering bestemmes. Vill laksesmolt fra Vossovassdraget er som regel to eller tre år gamle og mellom 10 og 15 cm lange. Oppdrettssmolt er vanligvis et år gammel og er ofte lengre enn 20 cm. Veksten avsetter tydelige vinter- og sommersoner hos villaks, mens oppdrettslaks som regel får mindre tydelige soner den tiden den har oppholdt seg i et anlegg (se **Figur 3**).



Figur 3: Til venstre: Skjell av oppdrettslaks. Merk den jevne veksten fra sentrum til skjellkant. Til høyre: Villaksskjell med tydelig vekstforskjell ved overgang fra elv til sjø.

Ved kile- og sittenøtene ble det benyttet merder for midlertidig oppbevaring av fisk. Skjellprøver ble tatt med en gang fisken var fanget, og den ble da holdt i en såkalt laksebag. Den ble deretter merket og sluppet i merden ved kilenøtene, mens den ved sittenøtene i hovedsak ble samlet opp i merden for analyse og prøvetaking ved ukeslutt (fredag). Skjellanalysene av fisk med fettfinne ble utført før fisken ble sortert for å skille mellom villaks og rømt oppdrettslaks. Villaks og fettfinneklippet laks ble sluppet ut, mens oppdrettslaksen ble avlivet. Snutemerket (CWT) fettfinneklippet laks ble slått i hjel for dissekering av merket, men noen snutemerkete laks ble også benyttet som stamfisk før de ble avlivet. Etter endt sesong ble all fettfinneklippet laks fra de indre fjordområdene (Bolstadfjorden) skjellanalysert for å skille mellom laks som stammet fra ulike utsetninger, dvs. hhv. ensomrig settefisk satt i vassdraget, og settesmolt som stammet fra merdanlegget i Evanger eller fra Voss klekkeri.

Under skjellkontrollen ble alder ved smoltifisering og sjøalder bestemt. Dette ble brukt til å skille mellom de ulike kategoriene laks. I tillegg ble vekstmønsteret på skjellene observert, og det ble spesielt sett etter eroderte soner som kan gjenspeile gytemerker. Gytemerker blir avsatt under gytingen da veksten stagnerer, og slitasje på ytterkanten på sidene av skjellet blir avsatt som en irregulær sone. Hvis laksen overlever gytingen og vender tilbake til havet for en ny beiteperiode, vil nye vekstsoner vokse videre fra den eroderte sonen som blir avsatt, og denne sonen kan ved gjenfangst observeres og fisken registreres som en flergangsgyter.

Behandlingen av fisken ble gjort på en så skånsom måte som mulig, og lengdemålinger og skjellprøver ble tatt mens laksen ble holdt i 'laksebagen' eller oppbevart i en stamp/tønne i båten. En fordel med notfangst er at laksen generelt fanges på en skånsom måte slik at den kan settes ut igjen uskadet. Det vurderes fortløpende tiltak for å gjøre fangsten så skånsom som mulig. Det er bl.a. satt inn not med finere maskevidde i det innerste fangstkammeret for å redusere skader, og hyppigheten av tilsyn ble oppjustert i perioder med mye fisk.

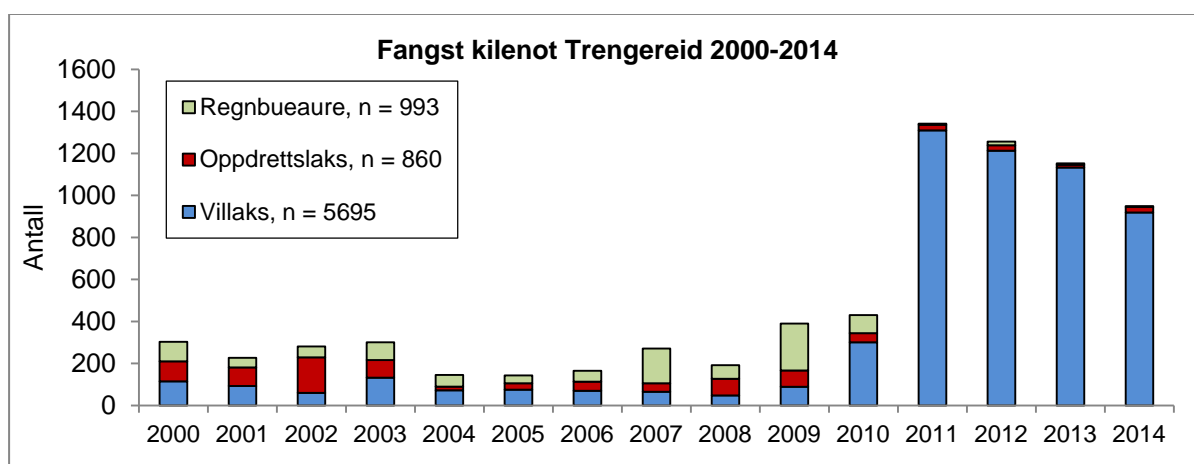
Snutemerket er et mikromerke kalt CWT (Coded Wire Tag) som er 1,1 mm langt og har en diameter på 0,25 mm. Merket blir skutt inn i snuten på smolten som inngår i merkeforsøkene. I ukene før smoltifisering ble halvparten av merkegruppene behandlet med Slice, dvs. et fôr som gir smolten beskyttelse mot lakselus, mens den andre halvparten var kontrollgrupper. Ved gjenfangst ble laksen sjekket for snutemerke ved bruk av en håndholdt detektor, og fisk med snutemerke ble så avlivet.

