

## Laks- og sjøaurebestanden i Bævre, Møre og Romsdal

Undersøkelser i 2005 - 2008

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**

# **Laks- og sjøaurebestandene i Bævre, Møre og Romsdal**

**Undersøkelser i 2005 - 2008**

Bjørn Ove Johnsen  
Gunnbjørn Bremset  
Nils Arne Hvidsten

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2009. Laks- og sjøaurebestandene i Bævre, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2008. - NINA Rapport 497: 1 - 79.

Trondheim, juni 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2069-9

**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**

Odd Terje Sandlund (sign.)

**OPPDRAGSGIVER(E)**

Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS

**KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER**

Sjur Gammelsrud

**FORSIDEBILDE**

**NØKKEWORD**

Bævre, laks, sjøaure, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, produksjon, gytebestand, fiskeutsettinger, tiltak

**KEY WORDS**

The river Bævre, 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. 2009. Laks- og sjøaurebestandene i Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2008. - NINA Rapport 497: 1 - 79.

Bævra er et sterkt regulert vassdrag og 43 % av nedslagsfeltet ble ved reguleringen i 1963 overført til kraftverket som ligger ca 4 km ovenfor vassdragets utløp i sjøen. Den lakseførende strekningen er ca. 20 km hvorav de øverste 4 km er uregulert. En elvestrekning på ca. 12 km nedstrøms Lille Bævra, har imidlertid fått svært liten vannføring som følge av reguleringen. I 2005 ble det påbegynt fiskebiologiske undersøkelser med formål å kartlegge bestandsstatus for laks og sjøaure i vassdraget. Prosjektet har videre som formål å 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, mens de rapporterte fangstene av sjøaure har økt. Som følge av den lave vannføringen i området ovenfor kraftverket, fanges lite fisk i dette området. Det er også mulig at de mange tersklene i et parti av elva ovenfor kraftverket er vandringshindre på de vannføringer som forekommer i fiskesesongen. Ut fra vurderinger av vannføringsforhold og fangstregistreringer i 2005 og 2006 så det ut til at få laks og sjøaure var oppvandringsklare i Bævra i juni. Etter at fiskeoppvandringen var begynt, gav økende vannføringer som følge av nedbør, et bedre fiske selv om kraftverket ble driftet ved tilnærmet full slukeevne. Også i 2007 ble det meste av fisken fanget i august, men i 2008 ble bortimot halvparten av laksen fanget i juni og første halvdel av juli.

Det settes ut laksesmolt og en-somrige laksunger i Bævra i henhold til et pålegg om årlige utsettinger på 10 000 smolt og 30 000 en-somrige, men det ble satt ut få fisk i 2006 og ingen i 2007 eller 2008. Gjenfangster av slik 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. 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 lavere enn tilsvarende utsettinger i nabovassdraget Surna.

De svært lave ungfisktetthetene i elva nedenfor kraftverket i 2006 og 2007 har sannsynligvis sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket. I 2005, 2006 og 2007 ble det registrert mange driftstans ved kraftverket. I de fleste av disse situasjonene ble kraftverket avstengt fra vannføringsnivåer på 4-6 m<sup>3</sup>/s over et to-timers intervall. Høyere tettheter i 2008 kan muligens tilskrives et trinnvis, utvidet nedtappingsregime mhp tidsbruk ved nedkjøring av kraftverket (siste gang utvidet i juli 2007). Flere års undersøkelser er imidlertid nødvendig.

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

Forekomst av årsyngel av laks langs det meste av elvestrengen mellom kraftstasjonen og Toreseterelva i 2007 og 2008, tyder på god fordeling av gytefisken både i 2006 og 2007 og 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.

Sammenlignet med gytebestandsmålet som antas å vær i størrelsesorden 2 egg per m<sup>2</sup> for laks, var eggtettheten for laks for lav både i 2006, 2007 og 2008.

De beregnede beskatningsratene for laks på henholdsvis 35 %, 22 %, 26 % og 33 % i 2005, 2006, 2007 og 2008, var betydelig lavere enn det som er funnet i en rekke andre elver her til lands. Dersom en på den annen side legger den beregnede eggtettheten for laks til grunn, synes beskatningen på laks å ha vært for høy alle tre årene i forhold til gytebestandsmålet. Beskatningsraten på sjøaure var høy i 2005 (58 %), og svært lav i 2006 (8 %) og intermediær i 2008 (23 %).

Både i 2006, 2007 og 2008 var vassdraget ovenfor kraftverket det klart viktigste produksjonsområdet for både laks og aure da dette området stod for det meste av presmoltproduksjon 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](mailto:bjorn.o.johnsen@nina.no)

[gunnbjorn.bremset@nina.no](mailto:gunnbjorn.bremset@nina.no)

[nils.a.hvidsten@nina.no](mailto:nils.a.hvidsten@nina.no)

## Abstract

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2008. Atlantic salmon and sea trout populations in the river Bævre, Møre and Romsdal county. Surveys in the years 2005 - 2008. - NINA Report 497: 1 - 79.

