

Reetableringsplan for laks i Modalselva



LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI) Uni Research Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 58 22 28
NOTAT: Reetableringsplan for laks i Modalselva	DATO: 26.09.2014	
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørn Barlaup og Helge Skoglund Uni Research Miljø Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland	
SAMMENDRAG: Modalselva i Hordaland har vært kraftig påvirket av forsurening grunnet sur nedbør, og den opprinnelige laksebestanden er antatt utdødd. Derfor er elven planlagt kalket fra og med 2017. I den forbindelse er det et ønske om å styre reetableringen ved å plante ut rogn med et kjent genetisk materiale. Dette vil motvirke uheldig genetisk innkryssing av oppdrettslaks. Basert på en gjennomgang og evaluering av tilgjengelige genetisk materiale, anbefales det å benytte genbankmateriale fra laksestammen i Vosso i reetableringen. I hovedsak vil åtte lokaliteter nedstrøms Hellandsfossen bli benyttet til plantingen, men flere velegnede lokaliteter finnes også oppstrøms fossen og helt opp til Steinslandsvannet. Med disse mulighetene kan det årlig plantes ut ca. 500 000 rogn i elva (ca. 2 egg per m²). Tilgangen på rogn tilsier imidlertid at det trolig blir plantet ut ca. 500 000 rogn årlig, noe som vurderes som tilstrekkelig for å kunne reetablere en laksestamme i vassdraget. I tillegg anbefales det å slepe ut ettårig smolt produsert ved Voss klekkeri etter samme modell som blir benyttet i Vossoprosjektet. Dette har vist seg å være en robust metode for å bygge opp gytebestanden i en reetableringsfase. Samtidig gir metoden mulighet for å vurdere effektene av lakselus i smoltens utvandningsrute. I utgangspunktet foreslås det at rognplantingen gjennomføres over en tiårsperiode, og at slep av smolt gjennomføres i en 3-5 års periode. Tiltakene bør evalueres og justeres underveis basert på mengden av tilbakevandret laks, og den genetiske sammensetningen av ungfisk og av gytebestanden. I tillegg bør evalueringen omfatte kontroll av biologiske forhold som eggoverlevelse, ungfisk, gytefisk, bunndyr og fysisk/kjemiske forhold inkludert temperatur, vannføring og vannkjemi. Dette vil sikre at Modalselva blir fulgt opp på lik linje med andre kalka lakseelver som inngår i den nasjonale overvåkingen av kalka vassdrag i Norge.		
OPPDRAGSGIVER: Fylkesmannen i Hordaland KONTAKTPERSON: Gry Walle	ANTALL SIDER: 18 s	
FORSIDEFOTO: Oppe til venstre: Fiske i Modalselva fra 1950-tallet (fotograf ukjent, bilde utlånt fra Modalen kommune); oppe til høyre: Fisketrappen i Hellandsfossen; nede: Partier fra lakseførende strekning i Modalselva nedstrøms Hellandsfossen (Foto: Uni Research Miljø).		

Bakgrunn og hensikt

Modalselva i Hordaland har vært kraftig påvirket av forsurening grunnet sur nedbør og den opprinnelige laksebestanden er derfor antatt utdødd. Vassdraget står øverst på Miljødirektoratets gjeldende liste over prioriterte vassdrag med behov for kalking (DN 2011), og den siste kalkingsplanen for Modalselva ble utarbeidet i 2012 (Haraldstad m.fl., 2012). Trolig vil kalkingen starte i 2017 slik at det igjen blir grunnlag for en levedyktig laksebestand i vassdraget.

Det er i de senere årene foretatt en rekke fiskebiologiske undersøkelser fra Modalselva, blant annet som en del av forskningssamarbeidet mellom LFI Uni Research Miljø (heretter kalt LFI) og vassdragsregulanten BKK i prosjektet LIV (Livet I Vassdragene). Gjennom disse undersøkelsene foreligger det data fra ungfiskundersøkelser, gytefisktellinger, gjelleprøver og habitatkartlegging (Gabrielsen m.fl., 2011). Videre har Havforskningsinstituttet gjort genetiske analyser av materiale fra de viktigste laksebestandene i Osterfjordsystemet og fra den nåværende lakseforekomsten i Modalselva. Reetableringsarbeidet er videre forberedt ved at det våren 2014 ble iverksatt rognplanting av genbankmateriale fra Vossolaksbestanden i Modalselva (Gabrielsen m. fl., 2014). Dette for at smolt som vandrer ut av vassdraget når kalking blir iverksatt i 2017 skal domineres av smolt med kjent genetisk opphav, dvs. fra styrt reetablering, og ikke av avkom fra rømt oppdrettslaks.

Hensikten med foreliggende notat er å utarbeide en samlet plan for reetableringen av laks i Modalselva. Undersøkelsene nevnt ovenfor utgjør hovedgrunnlaget for planen. En styrt reetablering vil motvirke at en ny laksebestand i Modalselva etableres og domineres av rømt oppdrettslaks, eller av andre feilvandrere, som de siste årene har vært registrert ved gytefisktellingene i Modalselva. Kalking vil føre til at avkommet etter både rømt oppdrettslaks og villaks får bedre levekår, og ved å plante rogn av villaks gir man denne et forsprang i bestandsetableringen.

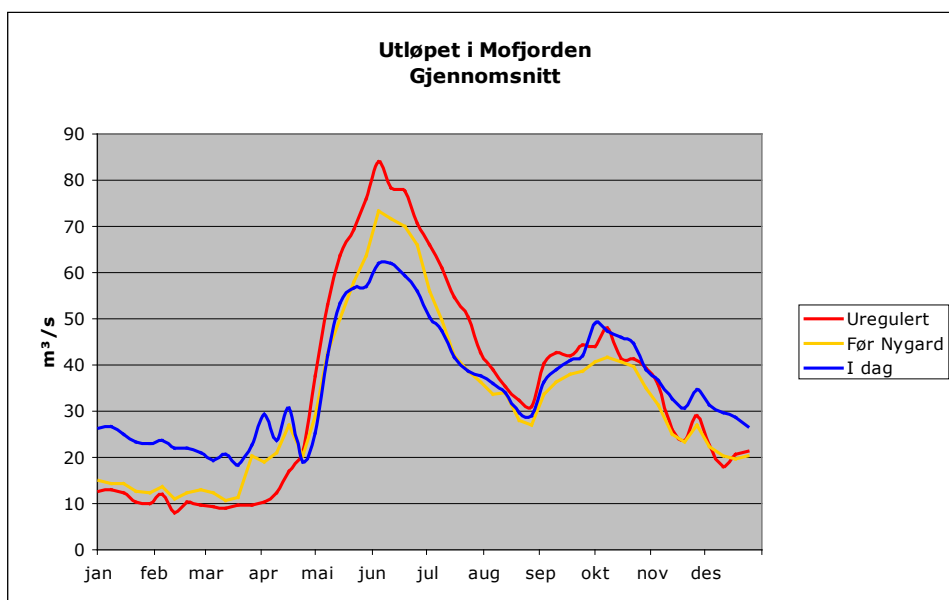


Vinteren 2014 ble de første rognene fra Vossostammen plantet ut i Modalselva. Lakseungen vist på bildet ble funnet i en av Vibert-boksene ved opptak i Modalselva i august 2014.

