

Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal

Fagrappport 2011

Bjørn Ove Johnsen
Gunnbjørn Bremset
Nils Arne Hvidsten



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

**Fiskebiologiske undersøkelser i
i Bævra, Møre og Romsdal**

Fagrappport 2011

Bjørn Ove Johnsen
Gunnbjørn Bremset
Nils Arne Hvidsten

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 698: 1 - 70.

Trondheim, mai 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2284-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Ove Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

NØKKEWORD

Bævra, laks, sjøaure, vassdragsregulering, fisketetthet, vekst, produksjon, gytebestand, fiskeutsettinger, tiltak

KEY WORDS

The river Bævra, salmon, sea trout, hydro power development, parr density, growth, production, spawning stock, stocking of fish, mitigating measures

Referat

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 698: 1 - 70.

Bævra er et sterkt regulert vassdrag og 43 % av nedslagsfeltet ble ved reguleringen i 1963 overført til kraftverket som ligger ca 3,7 km ovenfor vassdragets utløp i sjøen. Den lakseførende strekningen er ca. 20,2 km hvorav de øverste 5 km er uregulert. En elvestrekning på ca. 11,5 km nedstrøms Lille Bævra, har imidlertid fått svært liten vannføring som følge av reguleringen. Fra og med 2005 er det gjennomført årlige fiskebiologiske undersøkelser med formål å kartlegge bestandsstatus for laks og sjøaure i vassdraget, vurdere effekter av reguleringen på fiskebestandene, tilrå aktuelle kompensasjonstiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen av ungfisk i vassdraget og vurdere virkningen av utsetting av en-somrige laksunger og smolt i vassdraget.

Laksefangstene i vassdraget har i senere år vært på et historisk lavmål, og de rapporterte fangstene av sjøaure har også vært lave. Som følge av den lave vannføringen i området ovenfor kraftverket, fanges lite fisk i dette området.

Utsatt fisk utgjorde en vesentlig andel av sportsfiskefangstene i 2006 (19 %) og en mindre andel i 2005 (7 %). I 2007 og 2008 ble det ikke funnet utsatt fisk i sportsfiskefangstene, mens andelene i 2009 og 2010 var henholdsvis 13 og 16 %. Gjenfangstraten for utsettinger av laksesmolt i 2004 og 2005 ble vurdert til å være henholdsvis god og dårlig. Gjenfangstene av en-somrige laksunger utsatt i 2003 var omtrent på samme nivå som tilsvarende utsettinger i nabovassdraget Surna.

De svært lave ungfisktetthetene i elva nedenfor kraftverket i 2006, 2007 og 2010 har sannsynligvis sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket. I alle årene i perioden 2005 – 2010 ble det registrert mange driftstans ved kraftverket. I de fleste av disse situasjonene ble kraftverket avstengt fra vannføringsnivåer på 4-6 m³/s over et to-timers intervall. Høyere tettheter i 2008 og 2009 kan muligens tilskrives et trinnvis, utvidet nedtappingsregime mhp tidsbruk ved nedkjøring av kraftverket (siste gang utvidet i juli 2007), men de kan også skyldes vannføringsforholdene før og under elfisket.

Det var lav gjennomsnittlig tetthet av laksunger i områdene ovenfor kraftverket i 2006, 2008, 2009 og 2010 og svært lav tetthet i 2007, mens tettheten av eldre aureunger på denne strekningen var middels i 2006 og lav i 2007, 2008, 2009 og 2010.

Forekomst av årsyngel av laks langs det meste av elvestrengen mellom kraftstasjonen og Toreseterelva tyder på at det er gytemuligheter for laks på det meste av denne strekningen. I den uregulerte delen av vassdraget ovenfor utløpet av Lille Bævra, ble det ikke funnet årsyngel av laks verken i 2006, 2007 eller 2008, mens det ble funnet noen få i 2009 og 2010.

Både i 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010 var vassdraget ovenfor kraftverket det klart viktigste produksjonsområdet for både laks og aure da dette området stod for det meste av pre-smoltproduksjon av begge artene.

Bjørn Ove Johnsen, Gunnbjørn Bremset og Nils Arne Hvidsten, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim.

E-post:

bjorn.o.johnsen@nina.no

Gunnbjorn.bremset@nina.no

Nils.a.hvidsten@nina.no

Abstract

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2011. Fishery biological investigations in the river Bævra, Møre and Romsdal county. Report 2011. - NINA Report 698: 1 - 70.

The river Bævra is regulated for hydro power purposes. In 1963, 43 % of the catchment area was transferred to the hydro power station situated 3,7 km upstream of the river outlet. As a consequence the water discharge of 11,5 km of the anadromous stretch above the hydro power station has been heavily reduced. The uppermost 5 km of the anadromous stretch is unregulated. In 2005 fish biological studies were commenced to improve the knowledge of status of the Atlantic salmon and sea trout populations in the river. The aims of the project are to consider effects of the regulation on the populations, recommend mitigating measures to improve the natural recruitment of the populations and to consider the effects of annual releases of one summer old, marked salmon parr (30 000 ind.) and smolts (10 000 ind.) in the river.

The annual salmon catches in the river have been at historical low level in recent years and sea trout catches have also been low. Due to the low discharge above the hydro power station, few fish are caught in this area.

Recaptures of smolts and one-summer parr constituted a substantial part of the angling catches in 2006 (19 %) and a lesser proportion in 2005 (7 %) while there was none in 2007 or 2008. In 2009 og 2010 the proportion of stocked fish was 13 og 16 % respectively. The recapture rates of the smolt releases in 2004 and 2005 were considered to be good and low respectively. The recapture rate of one-summer old parr released in 2003 was on the same level as corresponding results from the neighbouring river Surna.

The very low parr density in the river below the power station may be due to rapid changes of the water level by the running of the power station. In the period 2005 – 2010 numerous drift cessations of the power station were recorded every year. In most of these situations the drift was shut down from water discharges levelling 4-6 m³/sec during two ours intervals. Higher densities in 2008 and 2009 may possibly be due to an extended regime regarding time by rundown of the power station (last time extended in July 2007), but they may also be due to the water flow before and during the electrofishing.

Above the power station there were very low densities of young salmon in 2006, 2008, 2009 and 2010 and very low densities in 2007, while the density of brown trout was moderate in 2006 and low in 2007, 2008, 2009 and 2010.

Occurrence of salmon fry along most of the river above the power station indicates that there are spawning areas for salmon along most of the river. In the unregulated part of the river upstream the outlet of the tributary Lille Bævra, no salmon fry was found neither in 2006 nor in 2007 or in 2008, but a few was found in 2009 and 2010.

Both in 2006, 2007, 2008, 2009 and 2010 the river above the power station was the main area of presmolt production both for salmon and brown trout.

Bjørn Ove Johnsen, Gunnbjørn Bremset, Nils Arne Hvidsten, Norwegian Institute for Nature Research, N-7485 Trondheim, Norway.

E-mail:

bjorn.o.johnsen@nina.no

Gunnbjorn.bremset@nina.no

Nils.a.hvidsten@nina.no

Innhold

Referat	4
Abstract	5
Innhold.....	6
Forord.....	8
1 Innledning.....	9
2 Områdebeskrivelse.....	10
2.1 Generell beskrivelse.....	10
2.2 Vannkraftutbygging	11
2.3 Kompenserende tiltak	15
2.3.1 Utsetting av fisk.....	15
3 Metoder og materiale.....	17
3.1 Fangststatistikk	17
3.2 Analyse av skjellprøver	17
3.3 Registrering av gytefisk.....	18
3.4 Ungfiskundersøkelser	19
3.4.1 Fisketetthet, alder og vekst.....	19
3.5 Ulike metoder for beregning av vanddekt areal ved ulike vannføringer på strekningen Svorka kraftverk til Lillebævrå.....	21
4 Resultater	22
4.1 Fangststatistikk	22
4.1.1 Laks.....	23
4.1.2 Sjøaure.....	25
4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget gjennom sesongen	25
4.2 Analyse av skjellprøver	25
4.2.1 Villaks.....	25
4.2.2 Gjenfangster av utsatt fisk.....	29
4.2.3 Rømt oppdrettslaks	29
4.2.4 Sjøaure.....	30
4.3 Registrering av gytefisk.....	32
4.4 Ungfiskundersøkelser	33
4.4.1 Fisketetthet og alders sammensetning.....	33
4.4.1.1 0+ laks.....	33
4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+.....	34
4.4.1.3 0+ aure	36
4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+.....	36
4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks	37
4.4.3 Tetthet av presmolt aure.....	38
4.4.4 Alders- og størrelsesfordeling.....	39
4.4.4.1 Laks.....	39
4.4.4.2 Aure.....	40
4.5 Befaring av ikke-lakseførende strekning	42
4.6 PiT-merking av smolt	42
5 Diskusjon.....	43
5.1 Fangststatistikk	43
5.1.1 Laks.....	43

5.1.1.1	Fangstutviklingen.....	43
5.1.2	Sjøaure.....	43
5.2	Analyse av skjellprøver	43
5.2.1	Rømt oppdrettslaks	43
5.2.2	Villaks	44
5.2.2.1	Bestandssammensetning	44
5.2.2.2	Kjønnsfordeling hos voksen laks	44
5.2.2.3	Smoltalder og smoltlengde	44
5.2.3	Sjøaure.....	44
5.3	Registrering av gytefisk.....	45
5.4	Gytebestandsmål for laks og sjøaure.....	46
5.5	Ungfiskundersøkelser	47
5.5.1	Fisketetthet og aldersammensetning.....	47
5.5.1.1	Ungfiskundersøkelsene i perioden 2006 - 2010 - nedenfor kraftverket 49	
5.5.1.2	Ungfiskundersøkelsene i perioden 2006 - 2010 - ovenfor kraftverket	50
5.5.2	Produksjon av presmolt av laks og aure.....	51
5.5.3	Vekst	52
5.5.4	Utsetting av en-somrige/ettårige laksunger	53
6	Effekter av reguleringen, behov for ny kunnskap og aktuelle kompensasjonstiltak..	54
6.1	Fiskevandring, laksefiske og gytebestand	54
6.1.1	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - utsetting av fisk	54
6.1.2	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - bygging av sjete	55
6.1.3	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - økt vannføring	55
6.1.4	Vurdering av tiltak i Bævra på strekningen oppstrøms utløpet fra Svorka	55
6.1.5	Etablering av standplasser og gyteplasser for større fisk	56
6.2	Ungfiskproduksjon på strekningen nedstrøms Svorka kraftverk	57
6.3	Tørrlegging av gytegroper nedstrøms Svorka kraftverk	58
6.4	Ungfiskproduksjon på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra	58
6.5	Miljøforhold under smoltutvandring	59
6.6	Smoltutsettinger	59
6.7	Stamfiskproduksjon i levende genbank.....	60
6.8	Sideelvenes betydning for produksjonen av sjøaure.....	60
7	Konklusjon	62
8	Referanser	64

Forord

Bævra er regulert gjennom Svorka kraftverk som eies av både Statkraft Energi (50 %) og Svorka Energi (50 %) og etter oppdrag fra regulantene gjennomførte Norsk institutt for naturforskning (NINA) fiskebiologiske undersøkelser i Bævra i perioden 2005 - 2008. Undersøkelsene ble forlenget i en ny prosjektperiode 2009 – 2013.

Foreliggende fagrapport har bakgrunn i prosjektforslaget "Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra 2009 – 2013 – nytt tilbud 3". Vi takker oppdragsgiverne for oppdraget.

Vi retter også en takk til Arne O. Sæter for bistand under elfiske og registreringen av gytefisk, til Åse og Karl Sæter ved Småøyan Camping for tilgang på fangstjournaler og innsamling av skjellprøver. En takk også til øvrige fiskere for innsamling av skjellprøver og til vår kollega Gunnel M. Østborg for analyse av skjellprøvene.

Undersøkelsene i Bævra gjennomføres av en faggruppe som ledes av seniorforsker Bjørn Ove Johnsen. Forskerne Nils Arne Hvidsten og Gunnbjørn Bremset har hovedansvaret for henholdsvis ungfiskundersøkelsene og gytefiskundersøkelsene.

Trondheim, mai 2011

Bjørn Ove Johnsen
prosjektleder

1 Innledning

Bævra ble regulert i 1963 ved at 43 % av nedslagsfeltet ble overført til Svorka kraftverk, som ligger ca 4 km ovenfor vassdragets utløp i sjøen. Ved overføringen til kraftverket ble to lakseførende sideelver (Svorka og Lille Bævra) tørrlagt og dette førte til sterkt redusert vannføring i den lakseførende delen av hovedelva nedstrøms disse elvene. Ulike undersøkelser og evalueringer har kommet fram til at grunnlaget for fiskeproduksjon er betydelig redusert som følge av reguleringen (Olsen 1968, Korsen 1979, Johnsen & Hvidsten 1995). Det er også påpekt at manøvreringen av kraftverket kan medføre raske endringer i vannføring og påfølgende stranding og tap av ungfisk (Bævre 1990).

For å kompensere for redusert fiskeproduksjon er regulanten pålagt årlige fiskeutsettinger i form av 10 000 laksesmolt og 30 000 en-somrige laksunger (brev av 21.10.1998 til regulanten fra Direktoratet for naturforvaltning). Pålegget om fiskeutsettinger er endret flere ganger siden det første pålegget om årlig utsetting av 20 000 smolt ble gitt i 1963 (brev fra Landbruksdepartementet til A/S Svorka kraftselskap av 23.2.63). Pålegget hadde sin bakgrunn i at 3/4 av produksjonsområdene i vassdraget ble vurdert å være ødelagt ved reguleringen.

NINA har tidligere gjennomført undersøkelser i vassdraget i perioden 2005 – 2008 og en oppsummering av resultatene fra denne perioden er gitt av Johnsen et al. (2009).

Et nytt prosjekt, "Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra 2009 – 2013", ble startet opp i 2009. Hensikten med undersøkelsene og utredningene er beskrevet i brev fra Statkraft av 29.9.2009:

- Overvåke bestandsutviklingen av laks og sjøaure.
- Evaluere effekten av dagens tiltak i vassdraget.
- Tilrå eventuelle nye tiltak både på og ovenfor lakseførende strekning.
- Vurdere om områder ovenfor lakseførende strekning er velegnet som oppvekstområder for laks.
- Vurdere alternative metoder for gytebestandsregistrering.
- Utarbeide gytebestandsmål for laks- og sjøaurebestandene.
- Utrede ulike metoder for beregning av vanddekt areal ved ulike vannføringer på strekningen Svorka kraftverk til utløpet av Lille Bævra og beregne smoltproduksjonen på bakgrunn av valgt metode.

Det utarbeides årlige framdriftsrapporter fra prosjektet og resultatene fra 2009 ble oppsummert av Johnsen et al. (2010). Etter feltsesongene 2010 og 2013 (i løpet av 2. kvartal 2011 og 2014) skal det imidlertid utarbeides mer omfattende fagrapporter. Siden hovedmålet med undersøkelsene er tiltaksrettet overvåking, har vi inkludert resultater fra tidligere år der det er naturlig å se resultatene i en større sammenheng.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generell beskrivelse

Bævra ligger i Surnadal og Rindal kommuner på Nord-Møre. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 243 km² og munner ut i Hamnesfjorden som er en sidearm av Halsafjorden. Flomålssonen strekker seg ca 650 m opp i elva. Før reguleringen ble det, ifølge lokale kilder, av og til observert laks i elva ovenfor Bjørnåsetra. Det var nok bare de aller sprekeste laksene som kunne vandre så langt, for ca 500 m nedenfor Bjørnåsetra og ca 20 km fra elvemunningen er det et steilt fossefall på ca 6 m som vil stanse de fleste laksene (Lund & Johnsen 2007). Før reguleringen i 1963 kunne fisken gå ca 1 km opp i Svorka og ca 100 m opp i Lille Bævra. I hovedelva var den gang de beste fiskeplassene fra munningen og opp til samløpet med Svorka, men også lenger opp i elva var det en del gode høler for fiske (Olsen 1968). De to nevnte sidevassdragene er ansett som totalskadet for laks etter reguleringen. Tidligere undersøkelser av ungfiskbestanden i vassdraget tydet på at gyting av laks forekom kun i enkelte år på elvestrekningen ovenfor kraftverket (Johnsen & Hvidsten 1995).

Før reguleringen ble det rapportert om et årlig fiske på ca 250 kg laks (Olsen 1968). Etter reguleringen har elvefisket i all hovedsak foregått på strekningen nedstrøms kraftverket som følge av redusert vannføring og liten fiskeoppgang i fiskesesongen i elva ovenfor Svorka kraftverk. I årene etter reguleringen har fangstene variert mye og største fangst ble rapportert i 1976 (1032 kg laks).

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i vassdraget i august 1986. Samme høst ble det gjennomført en rotenonbehandling av vassdraget for å redusere smittefaren til andre vassdrag i nærområdet. I oktober 1989 ble det gjennomført en ny rotenonbehandling og denne gang var målet å utrydde parasitten fra vassdraget. Bævra ble friskmeldt i 1994 og samtidig ble fiske igjen tillatt (Johnsen et al. 1999). Fangstene i vassdraget har variert på et lavere nivå etter denne tid enn årene før påvisningen av lakseparasitten. I henhold til fangststatistikken var Bævra opprinnelig et laksevassdrag, men i senere år er det fanget like mye sjøaure som laks. Fangstutviklingen i Bævra er nærmere beskrevet i kap. 4.1. Fisket i elva nedenfor kraftverket leies og administreres av Surnadal Jeger- og Fiskerforening. Fiskekort (døgn-, uke- og sesongkort) selges ved campingplassen ved munningen av Bævra. Fisket er godt tilgjengelig for allmennheten, men fangstene er i betydelig grad be-tinget av regnflom eller god vannføring gjennom kraftverket.

Ved Stortingets vedtak i februar 2003 ble Halsafjorden med Hamnesfjorden gitt status som nasjonal laksefjord som følge av at Surna, som ligger innenfor dette fjordområdet, ble gitt status som nasjonalt laksevassdrag. Denne ordningen innebærer at dette fjordområdet er gitt en særlig beskyttelse mot påvirkninger som kan virke negativt på laksebestandene.

I miljøforvaltningens kategorisystem har både laks- og sjøaurebestanden i Bævra tidligere vært kategorisert som moderat/lite påvirket, men hensynskrevende og vassdragsregulering og andre fysiske inngrep er anført som negative påvirkningsfaktorer på bestandene. Av disse to faktorene er vassdragsregulering anført som avgjørende for kategori-plasseringen. En ny kategorisering av vassdraget ventes å foreligge ca. 1. juni 2011.

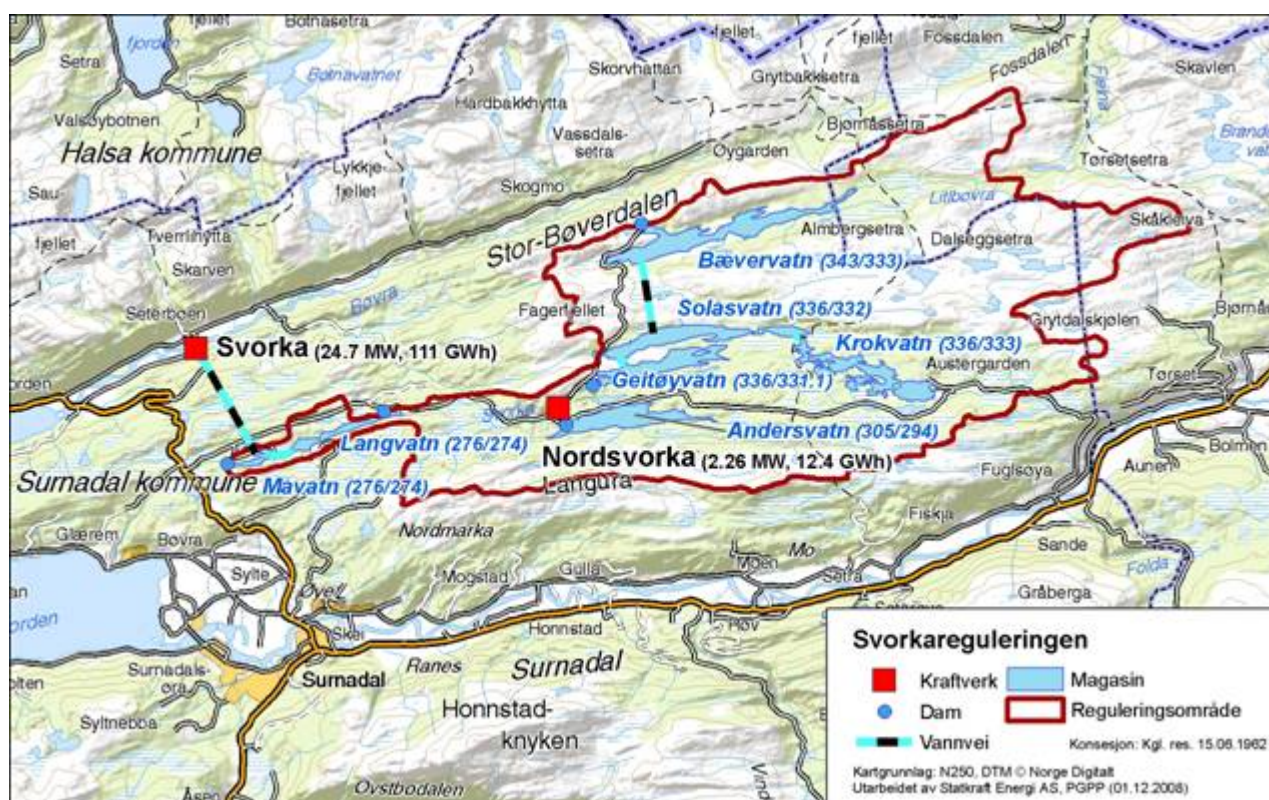
Det er utført flomsikrings- og erosjonssikringsarbeider i betydelige deler av Bævra. Slike tiltak er utført langs 2,4 km av de 4 kilometerne av vassdraget nedenfor Svorka kraftverk. Oppstrøms utløpet av sideelva Svorka er Bævra kanalisert over en 3,4 km lang strekning. På denne strekningen dannet Bævra opprinnelig mange løp. I årene 1987-1992 og i 1996 ble det samtidig som kanaliseringsarbeidet ble utført, etablert 21 terskler (Syvdelignende

utforming) og fem buner i dette området. Bunene og tre av tersklene er nå nærmest ned-auret, mens noen av tersklene har fått økt fall som følge av bunnsenkning i området mellom tersklene. Tersklene ble etablert som "energidrepere" for å hindre erosjon samt for å gi området et bedre landskapsestetisk uttrykk (Joar Skauge, NVE, pers. medd.).

2.2 Vannkraftutbygging

Bævra ble regulert i 1963 ved at nedslagsfeltet til sideelvene Svorka og Lille Bævra (til sammen 104 km² eller 43 % av nedslagsfeltet) ble overført til Svorka kraftstasjon som ligger ca 3,7 km ovenfor Bævrans utløp i sjøen (**figur 2.2a**). Svorka kraftstasjon er utstyrt med ett aggregat. Kraftverket har en slukeevne på 11 m³/s og kan produsere kraft ved vannføringer ned til 3,1 m³/s. Optimal drift er ved vannføringer på 8,2 m³/s (Bævre 1990). Kraftverket har en midlere sommerproduksjon på 34 GWh og en midlere vinterproduksjon på 77 GWh.

Ved reguleringen ble vannføringen i Bævra nedstrøms Lille Bævra redusert ved at Bævervatn ble ført over til Solåsvatn som sammen med Krokvatn, Geitøyrvatn, Andersvatn og Langvatn utgjør kraftverkets magasiner. Ved denne overføringen ble sideelvene Lille Bævra og Svorka tørrlagt.



Figur 2.2a. Bævravassdraget med reguleringsområde (Svorkareguleringen), reguleringsmagasiner, overføringstunneler og kraftverk..

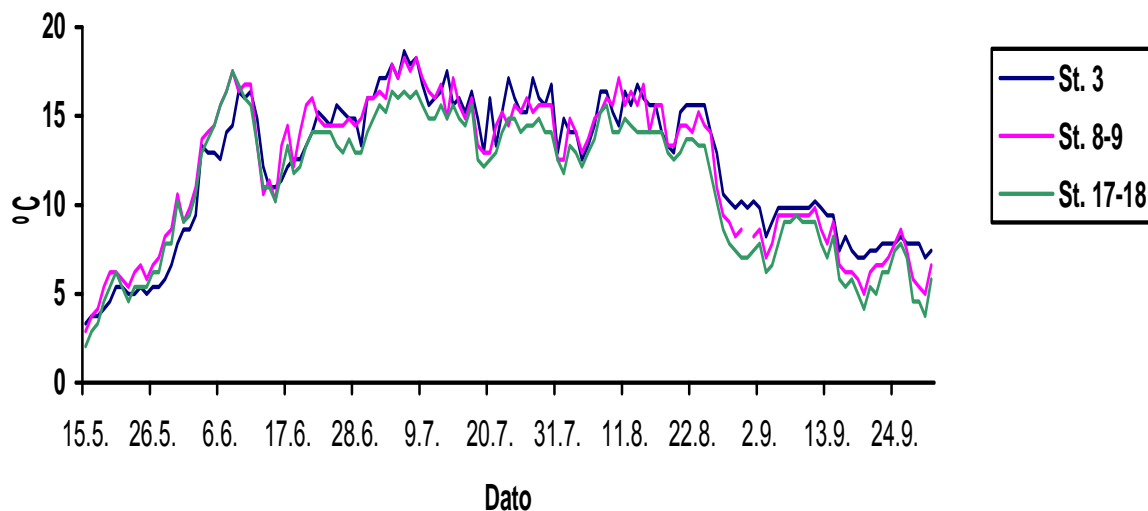
Reguleringsinngrepet påvirker hele elvestrekningen nedstrøms utløpet av Lille Bævra, det vil si en strekning på 15,2 km hvorav strekningen mellom Svorka kraftstasjon og utløpet av Lille Bævra (11,5 km), har fått sterkt redusert vannføring. Restvannføringen i Bævra mellom kraftstasjonen og Svorka ligger på ca 50 %, mens restvannføringen mellom Svorka

og Lille Bævra ligger på 53 - 61 %. Vannføringen i vassdraget ovenfor kraftstasjonen vil i visse år komme ned mot 1 m³/s i vintermånedene og i juli-august (Korsen 1979).