Den avlivete og snutemerkete laksen ble gjort opp på laboratoriet, og snutemerket dissekert ut. Merket ble så lest og resultatene lagt inn i regneark for senere analyser.

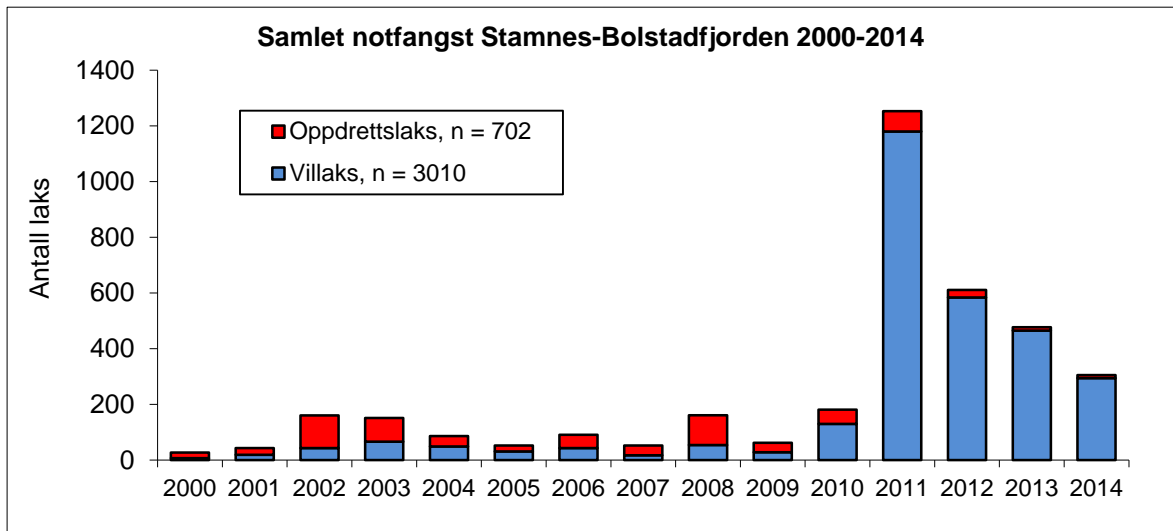
3 Resultater og diskusjon

En oversikt over fangstperioder og fangster på de ulike not-lokalitetene er gitt i **Vedlegg 1**. Varierende forhold under fisket, og ulik fangsttinningsgrad, gjør at en ikke direkte kan sammenlikne fangstene mellom de ulike notene. Fordelingen av fangstene er generelt slik at det relativt sett registreres høyest antall laks på Trengereid, og noe lavere fangster lenger inn i fjordene (se **Vedlegg 1, Figur 4 & 5**). Dette mønsteret gjenspeiler at en fisker på flere bestander på notplassene ved Trengereid og Kjeneset, mens en nesten utelukkende fangster på Vossolaks i indre fjordområder på strekningen Stamnes-Bolstadfjord dvs. ved Skolmen, Nautoneset og Furnes. Det er også antatt at fangbarheten generelt er høyere lengre ute i fjordsystemet, siden det i de indre fjordområdene generelt er mer ferskvannspåvirkning og bedre sikt i vannet. Dette gjør at redskapen blir mer synlig i vannet, og laksen er da vanskeligere å fange med not. Lokalt er det også en klar oppfatning av at når laksen begynner å vandre opp Bolstadstraumen går den dypere i vannsøylen, og slik sett blir mindre fangbar ved at den i større grad vandrer under fangstredskapene.

Fangstene fra notene er gitt i **Figur 4** og **5** og viser en markert økning fra og med 2011 da det i hovedsak ble tatt tosjø vinterlaks (mellomlaks) som stammet fra slepene i 2009. Dette skyldtes effekten av økt antall smolt slept ut i kombinasjon med en uvanlig god sjøoverlevelse for smolten som vandret ut i 2009 på hele Vestlandet (ICES 2013; Skoglund m.fl. 2014). Dette året var første året med oppskalerte smoltslep fra Evanger, og det ble da totalt slept ut 60000 smolt fra merdanlegget i Evangervatnet. Smoltårgangen i 2009 har senere vist seg å gi den beste gjenfangsten til tross for at økte mengder smolt ble slept ut i perioden 2010-2013, da det ble slept ut hhv. 75000, 140000, 86000, 85000 smolt.