Kort beskrivelse av vassdraget og habitatforholdene for laks

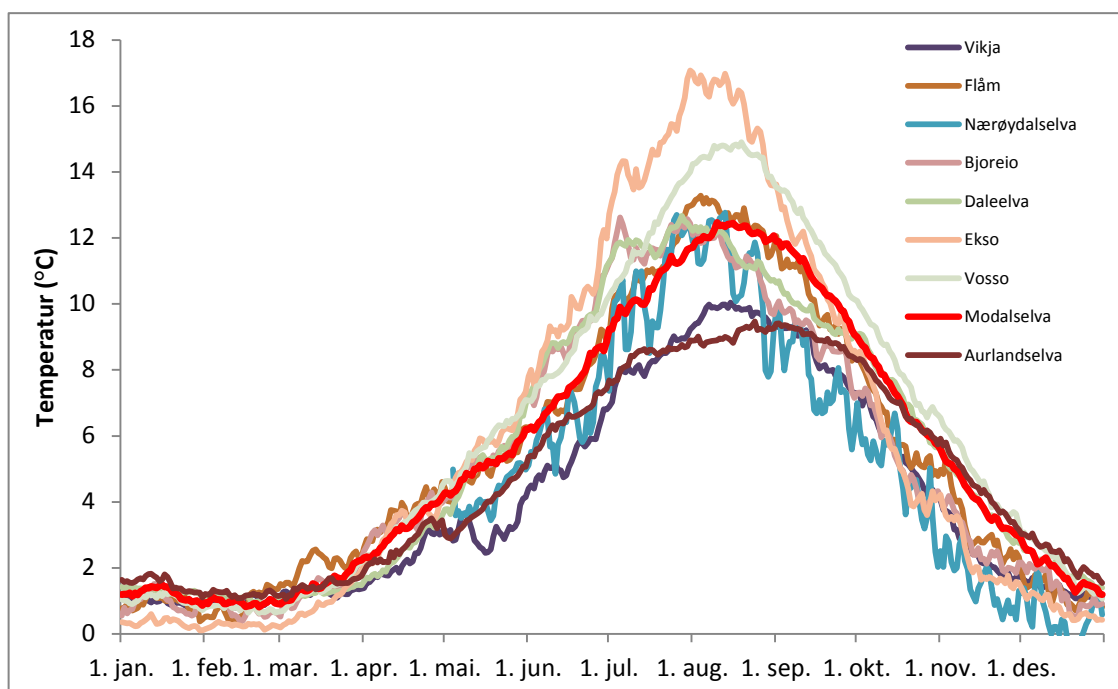
Vannføring og temperatur

Modalselva (NVE vassdragsnummer 064.Z, også kalt Moelva og Steinslandsvassdraget) ligger i Modalen kommune og har sitt utspring fra Stølsheimen. Vassdraget er regulert med flere kraftverk, og der deler av nedbørsfeltet er fraført til Evanger kraftverk, mens andre deler er tilført fra Eksingedalsvassdraget til Nygard pumpekraftverk. Elva har i dag en gjennomsnittlig vannføring på 33,6 m³/s ved utløpet i Mofjorden (data fra BKK), og er dermed blant de største vassdragene i Hordaland. Reguleringen ved Hellandsfossen kraftverk medfører at vannføringen på elvestrekningen mellom Almelid og Hellandsfossen er redusert, og opprettholdes gjennom minstevannføring (16.04-15.07: 3,0 m³/s, 16.07-30.09: 5 m³/s, 01.10-15.04: 2,2 m³/s). På elvestrekningen nedstrøms Hellandsfossen er gjennomsnittvannføringen lite påvirket, men vannføeringsregimet gjennom året er vesentlig endret ved at sommervannføringen er redusert og vintervannføringen økt (**Figur 1**). I tillegg kan det forekomme relativt hurtige vannføeringsendringer på elvestrekningen nedstrøms Hellandsfossen som følge av endringer i drift og utfall i Hellandsfossen kraftverk.



Figur 1. Gjennomsnittlig vannføring i Modalselva før regulering, før installering av Nygard pumpekraftverk i 2005, og dagens situasjon. Data fra BKK.

Modalselva kan karakteriseres som en forholdsvis sommerkald elv, og reguleringen bidrar sannsynligvis til lavere temperatur i sommerhalvåret. Temperaturforholdene er allikevel ikke spesielt avvikende i forhold til andre laksevassdrag med høytliggende nedbørsfelt i regionen (**Figur 2**), og temperaturforholdene vurderes derfor ikke som noen begrensning for rekrutteringen, eller som noe hinder for å reetablere og deretter opprettholde en selvreproduserende laksebestand.



Figur 2. Temperaturforhold på anadrom strekning i Modalselva og andre elver i regionen. Figuren viser gjennomsnitt for årene med tilgjengelige data i perioden 1990-2012.

Lakseførende strekning og habitatforhold

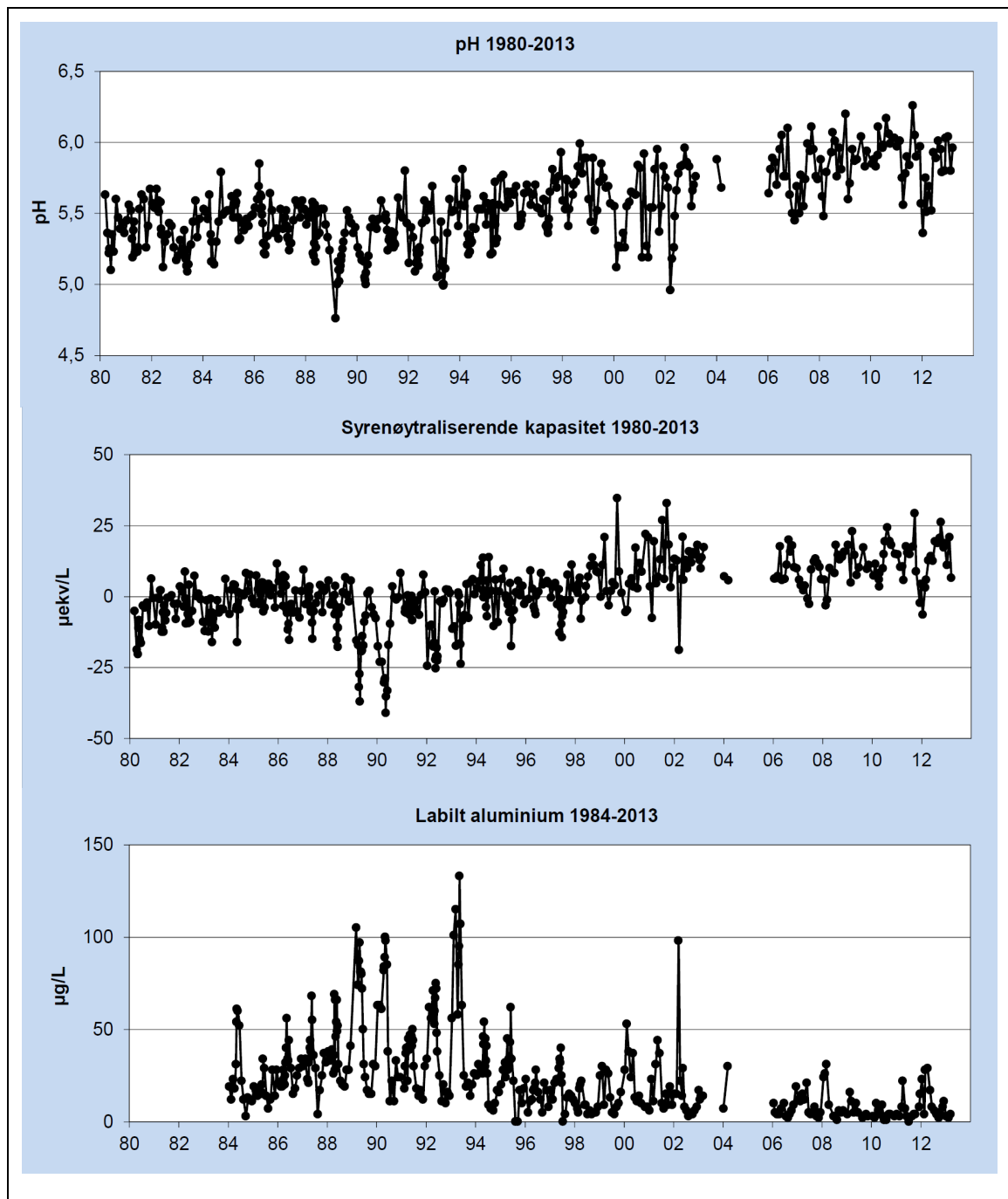
Modalselva har en opprinnelig lakseførende strekning på 6,3 km fra Mofjorden og opp til Hellandsfoss. I 1983 ble det bygget en fisketrapp som økte anadrom strekningen med om lag 2,1 km opp til Almelidfossen. I 1993 ble det også bygget en laksetrapp i Almelidfossen, men foreløpig er det ikke registrert oppgang av laksefisk i denne. Denne trappen er nylig utbedret, slik at anadrom fisk nå skal kunne vandre videre opp den om lag 7 km lange elvestrekningen opp til Steinslandsvatnet, samt i tilhørende innløpselver.

Habitatforholdene på den anadrome elvestrekningen fra Almelid og ned til sjøen ble kartlagt i 2010 (Gabrielsen m.fl., 2011). Generelt kan elven karakteriseres som forholdsvis hurtigrennende og med flere større kulper/renner, og bunnsubstratet er dominert av stein og grus. Det er gode gyteforhold flere steder på elvestrekningen, og habitatforholdene synes generelt å være godt egnet for ungfisk av laks.