Nedenfor kraftstasjonen (3,7 km) er den totale vannføringen gjennom året den samme som tidligere, men vannføeringsregimet er endret som følge av reguleringen. Vannføringen bestemmes i hovedsak av driften av kraftstasjonen som ikke er utstyrt med omløpsventil. Ved stans i kraftstasjonen kan vannføringen derfor bli svært lav. I tillegg kan vannstandsendingene bli raske spesielt ved utfall (ikke planlagt stans). Det er ikke pålegg om minstevannføring i noen deler av vassdraget.

Det foreligger ikke temperaturmålinger fra vassdraget for tiden før reguleringen. Men det foreligger temperaturregistreringer fra de senere år. Temperaturloggere ble utplassert i mai 2007 på tre ulike steder i Bævra: 1) ca 1 km nedenfor kraftverket ved el.fiske st. 3. 2) ca 2,3 km ovenfor kraftverket mellom st. 8 og st. 9 og 3) i den uregulerte delen av vassdraget ovenfor Lille Bævra mellom st. 17 og 18 (**figur 3.4.1**).

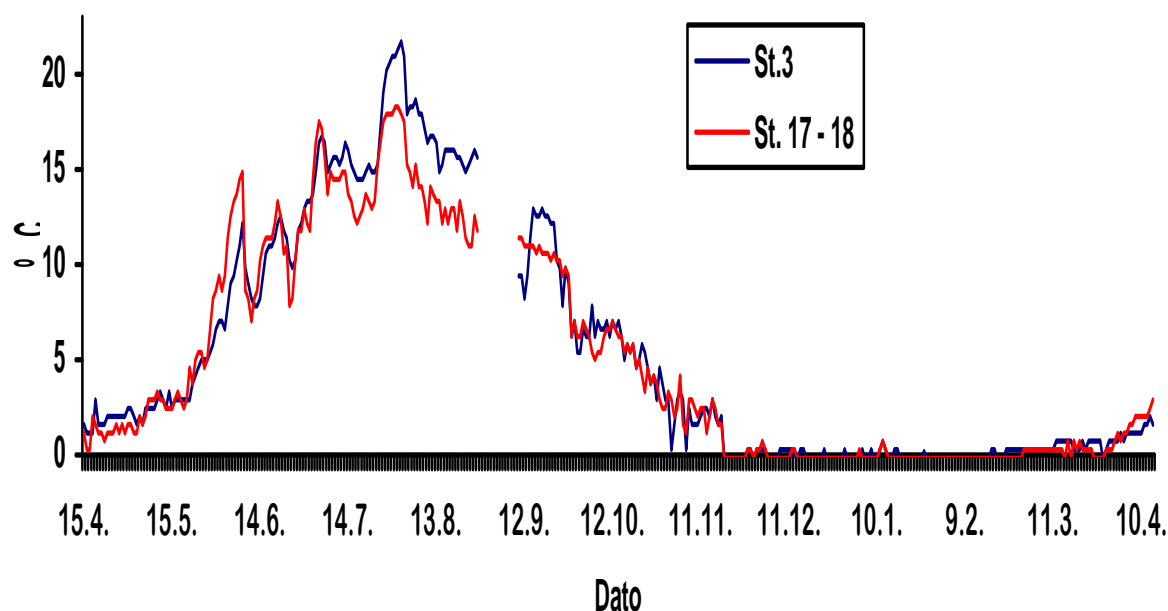
Resultater fra målinger ved stasjon 3 som ligger nedstrøms Svorka kraftverk og fra området mellom st. 17 og st. 18 som ligger øverst i vassdraget (kfr. **fig. 3.4.1**) viste at vanntemperaturen var noe høyere øverst i vassdraget i mai måned 2007. I resten av perioden fram til 30. september 2007 var vanntemperaturen noe høyere nedenfor kraftverket. Vanntemperaturen på den regulerte strekningen (mellom st. 8 og st. 9), lå mellom vanntemperaturen på de to andre lokalitetene i store deler av perioden (**figur 2.2b**).



Figur 2.2b. Daglig vanntemperatur (° C) målt kl. 12 på tre lokaliteter i Bævra i perioden 15.5 - 30.9.2007. For beliggenhet av lokalitetene se figur 3.4.1.

I 2008 har vi målinger fra midten av april for lokaliteten øverst i vassdraget og for lokaliteten nedstrøms Svorka kraftverk. Det var liten forskjell i vanntemperaturen mellom de to lokalitetene fra midten av april til midten av mai. Videre fram til først på juni var det noe høyere vanntemperatur øverst i vassdraget, mens det i resten av juni måned var liten forskjell mellom målingene. Fra først på juli og fram til 27. august var det imidlertid gjennomgående høyere vanntemperatur i området nedenfor Svorka kraftverk. Loggerne ble lagt ut igjen 9. september og fram til 31. oktober varierte forholdet mellom de to lokalitetene ved at

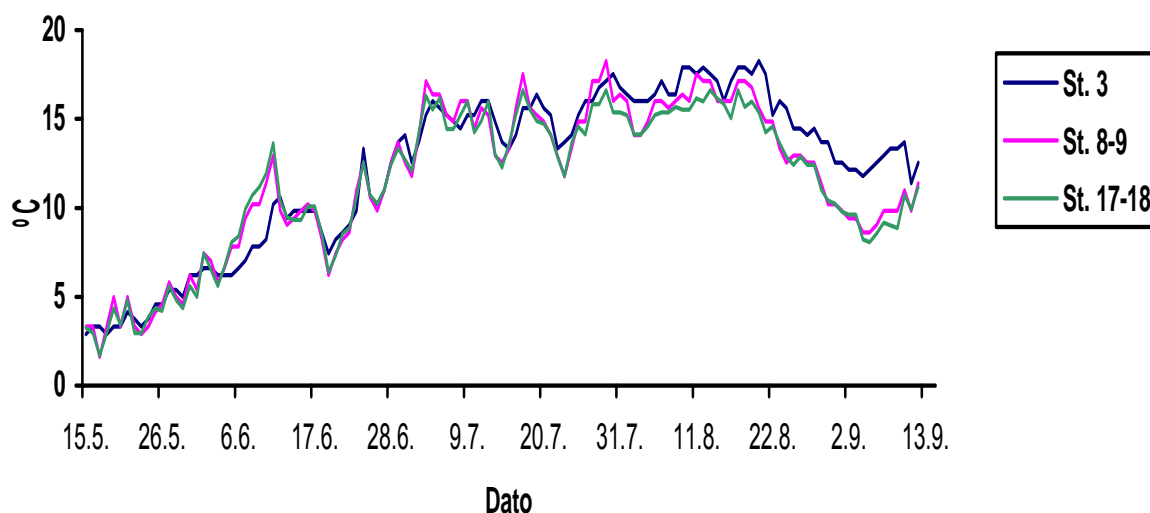
vanntemperaturen til tider var høyest øverst i vassdraget mens den til andre tider var høyest nederst i vassdraget. Gjennom vinteren og fram til neste vår var det små forskjeller mellom de to lokalitetene (**figur 2.2c**).



Figur 2.2c. Daglig vanntemperatur (°C) målt kl. 12 (kl. 11 i perioden 26.10.2008 - 28.3.2009) på to ulike lokaliteter i Bævra i perioden 15.4.2008 - 14.4.2009. For beliggenhet av lokalitetene se figur 3.4.1.

I figur 2.2d har vi gjengitt målinger for de tre lokalitetene for perioden 15. mai - 12. september 2010. De tre temperaturkurvene fulgte hverandre ganske godt i hele perioden og det var gjennomgående små forskjeller mellom lokalitetene. Temperaturkurvene for de to øverste lokalitetene følger hverandre nøye i hele perioden. I en kort periode i juni var det noe lavere temperatur nedenfor kraftverket, mens fra midten av august og til 12. september var det noe høyere temperatur nedenfor kraftverket (**figur 2.2d**).

Temperaturmålingene viste små forskjeller i vanntemperatur mellom de ulike delene av vassdraget i alle tre somrene 2007, 2008 og 2010. Et fellestrekk for alle tre årene var noe høyere vanntemperatur på den nederste lokaliteten (nedenfor Svorka kraftverk) utover sensommeren og høsten sammenlignet med lokalitetene oppstrøms kraftverket.



Figur 2.2d. Daglig vanntemperatur (° C) målt kl. 12 på tre lokaliteter i Bævra i perioden 15.5 - 12.9.2010. For beliggenhet av lokalitetene se figur 3.4.1.

Nordsvorka kraftverk

I 2004 ble det gitt tillatelse til utbygging av Nordsvorka kraftverk. Inntaket er i Geitøyvatn (se **fig 2.2a**) og ligger på kote 331. Geitøyvatnet reguleres mellom kote 331,1 og kote 336. Fallet er 42 m. Utbyggingen startet i september 2005 og produksjonen kom i gang i mars 2007 med permanent drift fra 5.8.2007. Årlig produksjon ved kraftverket er beregnet til 12,6 GWh. Driftsvannføring/maks. slukeevne er på 6 m³/s.

Fra utløp Nordsvorka kraftverk til der inntaksmagasinet for Svorka kraftverk (Måvatn) starter, er det ca. 4,8 km vannvei (elva Svorka). Avstand fra Svorkas innløp i Måvatn fram til tunnelinntak er ytterligere ca. 4 km. Kjøringen av Nordsvorka kraftverk påvirker kjøringen av Svorka kraftverk og dette har betydning for vannføringen i Bævra nedenfor Svorka kraftverk.

Nye planer

Det er fremmet søknad om kraftutbygging i Toreseterelva (Vassdalen kraftverk) som har utløp i Bævra ca 14 km opp i vassdraget. Reguleringsforslaget, som ville gi tørrlegging av Toreseterelva, ble avvist av NVE. En endrings søknad for Vassdalen kraftverk uten regulering av Vassdalsvatnet og med kraftstasjon plassert oppstrøms lakseførende strekning (mellom fylkesvegen og Toreseterfossen) ble sendt NVE i 2009 og er fortsatt under behandling (Johan Helgetun, Svorka Energi, pers. medd.).

Toreseterelva er et av de siste gjenværende sidevassdrag til Bævra med funksjon som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure (ca 1 km elv med potensielt oppvekstområde på 9000 m²). I en undersøkelse av ungfiskbestanden i 2004 ble det funnet lav ungfisktetthet, noe som ble tilskrevet ekstrem tørke i de to foregående somre. Bestanden ble estimert til 600-900 aureunger, men ble antatt å være ca 2700 individer i et normalår (Størset 2005).

2.3 Kompenserende tiltak

2.3.1 Utsetting av fisk

I 1963 ble det gitt et pålegg om årlig utsetting av 20 000 smolt i Bævra (brev fra Landbruksdepartementet til A/S Svorka kraftselskap av 23.2.1963). Pålegget hadde sin bakgrunn i en tilråding fra Inspektøren for ferskvannsfisket og la til grunn at 3/4 av produksjonsområdene i vassdraget ble ødelagt ved reguleringen.

På bakgrunn av en undersøkelse sommeren 1968 foretatt av konsulenten for ferskvannsfisket i Trøndelag, ble pålegget i 1969 forandret til 15 000 smolt. I tillegg til smoltpålegget ble regulanten pålagt å sette ut 30 000 laksyngel av stedegen stamme i vassdraget. Tanken var at yngelen skulle settes ut i hovedelva på strekningen ovenfor kraftstasjonen, slik at man kunne opprettholde en smoltproduksjon på denne strekningen hvor det ble antatt at det ikke forekom naturlig gyting. Fram til og med 1974 hadde dette pålegget enda ikke blitt oppfylt på grunn av mangel på stedegen stamfisk (brev fra Statkraftverkene til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk av 24.1.74). Høsten 1974 ble det lagt inn et mindre antall rogn av Bævra stamme i et klekkeri innredet i kraftstasjonen. Utsettinger av yngel kom i gang i 1975 og pågikk årlig fram til og med 1985.

I 1982 gjennomførte Fiskerikonsulenten i Sør-Trøndelag en undersøkelse i Bævra for å vurdere et eventuelt behov for justering av utsettingspålegget i vassdraget. Pålegget ble endret til 6 000 smolt. Etter at lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble oppdaget i vassdraget (1986), ble det fra Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Møre og Romsdal gitt muntlig beskjed om midlertidig stans i smolt og yngelutsettingene inntil tilfredsstillende behandling var blitt gjennomført (brev fra Statkraft til advokat Knut J. Kvalø av 29.6.88).

Fiskeutsettingene ble gjenopptatt i 1993 (**tabell 2.3.1**). I 1998 ble utsettingspålegget igjen endret til årlig utsetting av 10 000 laksesmolt og 30 000 en-somrige laksunger etter ny evaluering av pålegget (Johnsen & Hvidsten 1995). Pålegget spesifiserer at det skal nyttes stedegen stamme i kultiveringsarbeidet. Som følge av at laksestammen i Bævra var liten, ble det satt ut avkom av Surna stamme. Den utsatte fisken ble til og med 2005 produsert ved A/S Settefiskanlegget Lundamo. Et nytt settefiskanlegg (Rossåa settefiskanlegg i Todalen) stod ferdig i 2005. Ved dette anlegget skal det produseres fisk av Bævra stamme for utsetting i Bævra. De første utsettingene i Bævra fra dette anlegget fant sted i 2006 da det ble satt ut 5 600 ensomrige settefisk (**tabell 2.3.1**) og i 2008 ble det satt ut 10 000 2-årige smolt fra anlegget den 6. og 9. mai. Av de 10 000 ble 5 000 smolt satt ut ved Svorka kraftverk mens 5 000 smolt ble satt ut ved Svorka bru. I 2009 ble det satt ut 10 000 smolt ved Svorka kraftverk. All smolt som ble satt ut i 2008 og 2009 var fettfinneklippt. I tillegg var 6 000 av de 10 000 smolt som ble satt ut i 2009, merket med PIT-merker som gjør det mulig å gjenkjenne hver enkelt fisk. I 2010 ble det ikke satt ut smolt i Bævra og det vil heller ikke bli satt ut smolt i 2011. Høsten 2009 ble det lagt inn 15 000 rognkorn av Bævra stamme i klekkeriet. Denne rogn vil bli benyttet til å produsere smolt for utsetting i 2012.

Det ble ikke satt ut ensomrig settefisk i Bævra hverken i 2008, 2009 eller 2010. Dette skyldes at det har vært vanskelig å skaffe stamfisk av Bævra stamme. Det ble imidlertid lagt inn rogn av Bævra stamme høsten 2010. Det vil derfor bli satt ut anslagsvis 25 000 ensomrige settefisk i løpet av sommeren/høsten 2011 (Daniela S. Brakstad, Rossåa settefiskanlegg pers.medd.). Disse vil bli satt ut i hovedelva oppstrøms utløpet fra Lille Bævra for å øke tilbakevandringen av voksen laks til disse områdene.

Tabell 2.3.1. Antall en-somrige laksunger og smolt utsatt i Bævra i årene 1993-2011. Holten ligger ca. 6 km fra sjøen, mens Toreseterelva renner ut i Bævra ca. 14 km fra sjøen. Utsettingsstedet for smolt i Toreseterelva har vært ved brua ved Toreseterfossen. En-somrige og ett-årige laksunger ble fettfinneklippt og spredt over lengre strekninger i vassdraget ovenfor Svorka kraftverk (unntatt i 2006 da de ble satt ut nedenfor kraftverket).

År	En-somrig	Smolt	Smoltalder	Utsettingssted	Utsettingsdato
1993	0	15 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1994	0	20 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1995	0	19 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1996	0	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1997	0	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1998	0	12 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
1999	0	0	-	-	-
2000	19 000	3 000	1-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
2001	30 000	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
2002	30 000	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
2003	30 000	10 000	2-årig	Bævra ved Holten	10.-17. mai**
2004	10 000*	19 000	9 000 1-årige, 10 000 2-årige	Bævra ved Holten	11. mai
2005	0	25 000	2-årig	Bævra ved Holten	13. mai
2006	5 600	0	-	Nedenfor kraftverket	22. sept.
2007	0	0	-	-	-
2008	0	10 000***	2-årig	Kr.st/Svorka bru	6. og 9. mai
2009	0	10 000****	2-årig	Svorka kraftverk	7.-11., 13. mai
2010	0	0	-	-	-
2011	*****	0	-	Øvre deler	-

*: Ett-årige. **: Eksakt dato er ukjent. ***: Fettfinneklippt ****: Samtlige fettfinneklippt og 6 000 merket med PIT-tag. *****: Anslagsvis 25 000 vil bli satt ut.

3 Metoder og materiale

3.1 Fangststatistikk

For presentasjon av fangster av laks og sjøaure i sportsfisket over år er den offisielle statistikken lagt til grunn. Når det gjelder fangster i de ulike områder av vassdraget og til ulike tider av sesongen, har vi benyttet fangstjournalen fra Småøyen Camping der det meste av fangstene i Bævra blir registrert.

3.2 Analyse av skjellprøver

Analyse av skjellprøver gir kunnskap om livshistorien til den enkelte fisk i form av alder i ferskvanns- og sjøfasen, veksten i ulike livsstadier og om fisken har gytt tidligere. Skjellprøver av mange fisker gir livshistoriekunnskap om bestanden. Hovedtyngden av skjellprøvene fra sportsfiskefangstene er alle årene samlet inn ved Småøyen Camping, men det har også forekommet andre prøver. Tallene i tabell 3.2 er derfor omtrentlige. I 2010 var andelen skjellprøver på 70 % for laks og 67 % for sjøaure. Det foreligger skjellprøver av en begrenset del av laksefangsten i 2005, men av de aller fleste laksene som ble fanget i sportsfisket i perioden 2006 - 2010 (**tabell 3.2**).

Tabell 3.2. Antall laks og sjøaure fanget i sportsfisket i Bævra og antall skjellprøver fra disse fangstene i perioden 2005 - 2010 samt skjellprøver innsamlet ved prøvefiske om høsten like før gyting i 2005 og 2006. Data fra sportsfisket for 2006 - 2010 er fra fangster rapportert ved Småøyen Camping.

År	Periode	Laks			Sjøaure		
		Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
2010	Sportsfisket	27	19	70	12	8	67
2009	Sportsfisket	30	30	100	24	19	79
2008	Sportsfisket	29	29	100	45	21	47
2007	Sportsfisket	20	18	90	94	86	91
2006	Sportsfisket	47	43	92	18	9	50
	Prøvefiske/høst		46*			28*	
2005	Sportsfiske	40	14	35	156	11	20
	Prøvefiske/høst		11**			3**	

* fem av laksene og 23 av sjøaurene ble fanget i elva ovenfor Svorka kraftverk

** ni av laksene og alle tre sjøaurene ble fanget i elva ovenfor Svorka kraftverk

I 2005 og 2006 ble det gjennomført et prøvefiske om høsten (garn- og stangfiske) like før gytetiden for å registrere forekomsten av rømt oppdrettsfisk i gytebestanden og samtidig styrke materialgrunnlaget ved skjellprøver som ble innsamlet i dette fisket (**tabell 3.2**). For mest mulig skånsom fangst ble det anvendt finmasket garn (maskevidder 21 og 26 mm). Garnfisket ble utført i noen kulper i områder ovenfor og nedenfor kraftverket den 20. oktober begge årene. Stangfisket foregikk i første halvdel av oktober begge årene. Laks som ved karakterer på utseende bar preg av å være oppdrettslaks, ble avlivet, mens villaks og sjøaure ble gjenutsatt etter at noen skjell var tatt fra hver fisk. Det ble ikke gjennomført noe slikt prøvefiske i 2007 - 2010.

Når det i skjellprøvematerialet ikke er likt antall fisk i analyser av henholdsvis fiskens lengde, vekt eller kjønn, er dette fordi opplysninger om en eller to av disse variablene mangler

for noen fisk i materialet eller at fisk er utelatt i beregningene som følge av at fiskens ferskvanns- eller sjøalder ikke var mulig å avlese ved skjellprøvene.

Rømt oppdrettslaks ble identifisert ved en kombinasjon av to forskjellige metoder (Lund et al. 1989): (1) ved ytre defekter (morfologi) anført på skjellkonvoluttene, og (2) ved analyse av skjellene. Ved en kombinert bruk av disse metodene er vanligvis skjellanalysen bestemmende for resultatet. I tilfeller der det etter skjellanalyse er tvil om fiskens opphav, kan opplysninger om ytre morfologiske defekter på fisken være avgjørende for å klassifisere fisken som oppdrettsfisk, dersom det ellers er høy grad av samsvar mellom opplysninger om fiskens morfologi og skjellanalyse. Ved hjelp av denne metoden kan vi identifisere all villaks og tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømerd, og i overkant av halvparten av laksen som rømmer eller blir utsatt på smoltstadiet (Lund et al. 1989). En eventuell feilklassifisering av laks ved bruk av disse to metodene vil derfor gå i retning av at oppdrettslaks og utsatt laks blir klassifisert som villaks. Ved identifisering av utsatt laks eller laks som var rømt på smoltstadiet, er følgende kriteriegrunnlag anvendt: skjellene hadde oppdrettskarakterer fram til dette stadiet på skjellplata, det vil si en tilbakeberegnet smoltstørrelse som vanligvis var større enn hos villfisk, en uklar overgang mellom ferskvanns- og sjøsonen på skjellene, irregulært vekstmønster i skjellets ferskvannsfase, udefinerbare årssoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund et al. 1996).

Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910).

3.3 Registrering av gytefisk

Nedstrøms sideelva Svorka drev tre personer utstyrt med dykkerdrakt, dykkermaske og snorkel nedover i formasjon med overflatestrømmen og registrerte kjønnsmoden laks og sjøaure. I enkelte områder var det for grunt til å fridykke, og der ble det vadet med kryssende vandring i elveløpet, der avstanden mellom observatørene til enhver tid ble tilpasset slik at det var god kontroll med hele elvetverrsnittet. Observerte laks og sjøaure ble gruppert i samsvar med norsk standard for visuell registrering av laks, sjøaure og sjørøye (Anonym 2004): Laks: Mindre enn 3 kg, 3-7 kg og større enn 7 kg. Aure: Mindre enn 1 kg, 1-3 kg og større enn 3 kg.

Artsbestemmelse og kjønnsbestemmelse ble utført i henhold til kriterier gitt i den norske standarden (Anonym 2004). Art ble bestemt ut fra kroppsform, kroppspigmentering og størrelse på finner, mens kjønn ble bestemt ut fra hodeform, snutelengde, utforming av gatt og farge på gytedrakt. I enkelte tilfelle var det grunnet dårlige siktforhold eller kort observasjonstid ikke mulig å bestemme art og kjønn. I tillegg til art og kjønn ble de observerte fiskene om mulig bestemt til én av følgende kategorier:

- a) Villfisk (naturlig produsert i vassdrag)
- b) Utsatt fisk (produsert i kultiveringsanlegg)
- c) Oppdrettsfisk (produsert i kommersielt oppdrettsanlegg)

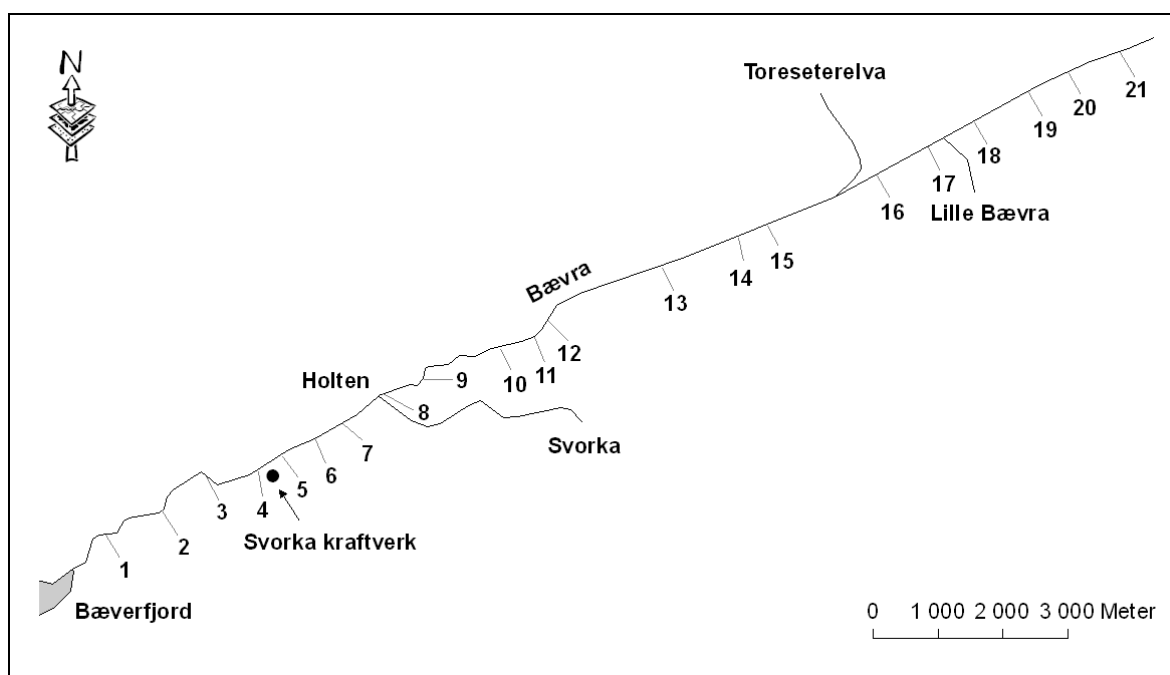
Alle registreringer av fisk ble stedfestet ved hjelp av en håndholdt GPS-mottaker (Garmin GPS-map 60 CX), og registreringene ble notert på vannbestandig, syntetisk papir.

3.4 Ungfiskundersøkelser

3.4.1 Fisketetthet, alder og vekst

Ungfiskundersøkelsene ble lagt opp slik at de kunne gi kunnskap om hvilke områder av vassdraget som benyttes til gyting i tillegg til å gi informasjon om vekst og fisketetthet i ulike områder. Ved å benytte tradisjonell elfiskemetodikk (elektrisk fiskeapparat) til tetthetsberegninger på et større antall lokaliteter, kan utbredelsen av årsyngel (0+) gi informasjon om beliggenhet av gyteområder da laksunger i sitt første leveår har begrenset spredning fra gyteområdene (Johnsen & Hvidsten 2002a).

I 2010 ble det elfisket på de samme 21 stasjonene som tidligere år. Lokalitetene er jevnt fordelt i hovedstrengen fra flomålgrensen til helt øverst i den lakseførende delen av vassdraget (**figur 3.4.1**). Gjennomsnittsavstanden mellom elfiskestasjonene var ca 900 m.



Figur 3.4.1. Kart over Bævra med beliggenhet av de 21 elfiskestasjonene.