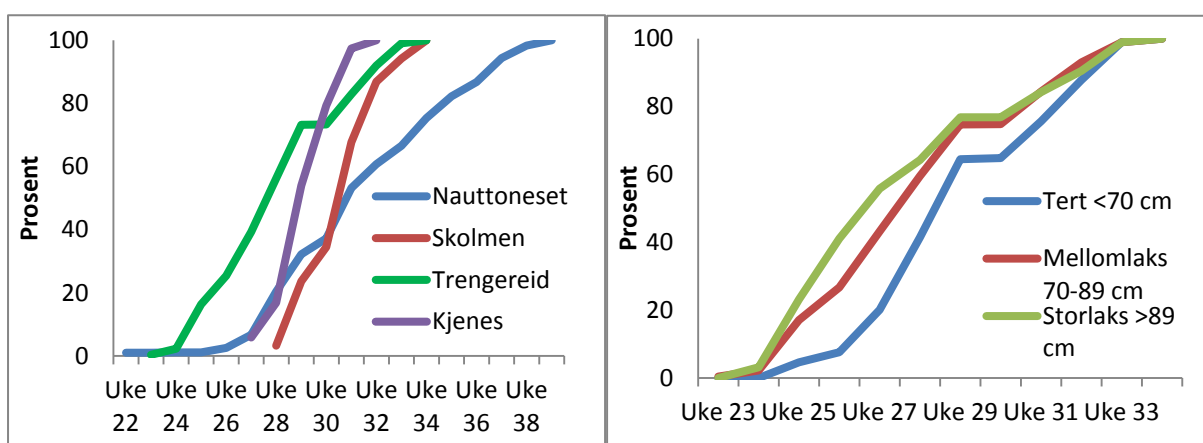


Figur 4. Fangster i kilenotfiske ved Trengereid fordelt på villaks (fettfinneklipt, CWT+fettfinneklipt og umerket), rømt oppdrettslaks og rømt regnbueaure. Økningen fra 2011 og utover skyldes i stor grad det økte antallet smolt slept ut som følge av produksjonen i Evangervatnet i femårsperioden 2009-2013. Se **Figur2** for lokalisering av notplassen.



Figur 5. Fangster i kilenotfiske på strekningen Stamnes-Bolstadfjorden (dvs. Skolmen, Nautoneset & Furnes) i perioden 2000-2014 fordelt på villaks (fettfinneklipt, CWT+fettfinneklipt og umerket) og rømt oppdrettslaks. Økningen fra 2011 og utover skyldes i stor grad det økte antallet smolt slept ut som følge av produksjonen i Evangervatnet i femårsperioden 2009-2013. Se **Figur 2** for lokalisering av notplassene.

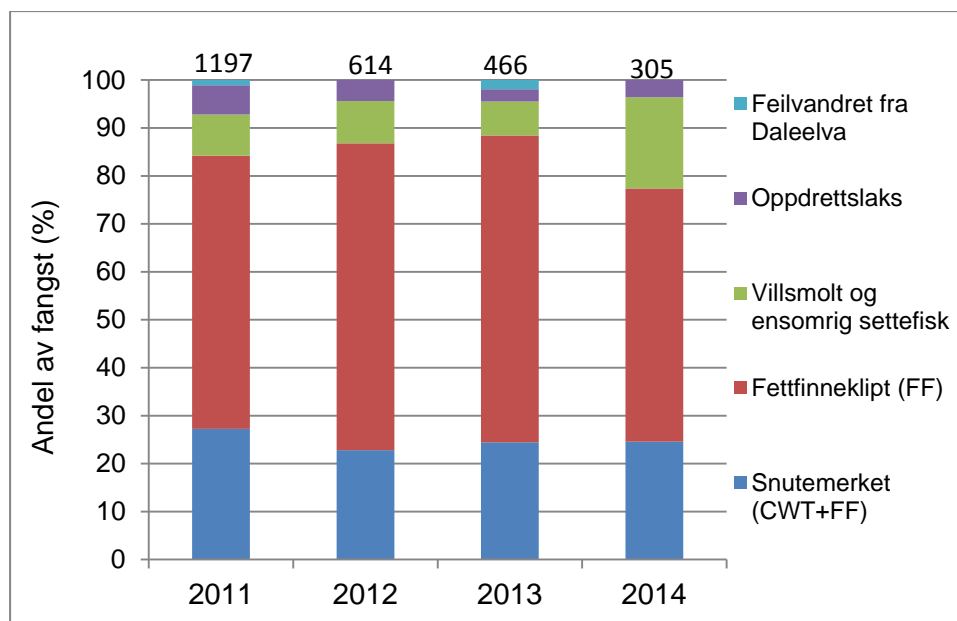
Selv om avstanden fra de ytre til de indre nøtene bare er ca. 35 km viser resultatene at laksen brukte om lag 3 uker på å forflytte seg denne avstanden gjennom de indre fjordene, dvs. at 50 % av fangsten ble tatt 3 uker senere på Nauttoneset enn ved Trengereid (**Figur 6**). Lokalt er denne forsinkelsen et velkjent fenomen. Fiskerne i indre strøk ventet på nedbør og økt vannføring, en såkalt «toreflo», når de hørte om gode fangster lenger ute i fjorden. Med nedbøren satte laksen igjen kursen mot sin elv (Ola Kvamme, pers. medd.). At laksen har en slik relativ lang oppholdstid i fjordene bidrar trolig til at den er mer fangbar i de ytre fjordområdene.