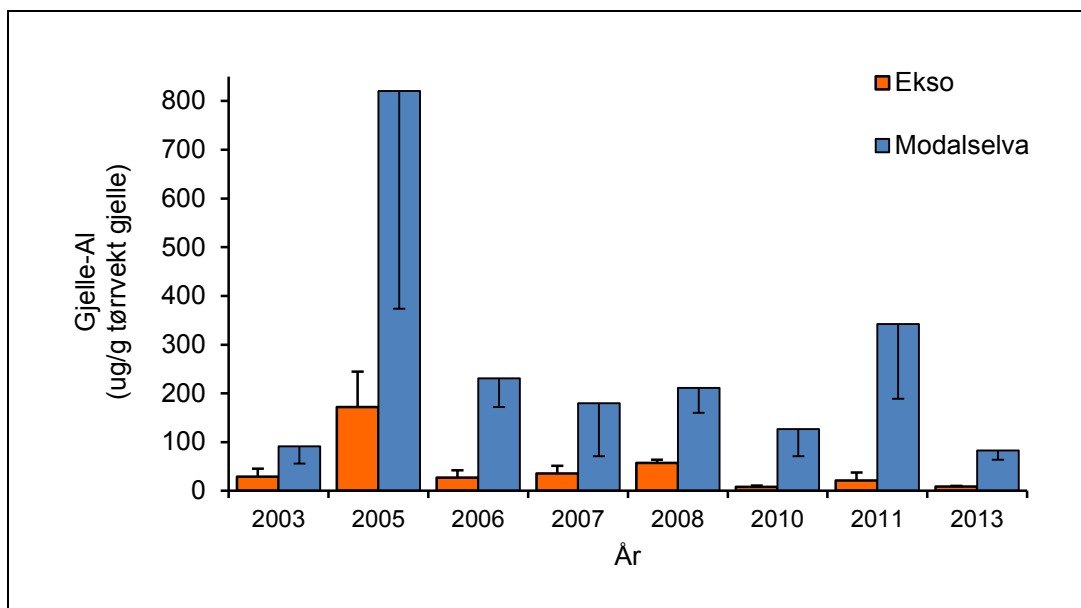
Vannkjemiske forhold

De vannkjemiske forholdene i Modalselva har vært overvåket årlig av NIVA i siden 1980, med unntak av perioden 2003-2006 (Garmo & Skancke, 2013). Resultatene viser at Modalselva tydelig er forsuringspåvirket (**Figur 3**), og at verdiene for pH, ANC og giftig aluminium tilsvarer tilstandsklasse dårlig/svært dårlig i henhold til kriterier gitt for miljøtilstand i ferskvann (Haraldstad m.fl., 2012). Dette reflekteres også i gjennomgående høye verdier for giftig aluminium på gjellene hos ungfisk av laks og aure i vassdraget (**Figur 4**). Det har blitt registrert en betydelig bedring i de vannkjemiske forholdene på 1900- og 2000-tallet, men vannkvaliteten er fortsatt på et nivå som er skadelig for

utvandrende laksesmolt, og de vannkjemiske forholdene vurderes fortsatt å være begrensende i forhold til å opprettholde en selvreproduserende laksebestand (Haraldstad m.fl., 2012).



Figur 3. Utvikling i pH, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og labilt aluminium i Modalselva i perioden 1980-2013 (fra Garmo & Skancke, 2013).



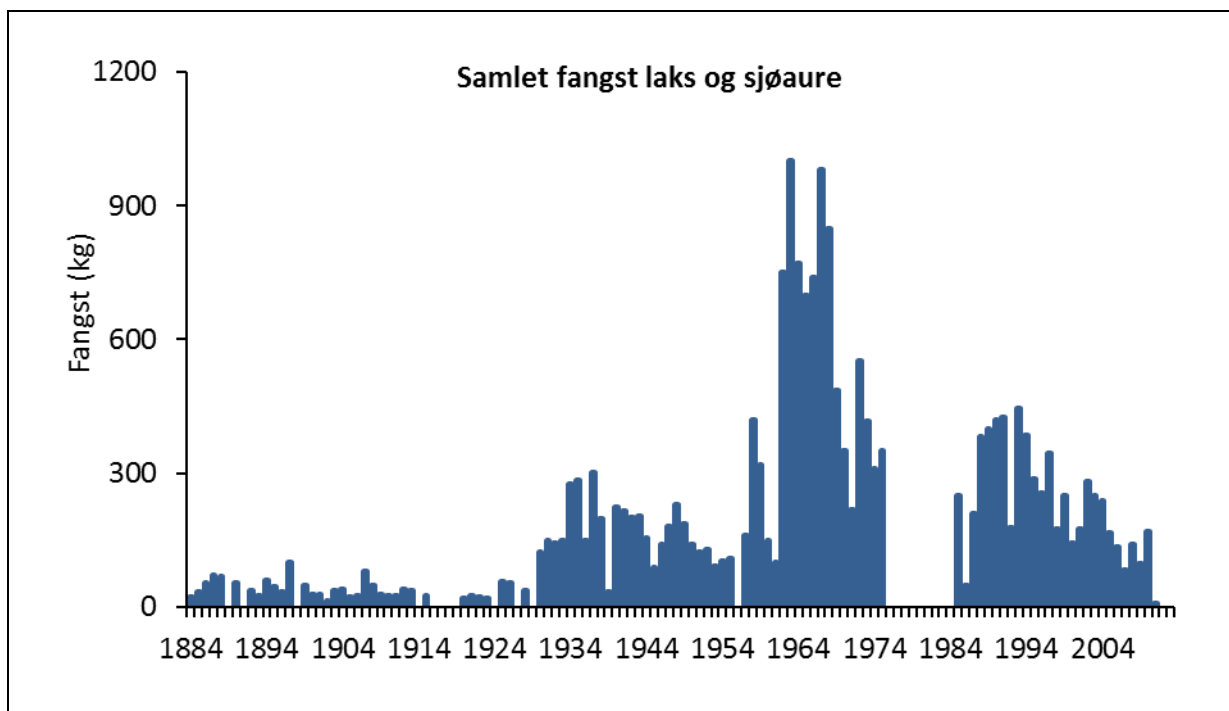
Figur 4. Gjennomsnittlige verdier med standardavvik for aluminium på fiskegjeller hos ungfisk av aure og/eller laks i perioden 2003-2013 i Modalselva (blå søyler) og fra Ekso som er kalket (oransje søyler). Prøvene er tatt i ulike deler av sesongen i de ulike årene.

Det er også indikasjoner på at det kan forekomme episoder med gassovermetning fra Hellandsfoss kraftverk. Det pågår undersøkelser for å kartlegge omfanget av dette, og hvorvidt det kan ha skadelige effekter på bestanden av laks og sjøaure i Modalselva. I tillegg prøver BKK å gjøre tiltak for å motvirke gassovermetningen og situasjonen blir kontinuerlig overvåket av Uni Research Miljø.

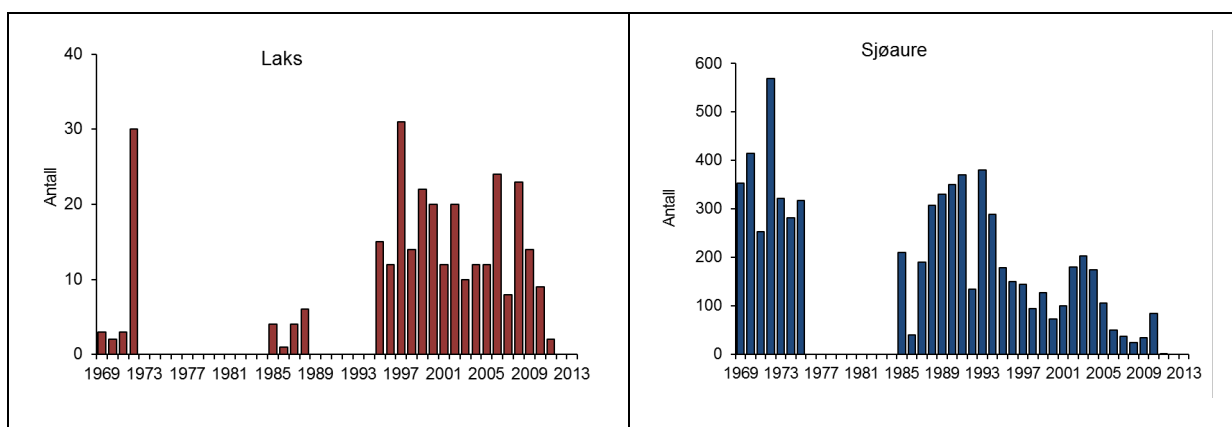
Status og historikk for bestanden av laks og sjøaure i Modalselva

Fangststatistikk

Det finnes offisiell fangststatistikk for Modalselva tilbake til 1884, men statistikken er mangelfull (**Figur 5**). Den høyeste registrerte fangsten er på 1000 kg samlet for laks og aure i 1963. Siden 1969, da det ble skilt mellom laks og aure, er det i år med rapportert fangst registret i gjennomsnitt 13 laks og 202 sjøaure (**Figur 6**). I tillegg oppgir Fjellheim (1994) at det i 1967 ble fanget 220 kg laks og 760 kg sjøaure. Det mangler imidlertid fangstdata for store deler av 1970-tallet. Manglende fangstrapportering bakover i tid skyldes trolig at fisket har vært dårlig organisert, og at vassdraget ligger avsides til. Som følge av svake fangster og negativ bestandsutvikling for sjøaure er det lokalt innført stans i fiske siden 2012.