Det ble anvendt et fiskeapparat av Paulsen-type med likestrømpulser under fisket. Apparatet var drevet av et 12 volts/15 ampertimer batteri, og ble båret på ryggen under fisket. Som følge av lav ledningsevne i elvevatnet ble fiskeapparatets spenning valgt til «høy» (ca 800 volt ved 250 ohm belastning) og pulsfrekvensen 70 hertz under alle avfiskinger.

Undersøkelsene ble gjennomført 9. (st.1 - 7) 13. - 14. (st. 8 - 18) og 28. (st. 19 - 21) september. Driftsvannføringen fra kraftverket var ca. 9 m³/s da elfisket ble gjennomført på de fire stasjonene nedenfor kraftverket. Under elfisket i 2006 var driftsvannføringen fra kraftverket 3,9 m³/s (Lund & Johnsen 2007) og under elfisket i 2007 var driftsvannføringen fra kraftverket 9,5 - 10 m³/s (Johnsen et al. 2008b) og under elfisket i 2008 var driftsvannføringen fra kraftverket ca. 3,5 m³/s (Johnsen et al. 2009). I 2009 var det stans i kraftverket da elfisket på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket ble gjennomført (Johnsen et al. 2010). Målinger av vanddekt elvebredde indikerer at vannføringsforholdene på de fire stasjonene var temmelig like i 2006, 2008, 2009 og 2010, mens den samlede vannføringen (driftsvannføring Svorka kraftverk + restfelt) var betydelig høyere i 2007. Her må vi imidler-

tid ta forbehold om at formen på elvesenga varierer langs elvestrengen og at dette kan kamuflere eventuelle vannføringsendringer.

Vannføringen under elfisket på stasjonene ovenfor kraftverket var i 2007 anslagsvis det dobbelte av vannføringen på denne strekningen i 2006, men det var likevel gode forhold for elfiske (Johnsen et al. 2008b). I 2008 var vannføringen på denne strekningen vesentlig lavere enn i 2007. I 2009 var vannføringsforholdene sammenlignbare med 2007. I 2010 tydet målinger av elvebredder på at vannføringsforholdene var noe lavere enn i 2008, men høyere enn i 2006.

Vanntemperaturen i 2010 ble målt til 12,7 – 13,4 °C på de fire stasjonene nedenfor kraftverket mens den varierte mellom 10,0 og 16,0 °C på de fleste stasjonene ovenfor (**tabell 3.4.1**).

De avfiskede arealene på de ulike stasjonene i 2010 varierte mellom 72 m² og 126 m². Fisketettheten er oppgitt som antall individer pr 100 m². **Tabell 3.4.1** gir en oversikt over lokalitetenes fysiske beskaffenhet.

Tabell 3.4.1. Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, habitatklasse og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævre i perioden 9. og 13.-14. og 28. september 2010.

Stasjon	Avfisket areal (m ²)	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Habitatklasse	Vanntemperatur (°C)
1	18x6 (108)	1	2-10	5-20	Glattstrøm	12,7
2	25x4 (100)	1	2-10	5-35	Glattstrøm	-
3	20x5 (100)	3	10-25	5-25	Glattstrøm	-
4	20x5 (100)	1	10-25	5-30	Glattstrøm	13,4
5	20x5 (100)	3	10-25	5-20	Glattstrøm	10,0
6	12x6 (72)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	14,8
7	11x8 (88)	3	10-25	5-25	Glattstrøm	16,0
8	12x6 (72)	1	10-25	10-20	Glattstrøm	11,1
9	15x6 (90)	3	10-25	5-28	Glattstrøm	12,1
10	12x6 (72)	1	> 25	5-45	Glattstrøm	11,4
11	15x6 (90)	1	> 25	25-50	Glattstrøm	12,7
12	20x6 (120)	1	> 25	15-30	Glattstrøm	13,4
13	20x5 (100)	3	> 25	20-40	Glattstrøm	12,6
14	20x5 (100)	1	> 25	15-40	-	11,2
15	20x6 (120)	1	> 25	20-50	Glattstrøm	11,8
16	20x5 (100)	1	> 25	15-40	Glattstrøm	11,5
17	20x6 (120)	3	> 25	5-40	Glattstrøm	11,5
18	25x4 (100)	1	10-25	5-27	Glattstrøm	13,5
19	15x6 (90)	1	10-25	5-40	Glattstrøm	-
20	25x4 (100)	1	10-25	5-30	Glattstrøm	-
21	18x7 (126)	1	10-25	5-30	Glattstrøm	-

På alle stasjonene ble all fisken som ble fanget under elfisket artsbestemt, og lengde målt fra snute til enden av halefinnen til nærmeste mm når fisken var naturlig utstrakt. På samtlige stasjoner ble et utvalg av eldre fisk fiksert for nærmere analyse.

På seks av stasjonene ble tettheten beregnet med utgangspunkt i utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). Det vil si at disse stasjonene ble avfisket i tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat. De øvrige 15 stasjonene ble avfisket en gang. Tettheten av ungfisk på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangst-effektiviteten på de lokaliteter der utfangstmetoden ble benyttet. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+ og eldre) for laks og aure. I tilfeller der denne

metoden gir usikre tall (konfidensintervallet er større enn estimatet eller at beregningene ikke kan utføres), har vi beregnet tetthet som om fangsten var fordelt etter en fangsteffektivitet på 0,5 per fiskeomgang.

I diskusjonen av tettheten har vi omtalt tettheten som svært lav tetthet, lav tetthet, middels tetthet, høy tetthet og svært høy tetthet. For årsyngel (0+) i Bævra har vi vurdert dette til å tilsvare tettheter på henholdsvis < 10, 10 - 30, 30-40, 40 - 60 og > 60 individer pr 100 m². For gruppen eldre enn 0+ er tilsvarende tettheter henholdsvis < 5, 5-25, 25-35, 35-55 og > 55 individer pr 100 m². Tallene for middels tetthet er basert på en forventningsverdi i forhold til et gytebestandsmål for Bævra på 2 egg/m² (Anonym 2010) og en årlig dødelighet på 50 % fra 0+ til 3+. Vi har også forutsatt at arealet ved tetthetsfiske er i størrelsesorden sammenlignbart med arealet som ligger til grunn for gytebestandsmålet.

3.5 Ulike metoder for beregning av vanddekt areal ved ulike vannføringer på strekningen Svorka kraftverk til Lillebævra.

Beregning av vanddekt areal kan gjennomføres på ulike måter.

En tradisjonell tilnærming til å lage en kurvesammenheng mellom vannføring og vanddekt areal er å måle tverrprofiler av elva på den aktuelle strekningen. Det har vist seg at det ikke er tilstrekkelig med tverrprofiler tilgjengelig til at en på en rimelig måte kan lage en sammenheng mellom vanddekt areal og vannføring. NVE er imidlertid villige til å ta noe av kostnaden med oppmåling av tverrprofiler dersom dette er aktuelt.

Vanddekt areal kan også måles direkte i felt ved at en måler elvebredde på et antall tverrsnitt av elva og det er denne metoden vi har brukt så langt i våre relative beregninger av produksjon av presmolt på ulike delstrekninger i Bævra. Under elfisket ble det på alle stasjonene anslått en gjennomsnittlig vanddekt elvebredde for det området av elva som var synlig ved elfiskestasjonen. Vanligvis kunne vi basere et slikt gjennomsnittstall på en ca 200-300 m godt synlig elvestrekning. Ved å måle vanddekt elvebredde på samtlige elfiskestasjoner kom vi fram til en gjennomsnittlig elvebredde for den aktuelle delstrekningene som vi brukte som grunnlag for en beregning av arealet. De vanddekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket, ble deretter brukt i en direkte oppskalering av presmolt-tetthetene for å beregne antall presmolt på de tre delstrekningene av vassdraget (kfr kap. 4.4.2).

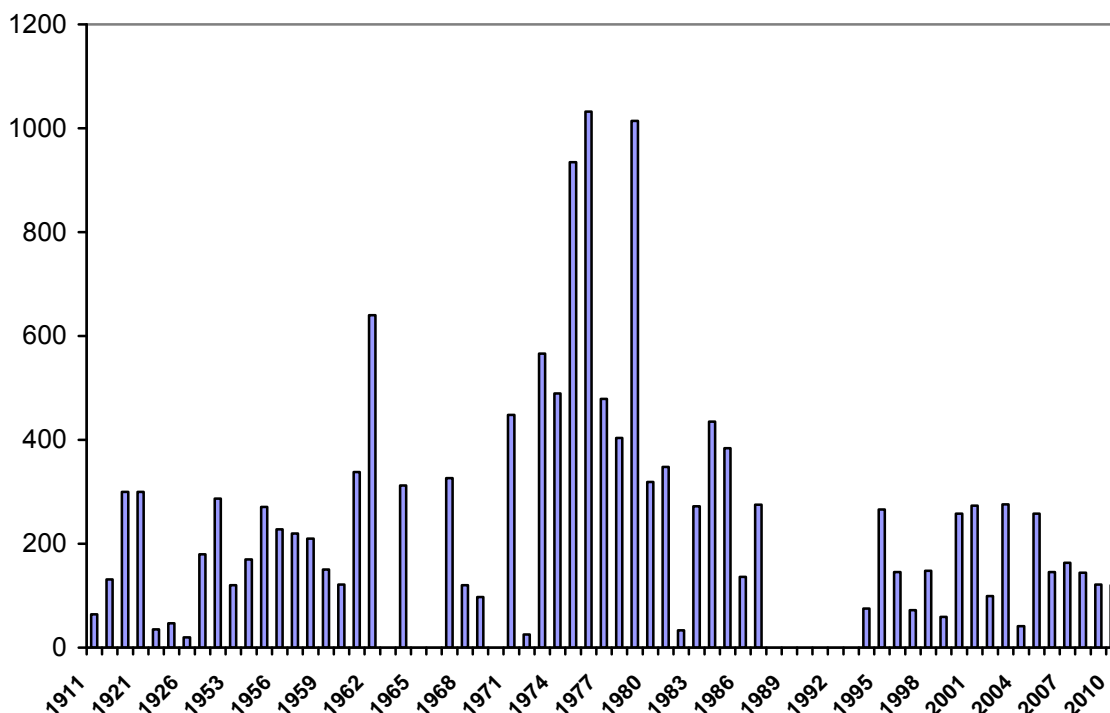
Et alternativ er bruk av fotometriske metoder for å beregne vanddekt areal ved ulike vannføringer i Bævra. Ved hjelp av en digital terrengmodell (TIN eller GRID), hydrologiske verktøy i ArcGIS Spatial Analyst og simuleringsverktøy kan vanddekte arealer beregnes ved ulike vannføringer. Terrengmodellens kvalitet avgjør nøyaktighet på analysen, en kan enten benytte den nasjonale terrengmodellen DTM25 (basert på 1:50 000 koter) eller lage en ny terrengmodell basert på mer detaljerte koter (1 : 5 000 eller tilsvarende). NINA har tilgang på det aller meste av grunnlagsdata gjennom Norge Digitalt samarbeidet. Metodikken brukes også ved flomberegning. Med utgangspunkt i normal vannstand (slik den er kartlagt i grunnkartdata) kan en ved hjelp av terrengmodellen øke vannstanden og dermed kalkulere endringer i vanddekt areal langs elvebreddene. Volum av vannmengdene ved økt vannstand kan også beregnes og dersom det er ønskelig kan en også generere tverrprofiler i vassdraget. Berørt markslag som følge av økt vannstand kan også beregnes.

Vi anbefaler bruk av fotometrisk metode. Når et vannmerke er etablert i vassdraget, vil man ved hjelp av denne metoden kunne etablere en sammenheng mellom vannføringer og vanddekt areal.

4 Resultater

4.1 Fangststatistikk

I Norges offisielle statistikk er det oppgitt fangster av laks og sjøaure for sju av årene fra 1911 til og med 1926. I de sju årene varierte de oppgitte fangstene mellom 20 kg (1926) og 300 kg (1920 og 1921) (**figur 4.1**). I perioden 1927-1950 er det ikke oppgitt fangster. Det er heller ikke oppgitt fangster i årene 1963, 1965, 1966 (Norges Offisielle Statistikk 1970). I tillegg mangler fangstoppgave for 1970 (Norges Offisielle Statistikk 1971). Hvorvidt dette skyldes at det ikke ble fanget fisk eller at det var mangelfull rapportering i disse årene, vet vi ikke. De rapporterte fangstene av laks og sjøaure i perioden 1951-1962 varierte mellom 120 kg og 640 kg med et årlig gjennomsnitt på 245 kg. Den høyeste fangsten i denne perioden ble registrert i 1962, det vil si året før vassdraget ble regulert. I årene etter reguleringen fram til stenging av elvefisket i 1988 som følge av påvisning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, varierte fangstene av laks og sjøaure mellom 97 kg og 1032 kg. Dersom vi ser bort fra årene etter reguleringen med størst usikkerhet i fangstrapporteringen (perioden 1964-1970), får vi en gjennomsnittsfangst av laks og aure på 447 kg for perioden 1971-1987. De klart høyeste fangstene ble registrert i årene 1975 (935 kg), 1976 (1032 kg) og 1979 (1014 kg) (**figur 4.1**). Fangstene i disse toppårene bestod nesten bare av laks. Den samlede fangsten av laks og aure har i alle år senere vært under halvparten av dette nivået. Den gjennomsnittlige fangsten av laks og aure i de 17 årene etter at elvefisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen av vassdraget 1994 - 2010), var 157 kg.



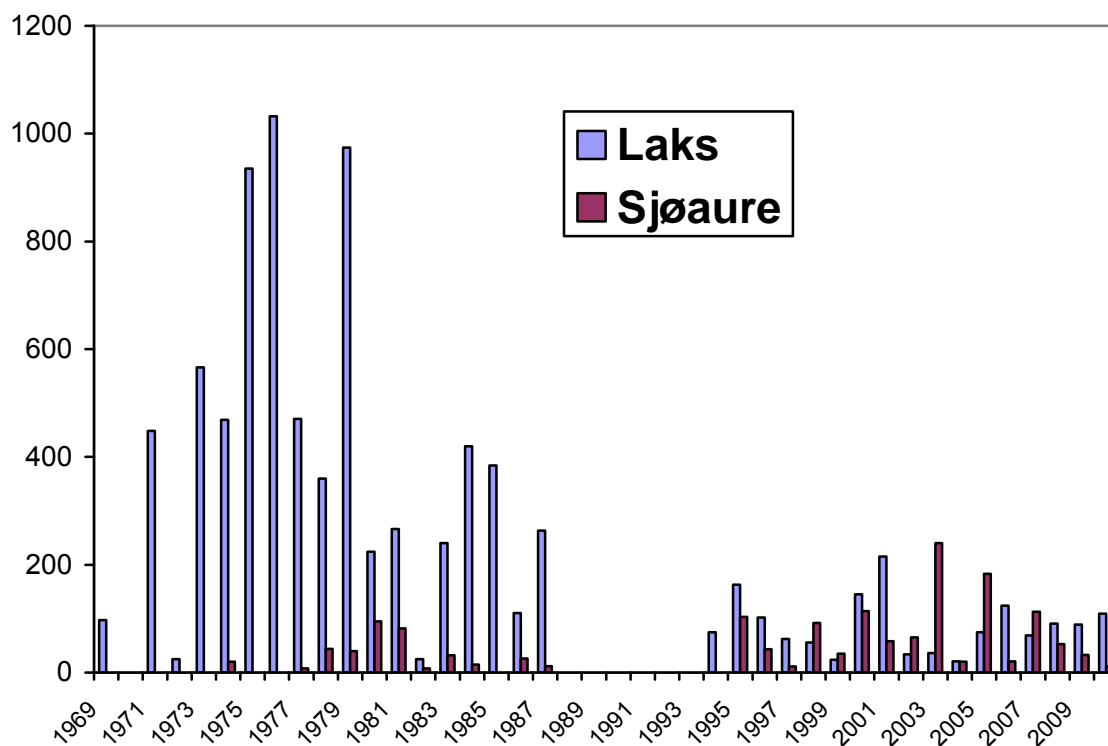
Figur 4.1. Årlig samlet fangst (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævrå i sju enkeltår i perioden 1911-1926 og for hele perioden 1952-2010. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt på grunn av *Gyrodactylus salaris*.

4.1.1 Laks

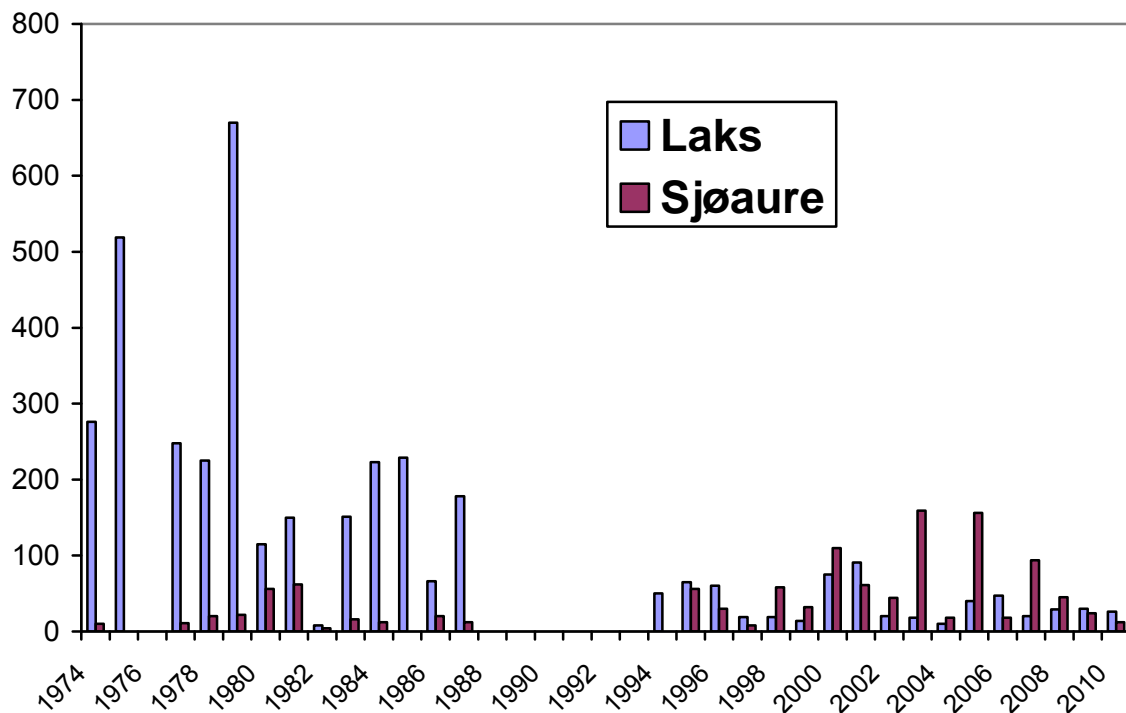
I den offisielle fangststatistikken foreligger laks- og sjøaurefangstene fra sportsfisket adskilt først i årene etter 1969 (**figur 4.1.1a,b**). Når det ikke er oppgitt fangster i perioden 1988-1993, skyldes dette at fisket ble stengt som følge av påvisning av lakseparasitten *G. salaris*.

Laks dominerte fangstene alle år i perioden 1969 - 1987 både i vekt og antall fisk som er fanget. Det årlige gjennomsnitt for laksefangstene i de 19 årene fra 1969 og fram til 1987, var 385 kg (variasjonsbredde 25-1032 kg). De høyeste laksefangstene ble i denne perioden registrert i andre halvdel av 1970-tallet. I de 17 årene etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige laksefangstene variert på et langt lavere nivå (21-215 kg med årlig gjennomsnitt på 88 kg). I flere av disse årene har sjøaure dominert fangstene både i vekt og antall (**figur 4.1.1a,b**).

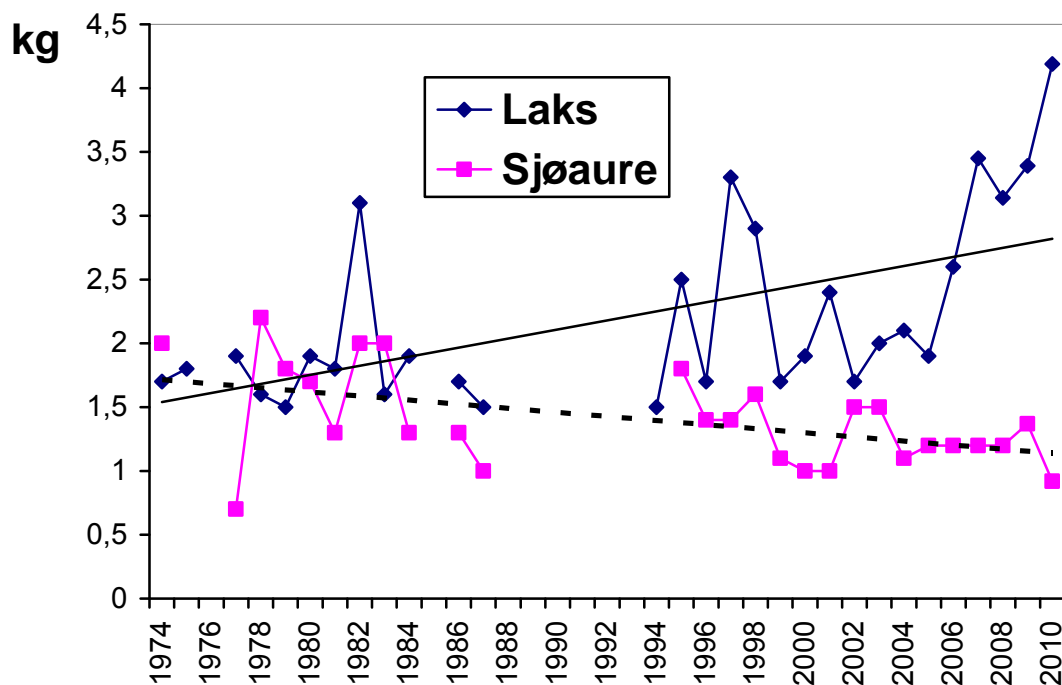
For laks viser gjennomsnittsvekten en økende tendens fra 1974 og fram til 2010 (variasjonsbredde 1,5-4,2 kg), mens gjennomsnittsvekten for sjøaure viste en avtakende tendens i samme periode (**figur 4.1.1c**).



Figur 4.1.1a. Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævre i årene 1969 - 2010. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt på grunn av *G. salaris*.



Figur 4.1.1b. Rapporterte fangster (antall) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævre i årene 1974 - 2010. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt på grunn av *G. salaris*.



Figur 4.1.1c. Gjennomsnittsvekt (kg) i sportsfiskefangster av laks og sjøaure i Bævre i årene 1974 - 2010. Trendlinjen for laks er vist med heltrukken linje, mens den for sjøaure er vist med stiplet linje.

4.1.2 Sjøaure

I de 17 årene etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøaure variert på et noe høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 70 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg) (**figur 4.1.1a**).

Antallsmessig fisk varierte andelen sjøaure av de samlede fangster av laks og sjøaure fra 0 til 33 % med et årlig gjennomsnitt på 14 % i årene før stenging av fisket i 1987. I årene etter åpning av fisket i 1994 har denne andelen variert mer (0 - 90 %), men jevnt over ligget på et noe høyere nivå med et årlig gjennomsnitt på 54 % (**figur 4.1.1b**).

4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget gjennom sesongen

I henhold til fangstjournalen ved Småøyen Camping ble samtlige laks og sjøaure i 2010 fanget nedstrøms Svorka kraftverk. I henhold til opplysninger fra lokalt hold blir det kun fanget et fåtall fisk oppstrøms kraftstasjonen.

Av de 17 laksene som vi har fangst dato for fra 2010 ble seks fanget i juni, sju ble fanget i juli og fire ble fanget i august. Av de sju sjøaurene som vi har fangst dato for, ble to fanget i juni og fem i august måned.

4.2 Analyse av skjellprøver

Skjellprøvematerialet fra sportsfisket ble dominert av villaks de fleste årene i perioden 2005 - 2010, men andelen villaks var kun 51 % i 2006. Det ble ikke funnet rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra 2005, 2009 eller 2010, mens andelen slik fisk var 9 % i 2006, 17 % i 2007 og 7 % i 2008. I 2005, 2006, 2008 og 2010 var andelen laks som ble klassifisert som utsatt laks eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet henholdsvis 7 %, 19 %, 7 % og 16 %, mens det ikke ble funnet slik fisk i 2007 eller 2009. I skjellprøvematerialet fra 2006 var det en del fisk som var utsatt som en-somrige laksunger (12 %, fisk som var merket/fettfinneklipt ved utsetting) samt noen fisk som ikke lot seg klassifisere til noen av kategoriene (9 % usikre). I 2010 var det tre lakser som var fettfinneklipt. To av disse hadde en sjøalder på 2 år og stammer mest sannsynlig fra smoltutsettingen i Bævra i 2008. Den tredje hadde ukjent sjøalder (tom skjellkonvolutt) (**tabell 4.2**).

Stamfisket i 2010 foregikk nedstrøms Svorka kraftverk i perioden 3.9 - 12.10 og det ble tilsammen fanget 35 laks som alle gjennomgikk skjellkontroll ved Veterinærinstituttet. Hele 46 % av fiskene var fettfinneklipt, mens andelen utsatt laks i sportsfisket i 2010 var 16 % (**tabell 4.2**).

4.2.1 Villaks

I 2005 var villaksfangstene dominert av 1-sjøvinter laks (79 %), mens den resterende andelen var 2-sjøvinter laks (21 %). I 2006 bestod fangstene også av disse sjøaldergruppene men andelen 2-sjøvinter laks var betydelig høyere (44 %). I 2007 var det flest 2-sjøvinter laks (53 %) mens andelen 1-sjøvinter laks var 40 %. I 2008 var det igjen dominans av 1-sjøvinter laks (73 %) i skjellmaterialet. I 2009 var det flest 2-sjøvinter laks i materialet. I 2010 var det flest 2-sjøvinter laks (**tabell 4.2.1a**).

Tabell 4.2. Fordeling av villaks, rømt oppdrettslaks, utsatt laks, utsatt/rømt oppdrettslaks og usikre laks i skjellprøvematerialer innsamlet fra sportsfisket i perioden 2005 - 2010 og ved prøvafiske om høsten i Bævra i 2005 og 2006 og stamfiske i 2010. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger eller som smolt. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt lakse-smolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. *n* = antall.