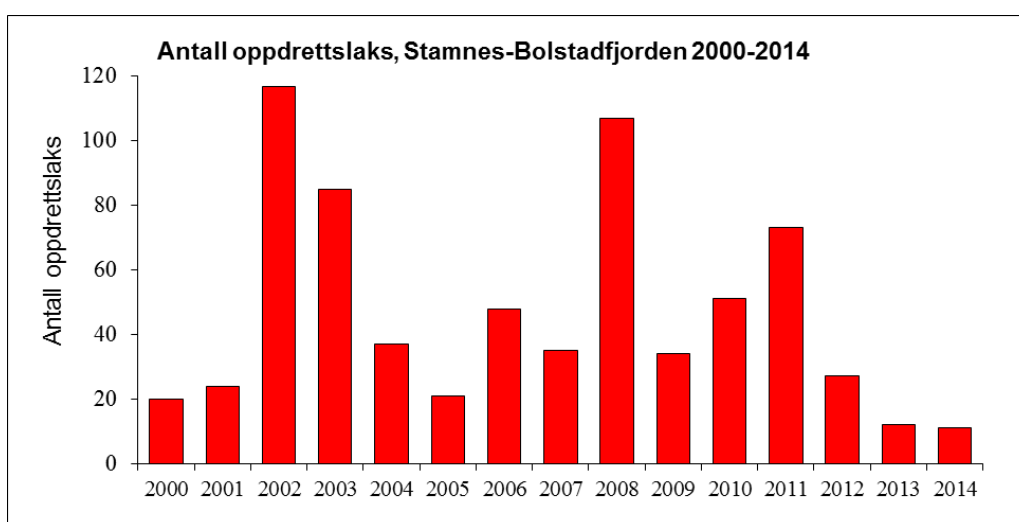
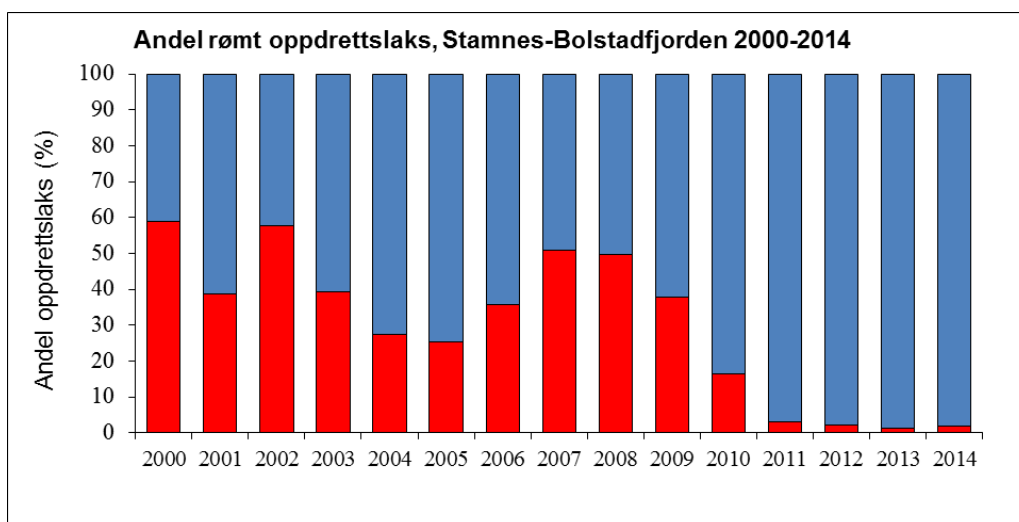
Figur 6. Kurvene i figuren til venstre viser den akkumulerte laksefangsten, og hvordan innsiget er forsinket fra Trengereid i Sør fjorden til Nauttoneset på utløpet av Bolstadfjorden. Kurvene i figuren til høyre viser forskjell i innvandringstidspunkt for ulike størrelsesgrupper registrert i kilenota ved Trengereid. Alle data er fra sesongen 2011 som var året med det størst lakseinnsiget.

Figur 6 viser også forskjellen i innvandringstidspunkt for ulike størrelsesgrupper registrert i kilenota ved Trengereid i 2011. Resultatene viser tydelig hvordan storlaksen (tresjøvinter laks eller eldre) kommer tidligst i sesongen. Det vil si at 50 % av innsiget av storlaksen var registrert i slutten av juni, mens terten (ensjøvinter laks) i gjennomsnitt kom to uker senere enn storlaksen. Mellomlaksen hadde i 2011 et innvandringstidspunkt omtrent likt med storlaksen.