The river Bævre is regulated for hydro power purposes. In 1963, 43 % of the catchment area was transferred to the hydro power station situated 4 km upstream of the river outlet. As a consequence the water discharge of the anadromous stretch above the hydro power station (16 km) was heavily reduced. 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, while sea trout catches have been increasing. Due to the low discharge above the hydro power station, few fish are caught in this area. The many weirs above the power station may also be obstructive to fish migration at the water discharges available during the fishing season. Based on considerations of the water discharge and catch records, it seemed that few salmon and sea trout were ready to ascend the river Bævre in June. After the commencement of the upstream migration, increasing water discharge as a consequence of precipitation, resulted in increased catches even though the power station was drifted at nearly full capacity. Also in 2007 most fish were caught in August, but in 2008 nearly half of the salmon were caught in June and the first half of July.

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. 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 lower than 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 2005, 2006 and 2007 numerous drift cessations of the power station were recorded. In most of these situations the drift was shut down from water discharges levelling 4-6 m<sup>3</sup>/sec during two hours intervals. Higher densities in 2008 may possibly be due to an extended regime regarding time by rundown of the power station (last time extended in July 2007). Several years of investigations are, however, needed.

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

Occurrence of salmon fry along most of the river above the power station both in 2007 and 2008 indicates even distribution of spawners both in 2006 and 2007 and 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 Bævre, no salmon fry was found neither in 2006 nor in 2007 or in 2008.

Compared to the spawning target which is supposed to be about 2 eggs per m<sup>2</sup> for Atlantic salmon, the egg density for salmon was too low both in 2006, 2007 and 2008.



The exploitation rates estimated for salmon (35 %, 22 %, 26 % and 33 % in 2005, 2006, 2007 and 2008 respectively) were significantly lower than recorded in many other rivers in Norway. However, when considering the egg density of salmon, the exploitation rates seemed to be too high in all three years related to the spawning target. The exploitation rate of sea trout was high in 2005 (58 %), low in 2006 (8 %) and intermediate in 2008 (23 %).

Both in 2006, 2007 and 2008 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](mailto:bjorn.o.johnsen@nina.no)

[gunnbjorn.bremset@nina.no](mailto:gunnbjorn.bremset@nina.no)

[nils.a.hvidsten@nina.no](mailto:nils.a.hvidsten@nina.no)

# Innhold

<b>Referat .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>9</b>
<b>Forord .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Områdebeskrivelse .....</b>	<b>13</b>
2.1 Generell beskrivelse .....	13
2.2 Vannkraftutbygging.....	14
2.3 Kompenserende tiltak .....	17
2.3.1 Utsetting av fisk.....	17
<b>3 Metoder og materiale .....</b>	<b>19</b>
3.1 Fangststatistikk .....	19
3.2 Analyse av skjellprøver.....	19
3.3 Registrering av gytefisk .....	20
3.4 Ungfiskundersøkelser .....	21
3.4.1 Fisketetthet, alder og vekst.....	21
<b>4 Resultater .....</b>	<b>24</b>
4.1 Fangststatistikk .....	24
4.1.1 Laks.....	25
4.1.2 Sjøaure.....	27
4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget gjennom sesongen .....	27
4.2 Analyse av skjellprøver.....	27
4.2.1 Villaks.....	28
4.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt .....	30
4.2.3 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger.....	30
4.2.4 Rømt oppdrettslaks.....	31
4.2.5 Sjøaure.....	31
4.3 Registrering av gytefisk .....	33
4.4 Beskatning .....	34
4.4.1 Laks.....	34
4.4.2 Sjøaure.....	35
4.5 Ungfiskundersøkelser .....	35
4.5.1 Fisketetthet og alders sammensetning.....	35
4.5.1.1 0+ laks .....	35
4.5.1.2 Laksunger eldre enn 0+.....	36
4.5.1.3 0+ aure.....	37
4.5.1.4 Aureunger eldre enn 0+.....	38
4.5.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks .....	39
4.5.3 Tetthet av presmolt aure.....	40
4.5.4 Alders- og størrelsesfordeling.....	41
4.5.4.1 Laks .....	41
4.5.4.2 Aure .....	41
<b>5 Diskusjon.....</b>	<b>43</b>
5.1 Fangststatistikk .....	43
5.1.1 Laks.....	43