År	Villaks	Utsatt laks	Utsatt/rømt oppdrettslaks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
2010 sportsfisket	12 (63)	3 (16)	3 (16)	0 (0)	1 (5)	19 (100)
2009 sportsfisket	26 (87)	4 (13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	30 (100)
2008 sportsfisket	23 (79)	0 (0)	2 (7)	2 (7)	2 (7)	29 (100)
2007 sportsfisket	15 (83)	0 (0)	0 (0)	3(17)	0 (0)	18 (100)
2006 sportsfisket	22 (51)	5(12)	8(19)	4 (9)	4 (9)	43 (100)
2005 sportsfisket	13 (93)	0 (0)	1 (7)	0 (0)	0 (0)	14 (100)
2010 stamfiske	16 (46)	16 (46)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	35 (100)
2006 høstfiske	15 (33)	4 (9)	13 (28)	11 (24)	3 (6)	46 (100)
2005 høstfiske	6 (55)	2 (18)	1 (9)	2 (18)	0 (0)	11 (100)

Tabell 4.2.1a. Fordeling av sjøalder (antall med % andel i parentes) hos villaks, utsatt laks og utsatt/rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet innsamlet fra sportsfisket og høstfiske i Bævra i perioden 2005 - 2010. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som smolt eller som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt lakse-smolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.

Type laks	År	1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter
Villaks	2010	3 (25)	5 (48)	4 (33)
	2009	10 (38)	15 (58)	1 (4)
	2008*	16 (73)	4 (18)	1 (5)
	2007	6 (40)	8 (53)	1 (7)
	2006	18 (53)	15 (44)	1 (3)
	2005	15 (79)	4 (21)	0 (0)
Utsatt laks	2010	0 (0)	2 (100)	0 (0)
	2009	1 (25)	1 (25)	2 (50)
	2006	4 (44)	4 (44)	1 (11)
	2005	1 (50)	0 (0)	1 (50)

*: i tillegg en laks med sjøalder 4 år.

Gjennomsnittsstørrelsen på den ville smålaksen (1-sjøvinter laks) var noe større i 2005 og 2010 enn i årene 2006 - 2009, men det var relativt få fisk fra de ulike årene (**tabell 4.2.1b**).

Tabell 4.2.1b. Gjennomsnittsvekt (V), gjennomsnittslengde (L) og variasjonsbredde hos villaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Bævrå i perioden 2005 - 2010. n = antall laks.

Sjøalder	År	n	V (kg)	Variasjonsbredde	n	L (cm)	Variasjonsbredde
1-sjøvinter	2010	3	1,6	1,0 - 2,4	3	53	48 - 58
	2009	9	1,3	0,9 - 1,7	10	52	45 - 59
	2008	15	1,3	0,6 - 2,4	15	51	42 - 63
	2007	6	1,3	1,0 - 1,7	6	54	46 - 60
	2006	14	1,4	1,1 - 2,2	18	52	46 - 58
	2005	12	1,6	1,0 - 2,3	15	57	48 - 63
2-sjøvinter	2010	5	4,0	2,7 - 5,0	5	76	73 - 83
	2009	15	3,4	2,1 - 5,5	14	72	60 - 89
	2008	4	3,5	3,0 - 4,1	4	72	68 - 75
	2007	8	4,2	2,1 - 6,2	8	77	66 - 86
	2006	4	5,2	2,2 - 8,0	15	82	62 - 100
	2005	1	2,4	-	4	72	64 - 81
3-sjøvinter	2010	4	7,0	5,3 - 8,8	4	87	75 - 94
	2009	1	8,0	-	1	91	-
	2008	1	4,5	-	1	78	-
	2007	1	3,6	-	1	74	-
	2006	1	9,5	-	1	93	-
Totalt	2010	12	4,4	1,0 - 8,8	12	74	48 - 94
	2009	25	2,8	0,9 - 8,0	25	65	45 - 91
	2008	21**	2,2	0,6 - 9,5	22	59	42 - 98
	2007	15	3,0	1,0 - 6,2	15	68	46 - 86
	2006	21*	2,4	0,9 - 9,4	37*	65	46 - 100
	2005	13	1,7	1,0 - 2,4	19	60	48 - 81

*Inkludert henholdsvis 2 og 3 fisk for vekt og lengde som ikke var mulig å bestemme for sjøalder. ** inkludert en 4 - sjøvinter fisk

Riktig kjønnsbestemmelse er vanskelig hos laks som ikke er i gytedrakt. Dette gjelder spesielt den minste fisken. Presentasjonen av kjønnsfordeling er derfor kun basert på fisk fra sportsfisket som er åpnet, og på fisk fra høstfisket som er kjønnsbestemt ved karakterer på utseendet. Det er få fisk fra de ulike år og totalmaterialet består av kun 61 fisk. I dette materialet var det overvekt av hanner blant 1-sjøvinter laksen, mens kjønnsfordelingen var tilnærmet 50/50 blant 2 - sjøvinter laksen (**tabell 4.2.1c**).

Villaksens smoltalder varierte mellom 2 og 4 år i alle årene. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,0 år, 2,8 år, 2,7 år, 3,0 år, 2,9 år og 2,8 år de respektive årene 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010. Alle seks årene var det flest treåringer i materialet (**tabell 4.2.1d**).

Tabell 4.2.1c. *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks med ulik sjøalder fanget i et prøvefiske om høsten Bævra i 2005, i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i 2006 og i sportsfisket i 2007, 2008, 2009 og 2010. Kjønnsbestemmelsen på fisk fra sportsfisket er kun basert på fisk som er åpnet, mens fisken fra høstfisket er kjønnsbestemt ved karakterer på fiskens utseende. Andel (%) står i parentes.*

År	Sjøalder	Hanner	Hunner
2010	1-sjøvinter	0 (0)	0 (0)
	2-sjøvinter	0 (0)	0 (0)
	Totalt	0 (0)	0 (0)
2009	1-sjøvinter	6 (67)	3 (33)
	2-sjøvinter	8 (53)	7 (47)
	Totalt	14 (58)	10 (42)
2008	1-sjøvinter	2 (100)	0 (0)
	2-sjøvinter	2 (100)	0 (0)
	Totalt	4 (100)	0 (0)
2007	1-sjøvinter	3 (75)	1 (25)
	2-sjøvinter	4 (80)	1 (20)
	Totalt	7 (78)	2 (22)
2006	1-sjøvinter	5 (63)	3 (37)
	2-sjøvinter	4 (40)	6 (60)
	Totalt	9 (50)	9 (50)
2005	1-sjøvinter	3 (100)	0 (00)
	2-sjøvinter	1 (33)	2 (67)
	Totalt	4 (67)	2 (33)
Alle år	1-sjøvinter	19 (73)	7 (27)
	2-sjøvinter	19 (54)	16 (46)
	Totalt	38 (62)	23 (38)

Tabell 4.2.1d. *Fordeling av smoltalder i skjellprøver av voksen villaks fanget i Bævra i 2005 (n=19) 2006 (n=35), 2007 (n=15), 2008 (n=23), 2009 (n=20) og 2010 (n=12).*

År	Smoltalder (år)		
	2	3	4
2005	4	12	3
2006	11	21	3
2007	6	8	1
2008	7	9	7
2009	3	16	1
2010	3	8	1

Villaksens smoltlengder (tilbakeberegnete lengder) varierte betydelig alle seks årene, men det var liten forskjell i gjengjennomsnittlig smoltlengde mellom de ulike årene (**tabell 4.2.1e**).

Tabell 4.2.1e. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde (mm) hos villaks fanget i Bævra i 2005, 2006, 2007, 2008 og 2009. n =antall laks.

År	n	Gj.snittlig smoltlengde	Variasjons-Bredde
2010	11	126	87 - 161
2009	23	119	99 - 145
2008	19	117	80 - 164
2007	15	119	91 - 135
2006	34	119	84 - 182
2005	19	112	72 - 163

4.2.2 Gjenfangster av utsatt fisk

Fram til og med 2005 ble det satt ut smolt i Bævra hvert år. I årene 2006 og 2007 ble det imidlertid ikke satt ut smolt. I 2008 og 2009 ble det hvert av årene satt ut 10 000 smolt som var merket ved fettfinneklipp. I tillegg var 6 000 av de som ble satt ut i 2009 merket med PiT-merker (tabell 2.3.1).

På bakgrunn av analyse av skjellprøver fra sportsfiske ble gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2004 beregnet til 0,036 %. Dette gjaldt imidlertid kun gjenfangster av 2-sjøvinter laks. Sammenlignet med gjenfangster av 2-sjøvinter laks i Surna kan denne gjenfangsten ansees som god. Gjenfangstratene for smolt utsatt i 2005 var lav (0,008 %) (Johnsen et al. 2009).

Av de tre fettfinneklippede laksene i skjellmaterialet fra 2009 hadde en vært to vintre i sjøen og må ha vandret ut som smolt i 2007. De to andre hadde tilbragt tre vintre i sjøen og må ha vandret ut som smolt i 2006 (kfr kap. 5.5.4). Det ble ikke satt ut smolt i Bævra i 2006 eller 2007, men det ble satt ut ettårige settefisk i 2004, smolt i 2005 og ensomrige settefisk i 2006 (kfr. **tabell 2.3.1**). Ved stamfisket i 2010 ble det fanget en fettfinneklippet laks som ble vurdert til å være 3-sjøvinter laks. Den kan stamme fra utsettingen av ensomrig settefisk i Bævra i 2006.

Av den fettfinneklippede smolten som ble satt ut i 2008 fikk vi én gjenfangst som 1-sjø vinter laks i 2009. I skjellmaterialet fra 2010 var det tre utsatte laks hvorav to var 2-sjø vinter laks. Den tredje hadde ukjent sjøalder (tom skjellkonvolutt), men hadde størrelse tilsvarende 2 - sjøvinter laks. Hvis vi inkluderer denne har vi til sammen fire gjenfangster (0,04 %) av de 10 000 smolt som ble satt ut i 2008. Under stamfisket høsten 2010 ble det fanget til sammen 16 fettfinneklippede laks hvorav 12 stk var 2-sjøvinter laks. Inkluderer vi også disse har vi til sammen 16 gjenfangster (0,16 %) fra smoltutsettingen i 2008.

Det var ingen gjenfangster i sportsfisket av de 10 000 fettfinneklippede smolt som ble satt ut i 2009. Under stamfisket høsten 2010 ble det, som nevnt ovenfor, fanget til sammen 16 fettfinneklippede laks hvorav 3 stk var 1-sjøvinter laks. Det gir en foreløpig gjenfangst på 0,03 % fra smoltutsettingen i 2009. En av de tre som ble fanget under stamfisket var PiT-merket og stammet fra utsettingen av 6 000 PiT-merkete smolt i Bævra i 2009.

4.2.3 Rømt oppdrettslaks

Det ble ikke påvist rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet fra sportsfisket i 2010. Tilsvarende andel var 7 % i 2008, 17 % i 2007 og 9 % i 2006, mens det ikke ble registrert rømt

oppdrettslaks i materialet fra 2005 eller 2009. Andelen i høstprøvene i 2006 og 2005 var henholdsvis 24 % og 18 % (Lund & Johnsen 2007b).

Den rømte oppdrettslaksen i materialet i disse årene varierte i fiskelengder fra 55-90 cm, det vil si i størrelser fra smålaks til storlaks. Gjennomsnittsstørrelsen for rømt oppdrettslaks var i 2006 på 78 cm (n=14) og dette var signifikant større enn gjennomsnittstørrelsen for villaks (Lund & Johnsen 2007b).

4.2.4 Sjøaure

Det var betydelig variasjon i størrelse innenfor de ulike sjøaldrer og betydelig overlapping i størrelse ved ulik sjøalder (**tabell 4.2.4a**).

Tabell 4.2.4a. Gjennomsnittsvekt (g), -lengde (cm) og variasjonsbredde hos sjøaure med ulike antall somrer i sjøen fanget i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i Bævra i 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010. n = antall fisk.

Antall somre i sjø	År	N	Vekt	Variasjons-Bredde	n	Lengde	Variasjons-bredde
2	2010	0	-	-	0	-	-
	2009	0	-	-	0	-	-
	2008	2	625	600 – 650	2	39,5	38 – 41
	2007	20	625	385 – 1100	18	39,0	33 – 47
	2006	2	655	560 – 750	15	41,1	29 – 52
	2005	7	1079	790 - 2100	8	43,6	41 – 52
3	2010	4	696	410 - 1085	4	40,0	35 - 45
	2009	4	1025	800 – 1300	5	46,0	43 – 49
	2008	8	770	430 – 1300	8	42,5	35 – 51
	2007	31	939	535 – 1785	31	44,9	36 – 65
	2006	5	955	1835 – 1418	14	51,1	43 – 60
	2005	2	1205	1200 – 1210	2	45,5	44 – 47
4	2010	0	-	-	0	-	-
	2009	5	1250	830 – 1520	5	47,8	41 – 52
	2008	5	938	750 – 1100	5	44,5	42 – 47
	2007	23	1474	600 – 2710	23	50,7	39 – 64
	2006	1	2650	-	5	58,8	55- 62
5	2010	0	-	-	0	-	-
	2009	2	2750	2100 – 3400	2	67,0	60 – 71
	2008	4	1283	700 – 1750	4	47,8	38 – 55
	2007	5	1797	980 – 2155	5	56,0	45 – 65
	2006	0	-	-	1	51,0	-
	2005	2	2675	2300 – 3050	4	58,6	51 – 73
6	2010	1	1265	1265 - 1265	1	49,0	49 - 49
	2007	2	1878	1600 – 2155	2	56,5	55 – 58
	2006	0	-	-	1	73,5	-
7	2010	1	1300	1300 - 1300	1	48,0	48 - 48
	2008	2	1600	1500 - 1700	2	52,0	50 – 54
	2007	2	2368	2335 - 2400	2	61,5	60 – 63
	2006	0	-	-	1	76,5	-

Det var overvekt av hunner i skjellmaterialene fra 2006, 2007 og 2009, men overvekt av hanner i materialet fra 2008 (**tabell 4.2.4b**).

Tabell 4.2.4b. *Kjønnsfordeling (antall) hos sjøaure med ulikt antall somre i sjøen. Materia-
lene fra 2005 og 2006 stammer fra prøvefiske om høsten og fra sportsfiske, mens materia-
lene fra 2007, 2008, 2009 og 2010 er fra sportsfisket. Andel (%) i parentes.*

Antall somre i sjø	År	Hanner	Hunner
2	2010	0	0
	2009	0	0
	2008	2	0
	2007	7	9
	2006	4	10
	2005	2	0
3	2010	1	1
	2009	1	4
	2008	5	2
	2007	16	10
	2006	4	8
	2010	0	0
4	2009	2	3
	2008	2	3
	2007	6	15
	2006	2	3
	2010	0	0
	2009	2	0
5	2008	1	2
	2007	3	2
	2006	1	0
	2005	0	1
	2010	0	1
	2009	0	0
6	2007	0	2
	2006	1	0
	2010	0	1
	2009	0	0
7	2008	1	1
	2007	1	1
	2006	0	1
	2010	2	50
	2009	5	42
	2008	11	58
SUM	2007	33	46
	2006	12	35
	2005	2	67
	Alle seks år	65	45

Smoltalder hos sjøaure fanget de seks årene varierte mellom 2 og 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder varierte mellom 2,7 år (2010) og 3,4 år (2005) (**tabell 4.2.4c**).

Tabell 4.2.4c. Gjennomsnittlig smoltalder og variasjonsbredde hos sjøaure fanget i sportsfisket i Bævra i ulike år. *n* = antall fisk analysert.

År	n	Gjennomsnittlig smoltalder	Variasjonsbredde
2010	6	2,7	2-3
2009	15	3,0	2-4
2008	21	3,0	2-4
2007	84	2,9	2-5
2006	34	3,2	2-4
2005	12	3,4	3-4

Tilbakeberegnet smoltlengde hos ulike individer varierte betydelig i det enkelte år, men gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var temmelig lik i de ulike årene (**tabell 4.2.4d**).

Tabell 4.2.4d. Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) og variasjonsbredde hos sjøaure fanget i Bævra i ulike år. *n* = antall.

År	n	Gjennomsnittlig smoltlengde	Variasjonsbredde
2010	6	149	98 - 206
2009	17	145	110 - 189
2008	20	151	105 - 206
2007	78	150	95 - 259
2006	33	151	114 - 248
2005	12	155	108 - 237

4.3 Registrering av gytefisk

På den om lag sju kilometer lange strekningen som ble undersøkt nedstrøms Store Bøverdalen ble det observert 108 lakser og 98 sjøaurer (**tabell 4.3.1**). Dette tilsvarer en tetthet på om lag 15 lakser og 14 sjøaurer per kilometer elvestrekning. Av lakseobservasjonene var det 24 % smålaks, 43 % mellomlaks og 33 % storlaks. De observerte sjøaurene fordelte seg i 30 % små, 60 % middels store og 10 % store individer. Av 28 lakser som ble kjønnsbestemt var det 14 hannfisker og 14 hunnfisker. Det ble observert tre oppdrettslakser (én smålaks og to storlakser) samt tre regnbueaurer (1-2 kg). Det ble ikke observert noen kultivert fisk med fettfinnemerking.

Tabell 4.3.1. Observasjoner av gytefisk på en 7 km lang elvestrekning i nedre deler av Bævra i oktober 2010. Laks er inndelt i smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), mens sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer. Størrelseskategoriene er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Art	Størrelseskategori			Sum
	Små	Middels	Store	
Laks	26	46	36	108
Sjøaure	29	59	10	98
Begge arter	55	105	46	206

4.4 Ungfiskundersøkelser

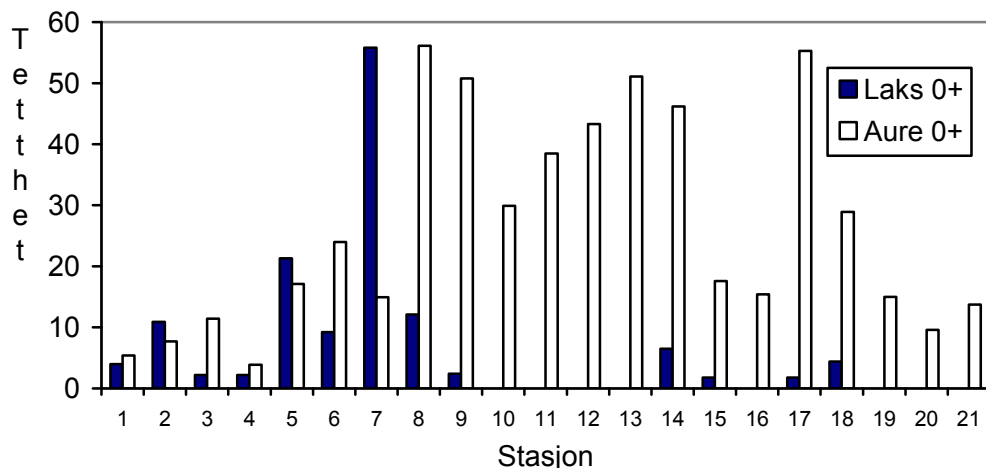
Siste utsetting av settefisk i Bævra var i 2006 da det ble satt ut 5 600 ensomrige settefisk nedenfor Svorka kraftverk (tabell 2.3.1). Under elfisket i 2010 ble all fisk kontrollert for fettfinneklipp, men ingen merkede fisk ble funnet.

4.4.1 Fisketetthet og alders sammensetning

4.4.1.1 0+ laks

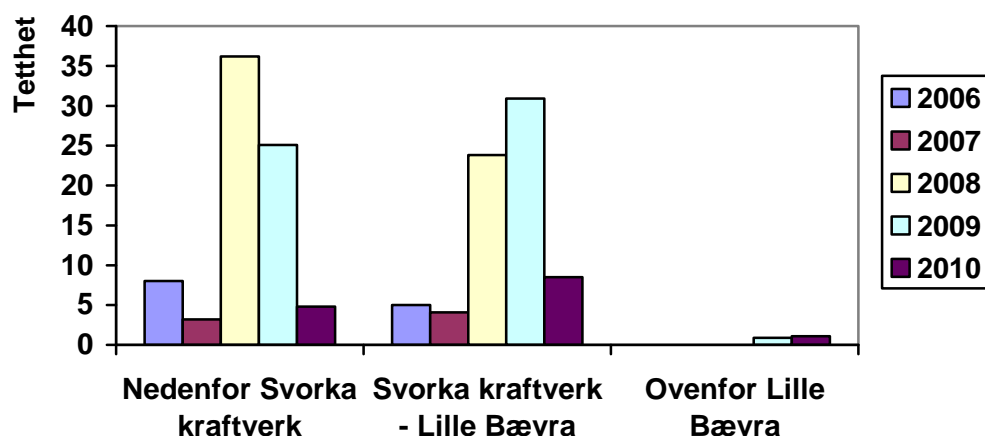
I 2009 ble det funnet årsyngel (0+) av laks på 13 av de 21 stasjonene. Til sammenligning ble det funnet 0+ laks på 18 av 21 stasjoner i 2009. Det ble fanget 0+ laks på alle de fire stasjonene nedenfor kraftverket. På strekningen kraftverket - Lille Bævra ble det funnet 0+ laks på 8 av 13 stasjoner. På de fire stasjonene oppstrøms Lille Bævra ble det funnet 0+ laks på en av dem (**figur 4.4.1.1a**).

Høyeste tetthet av 0+ laks ble funnet på stasjon 7 (56 individer pr 100 m²) og dette var den eneste stasjonen med høy tetthet (40 - 60/100 m²). Ingen stasjoner hadde middels (30 - 40/100 m²) tetthet. På de øvrige stasjonene var tettheten lav (10 - 30/100 m²) eller svært lav (< 10 pr 100 m²) tetthet (**figur 4.4.1.1a**).



Figur 4.4.1.1a. Tetthet (n/100 m²) av 0+ laks og aure på 21 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2010.

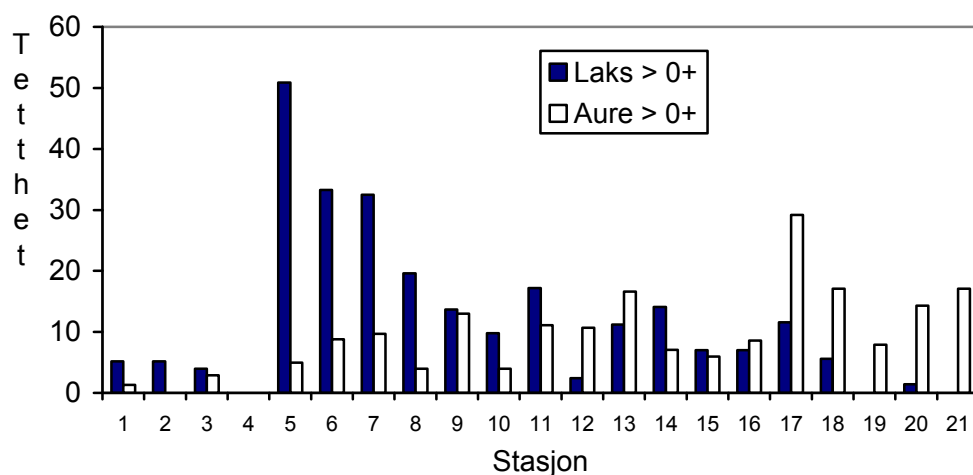
Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene nedenfor kraftverket i 2010 var 4,8 individer pr 100 m². På de 13 stasjonene i den regulerte delen av vassdraget opp til utløpet av Lille Bævra var den gjennomsnittlige tettheten 8,5 individer pr 100 m². Tettheten av årsyngel av laks var blant de laveste i undersøkelsesperioden (**figur 4.4.1.1b**).



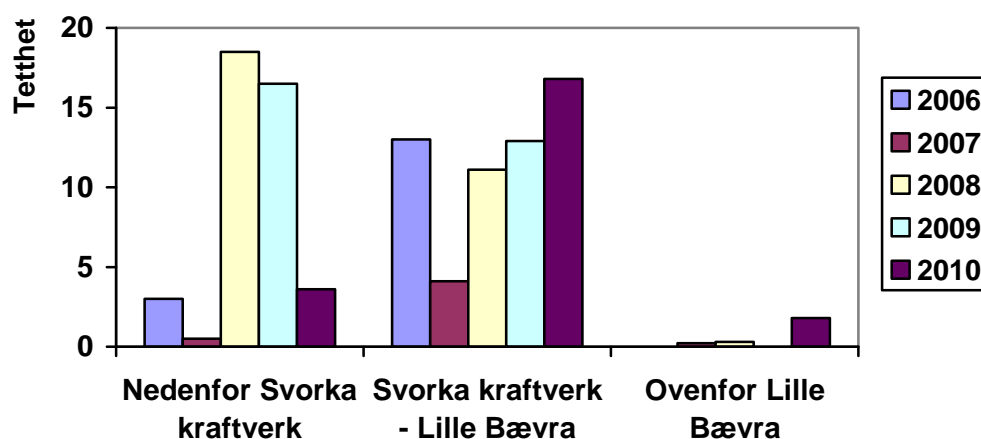
Figur 4.4.1.1b. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) av 0+ laks på ulike strekninger av Bævra i 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010.

4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på tre av de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og på samtlige av de 13 stasjonene på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra. Oppstrøms Lille Bævra ble det funnet eldre laksunger på to av de fire stasjonene. Tettheten av laksunger varierte, men på de 8 av de 13 stasjonene på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra var tettheten høyere enn 10/100 m². Høyeste tetthet var 51 pr. 100 m² på stasjon 5 (**figur 4.4.1.2a**). Den gjennomsnittlige tettheten var 3,6 individer pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og 16,8 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene (stasjon 5-17) på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævra og 1,8 individer pr 100 m² på de 4 stasjonene oppstrøms Lille Bævra (**figur 4.4.1.2b**).



Figur 4.4.1.2a. Tetthet ($n/100\text{ m}^2$) av laks- og aureunger (eldre enn 0+) på 21 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2010.



Figur 4.4.1.2b. Gjennomsnittlig tetthet ($n/100\text{ m}^2$) av laksunger > 0+ på ulike strekninger av Bævra i 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010.

Det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) av laksunger i 2010. Til sammen ble det funnet 273 laksunger på de 21 stasjonene. På strekningen ovenfor Lille Bævra ble det funnet sju laksunger (2 stk 0+ og 5 stk 1+) og på strekningen nedenfor Svorka kraftverk ble det funnet 22 laksunger (10 stk 0+ og 12 stk 1+). De aller fleste laksungene (89 %) ble fanget på strekningen mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra. På denne strekningen dominerte ett-åringene i antall (**tabell 4.4.1.2**).