En analyse av fangstene for årene 2011-2014 viser som ventet at det er fettfinneklipt (52-64 %) og snutemerket laks (22-27 %) som utgjør hovedandelen av innsiget (**Figur 7**). Laks som stammer fra naturlig rekruttering, rognplanting eller utsetting av ensomrig lakseyngel i elva utgjør fra 7-19 %, mens oppdrettslaksen utgjør fra 3-6 %. Feilvandrerere av snutemerket laks som stammer fra forsøk i Daleelva utgjør bare et marginalt innslag (0-2 %). Det økte innsiget av Vossolaks fra og med 2011 har bidratt til at andelen oppdrettslaks er redusert til et forvaltningsmessig akseptabelt nivå, og det er også registret en nedgang i antallet rømt oppdrettslaks i fangstene de siste tre årene (**Figur 8**). Det er viktig at andelen rømt laks holdes på et slikt nivå også etter at laks som stammer fra de storskala slepene i årene 2009-2013 over tid fases ut av gytebestanden.



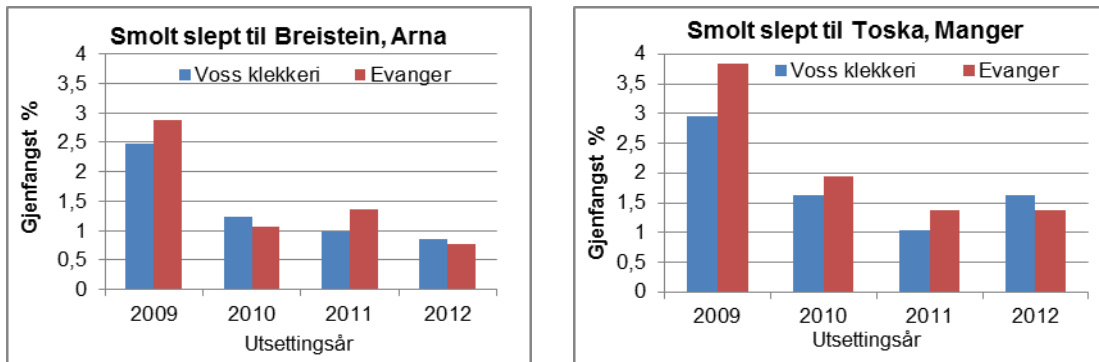
Figur 7. Fordeling av laksefangstene i de indre fjordene (Stamnes-Bolstadfjorden) fordelt på fisk med opphav i de ulike smoltgruppene. Grønn del av søyle viser laks som stammer fra naturlig rekruttering, rognplanting eller utsettinger av ensomrig yngel i Vossovasstraget. Feilvandret laks er identifisert utfra snutemerker benyttet i forsøk utført i naboelva Daleelva. Tall over søylene angir antall i totalfangsten.



Figur 8. Andel (øverst) og antall (nederst) rømt oppdrettslaks i laksefangstene i de indre fjordene (Stamnes-Bolstad) i perioden 200-2014.

For å evaluere hvor mye laks som kommer tilbake fra slepingen er mindre grupper smolt merket (CWT-merker) i henhold til utsettingssted og tid. I tillegg er det tilsvarende merket og slept smolt som er produsert ved Voss klekkeri. Dett gjør det mulig å sammenlikne overlevelsen for smolt med samme opphav men som er produsert på to ulike måter, dvs. i innsjømerkene i Evangervatnet vs. i kar ved Voss klekkeri. Basert på gjenfangster fram til og med sesongen 2014 er det utsettingene i 2009 som har gitt den klart beste gjenfangsten, hhv. 3,8 % og 2,9 % for smolt produsert i Evangermerkene og ved Voss klekkeri. For 2010 og 2011 utsettingene ved Toska, Manger var gjenfangstene for smolt produsert i Evangermerkene hhv. 1,9 og 1,4 %, mens tilsvarende tall for smolt produsert ved Voss klekkeri var hhv. 1,6 og 1,0 %. For smoltgruppene satt ut litt lenger inn i fjordsystemet, dvs. ved Breistein, Arna var overlevelsen gjennomgående noe lavere enn for smolten som ble slept lengst ut dvs. til Toska, Manger (**Figur 9**). Avstanden fra munningen av Vossovasdraget til Breistein og Toska er hhv. om lag 60 og 90 km.

Antallet gjenfangster av merket laks utgjør imidlertid et minimumstall siden mesteparten av den tilbakevandrede laksen med stor sannsynlighet ikke blir tatt i registreringsfisket. Når en tar i betraktning en slik begrenset fangbarhet, gir gjenfangsttallene en klar indikasjon på god sjøoverlevelse for smolten som ble satt ut i 2009, og deretter ca. en halvert overlevelse for smolt satt ut i årene 2010 og 2011. Gjenfangsttallene bekrefter derfor at tiltaket har fungert etter hensikten, og har gitt et betydelig økt innsig av Vossolaks som så langt har gitt solide gytebestander i årene 2011-2014.