5.1.1.1	Fangstutviklingen.....	43
5.1.1.2	Utviklingen av laksens størrelse.....	44
5.1.2	Sjøaure.....	44
5.1.3	Fangst i ulike deler av vassdraget.....	45
5.1.4	Fangst gjennom sesongen .....	46
5.2	Analyse av skjellprøver.....	46
5.2.1	Fordeling av typer laks.....	46
5.2.2	Villaks.....	47
5.2.2.1	Bestandssammensetning .....	47
5.2.2.2	Kjønnsfordeling hos voksen laks.....	47
5.2.2.3	Smoltalder og smoltlengde.....	47
5.2.3	Gjenfangster av utsatt smolt.....	48
5.2.4	Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger.....	49
5.2.4.1	Gjenfangstrate .....	49
5.2.5	Rømt oppdrettslaks.....	50
5.2.6	Sjøaure.....	50
5.3	Registrering av gytefisk .....	51
5.3.1	Metodiske begrensninger .....	51
5.3.2	Gytebestandens størrelse og fordeling. ....	52
5.4	Beskatning .....	54
5.5	Ungfiskundersøkelser .....	55
5.5.1	Fisketetthet og alderssammensetning.....	55
5.5.1.1	Ungfiskundersøkelser i tidligere år.....	56
5.5.1.2	Ungfiskundersøkelsen i 2006, 2007 og 2008 - nedenfor kraftverket ..	57
5.5.1.3	Ungfiskundersøkelsene i 2006, 2007 og 2008 - ovenfor kraftverket ..	59
5.5.2	Produksjon av presmolt av laks og aure .....	60
5.5.3	Vekst .....	60
5.5.4	Utsetting av en-somrige laksunger .....	61
<b>6</b>	<b>Effekter av reguleringen, behov for ny kunnskap og aktuelle kompensasjonstiltak ..</b>	<b>62</b>
6.1	Fiskevandring, laksefiske og gytebestand .....	62
6.1.1	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - utsetting av fisk.....	62
6.1.2	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - bygging av sjete.....	63
6.1.3	Tiltak for å bedre oppgangen forbi Svorka kraftverk - økt vannføring.....	63
6.1.4	Vurdering av tiltak på elvestrekningen oppstrøms Svorka.....	63
6.1.5	Etablering av standplasser og gyteplasser for større fisk .....	64
6.2	Ungfiskproduksjon på strekningen nedstrøms Svorka kraftverk.....	65
6.3	Tørrlegging av gytegroper nedstrøms Svorka kraftverk.....	66
6.4	Ungfiskproduksjon på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra .....	66
6.5	Miljøforhold under smoltutvandring .....	67
6.6	Smoltutsettinger.....	67
6.7	Stamfiskproduksjon i levende genbank.....	68
6.8	Sideelvenes betydning for produksjonen av sjøaure .....	68
<b>7</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>72</b>

## Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Bævra i 2005, 2006, 2007 og 2008. Bævra er regulert gjennom Svorka kraftverk som eies av både Statkraft Energi (50 %) og Svorka Energi (50 %). 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.

Trondheim, juni 2009

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 fiskeutsetninger 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 fiskeutsetninger 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.

Ansvarlige regulanter (Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS) ble i brev av 25.04.05 fra Direktoratet for naturforvaltning bedt om å iverksette fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget for å bedre kunnskapen om fiskebestanden. Hensikten med undersøkelsene er å:

- Kartlegge bestandsstatus for laks og sjøaure i Bævra
- Vurdere effekter av reguleringen på fiskebestandene
- Tilrå aktuelle kompensasjonstiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen av ungfisk i vassdraget
- Vurdere virkningen av utsetting av en-somrige laksunger og smolt i vassdraget

Det ble lagt opp til gjennomføring av feltarbeid i perioden 2005-2008 og sluttrapportering av prosjektet i 2009. Resultatene fra 2005, 2006 og 2007 er tidligere rapportert av Lund & Johnsen (2007) og Johnsen et al. (2008). Denne rapporten oppsummerer resultatene fra alle årene 2005 - 2008.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Generell beskrivelse

Bævra ligger i Surnadal og Rindal kommuner på Nord-Møre. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 243 km<sup>2</sup> og munner ut i Hamnesfjorden som er en sidearm av Halsafjorden. Flomålssonen strekker seg ca 650 m opp i elva. Før reguleringen var Bævra lakseførende i ca. 24 km. Ifølge lokale kilder kunne laks av og til observeres i elva ovenfor Bjørnåsetra. Det var nok 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 (Roar Lund pers. medd.). 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 holer for fiske (Olsen 1968). De to nevnte sidevassdragene er ansett som totalskadet for laks etter reguleringen. Undersøkelser av ungfiskbestanden i vassdraget tyder på at gyting av laks forekommer kun i enkelte år på elvestrekningen ovenfor kraftverket (Johnsen & Hvidsten 1995).

Før reguleringen ble det fisket ca 250 kg laks pr år (Olsen 1968). Som følge av redusert vannføring og liten fiskeoppgang i fiskesesongen i vassdraget ovenfor Svorka kraftverk, har elvefisket i all hovedsak foregått i området nedenfor kraftverket etter reguleringen. 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 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. Fangstene i vassdraget har variert på et lavere nivå etter denne tid enn årene før påvisningen av lakseparasitten. I følge 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 betinget 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 er både laks- og sjøaurebestanden i Bævra 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 kategoriplasseringen.