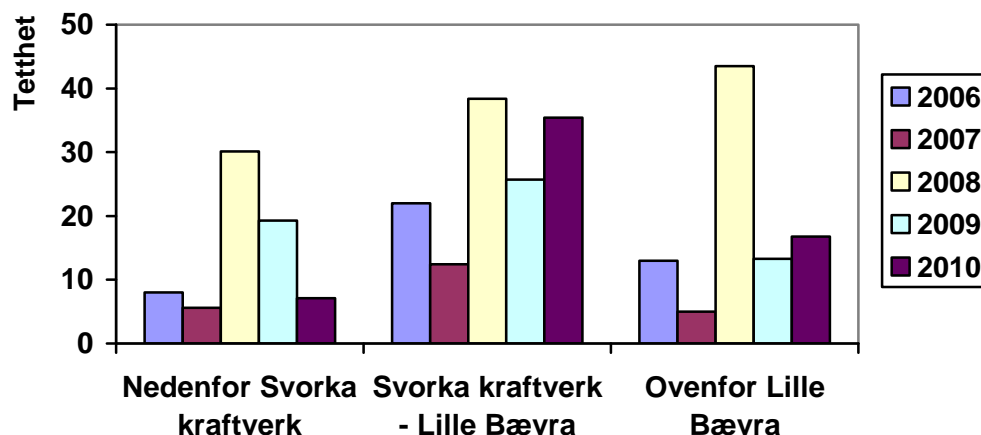
Tabell 4.4.1.2. Antall laksunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Bævra i 2010.

Strekning	ÅRSKLASSE					SUM
	0+	1+	2+	3+	4+	
Nedenfor Svorka kraftverk	10	12	0	0	0	22
Svorka kraftverk - Lille Bævra	62	128	52	2	0	244
Ovenfor Lille Bævra	2	5	0	0	0	7
SUM	74	145	52	2	0	273

4.4.1.3 0+ aure

Det ble fanget årsyngel (0+) av aure på samtlige stasjoner i 2010. Tettheten varierte fra 4 til 55 individer pr 100 m² og var høyest på stasjonene 8, 17, 13 og 9 hvor det ble funnet mer enn 50 individer pr 100 m² (figur 4.4.1.1a).

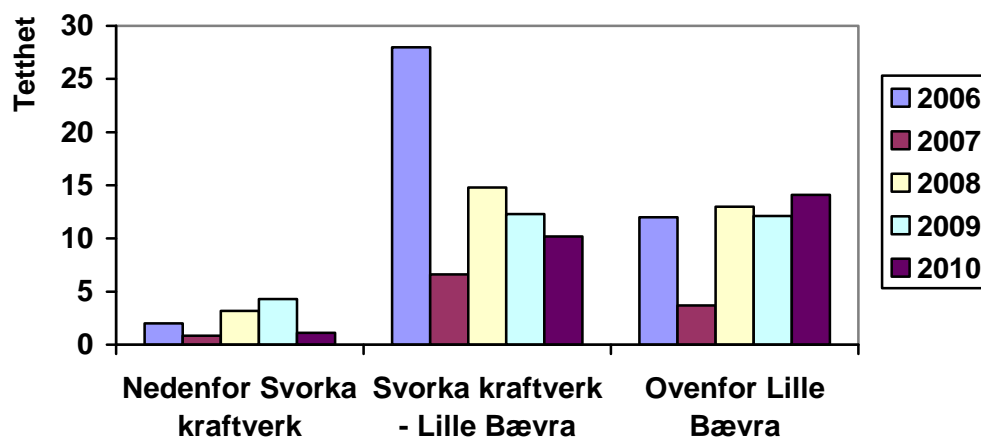
Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av aure var 7 individer pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket, 35 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævra og 17 individer pr 100 m² på de fire stasjonene ovenfor utløpet av Lille Bævra (figur 4.4.1.3).

**Figur 4.4.1.3.** Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) av 0+ aure på ulike strekninger av Bævra i 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010.**4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+**

I 2010 ble det funnet aureunger eldre enn 0+ på alle stasjonene unntatt st. 2 og st. 4. Tettheten av aureunger eldre enn 0+ varierte mellom 0 og 29 individer pr 100 m². På de fire stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten 0 - 3 individer pr 100 m². På de 13 stasjonene ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra varierte tettheten fra 4 til 29 individer pr 100 m² mens den varierte mellom 8 og 17 individer pr 100 m² på de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra (figur 4.4.1.2a).

Den gjennomsnittlige tettheten var 1 individ pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og 10 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene mellom kraftverket og utløpet av Lille Bævra. På stasjonene ovenfor Lille Bævra var den gjennomsnittlige tettheten 14 individer pr 100 m². På de to øverste strekningene var den gjennomsnittlige tettheten omtrent

den samme som i 2008 og 2009, mens den var noe lavere på den nederste strekningen (figur 4.4.1.4).



Figur 4.4.1.4. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) av aure > 0+ på ulike strekninger av Bævra i 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010.

Det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) av aureunger i 2010. Til sammen ble det fanget 508 aureunger på de 21 stasjonene. Det ble fanget flest årsyngel, og nest flest 1-åringer på alle tre strekningene (tabell 4.4.1.4).

Tabell 4.4.1.4. Antall aureunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Bævra i 2010.

Strekning	ÅRSKLASSE					SUM
	0+	1+	2+	3+	4+	
Nedenfor Svorka kraftverk	18	3	0	0	0	21
Svorka kraftverk - Lille Bævra	301	81	30	0	0	412
Ovenfor Lille Bævra	36	22	15	2	0	75
SUM	355	106	45	2	0	508

4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks

Den relative betydningen av de ulike områder av vassdraget for presmoltproduksjonen kan beregnes grovt ved bruk av data fra elfisket. Vi trenger da å kjenne til tettheten av laksunger som er store nok til å bli utvandrende smolt året etter og å finne et relativt mål for elvearealet som det produseres laks på.

Parren må nå en viss størrelse for å smoltfiser. De fiskene som når denne størrelsen etter endt vekstsesong, vandrer ut av elva som smolt året etter. Det synes som om minimumsstørrelsen på høsten for å bli smolt våren etter er ca 10 cm (Elson 1957). Fra elfiskematerialet kan vi beregne tettheten av laksunger som er større enn 99 mm (presmolt).

I 2010 ble det ikke funnet laksunger større enn 99 mm på noen av stasjonene nedenfor Svorka kraftverk. På de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra ble det funnet laksunger større enn 99 mm på en av dem (2,4/100 m²). På de 13 stasjonene på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra ble det funnet laksunger større enn 99 mm på samtlige og her varierte

tettheten mellom 2,0 og 9,1 individer pr 100 m² med et gjennomsnitt på 6,5 pr 100 m². På de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra var den gjennomsnittlige tettheten 0,6 pr 100 m² (**tabell 4.4.2**).

Under elfisket ble det på de fleste stasjonene anslått en gjennomsnittlig vanddekt elvebredde for det området av elva som var synlig ved elfiskestasjonen. Vanligvis kunne vi basere et slikt gjennomsnittstall på en ca 200-300 m godt synlig elvestrekning. På bakgrunn av målingene i 2010 og tidligere målingene har vi gjort anslag over gjennomsnittlig elvebredde på de ulike strekningene under elfisket.

Nedenfor kraftverket anslår vi den produktive elvestrekningen til å være ca 3,7 km, det vil si fra flomålpåvirkningen (200 m ovenfor riksveibrua) til kraftverket og den gjennomsnittlige elvbredden til 25,8 m. Dette gir et vanddekt areal på 95 460 m².

Den produktive strekningen fra kraftverket til Lille Bævra er ca 11,5 km og vanddekt gjennomsnittlig elvebredde ble anslått til 11,8 m. Dette gir et vanddekt areal på 135 700 m².

Strekningen fra Lille Bævra til stopp lakseførende strekning er ca. 5 km og gjennomsnittlig vanddekt elvebredde ble anslått til 9,8 m. Dette gir et vanddekt areal på 49 000 m².

De vanddekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket, ble deretter brukt i en direkte oppskalering av presmolt-tetthetene for å beregne antall presmolt på de tre delstrekningene av vassdraget. Her er det viktig å være oppmerksom på at en gjennomsnittlig tetthet på 0,0 presmolt av laks (**tabell 4.4.2**) neppe er et riktig tall, men det er sannsynlig at tettheten er svært lav og langt ned mot null. Vi har derfor valgt å bruke null, selv om vi vet at dette ikke er riktig, for å uttrykke den relative forskjellen mellom de ulike strekningene.

Med dette utgangspunktet ble antallet presmolt av laks i Bævra i 2010 beregnet til 9 115 individer. Av disse var henholdsvis 0 (0 %), 8 821 (97 %) og 294 (3 %) individer på strekningen nedenfor kraftverket, på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra og på strekningen ovenfor Lille Bævra (**tabell 4.4.2**).

Tabell 4.4.2. Vanddekt areal, gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) og beregnet antall av lakseunger > 99 mm (presmolt) og andel av totalt antall på ulike strekninger av Bævra i 2009.

Strekning	Vanddekt areal (m ²)	Gj.snittlig tetthet	Beregnet antall	Andel (%)
Nedenfor Svorka kraftverk	95 460	0,0	0	0
Svorka kraftverk - Lille Bævra	135 700	6,5	8 821	97
Ovenfor Lille Bævra	49 000	0,6	294	3
Hele elva			9 115	

4.4.3 Tetthet av presmolt aure

Det er i norske elver vanligvis betydelig større variasjon i smoltstørrelsen hos sjøaure enn hos laks (Lund et al. 2006a, b) og følgelig vil det også være en betydelig variasjon i presmoltstørrelse høsten før utvandring. Så langt vi kjenner foreligger det ingen studier der det er definert en terskelverdi for fiskestørrelse som gir høy sannsynlighet for utvandring hos aure, og vi har derfor ikke grunnlag for å gjøre en tilsvarende beregning av presmoltproduksjonen for sjøaure som utført for laks (jfr. kap. 4.5.2). Fra skjellmaterialet innsamlet av sjøaure fanget i Bævra i 2005 - 2010, ser vi imidlertid at hovedtyngden av sjøauresmol-

ten er eldre enn to år. Vi kan derfor anvende tettheter av aure eldre enn 1+ på de ulike stasjonene og beregnet vanddekt areal for ulike områder av elva under elfisaket, til å beregne et antall presmolt av aure og deretter beregne det relative bidraget (andelen) aure som produseres i ulike deler av vassdraget.

Med utgangspunkt i de samme produksjonsarealer som anvendt for laksunger, ble antall presmolt av aure i Bævra i 2010 beregnet til 5 680 individer. Av disse var henholdsvis 0 (0 %), 2 985 (53 %) og 2 695 (47 %) individer produsert i områdene nedenfor kraftverket, ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra og området ovenfor utløpet av Lille Bævra (**tabell 4.4.3**). Her er det viktig å være oppmerksom på at en gjennomsnittlig tetthet på 0,0 presmolt av aure (**tabell 4.4.3**) neppe er et riktig tall, men det er sannsynlig at tettheten er svært lav og langt ned mot null. Vi har derfor valgt å bruke null, selv om vi vet at dette ikke er riktig, for å uttrykke den relative forskjellen mellom de ulike strekningene.

Tabell 4.4.3. Vanddekt areal, gjennomsnittlig tetthet av aure (n/100 m²) eldre enn 1+, beregnet antall aure eldre enn 1+ og prosentandel (antall) på ulike strekninger av Bævra i 2010.

Strekning	Vanddekt areal (m ²)	Gjennomsnittlig tetthet	Beregnet antall	Andel (%)
Nedenfor Svorka kraftverk	95 460	0	0	0
Svorka kraftverk - Lille Bævra	135 700	2,2	2 985	53
Ovenfor Lille Bævra	49 000	5,5	2 695	47
Hele elva			5 680	

4.4.4 Alders- og størrelsesfordeling

Alders- og størrelsesfordeling hos ungfisk er vurdert for ulike strekninger av elva; det vil si for elva nedenfor kraftverket (elfiskestasjonene 1-4), området mellom kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra (stasjon 5-17) og området ovenfor utløpet av Lille Bævra (stasjon 18-21), som er den uregulerte delen av vassdraget.

4.4.4.1 Laks

I 2007 var gjennomsnittslengden for 0+ laks signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket). For ettårige laksunger var forskjellen ikke signifikant (**tabell 4.4.4.1a**). (Anova Oneway test).

Tabell 4.4.4.1a Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævra i 2007. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	N	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	24	49,9	6,0	3	89,0	12,8	1	134,0	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	80	61,0	5,2	11	102,6	11,9	15	121,5	7,7
3. Ovenfor Lille Bævra	0	-	-	1	120,0	-	0	-	-

I 2008 var gjennomsnittslengden for 0+ laks signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket). For ettårige laksunger var forskjellen også signifikant, men ikke for 2-årige laksunger (**tabell 4.4.4.1b**). (Anova Oneway test).

Tabell 4.4.4.1b Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævra i 2008. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	N	L	SD	n	L	SD	N	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	93	46,5	4,4	49	76,1	7,7	6	107,8	11,1
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	285	49,7	5,4	143	84,4	9,4	13	115,7	10,7
3. Ovenfor Lille Bævra	0	-	-	0	-	-	1	122,0	-

I 2009 var gjennomsnittslengden for 0+ laks signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket). For ettårige laksunger var forskjellen også signifikant, men ikke for 2-årige laksunger (**tabell 4.4.4.1c**). (Anova Oneway test).

Tabell 4.4.4.1c Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævra i 2009. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	N	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	70	49,2	4,3	46	76,3	5,5	2	99,5	2,1
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	274	56,0	5,6	72	82,8	7,6	32	110,2	8,0
3. Ovenfor Lille Bævra	2	56,5	2,1	0	-	-	0	-	-

I 2010 var gjennomsnittslengden for 0+ og 1+ laks signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket) (**tabell 4.4.4.1d** - Anova Oneway test - $p < 0,05$).

Tabell 4.4.4.1d Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævra i 2010. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	10	44,1	4,8	12	67,4	4,9	0	-	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	62	49,2	6,0	128	87,6	11,9	57	109,3	11,6
3. Ovenfor Lille Bævra	2	63,0	5,9	5	97,4	8,2	0	-	-

4.4.4.2 Aure

Det var ikke signifikante forskjeller i gjennomsnittslengden for 0+ aure mellom de ulike strekningene i Bævra i 2007 (**tabell 4.4.4.2**). Når det gjelder 1+ aure var det signifikant for-

skjell i lengde mellom strekning 2 og 3, men ikke mellom strekning 1 og 2 (Anova Oneway test).

Tabell 4.4.4.2a Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ aureunger på ulike strekninger av Bævra i 2007. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	34	59,2	5,7	5	90,2	11,8	0	-	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	233	58,5	6,0	87	98,0	9,8	49	124,9	10,3
3. Ovenfor Lille Bævra	35	58,8	5,1	18	105,8	11,7	3	140,0	1,0

I 2008 var gjennomsnittslengden for 0+ aure og for 1+ aure signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket).

Tabell 4.4.4.2b Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ aureunger på ulike strekninger av Bævra i 2008. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	63	48,4	4,8	9	82,8	8,5	0	-	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	332	56,3	6,8	121	94,5	10,1	32	128,8	8,7
3. Ovenfor Lille Bævra	61	54,5	5,3	27	95,0	9,3	6	128,3	8,1

I 2009 var gjennomsnittslengden for 0+ aure og for 1+ aure signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket).

Tabell 4.4.4.2c Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ aureunger på ulike strekninger av Bævra i 2009. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	58	52,3	4,6	10	85,1	7,8	0	-	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	243	56,8	6,0	99	96,6	10,7	23	127,9	10,9
3. Ovenfor Lille Bævra	36	53,7	6,0	26	94,9	9,2	9	130,7	9,5

I 2010 var gjennomsnittslengden for 0+ aure og for 1+ aure signifikant større på strekning 2 (oppstrøms kraftverket) sammenlignet med strekning 1 (nedstrøms kraftverket) (**tabell 4.4.4.2d** - Anova Oneway test - $p < 0,05$).

Tabell 4.4.4.2d Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ aureunger på ulike strekninger av Bævra i 2010. n = antall fisk

Strekning	0+			1+			2+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
1. Nedenfor Svorka kraftverk	18	49,4	4,2	3	79,7	2,1	0	-	-
2. Svorka kraftverk - Lille Bævra	301	58,7	6,2	81	98,3	9,4	30	125,3	9,0
3. Ovenfor Lille Bævra	36	59,4	5,2	22	95,4	7,1	15	126,9	10,6

4.5. Befaring av ikke-lakseførende strekning

Det ble gjennomført en befaring på ikke-lakseførende strekning i Bævra den 2. juni 2010. Bævra deler seg ved Bjørnåsetra. Den vannrikeste greina kommer fra nord mens det er langt mindre vann i bekken som kommer fra øst.

Bekken fra øst hadde en anslått bredde på ca. 5 m (vegetasjonsfri sone) på den nederste 100 m strekningen og ble gradvis smalere. Det finnes aure i bekken som er storsteinet og stri.

Elva som kommer fra nord er også storsteinet og stri med mye fjell i dagen. I nedre del er bredden på vegetasjonsfri sone 10 - 15 m. Men allerede ca. 200 m oppstrøms samløpet med bekken fra øst renner elva i bratte fosser hvor vannet flere steder treffer fjell eller store steiner. Det er derfor sannsynlig at nedvandrende smolt vil ha problemer med å overleve en nedvandring gjennom dette partiet.

Selve hovedelva nedenfor samløpet mellom de to ovenfor omtalte greinene, er storsteinet og stri med gode oppvekstområder for laksunger på en ca. 400 m lang strekning. Nedenfor går elva over i bratte fosser som høyst sannsynlig markerer stopp lakseførende strekning.

4.6 PiT-merking av smolt

Det ble våren 2009 merket 6000 smolt med PiT merker. Ei gruppe på 3000 smolt ble foret med lusefor, mens den andre gruppa var kontroll. Smolten ble satt ut i elva 7. - 11. og 13. mai 2009. All utsatt smolt var fettfinneklippet.

Det ble etablert et mottak for fangstrapportering i samarbeide med Bæverfjord grunneierlag og Småøyan Camping som også gjennomførte kontroll av fettfinneklippet fisk for PIT-merker. Fiskerne ble gjort oppmerksomme på at det var merket laks i elva når de kjøpte fiskekort. Fiskemerkinga og ønske om rapportering av fangst ble også kunngjort ved oppslag på aktuelle fiskeplasser. Hver merket fisk skulle honoreres med kr 100.

Sommeren 2010 ble et tørrår og fisket i elva ble sterkt begrenset på grunn av dette. Rapportene fra fisket var derfor meget dårlig, bare 4 (3, den 4. var fanget i fjorden) laks ble rapportert uten fettfinne. Ingen av disse var merket med PIT merker. (To av fiskene hadde sjøalder på 2 år og stammet derfor sannsynligvis fra utsettingen i 2008. Fra den tredje fisken foreligger det ingen skjellprøve, men etter størrelsen å dømme var dette også en to-sjøvinter laks).

Under stamfisket i september (gjennomført av personale fra Rossåa settefiskanlegg) ble det tatt 35 stk laks av disse var 16 fettfinneklippet. Av de fettfinneklippede var det tre stk 1-sjøvinter fisk, 11 stk 2-sjøvinterfisk og 2 stk 3-sjøvinterfisk. En de tre 1-sjøvinterfiskene var PiT-merket. Det var en hannlaks på 60 cm som veide 1520 g og den var satt ut i Bævra i 2009.

5 Diskusjon

5.1 Fangststatistikk

I alle årene fra og med 1998 er de daglige fangstene blitt innrapportert ved Småøyan Camping som ligger ved munningen av Bævra. Rapporteringen anses for å være relativt god.

5.1.1 Laks

5.1.1.1 Fangstutviklingen

I enkelte år etter reguleringen av Bævra har det vært gode fangster av laks og sjøaure og spesielt peker årene 1975 (935 kg), 1976 (1032 kg) og 1979 (1014 kg) seg ut. Fangstene i disse toppårene bestod nesten bare av laks og de gode fangstene er sammenfallende med gode fangster i elver over hele landet i denne perioden, noe som tilsier at sjøoverlevelsen hos laks var god i disse årene.

Årlig gjennomsnittsfangst av laks i Bævra var 385 kg for de 19 årene i perioden fra 1969 og fram til stenging av elvefisket i 1988 som følge av påvisning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Gjenfangster av utsatt smolt har høyst sannsynlig utgjort deler av laksefangstene i årene 1983 til 1988 (årlig utsatt 6000 smolt i årene 1982-1985). Fangsten av laks har i alle år etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen vært under halvparten av dette nivået og den gjennomsnittlige fangsten av laks i disse 17 årene (1994-2010) var 88 kg. *Gyrodactylus*-angrepet samt de behandlingene som har vært nødvendig for å utrydde parasitten, har hatt alvorlige virkninger på laksebestanden som det vil ta tid å rette opp.

5.1.2 Sjøaure

Laks dominerte fangstene alle år i perioden 1969-1997. Fangststatistikken foreligger ikke separat for laks og sjøaure før 1969, men det er all grunn til å tro at laks også var dominerende før regulering av vassdraget. I de 17 årene etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøaure variert på et høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 70 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg).

5.2 Analyse av skjellprøver

5.2.1 Rømt oppdrettslaks

Det foreligger skjellprøver av en begrenset del av laksefangsten i 2005 (35 %), men av de fleste laksene som ble fanget i sportsfisket i perioden 2006 - 2010. I prøvene fra sportsfisket var andelen rømt oppdrettslaks 7 % i 2008, 17 % i 2007, 9 % i 2006, mens det ikke ble funnet rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra sportsfisket i 2005, 2009 eller 2010.

I 2005 og 2006 var andelen slik fisk langt høyere i prøvefisket om høsten (henholdsvis 24 og 18 %). Antallet skjellprøver var lavt både i sports- og prøvefisket i 2005 og gir derfor et noe usikkert anslag for forekomsten av rømt oppdrettslaks. Også i stamfisket i 2010 var andelen rømt oppdrettslaks lav idet en ble klassifisert som rømt oppdrettslaks, en var rømt oppdrett eller utsatt mens den tredje var usikker. Dersom vi inkluderer de usikre får vi en andel på 9 % i stamfiske mot 0 % i sportsfiske. Det er vanlig at andelen oppdrettslaks er betydelig høyere i prøver om høsten enn om sommeren da oppdrettslaksen går senere opp i elvene enn villaksen. De registrerte andelene oppdrettslaks er på nivå med det som

er vanlig i elver i Vest-Norge og Midt-Norge og på nivå med det som også er registrert i naboelva Surna (Lund & Johnsen 2007a).

5.2.2 Villaks

5.2.2.1 Bestandssammensetning

Skjellprøvematerialet fra Bævra er beskjedent og har hovedsakelig bestått av 1-sjøvinter og 2-sjøvinter laks. Betrakter vi laksestatistikken de årene denne skiller mellom smålaks og større laks, ser vi at laksefangsten i Bævra vanligvis har vært dominert av smålaks. Men både i 2009 og 2010 var det flest 2-sjøvinter laks i skjellmaterialet.

5.2.2.2 Kjønnfordeling hos voksen laks

Opplysninger om kjønnfordeling i den ville voksenlaksbestanden i Bævra er basert på et beskjedent materiale. Samlet tyder materialet på at 1-sjøvinter laks var dominert av hannfisk, mens kjønnfordelingen var mer lik blant 2-sjøvinter laksen.

5.2.2.3 Smoltalder og smoltlengde

Både for laks og aure er det en klar sammenheng mellom vekst hos ungfisken og smoltalderen. I elver med god vekst blir smoltalderen lav, og i elver med dårlig vekst blir den høy. I Norge øker smoltalderen for begge arter med breddegraden (L'Abée-Lund et al. 1989, Metcalfe & Thorpe 1990). I Midt-Norge og på Vestlandet er vanlig smoltalder hos laks 2-4 år. Smoltalder hos villaksen i Bævra (gjennomsnittlig smoltalder 2,7 – 3,0 år), er derfor innenfor det en kan forvente i forhold til breddegraden.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i et stort antall norske elver (L'Abée-Lund et al. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt i sør (Rogaland). I området fra Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittsstørrelsen oftest 115-135 mm. Den gjennomsnittlige lengden for vill laksesmolt i Bævra (112 - 126 mm) ligger i nedre delen av denne variasjonsbredden. Med andre ord er smolten som produseres i Bævra innenfor normal størrelse for landsdelen, men har likevel de fleste årene vært betydelig mindre enn det en finner i naboelva Surna. Der varierte gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde fra 124 mm til 139 mm for 14 undersøkte år i perioden 1977-2007 (Johnsen et al. 2008a). Stor smolt er i utgangspunktet en gunstig bestandsegenskap. Undersøkelser utført med oppdrettet laks- og auresmolt har vist at stor smolt har bedre sjøoverlevelse enn liten smolt (Hansen & Lea 1982, Jonsson et al. 1994). Tilsvarende er funnet for villsmolt (Johnsen & Jensen 1997).

5.2.3 Sjøaure

Sjøaure oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor en avstand på ca 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987, Lund & Hansen 1992, Møkkelgjerd et al. 1993, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos sjøaure enn hos laks. Infeksjonsgraden av lakselus i sjøen er ellers en viktig faktor for overlevelsen hos sjøaure i områder med betydelig oppdrettsvirksomhet der lus oppformerer i anleggene.

Skjellprøvene fra 2005 – 2010 (inkludert prøver fra høstfisket) viser at den oppvandrende bestanden av sjøaure bestod av fisk som hadde vært 2-7 somrer i sjøen og som hadde fiskelengder fra 29 til 74 cm. Analyser av sjøaure fra naboelva Surna viste også en tilsva-

rende aldersvariasjon (2-8 somrer i sjøen). I Bævra hadde de fleste fiskene vært 2-4 somrer i sjøen, mens andelen eldre fisk var større i Surna.

Samlet for alle seks årene var det overvekt av hunner i skjellmaterialet. Årsaken til en slik kjønnsfordeling kan være at en del av hannene blir stående igjen på elva og kjønnsmodner der, noe som er vist i bestander av både laks og aure (Dalley et al. 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988).

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøauren i Bævra var 2,7 - 3,4 år i perioden 2005 - 2010. I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er sjøaurens smoltalder mellom 3 og 4 år, med avtagende alder sørover (L'Abée-Lund et al. 1989). Sjøauren i Bævra smoltifiserer dermed ved en alder som er vanlig for området, noe som også tilsier at vekstforholdene i vassdraget er innenfor det som er normalt for regionen.