Figur 5. Samlet fangst av laks og sjøaure i Modalselva fra offisiell fangststatistikk i perioden 1984-2013. Som følge av svake fangster og negativ bestandsutvikling for sjøaure er det lokalt innført stans i fiske siden 2012.



Figur 6. Fangststatistikk for laks og sjøaure i Modalselva i perioden 1969-2013. Som følge av svake fangster og negativ bestandsutvikling for sjøaure er det lokalt innført stans i fiske siden 2012.

Historiske beretninger om laksefangst i Modalselva

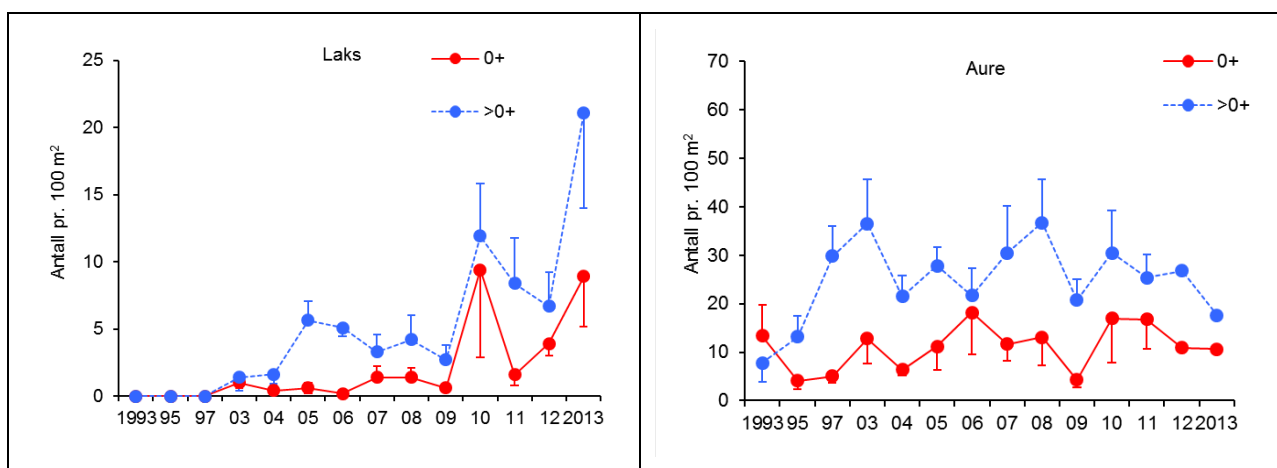
De mangelfulle fangststatistikkene fra vassdraget gjør det vanskelig å vurdere både størrelse og utvikling til bestanden av laks og sjøaure over tid. De lave rapporterte laksefangstene gir ikke grunnlag for å vurdere den historiske utviklingen i laksebestanden og når den forsvant. Det finnes imidlertid flere historiske beretninger som vitner om laksefiske i Modalselva. I bygdeboka for Modalen er det beretninger om at rettigheter til laksefiske fra gardene på midten av 1800 tallet ble leid ut til engelskmenn (Farestveit 1990). I et avisutklipp i avisen Hordaland fra 1869 nevnes det at engelskmannen Henry Pottinger, som da leide fiskerettene i naboelva Ekso, bemerket at

fiskeforholdene da var langt bedre i Modalselva, og at på Mo «hopper laksen på alle kanter». I 1881 ble fiskerettene leid ut for ti år til den bergenske skipsrederen Ellerhusen. I 1891 ble retten leid ut videre i ti år til bergenserne John Jakobsen Grøsvigen (Farestveit, 1990; Rødland, 2001). Dette viser at det tidligere ble utøvet et aktivt laksefiske i Modalselva.

Det har vært vanskelig å få sikker informasjon om hvor mye laks som har blitt tatt og når den forsvant fra vassdraget. I Sportsfiskerens Leksikon fra 1968 (Jensen, 1968) opplyses det om lakseoppgang og om et organisert fiske etter laks og sjøaure i Modalselva, noe som tilser at det var laks i vassdraget i hvert fall frem til slutten av 1960-tallet. Både Hesthagen & Hansen (1991) og Lien m.fl. (1996) oppgir laksebestanden i Modalselva som tapt som følge av forsurening, men det er ikke opplyst om når den forsvant. Basert på fangster og utviklingen i vannkvalitet, er det sannsynlig at den opprinnelige laksebestanden i Modalselva forsvant på 1970-tallet. Det vil i så fall også sammenfalle i tid med økt forsurening og tap av flere av laksebestandene på Sørlandet.

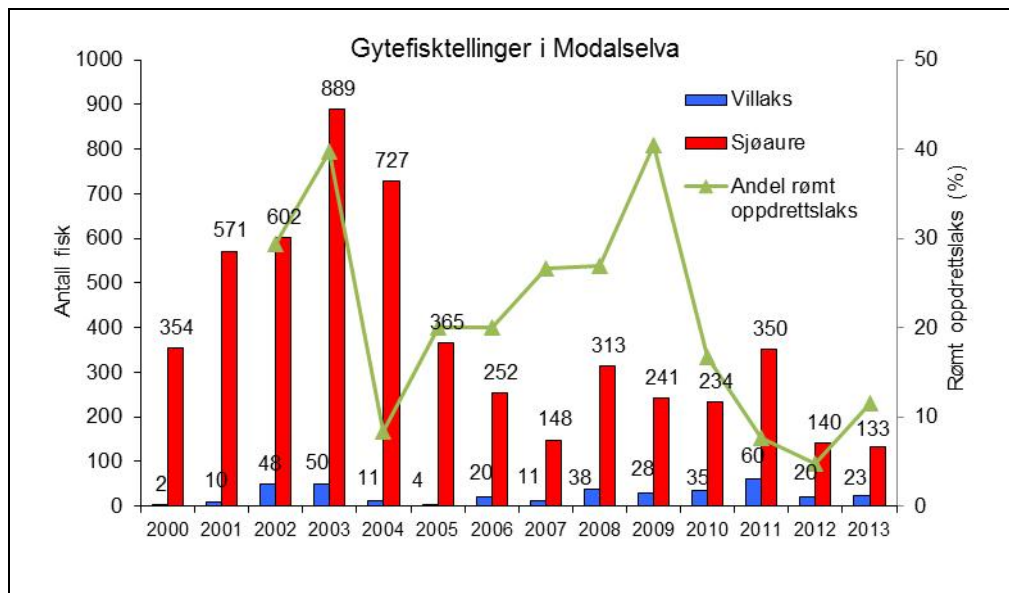
Status for dagens forekomst av laks og sjøaure

Det foreligger data fra ungfiskundersøkelser i Modalselva tilbake til 1993, med årlige undersøkelser siden 2003 (**Figur 7**). Ved elektrisk fiske i 1993, 1995 og 1997 ble det ikke registrert ungfisk av laks, noe som høyst sannsynlig skyldes de vannkjemiske forholdene. Fra og med 2003 har det blitt registrert lakseunger årlig, men tetthetene var svært lave frem til 2010. I perioden 2010-2013 har det blitt registrert en økning i tetthet av lakseunger, men tetthetene kan fortsatt karakteriseres som lave. Til sammenlikning har tettheten av ungfisk av aure generelt vært høyere og mer stabile gjennom perioden. Dette viser at produksjonen av laksesmolt inntil nylig har vært marginal eller fraværende i Modalselva, men at laksen i de senere år i økende grad har kolonisert vassdraget. Utviklingen i ungfisktettheter gjenspeiler også den positive utviklingen i vannkvalitet gjennom perioden. Selv om vannkvaliteten har bedret seg tilstrekkelig til at laksen overlever ungfiskstadiene, er det sannsynlig at de vannkjemiske forholdene fortsatt er begrensende for overlevelsen til utvandrende laksesmolt, som er det mest sensitive livsstadiet til laksen med hensyn på forsurening.



Figur 7. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks og aure på stasjoner nedstrøms Hellandsfossen i Modalselva. Merk at y-aksen er forskjellig på de to figurene.

Ved gytefisktelling har det i perioden 2002-2013 blitt observert fra 2-83 laks i Modalselva (**Figur 8**). Innslaget av rømt oppdrettslaks har i gjennomsnitt vært 21 %, og i enkelte år over 40 %. Det må bemerkes at andelen rømt oppdrettslaks mest sannsynlig er underestimert, ettersom en del laks erfaringsmessig kan bli feilbestemt som villaks ved gytefisktelling. Dette vil i så fall også resultere i at villaksebestanden blir tilsvarende overestimert. Det har også i flere av årene i perioden aktivt blitt tatt ut rømt oppdrettslaks før gytesesongen i vassdraget. I skjellanalyser av 130 laks fanget i perioden 1999-2011 har innslaget av rømt oppdrettslaks variert fra 0-86 % mellom år (Urdal, 2012). Gytefisktellingene viser ingen klar trend i utviklingen til laksebestanden, mens gytebestanden av sjøaure har blitt betydelig redusert gjennom perioden (**Figur 8**).