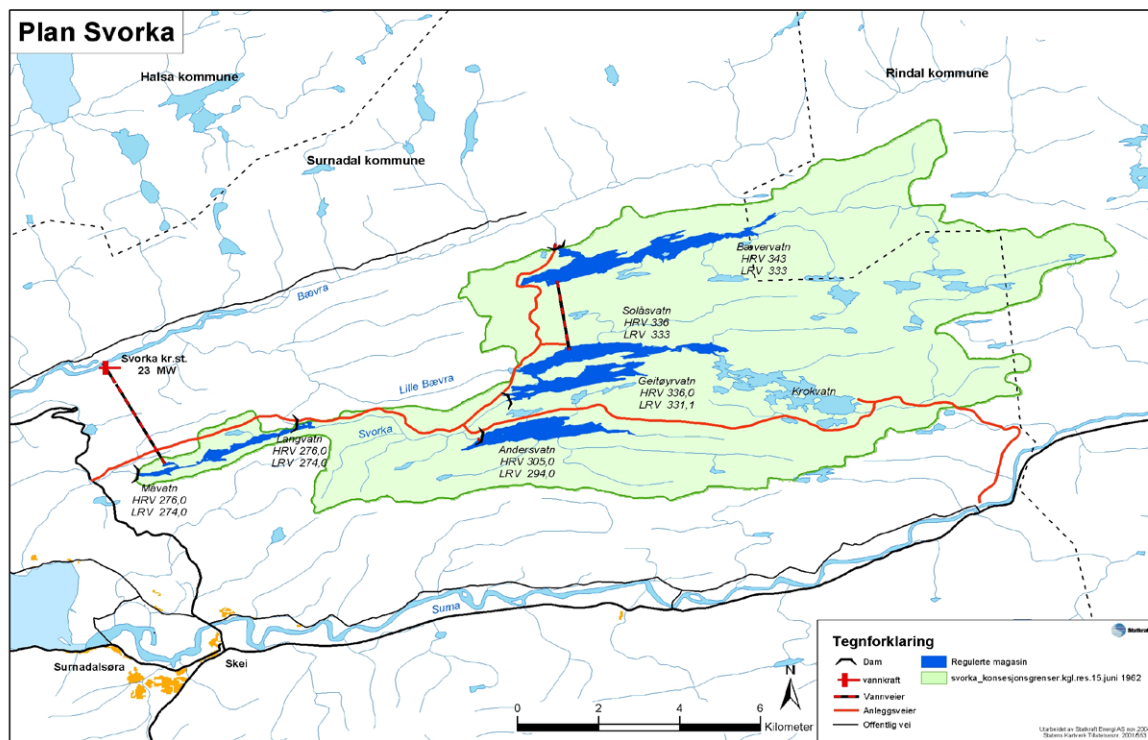
Det er utført flomsikrings- og erosjonssikringsarbeider i betydelige deler av Bævra. Slike tiltak er utført langs 2,4 km av de 4 kilometrene av vassdraget nedenfor Svorka kraftverk. Oppstrøms utløpet av sideelva Svorka er Bævra kanalisert over en 3,4 km lang strekning. På denne strekningen dannet Bævra 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 km<sup>2</sup> eller 43 % av nedslagsfeltet) ble overført til Svorka kraftstasjon som ligger ca 4 km ovenfor Bævras utløp i sjøen (**figur 2.2a**). Svorka kraftstasjon er utstyrt med ett aggregat. Kraftverket har en slukeevne på 11 m<sup>3</sup>/s og kan produsere kraft ved vannføringer ned til 3,1 m<sup>3</sup>/s. Optimal drift er ved vannføringer på 8,2 m<sup>3</sup>/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, Geitørvatn, Andersvatn og Langvatn utgjør kraftverkets magasiner. Ved denne overføringen ble sideelvene Lille Bævra og Svorka tørrlagt.



**Figur 2.2a.** Bævravassdraget med reguleringsmagasin, overføringstunneler og kraftstasjon. Lille Bævra er plassert feil på kartet (se figur 3.4.1 for riktig plassering).