Gjennomsnittlig smoltlengde i disse årene var 145 - 155 mm, noe som ligger i øvre del av det som er vanlig i regionen (L'Abée-Lund et al. 1989).

5.3 Registrering av gytefisk

Undervannsobservasjoner av fisk har vært benyttet i flere tiår i utenlandske vassdrag (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Gardiner 1984, Gibson & Cunjak 1986, Whalen et al. 1999, Young & Hayes 2001, Bedard et al. 2005, Breau et al. 2007). Undervannsobservasjoner har også blitt tatt i bruk i flere norske vassdrag (Heggenes 1988, Barlaup et al. 1994, Sættem 1995, Bremset & Berg 1999, Bremset & Heggenes 2001, Lund et al. 2006, Heggenes & Saltveit 2007). Mesteparten av de utenlandske undersøkelsene har blitt fokusert om karpefisk og andre ikke-laksefisk. De fleste undersøkelsene har også vært kvalitative, hvorav enkelte har hatt hovedfokus på fiskenes habitatbruk.

I enkelte vestlandske elver har det blitt gjennomført visuell telling av laks og sjøaure i en årrekke, som blant annet har blitt benyttet som grunnlag for vurdering av innsig og relativt omfang på fiskefangsten i vassdragene (Sættem 1995). Siden begynnelsen av 1990-tallet har det blitt gjennomført drivtelling i stadig flere vassdrag på Vestlandet (mellom andre Barlaup et al. 1994, Hellen et al. 2001, Lund et al. 2005, Sægrov & Urdal 2008, Bremset 2009), i Midt-Norge (Lund et al. 2006, Jensen et al. 2008, Bremset & Berger 2009) og i Nord-Norge (Ugedal et al. 2006, Orell & Erkinaro 2007).

Drivtelling fungerer best der elvevannet er klart (Sættem 1995). Etter drivtelling i et stort antall elver på Vestlandet, konkluderte Hellen et al. (2001) at de fleste fiskene står på områder der de vil bli oppdaget dersom en følger hovedstrømmen nedover elva på lav vannføring. Heggenes & Dokk (1995) gjennomførte gjentatte observasjoner av storaure og laks i elver i Telemark, og kom fram til at gjentatte drivtelling ga konsistente resultat.

Det er gjennomført en rekke studier der undervannsobservasjoner er sammenliknet med andre metoder (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Palmer & Graybill 1986, Slaney & Martin 1987, Barker 1988, Cunjak et al. 1988, Zubik & Fraley 1988, Heggenes et al. 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fant Northcote & Wilkie (1963) et godt samsvar mellom resultatene fra visuell fisketelling og påfølgende bruk av rotenon. Tilsvarende fant Dibble (1991) en signifikant sammenheng mellom relativ forekomst av fiskearter i undervannsregistreringer og det som ble funnet under rotenonbehandling av et vassdrag i Arkansas i USA. Slaney & Martin (1987) og Zubik & Fraley (1988) sammenliknet drivtelling med merking-gjenfangst, og konkluderte med at drivtelling kan gi pålitelige estimat.

Flere undersøkelser i elver på New Zealand har indikert at drivtelling er et underestimert av bestandsstørrelsen hos elvelevende laksefisk. I Waitiaki River viste det seg at dykkere observerte bare 33-41 % av aure som senere ble funnet ved nedtapping av et elveavsnitt (Palmer & Graybill 1986). I Hautapu River registrerte Barker (1988) at 64-77 % av merket aure vart registrert under dykking i ei elv på New Zealand. Tilsvarende fant Young & Hayes (2001) i undersøkelser av voksne aure i Ugly River og Owen River at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjenfangst.

Som det går fram av tilsvarende undersøkelser i utenlandske vassdrag, vil drivtelling av fisk som hovedregel gi underestimert av de virkelige bestandsstørrelsene. Det foreligger ikke sikre data fra Bævre som gjør det mulig å vurdere størrelsen på underestimertene. Imidlertid er forholdene for undervannsobservasjoner i Bævre noe dårligere enn i klare vestlandselver som Toåa (Bremset & Berg 1999), Eira (Jensen et al. 2009), Nausta (Bremset 2009) og Nærøydalselva (Johnsen et al. 2007). Effektiv sikt på inntil 10 meter tilsier likevel at en høy andel av gytefisk i nedre deler av Bævre ble registrert under gytefisketelling høsten 2010.

Det har blitt gjennomført gytefisketelling nedstrøms Svorka kraftverk i alle undersøkelsesår. Oppstrøms Svorka kraftverk har omfanget av gytefisketelling variert fra år til år. Der som man benytter nedre del av Bævre som en indikator på størrelsen av gytebestandene, synes det å ha vært mer gytefisk av både laks og sjøaure høsten 2010 enn i de tre foregående år (**tabell 5.3.1**). Det er verdt å merke seg at Svorka kraftverk ikke var i drift under drivtellingene i 2009 og 2010, noe som ga vesentlig bedre observasjonsforhold enn da kraftverket kjørte for fullt i 2007 og 2008.

Tabell 5.3.1. Observasjoner av gytefisk nedstrøms Svorka kraftverk i perioden 2007-2010.

Art	Undersøkelsesår			
	2007	2008	2009	2010
Laks	18	4	22	58
Sjøaure	2	3	21	45
Begge arter	20	7	43	103

På grunn av store metodiske utfordringer knyttet til gytefisketelling i øvre og midtre deler av vassdraget (se Johnsen et al. 2009), ble det høsten 2009 gjort forsøk med alternativ metodikk. Til tross for gode feltforhold ble det ikke observert gytefisk i det undersøkte området. Planen var å gjennomføre nye og mer omfattende utprøving av metoden høsten 2010. På grunn av til dels høy vannføring ble dette ikke gjennomført. Likevel tilsier erfaringer med lysfiske i Surna (Johnsen et al. 2010) at metodikken trolig er godt egnet også i grunnere deler av Bævre.

5.4 Gytebestandsmål for laks og sjøaure

I de senere år har gytebestandsmål blitt innført som et verktøy i norsk lakseforvaltning. I 2007 ble første generasjons gytebestandsmål foreslått for 80 av de viktigste laksevassdra-

gene (Hindar et al. 2007). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har senere vurdert gytebestandsmål for til sammen 439 laksevassdrag (Anonym 2010). Det aktuelle gytebestandsmålet for laks i Bævra er i størrelsesorden 2 egg/m². Med utgangspunkt i et vanddekt areal på om lag 778 500 m², tilsvarer dette en deponering av 1 557 000 egg. Omregnet til gytefisk tilsvarer dette om lag 1074 kg hunnfisk. Dersom man tar høyde for usikkerhetene i beregningene, tilsvarer dette mellom 805 og 1611 kg gytende hunnlaks i Bævra (Anonym 2010).

Man kan ikke forvente at all gytefisk på en gitt elvestrekning blir observert under gytefisketellinger (se **avsnitt 5.3**). Videre ble bare 7 av totalt 20 km lakseførende strekning undersøkt høsten 2010. Lengdemessig utgjør dette om lag 35 % av lakseførende strekning, mens andel av samlet vanddekt areal utgjør noe mer. På den andre side tilsier tidligere gytefisketellinger i hele vassdraget at det er større mengder gytefisk i nedre enn i midtre og øvre deler (Lund & Johnsen 2007a, Johnsen et al. 2008). Det kan derfor være formålstjenlig å inkorporere usikkerheten i beregninger av antall gytefisk og samlet eggdeponering.

I beregninger av samlet vekt av gytende hunnlaks tas det utgangspunkt i observert størrelsesfordeling av gytefisk, samt registrert gjennomsnittsvekt for størrelseskategoriene i elvefisket. I beregninger av rogndeponering tas det utgangspunkt i at det i snitt produseres 1 450 egg per kilo gytende hunnlaks (Anonym 2010) og 1 900 egg per kilo gytende hunnaure (Hellen og Sægrov 2000). Ut fra disse forutsetningene ble det høsten 2010 trolig deponert i størrelsesorden 820 000 - 1 850 000 lakserogn og 370 000 - 830 000 sjøaurerogn i Bævra (**tabell 5.4.1**). Det er lite sannsynlig at gytebestandsmålet for laks på 2 egg per m² (Anonym 2010) ble nådd, i og med at det bare er det minst konservative estimatet som tilsier at rogndeponeringen var tilstrekkelig høy.

Tabell 5.4.1 Estimer av årlig rogndeponering hos laks og sjøaure høsten 2010 basert på ulike andeler av gytefisk (20-45 %) som har blitt observert under gytefisketellingene. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen. Estimat som oppfyller gytebestandsmålet på 1 557 000 lakserogn (Anonym 2010) er markert med uthevet skrift. I tabellen er det benyttet et tilsvarende gytebestandsmål for sjøaure.

Art	Andel (%) av gytefisk observert					
	20	25	30	35	40	45
Laks	1 852 375	1 481 900	1 234 917	1 058 500	926 188	823 278
Sjøaure	830 063	664 050	553 375	474 321	415 031	368 917

5.5 Ungfiskundersøkelser

5.5.1 Fisketetthet og alders sammensetning

Ved bruk av elektrisk fiskeapparat er fangbarheten til fiskungene avhengig av miljøforholdene under innsamlingen (Jensen & Johnsen 1988, Bohlin et al. 1989). De viktigste parametrene som påvirker fangsten er vannføring, vannføringsendring i dagene før innsamling, vanntemperatur, lysforhold og turbiditet (sikten i vannet). Det er derfor knyttet svakheter til bruken av direkte tetthetsestimater for å studere tidstrender i tettheten av fiskunger. I det

følgende har vi derfor vurdert de estimerte fisketetthetene i forhold til vannførings situasjon før og under fisket og vanntemperaturen under fisket.

I 2006 ble elfisket på lokalitetene nedenfor kraftverket utført på en moderat driftsvannføring gjennom kraftverket (3,9 m³/s) og med svært lite tilsig av vann fra restfeltet ovenfor kraftverket (anslått til ca 50 liter/s). I området nedenfor kraftverket hadde vannføringen vært stabil de fire siste døgnene før elfisket ble utført, og det hadde ikke falt vesentlige nedbørmengder siste uken før elfisket. Kraftverket hadde imidlertid vært ute av drift i ca halvannet døgn i det femte og sjette døgnet før elfisket ble utført, noe som kan ha medført at tiden mellom denne driftstansen og elfisket var vel knapp til at territoriale relasjoner i fiskebestanden igjen var vel etablert. Selv om fisken som ble fanget under elfisket på de fire stasjonene nedenfor kraftverket syntes å fordele seg jevnt fra elvebredden og ut i elva, er det likevel sannsynlig at fisketettheten på disse stasjonene er noe underestimert.

I 2007 ble elfisket på lokalitetene nedenfor kraftverket utført på en høy driftsvannføring gjennom kraftverket (9,5 - 10 m³/s) og med høyere tilsig fra restfeltet ovenfor sammenlignet med 2006. Med unntak av noen få timer da driftsvannføringen var nede i 3 - 4 m³/s, hadde driftsvannføringen fra kraftverket vært stabilt høy (> 7 - 10 m³/s) i en periode på ca. 3 uker før elfisket tok til. Siden høy vannføring reduserer andelen laksunger i elfiskefangster (Jensen & Johnsen 1988), skulle man forvente lavere tetthetsestimater av laksunger i 2007 sammenlignet med 2006.

I 2008 ble elfisket på lokalitetene nedenfor kraftverket utført på en moderat driftsvannføring gjennom kraftverket (3,5 m³/s) og med et relativt lavt tilsig fra restfeltet ovenfor kraftverket. Driftsvannføringen gjennom kraftverket hadde da ligget stabil på dette nivået siden tidlig i august. Situasjonen var sammenlignbar med forholdene i 2006 og ut fra dette skulle man kunne forvente lignende tettheter.

I 2009 var det stans i kraftverket da elfisket på de nederste lokalitetene ble gjennomført. Tilsiget fra restfeltet ovenfor var imidlertid betydelig og i henhold til målingene av vanddekt elvebredde, var vannføringsforholdene nedstrøms kraftverket sammenlignbar med forholdene i 2006 og 2008. Elfisket ble imidlertid gjennomført to dager etter at kraftverket hadde stanset etter en sammenhengende driftsperiode på ca 3 uker hvor driftsvannføringen hadde ligget jevnt på 8 - 10 m³/s.

I 2010 var vannføringen gjennom kraftverket 9 m³/s og sammenlignbare med forholdene i 2007, men siden vannføringen fra restfeltet var lavere i 2010 enn i 2007, var totalvannføringen i 2010 lavere enn i 2007. Forut for elfisket den 9. september 2010 hadde det imidlertid vært stans i driften av kraftverket både den 4. september (9 timer) og den 6. september (4 timer). I tillegg stanset kraftverket mellom kl. 01 og 06 den 9. september. Lave tettheter av fisk var dermed å forvente i 2010.

Ovenfor kraftverket ble det fisket på svært lave vannføringer i 2006. Vi anslo vannføringen til å være ca 50 liter/s på stasjonene 5-15, ca 30 liter/s på stasjonen 16-17, ca 20 liter/s på stasjonene 18-21 og ca 5 liter/s på stasjon 21 (Lund & Johnsen 2007b). I 2007 ble vannføringen under elfisket på stasjonene oppstrøms kraftverket anslått til å ha vært det dobbelte av vannføringen under elfisket i 2006. Vannføringen i 2008 var vesentlig lavere enn i 2007. I henhold til målingene av vanddekt elvebredde, var vannføringsforholdene i 2009 noe høyere enn i 2008, men lavere enn i 2007. Vurdert på bakgrunn av målte bredder av vanddekt areal på de ulike stasjonene, var vannføringsforholdene i 2010 sammenlignbare, men kanskje noe lavere enn i 2008.

Vanntemperaturen under elfisket i 2006 varierte fra 14 til 21,5 °C på de 21 stasjonene. På noen av stasjonene var temperaturen såpass høy at fangsteffektiviteten sannsynligvis ikke

var optimal (Bohlin et al. 1989) selv om det ikke ble observert påfallende vanskeligheter med å fange fisken som ble observert. Det er derfor mulig at tettheten kan være noe underestimert på noen av lokalitetene, blant annet de fire lokalitetene nedenfor kraftverket der vanntemperaturen varierte fra 19-19,5 °C under elfisket. I 2007 varierte vanntemperaturen under elfisket mellom 7,8 og 7,9 °C på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og mellom 7,1 og 9,8 °C på stasjonene oppstrøms kraftverket. Lave vanntemperaturer kan gi for lave tetthetsestimat og også vanntemperaturer i dette området kan påvirke effektiviteten ved elfiske og bidra til underestimering. I 2008 varierte vanntemperaturen under elfisket mellom 14,8 og 16,4 °C på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og mellom 9,5 og 18,5 °C på stasjonene oppstrøms kraftverket. I 2009 varierte vanntemperaturen under elfisket mellom 11,3 og 11,7 °C på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og mellom 9,5 og 10,7 °C på stasjonene 5 - 16 oppstrøms kraftverket. På de fem øverste stasjonene (st. 17 - 21) ble elfisket gjennomført 31. oktober og da var vanntemperaturen 1,4 - 1,6 °C. I 2010 var vanntemperaturen under elfisket 12,7 - 13,4 °C på strekningen nedstrøms kraftverket og mellom 10,0 og 16,0 °C på de fleste stasjonene oppstrøms kraftverket.

5.5.1.1 Ungfiskundersøkelsene i perioden 2006 - 2010 - nedenfor kraftverket

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i området nedenfor kraftverket i 2006, 2007 og 2010 var svært lav (henholdsvis 3,0/100 m², 0,5/100 m² og 3,6/100 m²) og på nivå med den som ble registrert i de fleste av årene 1990-1996. I perioden 1990 - 1996 var laksungene infisert med lakseparasitten *G. salaris*. I 1982, før *G. salaris* ble introdusert til vassdraget ble tettheten i dette området målt til 70/100 m² (Korsen 1983). I 2008 og 2009 var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger på de fire stasjonene betydelig høyere (henholdsvis 18,5 og 16,5/100 m²). Det er trolig at tetthetene i 2006, 2007 og 2010 er underestimert på grunn av ugunstige vannføringsforhold like forut for og/eller under elfisket. I 2010 for eksempel, ble elfisket gjennomført den 9. september på alle de fire stasjonene nedstrøms Svorka kraftverk. I ettertid viser data fra kjøringen av Svorka kraftverk at kraftverket var ute av drift om natta den 9. september fra kl. 02.00 til kl. 06.00, mens vannføringen fra kraftverket igjen var oppe i 8,7 m³/s kl. 07.00. Det er dermed svært sannsynlig at elfisket i 2010 foregikk på en del av elvesenga som jevnlig var utsatt for tørrlegging.

Den gjennomsnittlige tettheten var også svært lav for 0+ laks så vel som 0+ og eldre aure i dette området både i 2006, 2007 og 2010. I 2008 og 2009 ble det imidlertid funnet langt høyere tettheter av 0+ laks og av 0+ aure, men ikke av eldre aureunger.

De lave tetthetene som ble funnet i 2006, 2007 og 2010 kan sammenlignes med det som er observert i andre regulerte elver hvor det foregår tap av fisk som følge av stranding (Forseth et al. 1996, Ugedal et al. 2002, Halleraker et al. 2006, Lund 2006, Lund et al. 2006a). Det er sannsynlig at situasjonen i Bævrå nedenfor kraftverket kan ha sammenheng med raske vannstandsreduksjoner som følge av stans av kraftverket og/eller regulering av produksjonen i kraftverket. I løpet av 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 og 2010 ble det registrert henholdsvis 8, 27, 62, 36, 67, 85 og 197 driftstans ved kraftverket. I 2006 var det opptil ti driftstans i tre av månedene (mars, april og desember). I 2009 var det mer enn 10 driftstans i fem av månedene (Januar, februar, juni, november og desember) og i 2010 var det kun i april at antallet driftstans var mindre enn 10.

Nedkjøringen av kraftverket gjøres nå trinnvis. Før ca. 2002 var det ingen restriksjoner på nedkjøringen, dvs. at en kunne gå fra full produksjon til 0 momentant. Etter at den selvpålagte restriksjonen ble innført i 2002, har denne blitt vurdert og utvidet mhp tidsbruk på nedkjøring, siste gang i juli 2007. Dette betyr at kraftverket blir avstengt fra vannføringsnivåer på 4-6 m³/s over et to-timers intervall (Vidar Fossøy pers. medd.). Det kan derfor tenkes at det er denne selvpålagte restriksjonen som har bidratt til de høyere tetthetene av

ungfisk i 2008 og 2009. Det kan imidlertid også være en mulig forklaring at de lave tetthetene de øvrige årene skyldes at elfisket har foregått i den delen av elvesenga som er jevnlig utsatt for tørrlegging (kfr. omtalen av resultatene fra 2010 ovenfor).

Da det ikke finnes vannstandslogger i Bævra, er det ikke mulig å beregne nedtappingshastigheter som kan ha gitt mulig stranding av fiskunger. For Bævra er det heller ikke kjent ved hvilke vannføringer det skjer begynnende tørrlegging av elveleiet. Dette vil variere med topografien i ulike deler av vassdraget. Nærmere undersøkelser trengs for å kartlegge dette. Eksempelvis kjenner vi fra Surna at gjennomsnittlig vannstandsending for hver 5 m³/s ved vannføringsreduksjoner i intervallet 10-45 m³/s er ca 6 cm (Halleraker et al. 2005), mens vannstandsreduksjonen på et bestemt punkt (ved vannstandsmåleren) i en liten elv som Levangerelva var 80 cm når vannføringen ble redusert fra ca 5 til 0 m³/s (Lund 2006). I tillegg til stranding av fiskunger, vil slike variasjoner i vannføring føre til utarming av bunndyrsamfunnene og dermed til redusert næringstilbud for fiskungene.

5.5.1.2 Ungfiskundersøkelsene i perioden 2006 - 2010 - ovenfor kraftverket

Ved gytefiskundersøkelsene i 2005 ble det observert 65 laks og 57 sjøaure på strekningen mellom kraftverket og utløpet av Lille Bævra. På de resterende 4 km av den lakseførende strekningen ovenfor Lille Bævra ble det ikke funnet laks, mens sjøaure forekom sporadisk i dette området. Året etter (2006) ble det funnet 0+ aure på alle elfiskestasjonene, mens 0+ laks ble funnet på 7 av de 13 elfiskestasjonene mellom kraftverket og Lille Bævra. Tettheten av 0+ laks var imidlertid svært lav (< 10/100 m²) på fem av lokalitetene.

Ved gytefiskundersøkelsene i 2006 ble det observert 87 laks og 174 sjøaure på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. Det ble ikke observert laks oppstrøms utløpet av Toreseterelva som ligger 2 km nedstrøms Lille Bævra mens sjøaure forekom sporadisk på strekningen oppstrøms utløpet fra Lille Bævra. Året etter (2007) ble det funnet 0+ aure på alle elfiskestasjonene, mens 0+ laks ble funnet på 11 av de 13 elfiskestasjonene mellom kraftverket og Lille Bævra. Tettheten av 0+ laks var imidlertid svært lav på 10 av lokalitetene og lav på den ellefte.

Ved gytefiskundersøkelsene i 2007 ble det observert 39 laks på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. Dette er det laveste antallet gytelaks som er observert i perioden 2005 - 2007, men til tross for dette ble det året etter (2008) funnet 0+ laks på 12 av de 13 elfiskestasjonene mellom kraftverket og Lille Bævra. Den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i 2008 var den høyeste i perioden 2006 - 2008 på denne strekningen.

Ved gytefiskundersøkelsene i 2008 ble det observert 42 laks på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. Dette er det nest laveste antallet gytelaks som er observert i perioden 2005 - 2008, men til tross for dette ble det året etter (2009) funnet 0+ laks på samtlige av de 13 elfiskestasjonene mellom kraftverket og Lille Bævra. Den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i 2009 var den høyeste i perioden 2006 - 2009 på denne strekningen.

På grunn av store metodiske utfordringer knyttet til gytefisktelling i øvre og midtre deler av vassdraget (se Johnsen et al. 2009), ble det høsten 2009 gjort forsøk med alternativ metodikk. Til tross for gode feltforhold ble det ikke observert gytefisk i det undersøkte området.

Resultatene fra 2005/2006, 2006/2007 og 2009/2010 antyder en sammenheng mellom antall gytelaks og forekomst av 0+ laks året etter, men resultatene fra 2007/2008 og 2008/2009 stemmer ikke med dette. Disse resultatene kan forklares enten med underestimert antall gytefisk i 2007 og 2008 eller med svært god overlevelse for årsyngel av laks i 2008 og 2009. Resultatene indikerer uansett at det finnes gytemuligheter for laks

langs det meste av elvestrekningen siden årsyngel av laks sprer seg lite i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002a,b).

I området ovenfor kraftverket var gjennomsnittlig tetthet av eldre aureunger (eldre enn årsyngel) betydelig høyere (28/100 m²) enn for eldre laksunger (13/100 m²) i 2007. Tettheten av laksunger i 2006 var på det nivået som Johnsen & Hvidsten (1995) antok at denne strekningen ville ha ved naturlig gyting. Det må imidlertid påpekes at tetthetene for 2006 er overestimert relatert til denne sammenligningen, da elfisket i 2006 ble utført på svært lav vannføring, noe som gjør at fisken konsentreres på mindre arealer. I 2007 var den gjennomsnittlige tettheten av laks- og aureunger henholdsvis 4/100 m² og 7/100 m² på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. I 2008 og 2009 var tettheten av eldre laksunger på denne strekningen omtrent på samme nivå som i 2006, mens tettheten av eldre aureunger var lavere enn i 2006. I 2010 var tettheten av eldre laksunger på denne strekningen den høyeste som er målt og omtrent på samme nivå som i 2006 og 2008. Tettheten av eldre aureunger var omtrent på samme nivå som i 2009.

Ser vi på ungfiskundersøkelsene som er utført i årene etter reguleringen, har altså prognosen til den fiskerisakkyndige (Anon. 1968, kfr. s. 43) bare delvis slått til da det årlig produseres moderate mengder av både laks og aure i området ovenfor kraftverket. På den annen side er det langt på vei riktig at reguleringen har gitt bare små muligheter for utøvelse av fiske i området som følge av lav vannføring og liten fiskeoppgang i løpet av fiskesesongen (Lund & Johnsen 2007b).

I 2009 ble det funnet 0+ laks for første gang i løpet av undersøkelsesperioden på den nederste av elfiskestasjonene oppstrøms utløpet av Lille Bævra. Også i 2010 ble det funnet årsyngel av laks på denne stasjonen.

5.5.2 Produksjon av presmolt av laks og aure

Presmoltberegningene nedstrøms Svorka kraftverk er svært usikre fordi det viser seg i ettertid at de store variasjonene i vannføring fører til svært usikre elfiskeresultater. Variasjonene i vannføring på denne elvestrekningen er så vidt store og hyppige at man i framtiden bør tilstrebe å gjennomføre ungfiskundersøkelsene når krafstasjonen står slik at elfisket kan foregå i den delen av elvesenga som er permanent vanddekt.

Presmoltberegningene vil også bli bedre når vi får bedre datagrunnlag for arealberegningene (kfr. kap. 3.5). Dermed vil vi få et bedre grunnlag for å kunne si noe om forholdet mellom de ulike delstrekningene av Bævra med hensyn til produksjon av presmolt. Vi mangler for såvidt kunnskap om dødeligheten siste vinter før utvandring før vi kan si mer nøyaktig hva smoltproduksjonen i Bævra er, men presmolttallene vil være gode indikasjoner på dette.

Både de årlige gytefiskregistreringene i perioden 2005 – 2010 og ungfiskundersøkelsene i årene 2006 – 2010, viser at laks utnytter vassdraget opp mot utløpet av Lille Bævra, det vil si ca 15 km av den ca 20 km lakseførende strekningen. Utnyttelsen varierer imidlertid mellom år og dette har sannsynligvis sammenheng med variasjoner i størrelsen på gytebestanden.

I 2006 var beregnet antall presmolt av laks på hele elva 6350 mens tilsvarende tall for 2007, 2008, 2009 og 2010 var henholdsvis 3675, 6227, 10 050 og 9115 presmolt. Det ble funnet til dels store forskjeller i tettheter på de ulike strekningene de tre årene og dette kan delvis tilskrives at elfisket foregikk på forskjellige vannføringer.

Beregningene av antall presmolt viste at strekningen nedstrøms kraftverket bidro med en lavere andel (henholdsvis 13 %, 20 %, 5 % og 0 %) i 2006, 2007, 2009 og 2010, enn man skulle forvente ut fra arealet på strekningen. I 2008 derimot var strekningens andel av produksjonen (37 %) omtrent som forventet i forhold til arealet. Som nevnt ovenfor er det store usikkerheter knyttet til disse resultatene.