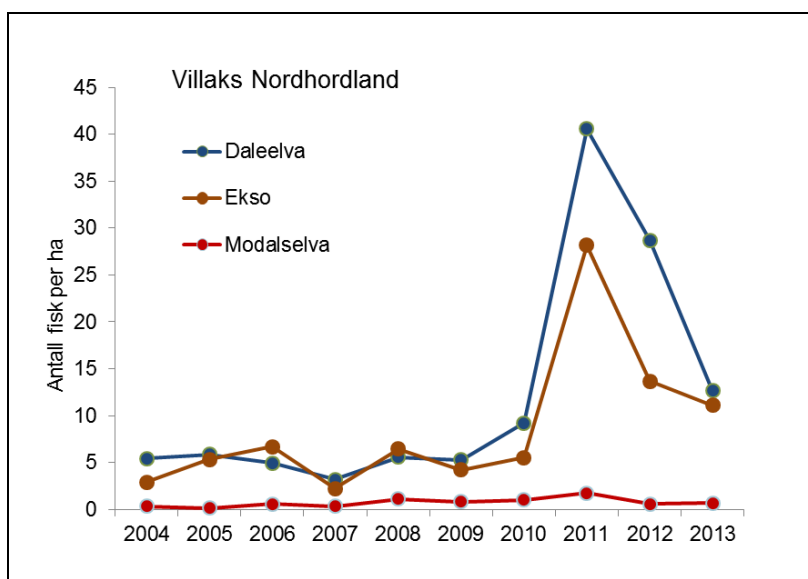
Figur 8. Antall laks, sjøaure og innslag av rømt oppdrettslaks fra drivtelling av gytefisk i Modalselva nedstrøms Hellandsfossen i perioden 2000-2013. I 2000 og 2001 er andelen rømt oppdrettslaks usikker.

Det observerte nivået på gytebestanden av laks i perioden 2000-2013 tilsvarer en eggtetthet mellom 0,1-0,6 egg per m², og dermed langt under det som antas å være tilstrekkelig for å sikre en fullverdig rekruttering i vassdraget. Nivået på bestanden kan derfor karakteriseres som marginal for opprettholdelse av en selvreproduserende laksebestand. Dette gjenspeiles også i de lave tetthetene av ungfisk. Den lave produksjonen av laksesmolt, samt det faktum at vannkvaliteten sannsynligvis har vært begrensende for overlevelse til utvandrende smolt, tilsier også at egenproduksjonen av laks i Modalselva med stor sannsynlighet har vært marginal eller fraværende. Den fåtallige bestanden av gytefisk som har vært i vassdraget i de senere årene har derfor sannsynligvis i stor grad blitt opprettholdt av fisk som har feilvandret fra andre vassdrag.

Modalen var tidligere kjent for å være en god sjøaureelv, og hadde en god gytebestand av sjøaure på begynnelsen av 2000-tallet. Siden den gang har imidlertid innsiget av sjøaure gått betydelig tilbake, og bestanden kan i de senere årene betegnes som lav til svært lav. Av den grunn er det lokalt innført stans i fisket etter sjøaure siden 2012. Årsaken til tilbakegangen er imidlertid ikke kjent. Tilsvarende utvikling finnes også i andre elver i Osterfjordsystemet, som i Ekso, mens sjøaurebestanden i Daleelva derimot har vært forholdsvis stabilt god siden begynnelsen av 2000-tallet (Skoglund m.fl., 2014).

Status til laks i Modalelva sammenliknet med nærliggende vassdrag i Osterfjordsystemet

Felles for de fleste av lakseelvene i Osterfjordsystemet, er at gytebestandene av laks de siste tiårene har vært lave og sårbare (Skoglund m.fl., 2014). Dårligst har bestandssituasjonen vært i Vossovassdraget og Ekso, som er nabovassdragene til Modalselva innerst i Osterfjordsystemet. Flere forhold synes å ha bidratt til denne situasjonen, men det synes å være et fellestrekk at mange av bestandene over tid har hatt lav sjøoverlevelse (Barlaup, 2013). I tillegg viser telling av gytefisk og registreringsfiske på innvandrende laks at det har vært et betydelig innslag av rømt oppdrettslaks i elvene i fjordsystemet på 1990- og 2000 tallet (Barlaup, 2013; Skoglund m.fl., 2014). Resultater fra det pågående Vossoprosjektet har også vist at det forekommer spesielt høy dødelighet i smoltens utvandningsrute før den når havet (Barlaup, 2013), og at det kan forekomme betydelig dødelighet som følge av påslag fra lakselus (Vollset m.fl., 2014). Det er sannsynlig at eventuell utvandrende smolt fra Modalselva er utsatt for de samme utfordringene i utvandningsruten og i sjøopphold som smolt fra nabovassdragene, og at dette har bidratt til å påvirke situasjonen til laksen i tillegg til forsuren. Høsten 2011 ble det imidlertid observert en markant økning i innsiget av gytefisk i alle de øvrige laksebestandene i fjordsystemet, og gytebestanden i 2012 og 2013 var også større enn i årene før 2011 (Skoglund m.fl., 2014). Dette skyldtes høyst sannsynligvis spesielt god sjøoverlevelse for smolt som vandret ut av i havet våren 2009, og viser at smoltproduksjonen i disse vassdragene er tilstrekkelig til å gi solide innsig av laks dersom det er gunstige forhold for overlevelse i sjøfasen. Det ble også observert en større gytebestand av laks i Modalselva i 2011 sammenliknet med tidligere (60 villaks observert under gytefisketelling). Økningen var allikevel marginal sammenliknet med det en finner i blant annet Ekso og Daleelva (**Figur 9**), og trolig ikke høyere enn en kan forvente ut i fra økt antall feilvandrerere. Dette forsterker inntrykket av at smoltproduksjonen i Modalelva er marginal og at dette, i kombinasjon med lav smoltoverlevelse grunnet effekter av forsuren, motvirker etableringen av en selvreproduserende bestand av laks.



Figur 9. Antall villaks observert ved gytefisketelling per elveareal i Modalselva, Daleelva og Ekso i perioden 2004-2013. En positiv utvikling ble registret fra 2011 i Daleelva, Ekso og en rekke andre Vestlandsvassdrag, men ikke i Modalselva. Dette viser at smoltproduksjonen og/eller smoltkvaliteten i Modalselva er marginal sammenliknet med naboelvene.

Genetiske analyser av ungfisk fra Modalselva

Det er utført genetiske analyser av 57 lakseparr fra tre årsklasser fanget inn fra Modalselva den 15. april 2014 (Skoglund m.fl., 2014). Basert på de genetiske analysene ser det ut til at disse har opphav i laks som ikke er veldig forskjellig fra laks i Ekso og Daleelva. Videre viser antallet familier representert at prøvene ikke har opphav i noen få tilfeldige gytefisk, og prøvene viser en normal familiestruktur som i en vill laksepopulasjon. Det er få likheter med en blandet prøve av oppdrettslaks, og mest sannsynlig har prøvene fra Modalselva opphav i en enten nylig etablert populasjon i elva, eller et større antall feilvandret fisk fra andre vassdrag i fjorden som Daleelva og Ekso. Det kan imidlertid ikke utelukkes at også rømt oppdrettslaks har bidratt til denne populasjonen, som den sannsynligvis også har gjort til de andre populasjonene i fjorden. For Vosso er det vist med genetiske analyser at populasjonen er delvis oppblandet med rømt oppdrettslaks (Glover m.fl., 2013). Den blandete prøven av oppdrettslaks benyttet i disse analysene representerer nødvendigvis ikke hele variasjonsbredden i rømt laks (Glover m.fl., 2013), og analysene kan derfor ikke kvantifisere andelen innkrysset rømt laks i Modalselva relativt til feilvandret fisk fra andre vassdrag i fjorden.

Valg av genmateriale

Ved valg av laksestamme for styrt reetablering i Modalselva har forvaltningen bestemt at en skal benytte Vossostammen. Fire forhold er lagt til grunn for dette valget: 1) Vosso har den historisk sett klart største laksebestanden i Osterfjordsystemet, 2) Vosso er et av nabovassdragene til Modalsvassdraget, 3) Vossostammen er godt representert og tilgjengelig fra genbanken og 4) Modalselva og Vosso er begge relativt store elver og en antar at det i begge elvene har vært storlaksstammer med flere likhetstrekk.

En viktig faktor for både valget av Vossostammen og for den praktiske gjennomføringen, er at en kan forvente en stabil og sikker leveranse av rognmaterialet til reetableringsarbeidet. Ekso har også en storlaksstamme, er nabo-elv til Modalselva, og var derfor i utgangspunktet også et alternativ. Men for Ekso ville en rognleveranse fra genbanken være mer usikker sammenliknet med Vosso, hvor en langsiktig oppskalering av rognproduksjonen allerede er sikret gjennom den pågående redningsaksjonen for Vossolaksen. Dessuten er Ekso i dag faset ut av genbanken.