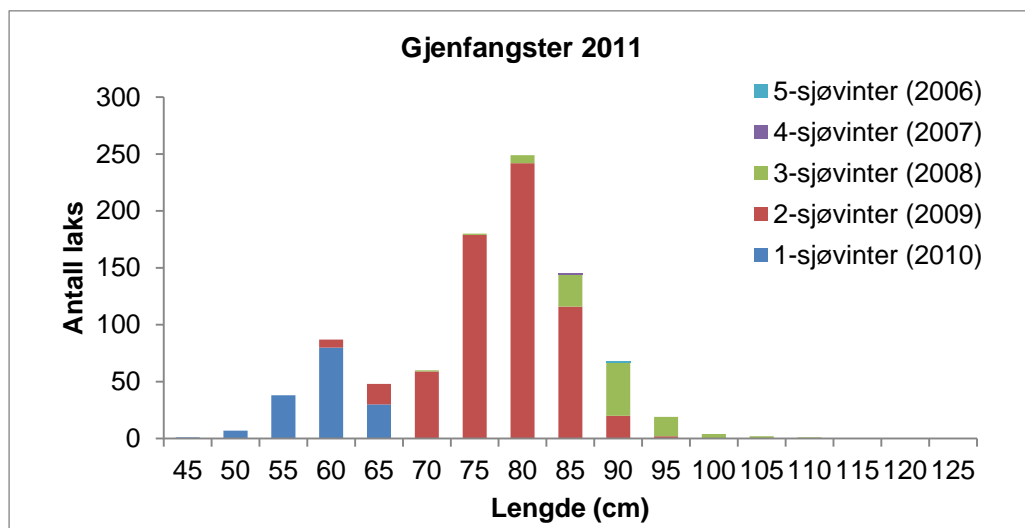


Figur 9. Gjenfangster av laks som stammer fra utsetninger av ettårig smolt produsert i merdanlegget i Evanger eller i kar ved Voss klekkeri, og slept ut til hhv. Breistein ved Arna i Sjøfjorden eller til Toska ute ved Manger. Slepeavstanden fra munningen av Vossovassdraget til Breistein og Toska er hhv. om lag 60 og 90 km. Merk at det for smolt satt ut i 2012 så langt bare er gjenfanget en- og tosjøvinter laks, og at gjenfangsten for denne utsetningen derfor vil være noe underestimert. Av samme grunn er gjenfangster fra smolt utsatt i 2013 ikke tatt med. Alle smoltgruppene representert i figuren er gitt pellets med Slice som gir smolten beskyttelse mot angrep av lakselus.

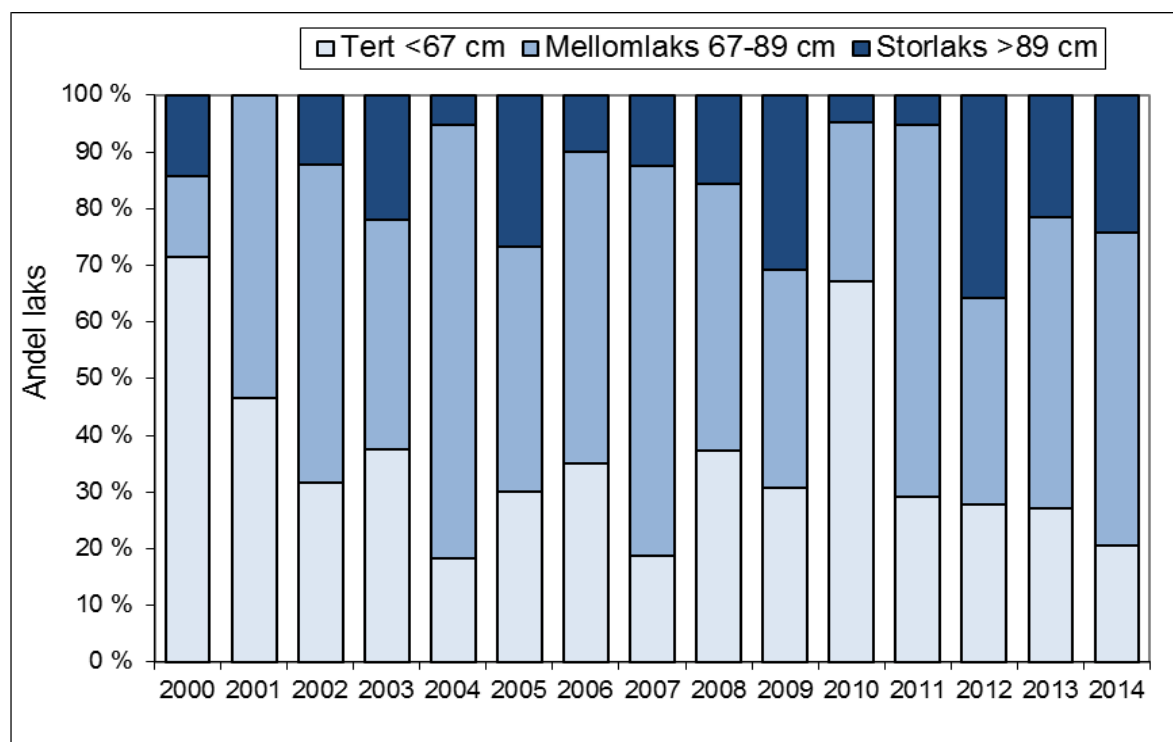
Effekter av lakselus i utvandningsruta er undersøkt ved at gjenfangsten for forsøksgrupper som er gitt pellets med Slice som beskytter mot lakselus, er sammenliknet med gjenfangsten av kontrollgrupper som ikke er gitt denne typen pellets. Deretter er overlevelse, alder og vekst på laksen som kom tilbake som gyteklar laks fra de to gruppene beregnet. En analyse av resultatene fra forsøksperioden 2001-2012 gir en estimert redusert tilbakevandring på 32 % for ubehandlet smolt sammenliknet med smolt som er gitt beskyttelse mot lus (Vollset et al. 2014). Resultatene viser også at det er store forskjeller mellom år, med både år uten effekter som følge av lus (2009) og et år med over 70 % reduksjon i antall gjenfangster fra gruppen som ikke var gitt beskyttelse mot lus (2003). Resultatene viste at påslag av lakselus ga økt alder ved tilbakevandring, noe som tilsier at laksen enten utsetter kjønnsmodningen på grunn av lakselusa, eller at lakselusa fører til spesielt høy dødelighet for laks som normalt vandrer tilbake etter ett år i sjøen (Vollset et al. 2014). Hovedmengden av smolten som er slept ut er gitt pellets med Slice, og er dermed beskyttet mot lakselus. Denne behandlingen har derfor bidratt til å øke effekten av tiltaket.