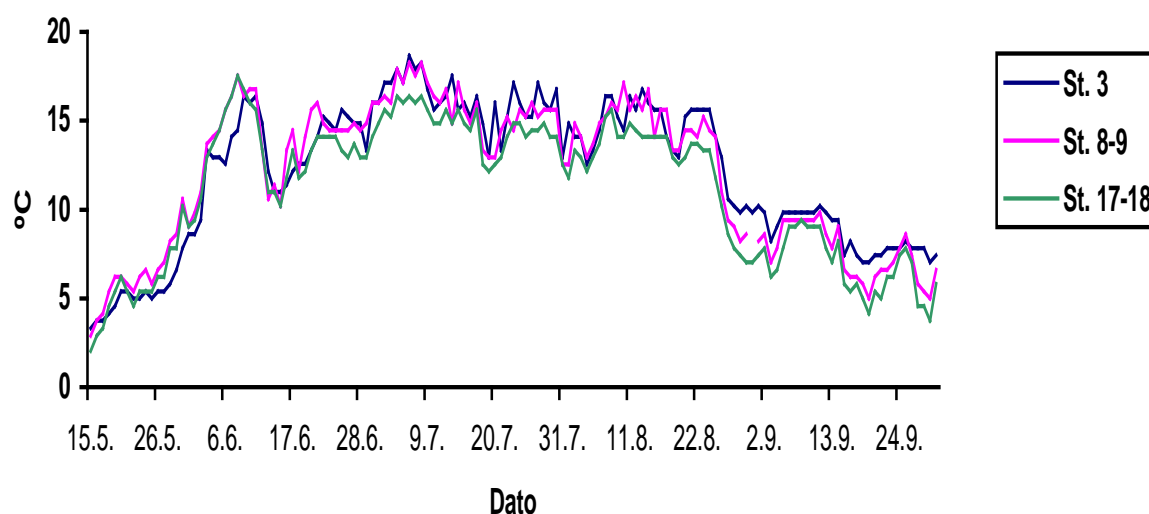
Ved reguleringen har Bævra fått sterkt redusert vannføring på strekningen mellom Svorka kraftstasjon og utløpet av Lille Bævra (12 km). Restvannføringen i Bævra mellom kraftstasjonen og Svorka ligger på ca 50 %, mens restvannføringen mellom Svorka og Lille Bævra ligger på 53 - 61 %. Vannføringen i vassdraget ovenfor kraftstasjonen vil i visse år komme ned mot 1 m<sup>3</sup>/s i vintermånedene og i juli-august (Korsen 1979). Reguleringsinngrepet har altså påvirket vannføringen nedstrøms utløpet av Lille Bævra,

det vil si på en strekning på 16 km fra sjøen. Det er ikke pålegg om minstevannføring i noen deler av vassdraget.

Nedenfor kraftstasjonen (4 km) er den totale vannføringen gjennom året den samme som tidligere, men vannføringsregimet 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 foreligger ikke temperaturmålinger fra vassdraget for tiden før reguleringen. Men det foreligger temperaturregistreringer fra 2007 og 2008. Temperaturlogger 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**).

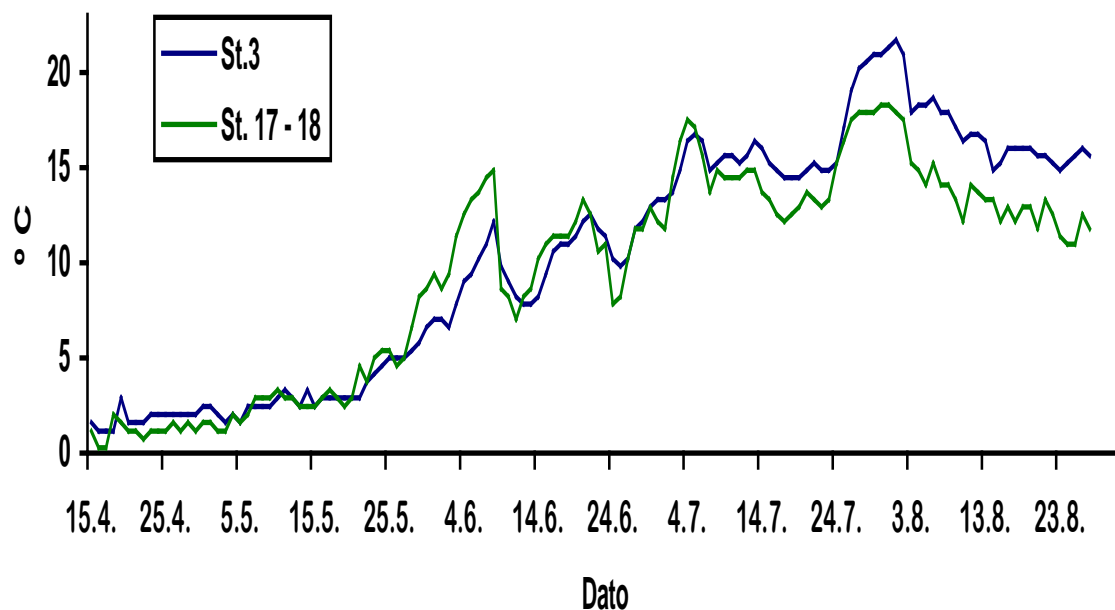
Resultater fra målinger ved stasjon 3 som ligger nedstrøms Svorka kraftverk og fra området mellom st. 17 og st. 18 som ligger øverst i vassdraget (kfr. **fig. 1**) viste at vanntemperaturen var noe høyere øverst i vassdraget i mai måned 2007. I resten av perioden fram til 30. september 2007 var vanntemperaturen 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 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 (**figur 2.2c**).





**Figur 2.2c.** Daglig vanntemperatur (° C) målt kl. 12 på to ulike lokaliteter i Bævre i perioden 15.4 - 27.8.2008. For beliggenhet av lokalitetene se figur 3.4.1.

### Nylig utbygging

I 2004 ble det gitt tillatelse til utbygging av Nordsvorka kraftverk. Inntaket er i Geitøyrvatn og ligger på kote 331. Geitøyrvatnet 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 m<sup>3</sup>/s. Kjøringen av Nordsvorka kraftverk vil påvirke kjøringen av Svorka kraftverk. Dette har betydning for vannføringen i Bævre nedenfor Svorka kraftverk. Fra utløp Nordsvorka kraftverk til der inntaksmagasinet for Svorka kraftverk (Måvatn) starter, er det ca. 4,8 km vannvei (elva Svorka). Avstand Svorkas innløp i Måvatn fram til tunnelinntak er ytterligere ca. 4 km.