Valg av reetableringsstrategi – rognplanting og smoltslep

To metoder er vurdert for å reetablere laks i Modalselva. Den ene er rognplanting og den andre er slep av smolt. I de senere årene har rognplanting blitt mer vanlig og har erstattet produksjon av tradisjonell settefisk i mange vassdrag. Flere forhold gjør at det kan være aktuelt å kombinere disse to strategiene i Modalselva, ved at en i tillegg til å plante ut rogn også sleper ut kultivert smolt.

Erfaringene fra Vossovassdraget og fra Daleelva, begge i Osterfjordbassenget, viser at en får en relativt høy gjenfangst av laks som stammer fra kultivert smolt som er preget på elvevann, og deretter slept ut og sluppet ut i ytre fjordområder ved Arna eller ved Toska v/Manger. Resultatene viser derfor at slep av smolt er en rask måte å kolonisere elva med gytefisk og dermed nå gytebestandsmålet med laks av ønsket stamme. Ved å benytte en slik tilnærming er det derfor rimelig å anta at en får opp gytebestanden og den naturlige rekrutteringen ca. 2-3 år tidligere

sammenliknet med bruk av rognplanting alene. Dette fordi det ved rognplanting tar 3 år før smolten vandrer ut, og deretter to år i sjø før laksen vandrer tilbake som mellomlaks. I motsetning til en slik periode på ca. 5 år mellom iverksatt tiltak og oppbygging av gytebestand, vil en med slep av ettårig smolt trolig få flest laks tilbake som mellomlaks to år etter at slepetiltaket er gjennomført. Samtidig som en gjennomfører smoltslep er det også naturlig å gjennomføre forsøk slik at en får informasjon om i hvor stor grad angrep fra lakselus påvirker slepegruppene. Dette gjøres ved at smolten merkes på gruppe- eller individnivå, og at halvparten av smolten får behandling i form av pellets med Slice eller en badebehandling som gir beskyttelse mot angrep fra laksesmolt. Slike resultat basert på grupper av behandlet versus ubehandlet smolt vil gi viktig informasjon i tilfeller der smoltens utvandningsrute går gjennom oppdrettsintensive områder, slik tilfellet er med smolten fra Modalselva og fra de andre elvene i Osterfjordsystemet. Vi anbefaler derfor at reetableringsstrategien omfatter både rognplanting og slep av ettårig smolt.

Egnede lokaliteter for utplanting av rogn i Modalselva

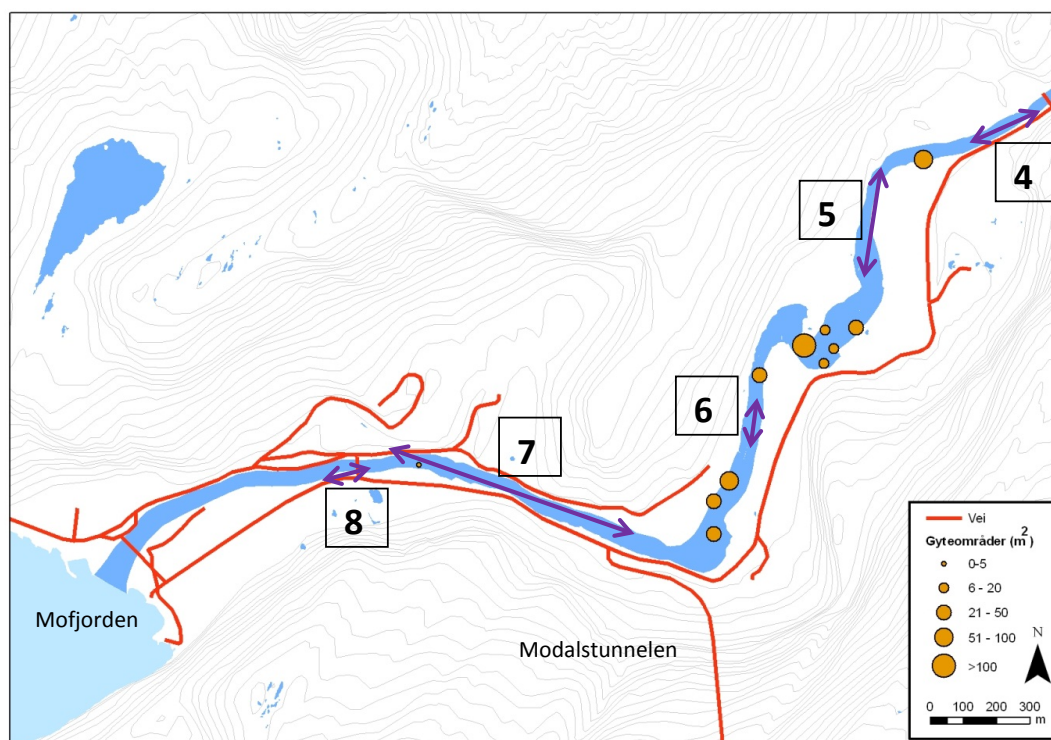
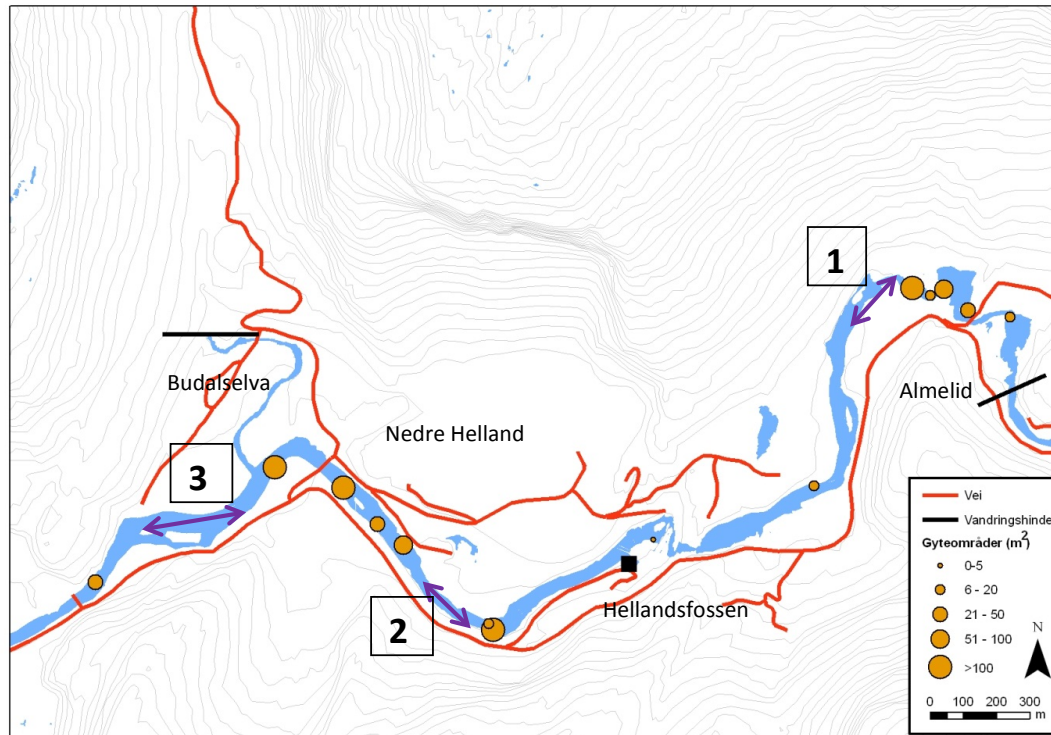
I utgangspunktet foreslår vi å legge ut rogn på 8 lokaliteter (se **Kart 1** og **Tabell 1**). Grunnet nylige registreringer av gassovermetning ut fra Hellandsfoss kraftverk (LFI Uni Miljø, upubliserte data), har vi foreløpig valgt å utelukke rognplanting på strekningen rett nedstrøms utløpet av kraftstasjonen. Siden det jobbes aktivt med å avklare og eventuelt redusere effektene av gassovermettet produksjonsvann fra Hellandsfossen kraftstasjon, kan det bli aktuelt å benytte denne strekningen til planting i fremtiden. Videre kan det være aktuelt å benytte de store arealene som er tilgjengelige oppstrøms Almelidfossen. Tilgjengelig areal det kan plantes ut lakserogn på er ca. 324 000 m² fra utløp og opp til Hellandsfossen med en vannføring på 3 m³/s. Tilsvarende er arealet mellom Hellandsfossen og gummiluken ved Almelid 86 000 m², mens arealet videre oppstrøms til Steinslandsvannet er på hele 877 000 m².