I 2006 var beregnet antall presmolt av aure på hele elva 8340 mens tilsvarende tall for 2007, 2008, 2009 og 2010 var 6270, 6164, 7528 og 5680 presmolt av aure. Når det gjelder aure viste resultatene alle tre år at strekningen nedstrøms kraftverket bidro med en lavere andel (14 % i 2006 og 0 % de øvrige år) enn man skulle forvente ut fra arealet på strekningen. Tetthetsberegningene for 2007, 2008, 2009 og 2010 indikerer at den gjennomsnittlige tettheten av aureunger eldre enn 1+ er lik 0 på strekningen nedstrøms kraftverket. Det er imidlertid svært sannsynlig at tettheten er høyere enn dette, men vi vet ikke hvor mye høyere.

Det ble funnet ingen (2006, 2009) eller svært få (2007, 2008, 2010) presmolt av laks på strekningen oppstrøms utløpet av Lille Bævra. Dette skyldes manglende gyting av laks på denne strekningen. Når det gjelder presmolt av aure var den gjennomsnittlige tettheten i 2010 vesentlig høyere enn på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. I 2006 var tetthetene de samme på de to strekningene, mens den var vesentlig lavere i 2007 og noe lavere i 2008 og 2009 på strekningen oppstrøms Lille Bævra. Det forekommer sjøauregyting på denne strekningen, men innslaget av stasjonær aure er sannsynligvis betydelig.

5.5.3 Vekst

Vanntemperatur og næringstilgang er de faktorer som har størst betydning for fiskens vekst (Brett et al. 1969, Elliot 1975a, b). I 2006 var gjennomsnittslengden hos fisk i de ulike aldersgruppene, (med unntak for 1+ aure og 1+ laks) signifikant mindre hos både laks og aure i området nedenfor kraftverket sammenlignet med områdene ovenfor. Som følge av små materialstørrelser for fisk eldre enn 0+ i området nedenfor kraftverket, anser vi imidlertid resultatene i disse gruppene for usikre. I 2007 var gjennomsnittslengden for 0+ laks signifikant mindre nedstrøms kraftverket enn oppstrøms. Tilsvarende forskjell ble imidlertid ikke funnet for 0+ aure. Det ble heller ikke funnet signifikante forskjeller mellom strekningene for 1+ laks og aure, men her var tallmaterialene små. I 2008, 2009 og 2010 var imidlertid gjennomsnittslengden både for 0+ laks og 1+ laks og for 0+ aure og 1+ aure signifikant mindre nedstrøms kraftverket enn oppstrøms.

Disse resultatene tyder på dårligere vekstforhold nedstrøms kraftverket for laksunger og resultatene for 2008, 2009 og 2010 indikerer det samme for aureunger. Dette skyldes sannsynligvis dårligere næringstilgang på strekningen nedstrøms kraftverket på grunn av varierende vannføring. Målinger av vanntemperaturen viste at den ikke var lavere nedstrøms kraftverket enn oppstrøms.

Hvorvidt vanntemperaturen i området nedenfor kraftverket kan være endret som følge av reguleringen, er vanskelig å vurdere da det ikke foreligger målinger av temperaturen i elvevatnet før reguleringen. Inntaksmagasinet (Måvatn, 376 m.o.h.) er lite og etterfylles med vatn fra flere reguleringsmagasin som renner i en 4-5 km lang elv fra magasinene før det når inntaksmagasinet. Da inntaksmagasinet også er grunt, vil sannsynligvis temperaturen i driftsvatnet til kraftverket være betydelig styrt av lufttemperaturen. Ved full produksjon er det antatt at vatnet i inntaksmagasinet skiftes ut hvert 2. døgn (informasjon fra Statkraft). Det er derfor mulig at driftsvatnet som slippes ut i Bævra, kan ha vanntemperaturer som ligger nær det vassdraget ville ha hatt i en uregulert tilstand. Resultatene fra temperaturmålingene i Bævra i 2007, 2008 og 2010 indikerer små forskjeller eller økende vanntemperatur nedover i vassdraget.

5.5.4 Utsetting av en-somrige/ettårige laksunger

I tillegg til pålegg om årlig utsetting av 10 000 laksesmolt foreligger det et pålegg om årlig utsetting av 30 000 en-somrige laksunger. Siste år pålegget ble fullstendig oppfylt var i 2003 da det ble satt ut 30 000 en-somrige laksunger. I 2004 ble det satt ut 10 000 ettårige laksunger og i 2006 ble det satt ut 5 600 ensomrige laksunger. Det ble ikke satt ut settefisk verken i 2007, 2008 eller 2009 (kfr. kap. 2.3.1).

Fettfinnen hos denne fisken er blitt avklipt for å kunne identifisere gjenfangster. Den utsatte fisken har vanligvis vært betydelig større enn ville laksunger med samme alder og skjellprøver av voksen utsatt laks viste at den gikk ut av vassdraget primært som to-års smolt i 2005 eller som tre-årig smolt i 2006. De ettårige laksungene som ble satt ut i 2004 var enda større og deler av denne fisken kan ha vandret ut som 1- års smolt allerede året etter eller som to-års smolt i 2006. Både den utsatte en-somrige settefisken i 2003 og den utsatte ettårige fisken i 2004 kan derfor ha vandret ut som smolt i 2005 eller 2006. Det er dermed ikke mulig å skille de to utsettingsgruppene i skjellmaterialet av voksen laks. Vi velger derfor å slå dem sammen ved beregning av gjenfangstrate.

Det forekom ikke fettfinneklippt laks i skjellmaterialet av voksen fisk fra 2007, men fire av de fem gjenfangstene av utsatt laks i sportsfiskefangstene i 2006 hadde en smoltalder på to år og en sjøalder på ett år. Dette tilsier at de kan stamme fra gruppen utsatt fisk i 2003/2004. Det forekom 3 fettfinneklippte laks i skjellmaterialet fra 2009. Av disse hadde en vært to vintre i sjøen og den må ha vandret ut som smolt i 2007. De øvrige to hadde vært tre vintre i sjøen og må derfor ha vandret ut som smolt i 2006. Disse to fiskene kan derfor også stamme fra gruppen utsatt fisk i 2003/2004. Dermed vil vi ha til sammen seks gjenfangster fra disse to gruppene noe som gir en gjenfangstrate på $6/40\,000 = 0,02\%$.

Den ene fettfinneklippte laksen i skjellmaterialet fra 2009 som hadde vært to vintre i sjøen stammer sannsynligvis fra utsettingen av 5 600 ensomrige settefisk i 2006 som kan ha vandret ut som smolt allerede i 2007 eller i 2008. En tre-sjøvinter fettfinneklippt laks som ble fanget i stamfisket høsten 2010, kan også stamme fra denne utsettingen. Det gir en gjenfangstrate på $0,04\%$ fra denne gruppen.

Gjenfangstrater av voksen laks fra utsetting av ensomrig settefisk på ikke-lakseførende deler av Surna i årene 2000 – 2002 ble beregnet til $0,05 - 0,07\%$ (Johnsen et al. 2008a).

6 Effekter av reguleringen, behov for ny kunnskap og aktuelle kompensasjonstiltak

I dette kapitlet tar vi utgangspunkt i foreliggende kunnskap og diskuterer hvordan denne kunnskapen og eventuelt ny kunnskap kan brukes til å forbedre situasjonen for laks og laksefiske i Bævra.

Vi har i det følgende holdt oss til tiltak som har direkte relevans til reguleringen. Men rent generelt kan man slå fast at villaksbestanden i Bævra er svak og utsatt for påvirkning fra rømt oppdrettslaks. Det må være et mål å styrke gytebestanden av vill og utsatt laks og samtidig øke innsatsen for å fjerne rømt oppdrettslaks fra vassdraget. Dette kan gjøres ved å begrense sjø- og sportsfisket etter vill og utsatt fisk ved tiltak som begrensning av fisketid eller gjenutsetting av slik fisk. Da hovedtyngden av rømt oppdrettslaks vanligvis går opp i vassdragene på høsten, vil slik fisk ikke kunne fjernes effektivt kun gjennom sportsfiske i ordinær fiskesesong. Det vil derfor være hensiktsmessig med en rettet fangstinnsetning mot oppdrettslaks i vassdraget like før gyting. Sannsynligvis kan dette best gjøres ved bruk av lys (lystring) og håv som fangstredskap ved lav vannføring. Godt trent personell kan fangste effektivt med slik redskap i mindre vassdrag og metoden er skånsom for fisken. Denne fangstmåten er anvendt i en rekke vassdrag og over mange år under innfangning av laks i overvåkingssammenheng (jfr. den landsomfattende overvåkingen organisert av NINA på oppdrag fra DN). I Bævra nedenfor kraftverket kan høvelig vannføring til slik fangsting også oppnås ved å tilpasse vannføringen gjennom kraftverket.

Vi har konsentrert oss om tiltak som kan gjennomføres med hjemmel i eksisterende konsesjon. Vi vil imidlertid også nevne at det vil være nødvendig med større vannføring om det skal gjenskapes et fiske av betydning ovenfor Svorka kraftverk. Økt vannføring vil sannsynligvis også bidra til større årlig gytevandring på strekningen.

6.1 Fiskevandring, laksefiske og gytebestand

Fra naturens side er det ingen betydelige oppvandringshindre på den lakseførende delen av Bævra. Fordelingen av sportsfiskefangstene i Bævra etter reguleringen tyder imidlertid på at reguleringen av vassdraget skapte et betydelig oppvandringshinder ved etableringen av Svorka kraftverk. I alle årene i perioden 2005 - 2010 ble sportsfiskefangstene av laks og sjøaure i all hovedsak tatt nedenfor Svorka kraftverk.

Undersøkelser av fiskevandringen i flere vassdrag tyder på at kraftverksutløp medfører forsinkelser i oppvandringen og at laksens motivasjon ser ut til å være mest avgjørende for når den passerer utløpene (Thorstad et al. 2003). I Bævra ser det ut til at laksens vandringsevillighet til områdene ovenfor kraftverket øker etter at fiskesesongen er over og gytetiden nærmer seg. Som regel kommer det også nedbør om høsten før gytetiden. Gytefiskregistreringene som er gjennomført, viste at en betydelig andel av gytebestanden av både laks og sjøaure vandret opp til områder ovenfor kraftverket på høsten og fordelte seg langs elva helt opp til utløpet av Lille Bævra. De fleste år vil derfor gytefisk vandre opp til vassdragets øvre deler på høstflom. I år med lite nedbør kan det imidlertid skje at gyteområdene i de øvre delene blir dårlig utnyttet.

6.1.1 Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - utsetting av fisk

Hovedvassdraget oppstrøms Lille Bævra er dårlig utnyttet. I følge Anon. (1968) ble denne strekningen heller ikke før reguleringen regnet som "noen egentlig lakselv". På den annen side ble ifølge lokale kilder observert laks i elva ovenfor Bjørnåsetra om lag 24 km fra

munningen før reguleringen. Det er derfor sannsynlig at det ble produsert laksunger på strekningen oppstrøms Lille Bævra før reguleringen, men at forverrede oppvandringsforhold som følge av reguleringen har ført til dagens situasjon. For å bøte på dette foreslår vi at hovedelva oppstrøms Lille Bævra vurderes nærmere som utsettingslokalitet og at hele eller deler av utsettingspålegget på 30 000 ensomrige laksunger settes ut på denne strekningen. Da vil man samtidig unngå mulig konkurranse med ville laksunger i vassdraget lenger ned. Settefisker bør merkes for eksempel ved kjevebeinskipping. Når denne laksen kommer tilbake etter sjøoppholdet vil den ha sterk motivasjon for å vandre tilbake til sine oppvekstområder og dette kan bidra til at elvestrekningen igjen kommer i produksjon og muligens også til et bedret fiske på strekningen oppstrøms Svorka kraftverk. Tiltaket bør følges opp med ungfiskundersøkelser for å kontrollere vekst og overlevelse hos settefisker og for å kontrollere om naturlig gyting etter hvert vil finne sted.

6.1.2 Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - bygging av sjete

Utløpet fra kraftverket synes å være en flaskehals som det er viktig å få laksen forbi både av hensyn til laksefisket i de øvre delene av vassdraget og for at gyteområdene i vassdragets øvre deler skal bli utnyttet. Vi antar at den viktigste grunnen til at fisken stopper nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk, er at den blir tiltrukket av vannstrømmen fra kraftverket som oftest vil være kraftigere enn vannstrømmen som kommer i hovedelva. Men elveløpets fysiske utforming i utløpsområdet fra kraftverket, kan også ha betydning. Som følge av reguleringen av Orkla fikk elvestrekningen oppstrøms Brattset kraftverk en gjennomsnittlig reduksjon i vannføringen på 60 % og det ble konstatert problemer med fiskegangen forbi Brattset kraftverk. For å bøte på dette ble det ved utløpet av Brattset kraftverk på 1990 - tallet foretatt en innsnevring av elveløpet for å konsentrere vannstrømmen samtidig som det ble anlagt en "sjete" (steindemning) foran kraftverksutløpet. Denne steindemningen fordelt vannstrømmen fra kraftverket på en mindre konsentrert måte. Toppen av steindemningen ble lagt på et nivå som gjorde at avløpsvannet fra kraftverket alltid fungerer som et grunt overløp som gjør det mindre attraktivt for laksen å søke inn i. Dette tiltaket ser ut til å ha hatt god effekt og vi anbefaler at noe lignende vurderes i forbindelse med utløpet fra Svorka kraftverk.

6.1.3 Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - økt vannføring

Det er imidlertid nødvendig med større vannføring om det skal gjenskapes et fiske av betydning ovenfor Svorka kraftverk. Økt vannføring ville også bidra til større årlig gytevandring på strekningen. Økt vannføring kan oppnås ved for eksempel tilbakeføring av vann til Lille Bævra. Ulike løsninger bør utredes da erfaringer fra andre vassdrag tyder på at lokkeflommer gir varierende effekt og at det ikke finnes enkle sammenhenger mellom vannføring og vandring forbi kraftverksutløp hos laks (Hvidsten et al. 2004). En mulig løsning kan være vannslipp fra Bævervatn i elveløpet eller gjennom et kraftverk som anlegges ved Lille Bævra. Et slikt tiltak vil kunne utredes i forbindelse med vilkårsrevisjonen i vassdraget.

6.1.4 Vurdering av tiltak i Bævra på strekningen oppstrøms utløpet fra Svorka

Oppstrøms utløpet av sideelva Svorka er Bævra kanalisert over en 3,4 km lang strekning. På denne strekningen dannet Bævra opprinnelig mange løp. I årene 1987-1992 og i 1996 ble det samtidig som kanaliseringsarbeidet ble utført, etablert 21 terskler og fem buner i dette området i regi av NVE. Bunene og tre av tersklene er nå nærmest nedauret, mens noen av tersklene har fått økt fall som følge av utgraving i området mellom tersklene. På lav vannføring er fallet over noen av tersklene så høgt at det hindrer oppvandring av voksen fisk. Mange av tersklene hindrer vandring av ungfisk også på høyere vannføring. Slike tiltak kan i tillegg være ugunstig for elvelevende organismer som bunndyr og fisk, i og med at den hydrauliske variasjonen blir redusert (Harby og Arnekleiv 1994). Kanaliserte strek-

ninger vil mangle mye av den naturlige variasjonen i vannhastigheter, vannstrømninger, vanndybder og bunnssubstrat.

Elveleiet oppstrøms Svorka kraftverk kan betraktes som overdimensjonert i forhold til normal vannføring etter regulering. Profilen til elvesengen er i lange partier flat og mangler den tydelige djupålen som er karakteristisk for de fleste naturlige elvesystem (Allan 1995). Spesielt i den kanaliserte elvestrekningen oppstrøms utløpet av Svorka er det tilnærmet samme vanndybde i midtpartiet som langs elvebreddene. I og med at bunnssubstratet gjennomgående er svært grovt, de fleste steder dominert av middels stor og stor stein (20-50 cm), vil vannmengden i lavvannsperioder være spredt til mer eller mindre usammenhengende dammer mellom steinene. Slike forhold er ugunstige for både ungfisk og voksenfisk. For å øke fiskeproduksjonen i det kanaliserte området, er det derfor behov for å etablere større, sammenhengende områder med permanent vanddekt areal. I dag finnes slike områder i all hovedsak bare rett nedstrøms de anlagte tersklene.

En måte å øke den hydrauliske variasjonen i det kanaliserte området er å endre utformingen av elveløpet og profilen til elveleiet. Dette kan gjøres ved å etablere en djupål gjennom at masser flyttes fra midtpartiet og fordeles inn mot elvebreddene. Dermed får elveleiet en mer v-preget (alternativt u-preget) enn dagens flate profil. En v-profil vil sikre at det er en sammenhengende vannstreng selv i ekstreme lavvannsperioder. En u-profil vil gi noe større vanddekt areal i lavvannsperioder, men på den andre side vil maksimal vanndybde i elvestrengen bli noe mindre. For å øke vanddekt areal i lavvannsperioder kan djupålen legges i regelmessige svinger (meandere) i elveløpet. Slik kunstig meandrering vil imidlertid redusere vannhastigheten i vannstrengen, noe som kan gjøre områdene mindre gunstige som oppvekstområder for laksunger enn for aureunger (Bremset og Heggenes 2001).

Vi foreslår at det gjennomføres en grundig vurdering av tiltakene i dette området for å kartlegge hva som kan gjøres for å bidra til at tiltakene i størst mulig grad virker positivt for oppvandring og gyting for voksen fisk og som oppvekstområder for ungfisk. En hydraulisk utredning kan danne grunnlag for vurdering av hvordan man kan gjennomføre forsøk med biotopjustering på den kanaliserte strekningen. Formålet med slike forsøk er å øke strekningenes egnethet som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure. Parallelt med den hydrauliske utredningen bør det gjøres diverse feltundersøkelser og målinger i det aktuelle forsøksområdet. Sentrale parametere er fysisk habitatkartlegging (gradient, vanndybde, vannhastighet, sammensetning av og mengde hulrom i bunnssubstrat) og produksjonsforhold for fisk og bunndyr (tetthet og fordeling av ungfisk og voksenfisk, tetthet og sammensetning av bunndyrsamfunn). I forbindelse med gjennomføring av tiltak bør det avsettes områder uten tiltak som kan fungere som referanseområder, slik av virkningen av tiltaket kan vurderes på kort og litt lenger sikt.

6.1.5 Etablering av standplasser og gyteplasser for større fisk

Små oppvekstarealer for ungfisk og lite egnete standplasser for større fisk er et generelt problem oppstrøms Svorka kraftverk. Spesielt i området mellom Øygarden og Furuhaugen, som utgjør en elvestrekning på om lag 6 km, er det få egnete standplasser for større fisk som oppvandrende laks og sjøaure. De få dypområdene ligger i yttersving, er langstrakte og smale, og elvebunnen består som hovedregel av fast fjell eller grov stein. I lavvannsperioder er større fisk som oppholder seg i disse områdene avsondret fra øvrige deler av vassdraget, og er følgelig sårbare for større predatorer som oter og mink. I gyteperioden tilbyr disse dypområdene begrensede muligheter for gyting, og uten tilstrekkelig vannføring kan gytefiskene bli avsondret fra egnete gyteområder.

I naturlige elvesystem er det normalt med en regelmessig veksling mellom grunne stryk-områder og dypere kulpområder (Allan 1995). I disse elvene vil slike kulp-stryk-sekvenser tilby gunstige forhold for ulike livsstadier hos fisk, som har til dels svært forskjellige krav til det fysiske miljø. Mens et vanlig forholdstall i lengdeenheter mellom kulp og stryk i naturlige elvesystem er 1:7 (Montgomery et al. 1995), er forholdstallet i store deler av Bævra nærmere 1:30 (det vil si inntil én kilometer mellom hvert dypområde). Et fiskeforsterkende tiltak kan derfor være å etablere flere dypområder gjennom utgraving av masser. Disse dypområdene kan etableres som en del av en kunstig djupål i den kanaliserte strekningen (se avsnitt ovenfor), eller kan etableres i elveavsnitt i andre deler av Bævra med lengre sammenhengende stryk. En tilleggsgevinst til økt egnethet som oppvekstområde for ungfisk og standplass for større fisk, kan oppnås dersom det legges ut egnet gytesubstrat i dypområdene. Det er tidligere påvist (Lund & Johnsen 2007) at klassisk gytesubstrat utgjorde en liten andel av elvearealet på strekningen oppstrøms Svorka kraftverk.

6.2 Ungfiskproduksjon på strekningen nedstrøms Svorka kraftverk

Det finnes ingen konsesjonspålagt minstevannføring for strekningen og det betyr at vannføringen kan bli svært lav dersom kraftstasjonen stanser i perioder med lite tilsig fra restfeltet. Det foreligger ikke konkrete målinger av vannføringen oppstrøms kraftverket, men ut fra egne observasjoner vet vi at den kan bli svært lav.

I flere av årene som strekningen nedenfor Svorka kraftverk er undersøkt, har tettheten av ungfisk vært svært lav. Dette kan blant annet være en følge av større vannstandsreduksjoner som gir stranding av fisk. Hvert år i perioden 2005 - 2010 forekom det en rekke tilfeller der stans av kraftverket kan ha ført til strandingssituasjoner.

Tettheten av ungfisk (spesielt laksunger) nedenfor Svorka kraftverk var imidlertid betydelig høyere i 2008 og 2009. Dette kan skyldes at nedkjøringen av kraftverket nå gjøres trinnvis. Denne selvpålagte restriksjonen ble innført i 2002 og har senere blitt vurdert og forbedret siste gang i juli 2007. Det kan derfor ikke utelukkes at det er denne siste forbedringen som har bidratt til de høyere tetthetene av laksunger i 2008 og 2009. Men de høye tetthetene kan også skyldes spesielt gunstige vannføringsforhold før og under elfisket.

Reduksjon i næringstilbudet for fisken på grunn av fluktuerende vannstand kan påvirke fiskebestandene indirekte. For eksempel er små døgnfluellarver (eks. *Baetis rhodani*) sammen med små fjærmygglarver det viktigste startforet for den minste yngelen av både laks og aure. *Baetis rhodani* lever på overflaten av substratet og er svært sårbar for vannstandsendringer.

Stans i kraftverket forekom relativt ofte både i 2005, 2006, 2007, 2008 og 2009 og svært ofte i 2010. Det er derfor all grunn til å tro at ungfiskbestandene nedstrøms Svorka kraftverk er sterkt berørt av reguleringen både direkte ved stranding og indirekte ved at næringsdyrfaunaen utarmes og at næringstilbudet dermed reduseres.

Ved fysisk modellering av vassdraget vil man kunne identifisere vannføringen som gir begynnende tørrlegging av elveleiet og nedtappingshastigheter som gir stranding og tap av fiskunger ved reduksjon av vannføringen gjennom Svorka kraftverk. En trenger da å ha god kontroll på vannføringen og vannstanden i elva, noe som best kan oppnås ved utplasing av vannstandslogger og vannføringsmåler i vassdraget.

En mer "fiskevennlig" kjøring av kraftverket som vil redusere strandingsrisikoen for fisk, vil imidlertid sannsynligvis ikke forhindre at næringsdyrfaunaen utarmes. Det gjennomføres nå bunndyrundersøkelser nedstrøms og oppstrøms Svorka kraftverk etter samme opplegg

som i Surna for å undersøke eventuell utarming av næringsdyrfaunaen som følge av reguleringen. Det er av stor interesse å sammenligne forholdene i Bævra med forholdene i Surna, fordi det i Bævra ikke er redusert vanntemperatur nedstrøms kraftverket som følge av reguleringen. Til tross for dette er det registrert dårligere vekst både hos laks- og aureunger nedstrøms Svorka kraftverk enn oppstrøms. I Surna er den dårligere tilveksten nedstrøms Trollheim kraftverk sammenlignet med strekningen oppstrøms antatt å være en følge av lavere vanntemperatur. Men kan utarming av næringsdyrfaunaen også spille en viktig rolle?

For å hindre utarming av bunnfaunaen i størst mulig grad, vil det være nødvendig å holde en minstevannføring. Ideelt sett bør denne minstevannføringen være så stor at den gir vanddekt areal over det meste av elvesenga. Først da vil man unngå at næringsdyr tørrlegges.

6.3 Tørrlegging av gytegrøper nedstrøms Svorka kraftverk

Som nevnt under 6.2 har tettheten av ungfisk nedstrøms Svorka kraftverk vært svært lav i to av årene som strekningen har blitt undersøkt. Dette kan som nevnt være en følge av større vannstandsreduksjoner som gir stranding av fisk og/eller utarming av næringsdyrfaunaen, men tørrlegging av gytegrøper kan også være en mulig årsak.

Dersom gyting foregår i situasjoner med høy driftsvannføring ved Svorka kraftverk og/eller høy vannføring fra restfeltet kan gytegrøper senere tørrlegges ved lavere vannføringer. Det er derfor viktig å unngå langvarig stans av driften ved Svorka kraftverk.

Den fysiske kartleggingen og de målinger som trengs utført i elveleiet nedenfor kraftverket (kfr. 6.2), vil kunne nyttes til å identifisere hvilke vannføringer som gir risiko for tørrlegging av gytegrøper. Denne kunnskapen kan nyttes til å drifte kraftverket på reduserte vannføringer i gytetiden slik at fisken gyter innenfor områder av elveleiet som senere har mindre risiko for å bli tørrlagt.

6.4 Ungfiskproduksjon på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra

Smoltproduksjonen på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra er redusert som følge av mindre vannføring (Johnsen og Hvidsten 1995).

Undersøkelser i nabovassdraget Surna har vist at laksunger bruker det meste av elvesenga i området mellom Trollheim kraftverk og Rinna ved lav vannføring på sensommeren og at forskjellene i tetthet mellom ulike elveklasser (blankstryk, turbulent stryk, grunnområder med lav vannhastighet og kulp) var relativt små og ikke signifikante (Ugedal et al. 2005). Forholdene på denne strekningen i Surna er sammenlignbare med forholdene i Bævra på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra. Dette innebærer at økning i vanddekt areal i dette vassdragsavsnittet vil øke fiskeproduksjonen da elveprofilen i store deler av området er flat og substratet i områder som ofte er tørrlagt er svært likt det en finner i vanddekte områder.