### Nye planer

Det er fremmet søknad om kraftutbygging i Toreseterelva (Vassdalen kraftverk) som har utløp i Bævre ca 14 km opp i vassdraget. Toreseterelva er et av de siste gjenværende sidevassdrag til Bævre med funksjon som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure (ca 1 km elv med potensielt oppvekstområde på 9000 m<sup>2</sup>). 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). Reguleringsforslaget, som ville gi tørrlegging av Toreseterelva, ble avvist av NVE.

Det arbeides for tiden videre med en endringssøknad for Vassdalen kraftverk uten regulering av Vassdalsvatnet og med kraftstasjon plassert oppstrøms lakseførende strekning (mellom fylkesvegen og Toreseterfossen). Ny søknad vil bli sendt i løpet av mai 2009 (Johan Helgetun, Svorka Energi, pers. medd.).

## 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 6000 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 har vært liten, er det valgt å sette ut avkom av Surna stamme. Den utsatte fisken ble til og med 2005 produsert ved A/S Settefiskanlegget Lundamo. Det er nå etablert et settefiskanlegg ved sjøen i Todalen (Rossåa settefiskanlegg) som vil produsere fisken som skal settes ut i Bævra. De første fiskene fra dette anlegget ble utsatt i 2006 (**tabell 2.3.1**). I 2008 ble det satt ut 10 000 2-årige smolt fra anlegget. De ble satt ut 6. og 9. mai og 5 000 smolt ble satt ut ved Svorka kraftstasjon mens 5 000 smolt ble satt ut ved Svorka bru. Det ble ikke satt ut ensomrig settefisk i Bævra i 2008 da det ikke lyktes å få tak i stamfisk fra Bævra høsten 2007 (Monika Klungervik, Rossåa settefiskanlegg pers. medd.).

**Tabell 2.3.1.** Antall en-somrige laksunger og smolt utsatt i Bævra i årene 1993-2008. De angitte utsettingsstedene og utsettingsdato gjelder for utsetting av smolt; Holten ligger ca. 6 km fra sjøen, mens Toreseterelva renner ut i Bævra ca. 14 km fra sjøen. Utsettingsstedet i Toreseterelva har vært ved brua ved Toreseterfossen. En-somrige og ett-årige laksunger er fettfinneklipt og spredt over lengre strekninger i vassdraget ovenfor Svorka kraftverk.

År	En-somrig	Smolt	Alder på smolten	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**
			9 000 1-årige,		
2004	10 000*	19 000	10 000 2-årige	Bævra ved Holten	11. mai
2005	0	25 000	2-årig	Bævra ved Holten	13. mai
2006	2000***	0	-	Nedenfor kraftverket	?
2007	0	0	0	-	-
				Svorka kr.st/Svorka	
2008	0	10 000	2 - årig	bru	6. og 9. mai

\* Ett-årig

\*\* Eksakt dato er ukjent

\*\*\* Utsatt 22. september, etter at elfisket ble utført

## 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 Småøyan 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 tre årene innsamlet ved Småøyan Camping, der de fleste fiskerne også kommer innom for å registrere fangstene. Målet var å samle inn flest mulig skjellprøver av både laks og sjøaure og i 2008 var andelen skjellprøver på 100 % for laks og 47 % for sjøaure (**tabell 3.2**).

**Tabell 3.2.** Antall laks og sjøaure fanget i sportsfisket i Bævra og antall skjellprøver fra disse fangstene i 2005, 2006, 2007 og 2008 samt skjellprøver innsamlet ved prøvefiske om høsten like før gyting i 2005 og 2006. Data fra sportsfisket for 2006 - 2008 er fra fangster rapportert ved Småøyan Camping.

År	Periode	Laks			Sjøaure		
		Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
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 prøvefiske i 2007 fordi observasjoner av gytefisk viste at det stod få fisk på elva. I 2008 ble det heller ikke gjennomført noe slikt fiske.

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 ferskvann- og sjøsonen på skjellene, irregulært vekstmønster i skjellens ferskvannsfase, udefinerbare årssoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund et al. 1996).

Gjefangster av utsatte en-somrige laksunger ble identifisert ved manglende fettfinne.

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

I 2008 ble det utført gytefisktellinger på elvestrekningen fra Øygarden til utløpet i Bøverfjorden. Tellingene ble utført av to personer i dykkerdrakt 8. og 9. oktober. På grunn av vanskelige feltforhold (lite vanndekt areal) ble det ikke foretatt gytefiskregistrering på strekningen oppstrøms Øygarden (3-4 km fra vandringshinder). Det var gode siktforhold i området mellom Øygarden og Svorka kraftverk (horisontal sikt 4-7 meter). Imidlertid var det jevnt over så grunt og steinete at det ikke var mulig å dekke større deler av elvetverrsnittet. Nedstrøms Svorka kraftverk er vanddybdene mer egnet for undervannsobservasjoner, men det var jevnt over høye vannhastigheter og svært dårlig horisontal sikt (helt ned mot én meter). Dette medførte dårlige observasjonsforhold.