Vi foreslår at det årlig tas en vurdering av hvor rogn skal plantes ut basert på antallet rogn tilgjengelig i det enkelte år, og basert på den erfaringen som opparbeides i løpet av reetableringsperioden. Her vil evaluering basert på eggoverlevelse, tettheter av ungfisk, og forekomst av gytefisk og naturlige gytegroper være viktig i den løpende evalueringen i reetableringsperioden.

Tabell 1. Antall rogn på ulike lokaliteter nedstrøms Almelid i Modalsvassdraget som er egnet til rognplanting i forbindelse med planlagt kalking og reetablering av villaks. Total antallet rogn i tabellen baserer seg på utplanting av 150 000 rogn. Antallet rogn på de enkelte lokaliteter justeres når leveranse av eksakt antall rogn fra genbanken foreligger. Ved stor leveranse (500 000 eller fler) bør en vurdere om området oppstrøms Almelid også skal benyttes.

Lokalitet	Fordeling ved 150 000 rogn	Fordelingsnøkkel %
1: mellom Almelid og Hellandsfossen	10 000	7
2: Nedre Helland	15 000	10
3: Nedstrøms Budalselva	20 000	14
4: Eikhaugane	15 000	10
5: Modalen Barnehage - Hugnastad	30 000	20
6: Nedstrøms Næreneset	20 000	14
7: Modalstunnelen	25 000	15
8: Ved Riksveibrua	15 000	10

Det kan være formålstjenlig å plante ut rogn oppstrøms Almelid ved stor leveranse av rogn. Da vil flere gytefisk i fremtiden være motivert til å vandre opp trappen i Hellandsfossen og trappene ved Almelid, slik at de store arealene tilgjengelig her blir benyttet til gyting i tillegg til elva nedstrøms Hellandsfossen. I følge kalkingsplanen, vil kalkdosereren bli etablert i den øvre delen nedstrøms Steinslandsvannet (Haraldstad m.fl., 2012).

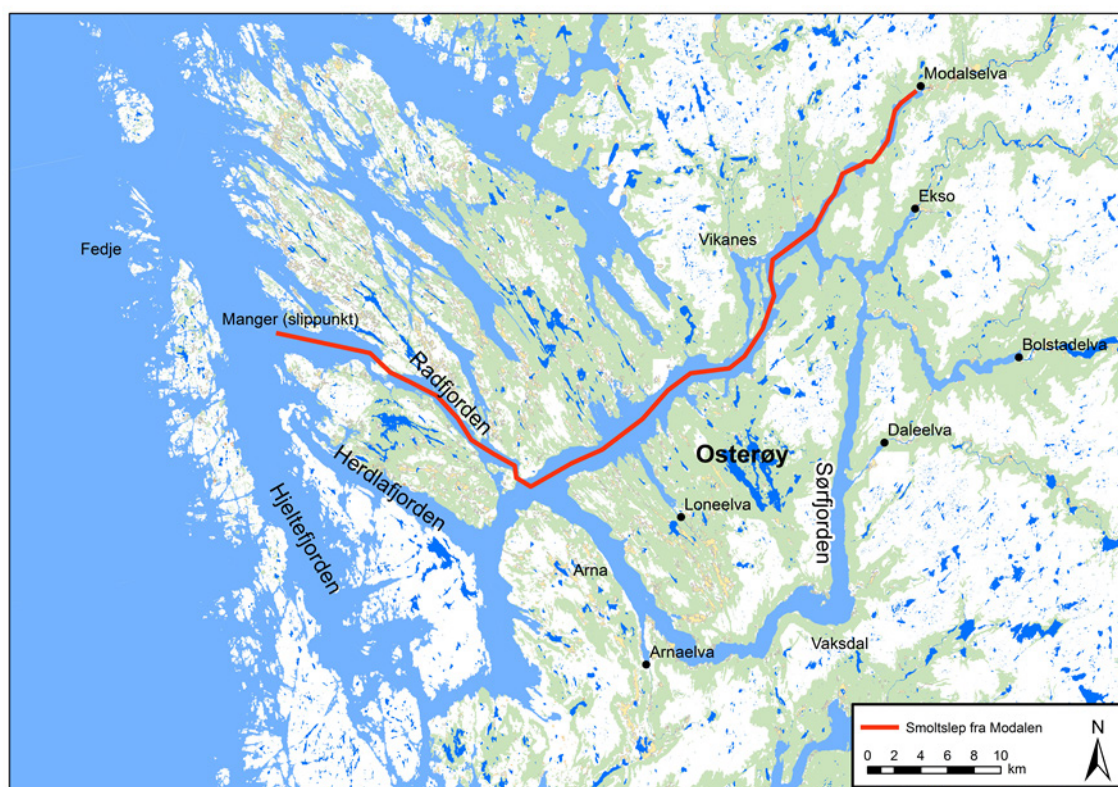


Kart 1. Lokalteter som er egnet til rognplanting i forbindelse med planlagt kalking og reetablering av laks i Modalselva.

Produksjon og slep av smolt

Smolten produseres ved Voss klekkeri hvor rogn fra Vossostammen holdt i genbanken først er overført klekkeriet. Fra dette genbankmaterialet produseres ettårig smolt som smoltifiserer og er klar for slep i andre eller tredje uka av mai. Det tas jevnlig gjelleprøver for å vurdere verdiene av NaK-ATPase og smoltifiseringsforløpet. Når smolten er klar, transporteres den i tankbil fra klekkeriet og overføres til en perforert slepetank eller merd i Modalselva. Før smolten kan slepes må den preges på vannet i Modalselva i en periode på tre til fem dager. Deretter slepes smolten i slepetank eller slepemerd ut Mofjorden og videre ut Osterfjorden og Radfjorden, før den slippes på sørsiden av Toska ved Manger (**Figur 10** og **Figur 11**). Dette slippstedet har over mange år vist seg å gi relativt gode gjenfangster i Vossoprosjektet. Under slepet ut Osterfjorden, bør det tas fem gjelleprøver ved tre ulike tidspunkt for å bestemme hvor mye aluminium smolten får på gjellene.

Før smolten overføres fra Voss klekkeri anbefales det at den fettfinneklippes og individmerkes ved bruk av PIT-merker. Videre bør den deles inn i to grupper der den ene halvparten av smolten får behandling som gir beskyttelse mot lakselus, og den andre tjener som kontrollgruppe. PIT-merket kan avleses elektronisk og har derfor den klare fordel at det ikke er nødvendig å avlive laksen for å avlese merket. Ved å plassere ut egne antenner på elvebunnen vil PIT-merket laks automatisk bli registrert når den returnerer til elva og passerer antennene.



Figur 10. Foreslått rute for slep av smolt fra Modalselva, gjennom Osterfjorden og ut Radfjorden til slippunktet på sørsiden av Toska ved Manger.