Ved vilkårsrevisjonen kan det være aktuelt å utrede minstevannføring i restvannføringsområdet ovenfor Svorka kraftverk som et mulig tiltak for å bedre produksjonen i Bævra. Foreliggende kunnskap om ungfiskproduksjonen i dette området og informasjon om vanddekt areal ved ulike vannføringer fra en hydraulisk modell tilsvarende modellen for Surna (Halleraker et al. 2006, Sundt et al. 2006), kan legges til grunn for å forutsi fiskeproduksjonen ved ulike alternativ for en minstevannføring.

6.5 Miljøforhold under smoltutvandring

I mange regulerte vassdrag kan fangstene av laks og sjøaure sannsynligvis økes betydelig ved å tilpasse miljøforholdene under smoltutvandring. Dette kan ha stor betydning for tidlig overlevelse i sjøen. Dødeligheten i sjøen er stor og variabel, og bare mellom 2 og 20 % av den utvandrende smolten kommer tilbake til elva. Dødeligheten til utsatt smolt kan være betydelig høyere og enda mer variabel. Undersøkelser i Surna og Orkla (Hvidsten & Hansen 1988), har vist at størrelsen på vannføringen under utvandringen er viktig for overlevelsen. Smolten i de midtnorske elvene synes å trenge en utløsende faktor som en stor og kraftig vannføringsøkning for å starte utvandringen. Vannføringsregimet virker inn på relasjoner mellom enkeltsmolt og dannelsen av stimer. Stimdannelse og vandring av smolt har betydning for antipredatoratferd og overlevelse. Predasjonen synes å være stor i området utenfor elvemunningene og torsk tok alene 25 % av Carlin-merket smolt i utløpet av Surna (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987). Gjenfangsten av utsatt smolt viste en økning fra 1,5 til 2,5 % når vannføringen innen en 7 dagers periode etter utsetting økte fra 40 til 100 m³/s (Hvidsten & Hansen 1988). Dette er satt i relasjon til vandringsatferd og vandringshastighet ved at smolt raskere kommer ut av fjordsystemet og faren for beiting fra annen fisk blir mindre.

Vi kjenner ikke utvandringstidsperioden for smolt i Bævra, men høyst sannsynlig foregår smoltutvandringen i løpet av mai og første halvdel av juni. Det foreslås å øke kunnskapen om smoltutvandringen i Bævra og hvilke faktorer som styrer denne. Ved hjelp av en generell modell for smoltutvandring (utviklet i VAKLE-prosjektet) kan smoltutvandringen i Bævra modelleres. Den generelle modellen kan gi grove prediksjoner for når smolten går (tidspunkt for 50 % utvandring) og således identifisere en kritisk fase i laksens liv. Om man ønsker et modellverktøy for å kunne sende et signal som stimulerer utvandring (slik det er foreslått i Suldalslågen), må det innsamles utvandringsdata fra Bævra. Dette kan gjøres ved fangst av smolt i felle under utvandringstiden. Fellefangsten må analyseres mot daglige temperatur- og vannføringsdata (observerte). Dette gir videre et grunnlag for å forutsi hvordan simulerte vannføringer og -temperaturer for ulike scenarier for en kraftregulering vil påvirke smoltutvandringen. Dagens smoltproduksjon i Bævra er imidlertid så lav at en fellefangst vil gi begrenset utbytte. Slike undersøkelser bør derfor utsettes.

6.6 Smoltutsettinger

I likhet med mange andre vassdrag i Midt-Norge er det sannsynlig at smoltutvandringen i Bævra hovedsakelig fant sted i løpet av mai måned. På denne bakgrunn har den utsatte smolten blitt satt ut i mai måned.

Fram til og med 2005 ble smoltutsettingene gjennomført med fisk fra A/S Settefiskanlegget Lundamo. I januar 2006 kom Rossåa settefiskanlegg i Todalen i drift og i 2008 ble det levert smolt fra det nye anlegget. Det er investert betydelige midler og innsats i det nye anlegget i Todalen. Selv om produksjonen av settefisk og smolt foregår etter velkjente metoder som er utviklet over en lang periode, er det kjent at det kan forekomme store variasjoner mellom ulike smoltanlegg med hensyn til fiskens kvalitet og dermed også evne til å klare seg i naturen. Dette kan skyldes variasjoner i miljøforhold (vannkvalitet, temperatur, lys) og variasjoner i selve behandlingen av fisken (tetthet i karene, foring, rengjøring etc.). Det er derfor helt naturlig at det gjennomføres en evaluering av utsettingsproduktene fra et helt nytt fiskeanlegg for å kontrollere at gjenfangstene av fisken ligger innenfor de forventede rammer. I 2009 kom det i gang forsøk med PIT-merking av to grupper smolt. Vi foreslår at disse forsøkene videreføres. Gjenfangstene vil gi informasjon om smoltens overlevelse og

om eventuell feilvandring. Tilsvarende forsøk bør gjennomføres også med smolt som settes ut i Surna og Toåa for en grundig undersøkelse av eventuell feilvandring.

All smolt (også smolt som PIT-merkes) merkes ved fettfinneklipping. Dette kom i gang både i Surna og Bævra i 2008. Den viktigste hensikten med dette er å kunne gi sikker identifikasjon av utsatt smolt i forhold til rømt oppdrettslaks. For å kunne vurdere overlevelse og tilbakevandring hos utsatt smolt i den enkelte elv, må det være lav feilvandring mellom elvene. PIT-merkingene vil etterhvert gi svar på dette.

Dersom det er tilstrekkelig vannføring til å sikre smoltutvandring, bør laksesmolten settes ut relativt langt oppe i vassdraget (for eksempel i området ved Toreseterelva) for å øke tilbakevandringen til de øvre områder. Smolten bør settes ut mot slutten av utvandningsperioden for villsmolten dvs. sannsynligvis sist i mai måned slik at villsmolten ikke blir påvirket i retning av for tidlig utvandring. Samtidig sikrer vi at den utsatte smolten vandrer ut innenfor "smoltvinduet". Tidspunktet for utsetting må hvert år vurderes i forhold til vannføringsforholdene i elva slik at smolten blir satt ut mens det enda er tilstrekkelig vannføring for utvandring.

6.7 Stamfiskproduksjon i levende genbank

Vi foreslår at det settes i verk tiltak for å produsere stamfisk i levende genbank. Genetiske undersøkelser som er gjennomført (Hindar 2011), viste at Bævralaks fra 2009 og 2010 var høyt signifikant genetisk forskjellig fra Surnalaks. Resultatene kan tolkes slik at utsettingene av Surnalaks i Bævra kan ha påvirket Bævrastammen, men ikke i så stor grad at den har blitt genetisk lik Surnastammen. Undersøkelsene av Bævralaks fra ulike perioder viste at Bævrastammen er en genetisk ustabil (liten) laksebetand som kan være påvirket av immigranter. De genetiske undersøkelsene viste at Bævrastammen og Surnastammen må behandles som to genetisk ulike bestander og at det er viktig å bygge opp laksebestanden i Bævra (Hindar 2011).

På denne bakgrunn vil det være fornuftig å ta inn villfisk som finnes i Bævra i dag i levende genbank. På grunn av pålegg om årlig utsetting av settefisk og smolt i vassdraget, trengs det årlig betydelige mengder rogn av den lokale bestanden. Siden den lokale bestanden for tiden er liten, bør mest mulig av fisken få anledning til å gyte i elva. Ved å bygge opp en bestand i levende genbank vil man kunne unngå store årlige uttak av stamfisk fra elva. Arbeidet med levende genbank bør komme i gang så raskt som mulig. Årlig påfylling av genmateriale kan gjøres ved årlig uttak av noen villfisker fra Bævra. Dette kan eventuelt kombineres med uttak av fisk i sportsfiskesesongen ved kjøp av levende laks fra sportsfiskere eller ved eventuelt prøvefiske om høsten. Alternativt kan man også hente ungfisk fra vassdraget for oppføring.

6.8 Sideelvenes betydning for produksjonen av sjøaure

Laks har dominert fangstene i Bævra i alle år fram til og med 1997. Selv om sjøaurefangstene har vært svært lave de aller siste årene, har fangsten av sjøaure også hatt stor betydning i mange av årene etter 1997. Dette kan ha vært et utslag av en generell forbedring i rapporteringen av sjøaurefangstene i forhold til tidligere, da sjøauren var langt mindre skattet enn den er i dag. Det kan også tenkes at økt interesse for sjøaurefiske har ført til et mer rettet fiske og derav større fangstutbytte av sjøaure enn tidligere. Vi har også pekt på at det ikke kan utelukkes at en redusert laksebestand i Bævra i de senere år kan ha medført lavere ungfisktetthet av laks og slik gitt bedre produksjonsforhold for aure. Uansett forklaring er det all grunn til å ha fokus på produksjonsforholdene for sjøaure da gytebestandsstørrelsen har ligget på et nivå som gir lav eggtetthet.

Bekker og sideelver er i mange vassdrag av stor betydning for produksjonen av sjøaure. De viktigste sideelvene i Bævra er Holtanelva, Svorka, Toreseterelva og Lille Bævra. De tre førstnevnte elvene har alle en sjøaureførende strekning på ca 1 km, mens denne er 0,1 km i LilleBævra. Fiskeproduksjonen i Svorka og Lille Bævra er ansett som sterkt skadet som følge av reguleringen (Johnsen & Hvidsten 1995). Det vil i 2011 bli gjennomført ung-fiskundersøkelser ved elfiske i disse elvene for å undersøke om det er mulig å øke produksjonen ved tiltak.

7 Konklusjon

- Årlig gjennomsnittsfangst av laks i Bævra var 385 kg for de 19 årene i perioden fra 1969 og fram til stenging av elvefisket i 1988 som følge av påvisning av lakseparasitten *G. salaris*. Fangsten av laks har i de 17 årene etter at fisket ble gjenåpnet ligget på et historisk lavmål til tross for at det er all grunn til å tro at rapporteringen av fangstene er bedre for denne perioden enn tidligere (gjennomsnittlig 88 kg i årene 1994-2010).
- Gjennomsnittsvekten hos laks i Bævra viste en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2010. Laksefangsten i Bævra har vanligvis vært dominert av smålaks. Men både i 2009 og 2010 var det flest 2-sjøvinter laks i skjellmaterialet.
- I de 17 årene etter at fisket gjenåpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøaure variert på et høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 70 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg).
- Det har blitt fanget lite fisk i vassdraget ovenfor kraftverket. Dette er sannsynligvis en følge av lav vannføring slik at lite fisk vandrer opp i løpet av fiskesesongen. Det er også mulig at noen av de 21 tersklene langs den 3,5 km lange strekningen ovenfor utløpet av sideelva Svorka er vandringshindre på lave vannføringer.
- Skjellprøvematerialet fra sportsfisket ble dominert av villaks både i 2005 (93 %), 2007 (83 %), 2008 (79 %) og 2009 (87 %), mens andelen villaks bare var 51 % i 2006 og 63 % i 2010.
- I skjellprøvematerialet fra 2005, 2009 og 2010 var andelen rømt oppdrettslaks 0 %, mens tilsvarende andeler i 2006, 2007 og 2008 var henholdsvis 9 %, 17 % og 7 %.
- Fra smoltutsettingen i 2008 foreligger det så langt totalt 16 gjenfangster (0,16 %).
- Gjenfangstraten fra utsettingen av 25 000 laksesmolt i 2005 var svært lav (0,008 %, kun gjenfangster av 1-sjøvinter laks).
- Gjenfangstraten fra utsettingen av 19 000 laksesmolt i 2004 var 0,036 %, men gjelder kun for gjenfangster av 2-sjøvinter laks. Sammenlignet med gjenfangster av 2-sjøvinter laks i Surna fra utsettinger i årene 2000-2003, kan gjenfangstraten av 2-sjøvinter laks i Bævra i 2006 anses som god.
- Gjenfangstrate av de 30 000 en-somrige laksungene som ble utsatt i 2003, var 0,01 % (kun 1-sjøvinter laks). Dette er betydelig lavere enn tilsvarende gjenfangst av utsettinger av en-somrige laksunger på ikke-lakseførende strekninger i Surna i årene 2000 - 2002.
- Like før gytetiden ble det både i 2005, 2006, 2007 og 2008 observert voksen laks (henholdsvis 75, 164, 57 og 46 individer) og sjøaure (henholdsvis 115, 200, 7 og 155 individer) i alle deler av Bævra opp til utløpet av Toreseterelva. På de resterende 6 km av den lakseførende strekningen ble kun sjøaure observert sporadisk.
- Det er lite sannsynlig at gytebestandsmålet på 2 egg pr. m² for laks ble nådd i 2010. Be-regnet eggtetthet for laks har vært lav også i foregående år.

- Forekomst av årsyngel av laks langs det meste av elvestrengen mellom kraftstasjonen og Tøreseterelva tyder på at det er gytemuligheter for laks på det meste av denne strekningen.
- Observasjonene av gytelaks og registreringene av 0+ laks, tyder på at det foregår årvisst gyting av laks i Bævra oppstrøms utløpet fra Svorka kraftverk.
- Ungfiskundersøkelsene i 2006, 2007 og 2010 viste fravær eller svært lave tettheter av årsyngel av laks i betydelige deler av vassdraget, mens forekomst og tetthet var betydelig høyere i 2008 og 2009.
- Tettheten av 0+ så vel som eldre laks- og aureunger var svært lav på elfiskestasjonene nedenfor kraftverket både i 2006, 2007 og 2010. Dette har sannsynligvis sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket. Tetthetene var betydelig høyere i 2008 og 2009 og dette kan muligens tilskrives et trinnvis, utvidet nedtappingsregime mhp tidsbruk ved nedkjøring av kraftverket (siste gang utvidet i juli 2007). Men det kan også skyldes gunstige forhold under elfisket.
- På de 13 elfiskestasjonene i den regulerte delen av vassdraget ovenfor kraftverket (det vil si opp til utløpet av Lille Bævra) var tettheten av laksunger (0+ og eldre) lav i 2006 og 2008 - 2010 og svært lav i 2007.
- På elvestrekningen oppstrøms Lille Bævra har det vært sparsomme funn av både årsyngel og eldre laksunger i undersøkelsesperioden.
- På elvestrekningen oppstrøms Lille Bævra ble det funnet årsyngel av aure i lave tettheter både i 2006, 2007, 2008 og 2010 mens tettheten var middels i 2008. Tettheten av eldre aureunger var lav i alle år.
- Beregninger av antallet presmolt, viste at det regulerte området mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra stod for det aller meste av produksjonen både av laks og aure i vassdraget i alle årene i perioden 2006 - 2010.

8 Referanser

- Allan, J.D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. – Chapman & Hall, London, 388 sider.
- Anon. 1968. Avkrift av rettsbok for Nordmøre herredsrett i Svorka-overskjønnene. Sak nr. 17/1965 B, avhjemlet 8/5 1968, s. 75 - 76.
- Anon. 2004. NS 9456 - Vannundersøkelse – visuell telling av laks, sjøaure og sjørøye. Standard Norge, Oslo.
- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2: 1 - 213.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. & Sundt, R.C. 1994. Inter-specific and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. – Canadian Journal of Zoology 72, 636-642.
- Bedard, M.E., Imre, L. & Boisclair, D. 2005. Nocturnal density patterns of Atlantic salmon parr in the Sainte-Marguerite River, Quebec, relative to the time of night. – Journal of Fish Biology 66, 1483-1488.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - Journal of Fish Biology 31, 113-121.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173, 9-43.
- Breau, C., Cunjak, R.A. & Bremset, G. 2007. Age-specific aggregation of wild juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* at cool water sources during high temperature events. – Journal of Fish Biology 71, 1179-1191.
- Bremset, G. 2009. Fisketeljinger i Nausta i løpet av fiskesesongen 2008. Vurdering av oppvandringsforhold og vandringshinder. – NINA Rapport 462, 26 sider.
- Bremset, G. & Berg, O.K. 1999. Three-dimensional microhabitat use by young pool-dwelling Atlantic salmon and brown trout. – Animal Behaviour 58, 1047-1059.
- Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gytetelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 sider.
- Bremset, G. og Heggenes, J. 2001. Competitive interactions in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lotic environments. – Nordic Journal of Freshwater Research 75, 127-142.
- Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling Sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. - J. Fish. Res. Bd. Can. 26, 2363-2394.

- Bævre, I. 1990. Vassdragsplan for Bævra. Hovedoppgave. - Institutt for Vassbygging UNIT/NTH, Trondheim. 76 s, vedlegg 99 s.
- Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – Canadian Naturalist 225, 89-93.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. - Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 s.
- Dalley, E.L., Andrews, C.W. & Green, J.M. 1983. Precocious male Atlantic salmon parr (*Salmo salar*) in insular Newfoundland. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, 647-652.
- Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. - Journal of Fish Biology. 33, 741-749.
- Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. – Transactions of American Fisheries Society 120, 663-666.
- Elliott, J.M. 1975a. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - Journal of Animal Ecology 44, 805-821.
- Elliott, J.M. 1975b. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on reduced rations. - Journal of Animal Ecology 44, 823-842.
- Elson, P.F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - Can. Fish Cult. 21, 1-6.
- Forseth, T., Næsje, T. F., Jensen, A.J., Saksgård, L., Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitapingsventil i Alta kraftverk: betydning for laksebestanden. - NINA Oppdragsmelding 392, 28 s.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. – Journal of Fish Biology 24, 41-49.
- Gibson, R.J. & Cunjak, R.A. 1986. An investigation of competitive interactions between brown trout (*Salmo trutta* L.) and juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in rivers of the Avalon Peninsula, Newfoundland. – Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1472, 82 sider.
- Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. – Progressive Fish-Culturist 40, 108-111.
- Halleraker, J.H., Johnsen, B.O., Lund, R.A., Sundt, H., Forseth, T. & Harby, A. 2005. Vurde-ring av stranding i Surna ved utfall av Trollheim kraftverk i august 2005. - SINTEF rapport TR A6220, 36 s.
- Halleraker, J.H., Sundt, H., Alfredsen, K.T. 2006. Optimalisering og forhold for fisk og kraftproduksjon i Surna, Møre og Romsdal. - SINTEF rapport TR A6264: 53 s.
- Hansen L.P. & Lea, T.B. 1982. Tagging and release of Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the River Rana, northern Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 60, 31-38.

Harby, A. og Arnekleiv, J.V. 1994. Biotop improvement analysis in the river Dalåa with the river simulator. – Proceedings from the 1st International Symposium on Habitat Hydraulics, Trondheim, 513-520.

Hayes, J.W. & Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout in rivers by underwater census and electrofishing. – New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 28, 243-253.

Heggenes, J. 1988. Effects of short-term fluctuations on displacement of, and habitat use by, brown trout in a small stream. – Transactions of American Fisheries Society 117, 336-344.

Heggenes, J. & Dokk, J.G. 1995. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til stor-aure og laks i Telemark, høsten 1994. - LFI, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 156, 25 s.

Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 2007. Summer stream habitat partitioning by sympatric Arctic charr, Atlantic salmon and brown trout in two sub-arctic rivers. – Journal of Fish Biology 71, 1069-1081.

Heggenes, J., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1990. Comparison of three methods for studies of stream habitat use by young brown trout and Atlantic salmon. – Transactions of American Fisheries Society 119, 101-111.

Hellen, B.A. & Sægrov, H. 2000. Biologisk delplan for Nærøydalselva og resultat frå ungfiskundersøkingar i 1998. – Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 454, 24 sider.

Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. – Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 491, 161 sider.

Hindar, K. 2011. Genetisk karakterisering av laks fra Bævra og Surna. - Foredrag på møte om fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Bævra og i reguleringsmagasiner til Svorka kraftverk. Svorka Energi AS, Surnadal 16.6. 2011.

Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226: 1 - 78.

Hutchings, J.A. & Myers, R.A. 1987. Escalation of an asymmetric contest: mortality resulting from mate competition in Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Can. J. Zool. 65, 766-768.

Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1988. Increased recapture rate of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., stocked as smolts at high water discharge. - Journal of Fish Biology. 32: 153-154.

Hvidsten, N. A., & P. I. Møkkelgjerd. 1987. Predation on salmon smolts, *Salmo salar* L., in the estuary of the River Surna, Norway. - J. Fish. Biol. 30:273-280.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. og Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1997 – 2002. – NINA Fagrapport 79: 1 - 96.

- Jensen, K.W. 1968. Sea trout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48, 187-213.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large Norwegian salmon river. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 327, 60 sider.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2008. - NINA Rapport 451: 1 - 53.
- Johnsen, B.O. og Hvidsten, N.A. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævra. - NINA Oppdragsmelding 338: 30 s.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A. J. 1997. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet lakse-smolt - NINA Oppdragsmelding 510, 25 s.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A. J. 1999. Sjøaurebestandene i Vefsna, Fusta og Drevja, Nordland fylke. - NINA Oppdragsmelding 510, 28 s.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. - NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Johnsen, B.O. og Hvidsten, N.A. 2002a. Utsetting av radiomerket gytelaks og spredning av laksyngel fra gyteområder i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand. - Side 35-39 i NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2002. Bærekraftig høsting av bestander. Sluttrapport - NINA Temahefte 18, 92 s.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002b. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. - Hydrobiologia (Proceedings of the Fourth Conference on Fish Telemetry in Europe (Thorstad, E.B., Fleming, I. & Næsje, T (eds.) 483, 13 - 21.
- Johnsen, B.O., Lund, R. & Sættem, L.M. 2007. Status for laks- og sjøaurebestandene i Nærøydalselva. - NINA Rapport 283: 1 - 72.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2008a. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 373: 1 - 87.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2008b. Laks- og sjøaurebestandene i Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2007. - NINA Rapport 402: 1 - 75.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2009. Laks- og sjøaurebestandene i Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2008. - NINA Rapport 497: 1 - 79
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Årsrapport 2009. - NINA Rapport 591: 1 - 54.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114, 182-194.

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen L.P. 1994. Sea-ranching of brown trout, *Salmo trutta* L. - Fish. Managem. Ecol. 1, 67-76.

Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte laksevassdrag i Midt-Norge. – I Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.) Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 29.-31. mai 1978. NVE og DVF, s. 201 – 228.

Korsen, I. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Bævra 1982. Brev m/vedlegg av 24.3.83 fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag til NVE-Statskraftverkene.

L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnson, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58, 525-542.

Lund, R.A. 2006. Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag (Levangerelva) relatert til vannføringsregimet. - NINA Rapport 134: 40 s.

Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1992. Exploitation pattern and migration of the anadromous brown trout, *Salmo trutta* L., from the River Gjengedal, western Norway. - Fauna norv. Ser. A. 13, 29-34.

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007. Laks- og sjøørretbestanden I regulerte Bævra, Møre og Romsdal. - NINA Rapport 267, 98 s.

Lund, R.A., Hansen, L.P. & Økland, F. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. - NINA Forskningsrapport 001, 54 s.

Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411, 16 s.

Lund, R., Johnsen, B.O., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger i 2003-2005. – NINA Rapport 75, 99 sider.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006a. Status for laks- og sjøarebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. - NINA Rapport 164, 102 s.

Lund, R., Johnsen, B.O. & Bongard, T. 2006b. Tilstanden for laks- og sjøarebestanden i et regulert og forsuringspåvirket vassdrag på Vestlandet med fokus på tiltak. Undersøkelser i Daleelva i Høyanger i årene 2003-2005. - NINA Rapport 189, 99 s.

Metcalf, N.B. & Thorpe, J. 1990. Determinants of geographical variation in the age of seaward migrating salmon, *Salmo salar*. - Journal of Animal Ecology 59, 135-145.

Montgomery, D.R., Buffington, J.M. & Smith, R.D. 1995. Pool spacing in forest channels. – Water Resources Research 31, 1097-1105.

Møkkelgjerd, P.I., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1993. Merkinger av sjøare i Aurlandsvassdraget 1949-70. - NINA Forskningsrapport 043, 15 s.

- Myers, R.A. 1984. Demographic consequences of precocious maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41, 1349-1353.
- Nordeng, H. 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. - Oikos 28, 155-159.
- Norges Offisielle Statistikk 1970. Laks- og sjøaurefiske i elvane 1876 - 1968. Norges Offisielle Statistikk A 347. Statistisk sentralbyrå: 1 - 63 + 4 vedlegg.
- Norges Offisielle Statistikk 1971. Laks- og sjøaurefiske 1970. Norges Offisielle Statistikk A 452. Statistisk sentralbyrå: 1 - 44 + 5 vedlegg.
- Northcote, T.C. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. - Transactions of American Fisheries Society 92, 146-151.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Fisheries Management and Ecology 14, 199-208
- Olsen, V. 1968. Ad Svorka kraftverk – regulerings virkninger på ungfiskbestanden. – Rapport, 11 s.
- Palmer, K.L. & Graybill, J.P. 1986. More observations on drift diving. – Freshwater Catch 30, 22-23.
- Slaney, P.A. & Martin, A.D. 1987. Accuracy of underwater census of trout populations in a large stream in British Columbia. - North Am. J. Fish. Managem. 7, 117-122.
- Størset, L. 2005. Vassdalen kraftverk. Konesjonssøknad og miljøvurdering. - Rapport fra Sweco Grøner 37 s.
- Sundt, H., Halleraker, J.H., Alfredsen, K.T. & Svelle, K. 2006. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Delrapport om elvetyper, vanndekt areal og hydrauliske forhold av betydning for laksefisk ved ulike vannføringer og raske endringer. – SINTEF rapport TR A6263.
- Sægvog, H. & Urdal, K. 2008. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. – Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 1097, 42 sider.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. - Utredning for DN 7, 107 s.
- Thorstad, E.B., Økland, F., Hvidsten, N.A., Fiske, P. & Aarestrup, K. 2003b. Oppvandring av laks i forhold til redusert vannføring og lokkeflommer i regulerte vassdrag. - Rapport nr. 1-2003, Miljøbasert vannføring, Norges vassdrags- og energidirektorat, 52 s.
- Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: Undersøkelser i perioden 1981-2001. - Statkraft engineering as, Altaelva - Rapport 22, 166 s.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Reinertsen, H.R., Koksvik, J.I., Saksgård, L., Hvidsten, N.A., Blom, H.H., Fiske, P. & Jensen, A.J. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2004. - NINA Rapport 43: 1-97.

Ugedal, O., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L., Reinertsen, H.R., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Blom, H.H. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. – NINA Rapport 177, 52 sider.

Whalen, K.G., Parrish, D.L. & Mather, M.E. 1999. Effect of ice formation on selection of habitats and winter distribution of post-young-of-the-year Atlantic salmon parr. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 56, 87-96.

Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 35, 269-275.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - J. Wildl. Mgmt. 22, 82-90.

Zubik, R. J. & Fraley, J. J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. - North Am. J. Fish. Managem. 8, 58-62.

NINA Rapport 698

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2284-6



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>