Et eksempel på alder- og lengdefordelingen for laks registrert i de indre nøtene er gitt i **Figur 10**. Sjøalder er her bestemt utfra skjellanalyse og CWT-merking. Figuren viser at mesteparten av laksen i innsiget i 2011 stammet fra smoltslep i 2009, og at dette var en sterk smoltårgang. Svært få flergangsgytere ble registrert i dette materialet. Vossovassdraget har historisk sett hatt en relativt stor andel flergangsgytere i bestanden, og det er tidligere registrert andeler på over 30 % (Sægrov et

al. 1994). Trolig har en slik høy andel flergangsgytere bidratt til den generelt høye gjennomsnittsvekten som Vossostammen var kjent for. Om en lykkes med å reetablere stammen vil trolig flergangsgyterne igjen utgjøre en viktig komponent av gytebestanden. Når en ser på lengdefordelingen av laks for hele perioden 2000-2014 (**Figur 11**) så framgår det at det er mellomlaks som dominerer i fangstene. Dette gjelder også for årene 2011-2014 da det var en markert økning i fangstene (jmf. **Figur 5**).



Figur 10. Lengdefordeling og sjøalder for laks registrert i notfiske på strekningen Stamnes-Bolstadfjorden i 2011. Tallet gitt i parentes i tegnforklaringen angir respektiv smoltårgang.



Figur 11. Lengdefordeling for laks registrert i notfiske på strekningen Stamnes-Bolstadfjorden for perioden 2000-2014.

4 Konklusjon

Målet for tiltaket med økt produksjon og slep av smolt i femårsperioden 2009-2013 har vært å bygge opp gytebestanden, og å bidra til å reetablere den opprinnelige laksestammen i Vossovassdraget. Evalueringen basert på prøvefiske med sitte- og kilenøter har så langt vist at tiltaket har fungert etter hensikten, og har gitt solide gytebestander i årene 2011-2014. Innslaget av merket laks i nøtene tilsier at om lag 77-88 % av lakseinnsiget til Vossovassdraget i årene 2011-2014 stammet fra ulike smoltutsett. Dette har igjen bidratt til økt gyting og økt yngelproduksjon, som igjen gir en forventning om økt naturlig smoltutgang i femårsperioden 2014-2018, og et tilhørende økt innsig av villaks i årene som kommer. Samtidig med tiltakene som har styrket smoltproduksjonen, gjennomføres det undersøkelser for å identifisere trusler og iverksette målrettede tiltak både i ferskvann og i fjordene. Samlet vurderes denne strategien som et godt grunnlag for å kunne reetablere Vossolaksen. Fortsatte registreringer av lakseinnsiget vil gi grunnlag for å avgjøre om en på sikt når målet om å reetablere en selvreproduserende og høstbar bestand av Vossolaks.

5 Referanser

Barlaup, B.T. (red). 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen. Anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9. 172 pp.

Barlaup, B.T. (red). 2013. Redningsaksjonen for Vossolaksen. DN-utredning 1- 2013. 224 pp.

ICES. 2013 Report of the working group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 3–12 April 2013. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:09, p. 380.

Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Normann, E.S., Wiers, T., Skår, B. Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G. & Gabrielsen S.E. 2014. Gytefisktelling og registrering av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2013. LFI-rapport nr. 230.

Sægrov, H., Kålås, S., Lura, H. & K. Urdal. 1994, Vosso – laksen Livshistorie – bestandsutvikling – gyting – rekruttering – kultivering. Notat. Zoologisk institutt, Universitetet i Bergen.

Vollset, K.W. B. T. Barlaup, H. Skoglund, E.S. Normann & O. T. Skilbrei. 2014. Salmon lice increase the age of returning Atlantic salmon. Biology letters. DOI: 10.1098/rsbl.2013.0896 .