To personer utstyrt med dykkerdrakt, dykkermaske og snorkel drev nedover i formasjon med overflatestrømmen og registrerte umoden og kjønnsmoden laks og sjøaure. I områder der det var for grunt til å snorkle ble elva befart av to personer ved en 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 (Anon. 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 (Anon. 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)

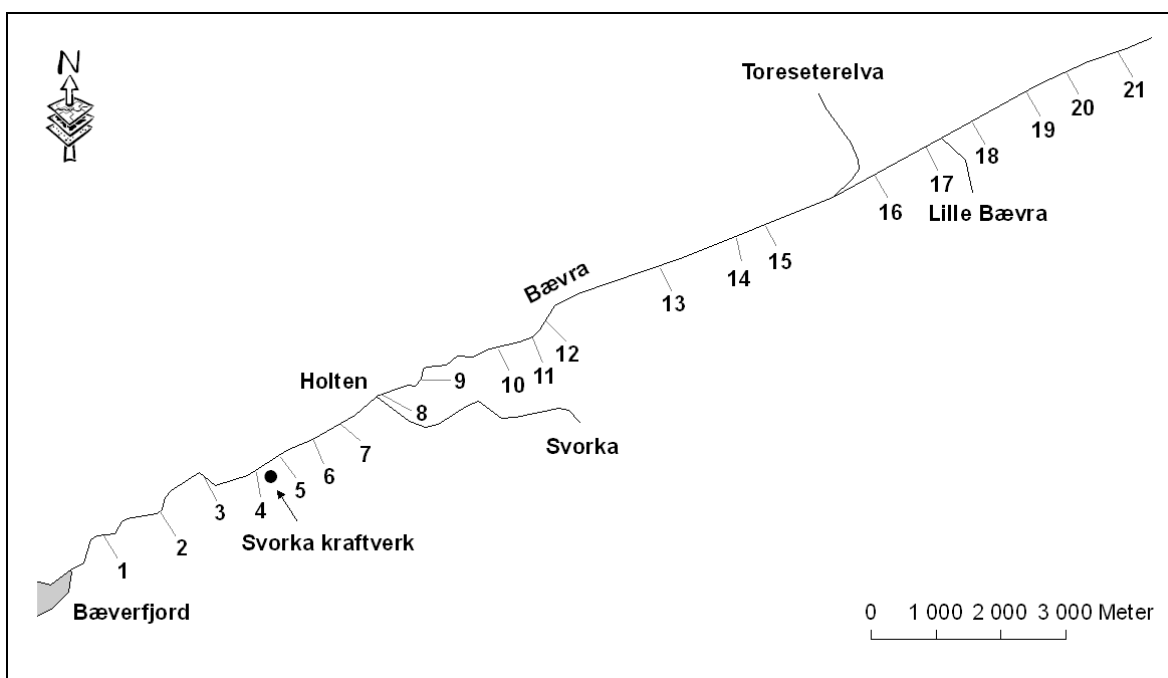
Alle registreringer av fisk ble stedfestet ved hjelp av en håndholdt GPS-mottaker (Garmin GPS-map 60 CX), og registreringene ble notert på vannbestandig syntetisk papir.

## 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 2008 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 i perioden 25. - 27. august og 8. september (st. 18 - 21). Driftsvannføringen fra kraftverket, var ca. 3,5 m<sup>3</sup>/s under elfisket på de fire stasjonene nedenfor kraftverket. Under elfisket i 2006 var driftsvannføringen fra kraftverket 3,9 m<sup>3</sup>/s (Lund & Johnsen 2007) og under elfisket i 2007 var driftsvannføringen fra kraftverket 9,5 - 10 m<sup>3</sup>/s (Johnsen et al. 2008b). Vannføringen under elfisket på stasjonene ovenfor kraft-

verket 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. Vanntemperaturen i 2008 ble målt til 14,8 - 16,4 °C på de fire stasjonene nedenfor kraftverket mens den varierte mellom 9,5 og 18,5 °C på stasjonene ovenfor (**tabell 3.4.1**).

De avfiskede arealene på de ulike stasjonene i 2008 varierte mellom 100 m<sup>2</sup> og 173 m<sup>2</sup>. Fisketettheten er oppgitt som antall individer pr 100 m<sup>2</sup>. **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 25. - 27. august og 8. september 2008.