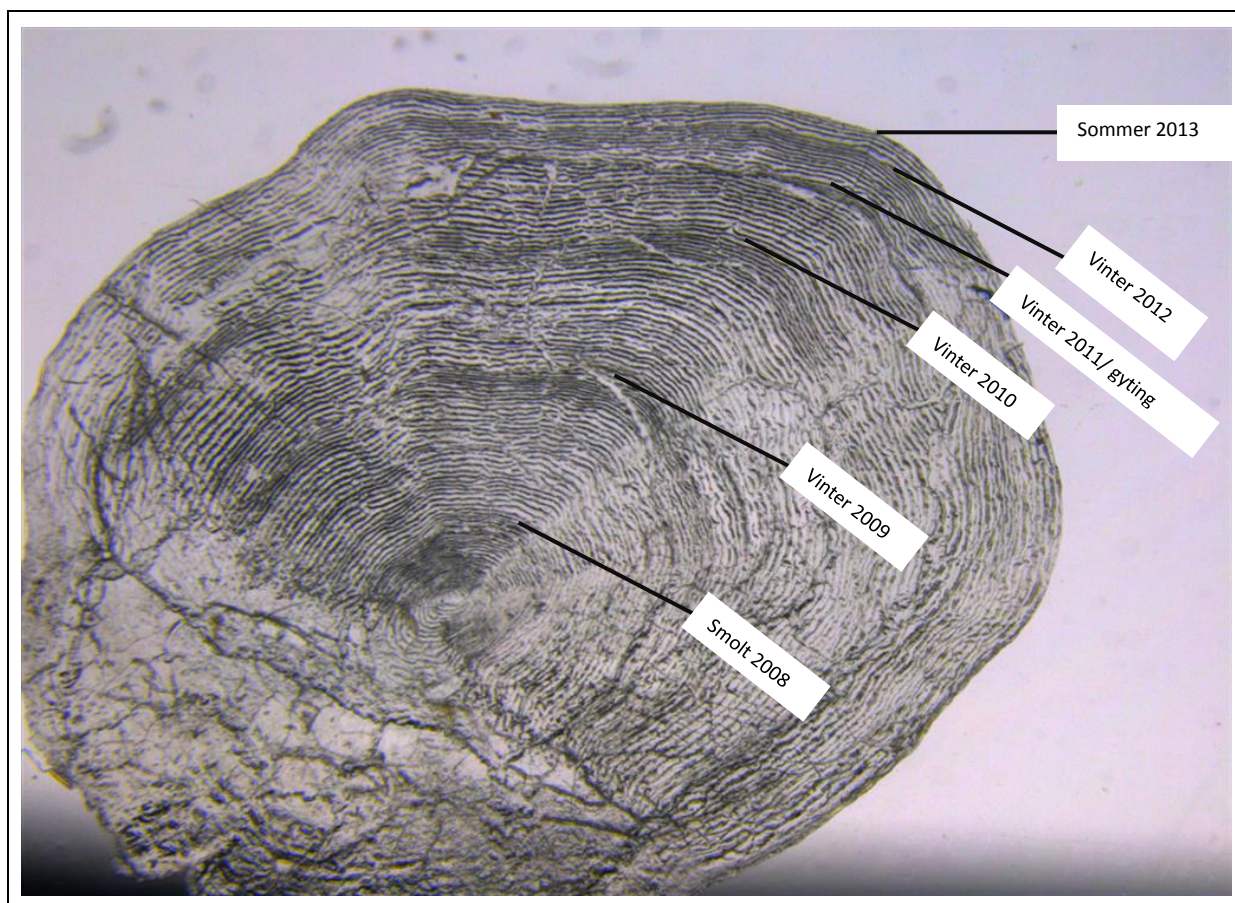


Figur 11. Slepetank og båt benyttet i Vossoprojektet og frislipp av ettårig smolt produsert ved Voss klekkeri. Foto: Uni Research Miljø.

Tidsperspektiv

Basert på temperaturregimet i Modalselva og analyse av vekstforholdene for ungfisk, forlater de fleste lakseungene elva som smolt etter 3 år. Erfaring fra Redningsaksjonen for Vossolaksen, tilsier at hovedandelen av gytefiskene returnerer til Vosso etter to år i sjøen. Dette gjelder både gytelaks som stammer fra smolt som er produsert i vassdraget og fra smoltslep. Tiden fra rognplanting til voksen gytefisk i elv, blir derfor i hovedsak fem år. Dette betyr at en respons på plantingen utført i 2014 først kan ventes i 2019 i form av et eventuelt økt innsig av tosjøvinter laks. Størrelsen på responsen vil være avhengig av mengde rogn plantet ut, overlevelsen fra egg til smolt og videre sjøoverlevelsen. Om en benytter smoltslep vil et slep i 2017 resultere i ett forventet økt innsig av tosjøvinter laks i 2019. Varighet og omfang av både rognplanting og smoltslep må baseres på genetiske hensyn og en god utnyttelse av materialet fra genbanken. Basert på erfaringene med reetablering av laks på Sørlandet, bør tidsperspektivet for utplanting av rogn pågå i minst 10 år i Modalselva (Hesthagen, 2011). Siste år med planting i følge denne planen bør da være i 2023, og siste returnerende gytefisk fra dette blir da trolig i 2028. Effekten vil strekke seg noe utover dette, da en kan forvente at flergangsgytere vil utgjøre en økende andel av gytebestanden utover i reetableringsperioden (**Figur 12**). Smoltslep bør pågå i en tre- til femårsperiode hvor behovet vurderes i henhold til innslaget av gytelaks som stammer fra rognplanting eller naturlig rekruttering.

Dette perspektivet, basert på en tiårig periode med rognplanting, og en tre til femårig periode med smoltslep, er i utgangspunktet en anbefaling. Vurderinger av strategi må gjøres underveis, og kunnskap opparbeidet i reetableringsperioden kan derfor føre til endring i antall år som ansees nødvendig for å gjennomføre styrt reetableringen ved bruk av rognplanting og smoltslep.



Figur 12. Skjell fra hunlaks (Vosso) fanget i sittenota i Vikafjorden sommeren 2013. Analysen viste at laksen hadde vært to vintre i sjøen før fisken gyttet i 2011. Etter å ha vandret ut igjen våren 2012, og deretter vært ett år i sjøen, ble hunfisker fanget på vei inn for å gyte for andre gang i Vosso sommeren 2013. Slike andregangsgytende laks har generelt stor kroppsstørrelse og mange rognkorn, og vil derfor kunne være relativt viktige i gytebestanden. Foto og analyse av LFI v/ Eirik Normann.

Evaluering

For å evaluere reetableringen av laks i Modalselva, er det naturlig å legge til grunn de metoder som benyttes i tilsvarende prosjekt i den nasjonale overvåkingen av kalka vassdrag i Norge. Hovedtrekkene i en slik overvåking er basert på kontroll av både biologiske og fysisk/kjemiske forhold. Utover de ordinære undersøkelsene som gjøres i den nasjonale overvåkingen er det viktig at det også foretas en årlig evaluering av eggoverlevelse for det utplantede rognmaterialet, og registrering av tilbakevandret laks ved bruk av gytefisktellinger og utplassering av PIT-antennar for å registrere laks som stammer fra smoltsele. I tillegg er det viktig å undersøke hvordan rådende vannkjemi, vannføring og temperatur påvirker reetableringen. Videre bør det på sikt foretas en genetisk analyse av ungfisk, smolt og gytefisk. En slik genetisk bestandsanalyse vil gi svar på i hvor stor grad en har klart å nå målet om å styre reetableringen ved å benytte genbankmaterialet fra Vossostammen.

Sjøaure

Utviklingen til sjøaurebestanden i Modalselva er svært bekymringsfull. Det ble lokalt innført stans i sportsfisket i 2012 som følge av svake fangster og en negativ bestandsutvikling. Dette fiskeforbudet er opprettholdt fram til i dag med unntak av uttak av laks. Erfaringene fra den nasjonale overvåkingen av kalka vassdrag i Norge er at produksjonen av sjøaure går ned etter kalkingen, mens produksjonen av laks øker. Dette kan trolig forklares med økt konkurranse mellom artene der laksen dominerer i de strømrrike delene av hovedløpet, og sjøauren i større grad blir fortrenget til sideløp og sidebekker. I forbindelse med at Modalselva nå er planlagt kalket fra og med 2017, bør forholdene for sjøaure undersøkes nærmere i reetableringsperioden. Planen bør derfor inneholde en kartlegging av sidebekker og vurdering av mulige habitatforbedrende tiltak for å styrke sjøaurebestanden.

Referanser

- Barlaup, B.T. (red.) 2013. Redningsaksjonen for Vossolaksen. DN-utredning 1-2013. 224 s.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011. Plan for kalking av vann og vassdrag i Norge 2011-2015. DN-rapport 2-2011.
- Farestveit, Olav (red). 1990. Bygdebok for Modalen herad: Mo sokn og Eksingedalen sokn. 2: Allmenn bygdesoge, Modalen kommune.
- Fjellheim, A. 1994. Hellandsfoss kraftverk. Undersøkelser for å fastlegge virkninger på fisk. LFI. Zoologisk Museum. UiB. LFI-rapport nr. 81.
- Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Halvorsen, G.A., Sandven, O.R., Wiers, T., Lehmann, G.B., Skoglund, H., Skår, B. & Vollset, K.W. 2011. «LIV – Livet i vassdragene» - Langsiktige undersøkelser av laks og aure i Modalselva i perioden 2006-2011. LFI-Rapport 188.
- Gabrielsen, S.E. 2014. Planting av lakserogn i Modalselva, Hordaland 2014. LFI-Notat. 3 s.
- Garmo, Ø., and L. Skancke. 2012. Modalselva i Hordaland; vannkjemisk overvåking i 2011. NIVA rapport 6152-2011:20.
- Glover, K. A., Pertoldi, C., Besnier, F., Wennevik, V., Kent, M., and Skaala, O. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. BMC Genetics, 14.
- Haraldstad, T., Å. Åtland, A. Hindar, & R.F. Wright. 2012. Kalkingsplan for Modalselva i Hordaland. NIVA rapport 6451-2012.
- Hesthagen, T. 2011. Redaktør. Reetablering av laks på Sørlandet. Notat 1-2011.
- Hesthagen, T. & Hansen, L.P. 1991a. Tap av laks i forsured lakse-elver i Norge. NINA Oppdragsmelding 94: 1-12
- Lien, L., G.G. Raddum, A. Fjellheim & A.Henriksen. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. The Science of the Total Environment 177: 173-193.
- Rødland, Kjartan. 2001. Modalen – Elva som fødte bygda.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann, G.L., Normann, E.S., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G. & Gabrielsen, S.-E.. 2014. Gyttefisketelling og registrering av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2013. LFI-rapport nr. 230.
- Urdal, K. 2012. Skjelprøvar frå Hordaland 2011 – innslag av rømt oppdrettslaks og vekstanalysar. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 1563.