Vedlegg 1 (1 av 2). Oversikt over fangstredskap og fangster av innvandrende laks på de ulike lokalitetene for perioden 2000-2014. Det er skilt mellom villaks, oppdrettslaks, usikre, sjøaure og regnbueaure. Villaks inkluderer her både laks med ulik kultiveringsbakgrunn og naturlig rekruttert laks, mens usikre er laks som ut i fra skjellanalysene ikke kunne identifiseres som oppdrettslaks eller villaks. Det tas forbehold om mindre endringer i fordelingen i 2014 siden ikke alt skjellmaterialet er ferdig analysert.

Lokalitet	År	Redskap (antall)	Fangst-periode	Villaks	Oppdretts-laks	Laks usikre	Sjøaure	Regnbue-aure
Vikne	2009	Kilenot (1)	07.07-31.08	25	28	5	25	68
Trengereid	2000	Kilenot (1)	03.07-01.09	115	95	6	140	93
	2001	Kilenot (1)	01.07-09.09	93	88	5	45	46
	2002	Kilenot (1)	01.07-31.08	60	169	9	65	52
	2003	Kilenot (1)	14.07-30.08	132	84		18	85
	2004	Kilenot (1)	16.07-27.08	72	18	3	11	55
	2005	Kilenot (1)	16.07-29.08	75	31		165	37
	2006	Kilenot (2)	01.07-14.08	70	43	2	39	52
	2007	Kilenot (2)	03.07-31.08	65	41	4	22	165
	2008	Kilenot (2)	21.06-31.08	48	79	0	21	65
	2009	Kilenot (2)	20.06-31.08	89	78	0	77	223
	2010	Kilenot (2)	11.06-03.09	301	43	1	83	86
	2011	Kilenot (1)	11.06-22.08	1310	26	26	44	6
	2012	Kilenot (1)	11.06-18.08	1213	26	33	34	17
	2013	Kilenot (1)	10.06-21.08	1133	13	0	59	7
	2014	Kilenot (1)	21.06-20.08	919	26	0	66	4
Kjenes	2011	Sittenot (1)	04.07-18.08	565	9	9	4	3
	2012	Sittenot (1)	26.06-15.08	268	8	11	3	8
Stamnes (Skolmen)	2000	Sittenot (1)	18.07-25.08	7	20	2	204	0
	2001	Sittenot (1)	02.07-26.08	19	24	5	182	0
	2002	Sittenot (1)	24.06-04.09	40	107	6	125	1
	2003	Sittenot (1)	30.06-30.08	41	38	8	99	1
	2008	Sittenot (1)	19.06-22.08	31	52	0	92	0
	2009	Sittenot (1)	07.07-17.08	14	15	0	74	0
	2010	Sittenot (1)	30.06-27.08	47	12	1	34	0
	2011	Sittenot (1)	17.07-25.08	574	33	3	22	0

Vedlegg 1 (2 av 2). Oversikt over fangstredskap og fangster av innvandrende laks på de ulike lokalitetene for perioden 2000-2014. Det er skilt mellom villaks, oppdrettslaks, usikre, sjøaure og regnbueaure. Villaks inkluderer her både laks med ulik kultiveringsbakgrunn og naturlig rekruttert laks, mens usikre er laks som ut i fra skjellanalysene ikke kunne identifiseres som oppdrettslaks eller villaks. Det tas forbehold om mindre endringer i fordelingen i 2014 siden ikke alt skjellmaterialet er ferdig analysert.

Lokalitet	År	Redskap (antall)	Fangstperiode	Villaks	Oppdrettslaks	Laks usikre	Sjøaure	Regnbueaure
Stamnes (Skolmen)	2012	Sittenot (1)	05.07-24.08	197	11	1	Ikke fanget	0
	2013	Sittenot (1)	05.07-22.08	173	2	1	36	0
	2014	Sittenot (1)	05.07-19.08	158	3	0	19	0
Bolstadfjorden (Straume-Furnes)	2002	Lakseruse (1)	01.07-06.09	3	10	0	152	0
	2003	Kilenot (1) + lakseruse(1)	12.06-30.08	25	47	7	144	0
	2004	Kilenot (2)	01.06-20.09	49	37	5	127	3
	2005	Kilenot (3) + laksruse (1)	01.06-13.09	31	21	6	749	1
	2006	Kilenot (3)	26.05-08.09	43	48	5	138	0
	2007	Kilenot (3) + laksruse (1)	30.05-04.10	17	35	1	547	0
	2008	Kilenot (2)	22.05-01.10	23	89	0	18	2
	2009	Kilenot (2)	24.05-01.10	13	18	3	74	0
	2010	Kilenot (2)	28.05-28.09	96	39	5	203	1
	2011	Kilenot (2)	04.06-30.09	535	38	2	184	1
	2012	Kilenot (2) + storruse (1)	01.05-21.09	403	16	4	197	1
	2013	Kilenot (1)	17.06-19.09	273	11	4	99	0
	2014	Kilenot (1)	04.06-10.09	132	8	0	57	0

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. 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.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no