Stasjon	Avfisket areal (m <sup>2</sup> )	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Habitatklasse	Vanntemperatur (°C)
1	18x6 (108)	1	2-10	10-20	Glattstrøm	16,4
2	25x4 (100)	3	2-10	20-35	Glattstrøm	14,8
3	20x5 (100)	1	10-25	15-25	Glattstrøm	14,9
4	20x5 (100)	1	10-25	15-30	Glattstrøm	15,6
5	12x12,5 (150)	3	10-25	15-30	Glattstrøm	10,9
6	10,5x16,5 (173)	1	10-25	15-25	Glattstrøm	14,0
7	20x6 (120)	3	10-25	10-15	Glattstrøm	17,4
8	23x6 (138)	1	10-25	10-15	Glattstrøm	18,5
9	22x6 (132)	3	10-25	10-25	Glattstrøm	17,5
10	20x6 (120)	1	> 25	20-40	Glattstrøm	17,2
11	20x5 (100)	1	> 25	25-50	Glattstrøm	13,1
12	20x6 (120)	1	> 25	15-30	Glattstrøm	13,3
13	20x5 (100)	3	> 25	20-40	Glattstrøm	13,5
14	20x6 (120)	1	> 25	15-40	-	13,9
15	20x6 (120)	1	> 25	20-50	Glattstrøm	13,9
16	20x6 (120)	1	> 25	15-40	Glattstrøm	13,8
17	20x6 (120)	3	> 25	10-15	Glattstrøm	13,9
18	25x4 (100)	1	10-25	15-25	Glattstrøm	9,6
19	25x4 (100)	1	10-25	20-40	Glattstrøm	9,5
20	16x6,5 (104)	1	10-25	15-30	Glattstrøm	9,5
21	20x7 (140)	1	10-25	15-30	Glattstrøm	9,9

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 de fleste stasjonene 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 14 stasjonene ble avfisket en gang. Tettheten av ungfisk på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangsteffektiviteten 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.

For å gjøre tetthetsbegrepet mer forståelig opererer vi gjerne med begreper som svært lav tetthet, lav tetthet, middels tetthet, høy tetthet og svært høy tetthet. For årsyngel (0+) i Bævre har vi vurdert dette til å tilsvare tettheter på henholdsvis < 10, 10 - 30, 30-40, 40 -

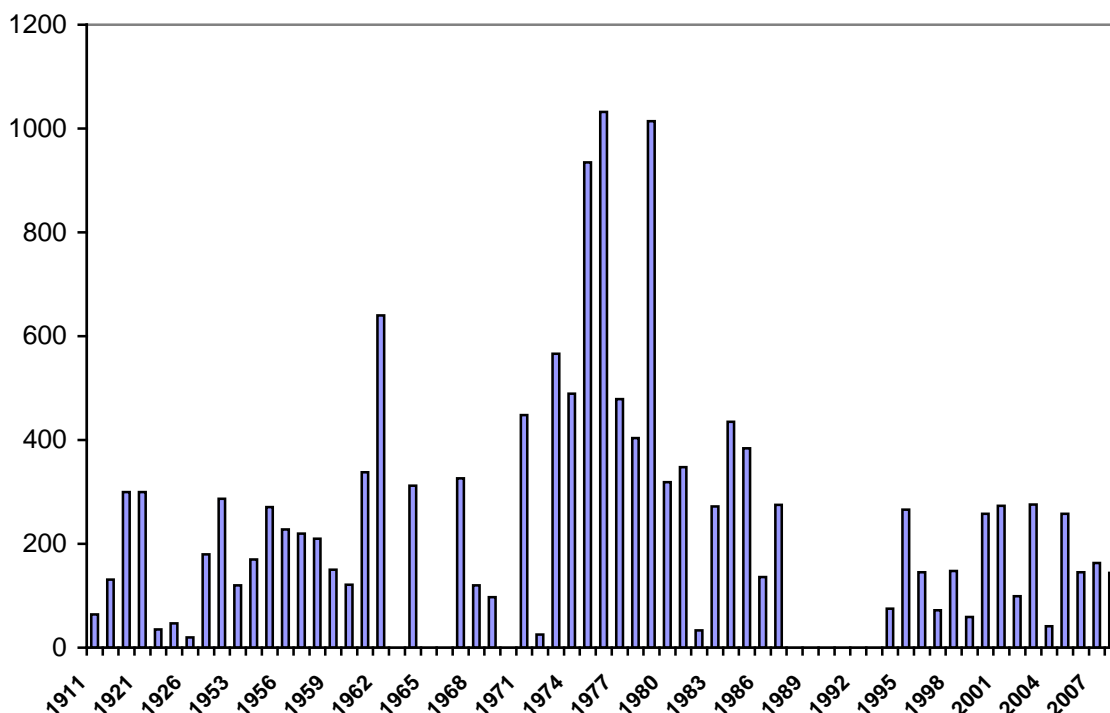
60 og > 60 individer pr 100 m<sup>2</sup>. For gruppen eldre enn 0+ er tilsvarende tettheter henholdsvis < 5, 5-25, 25-35, 35-55 og > 55 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tallene for middels tetthet er basert på en forventningsverdi i forhold til et gytebestandsmål for Bæвра på 2 egg/m<sup>2</sup> og en 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.



## 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 15 årene etter at elvefisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen av vassdraget 1994 - 2008), var 162 kg.



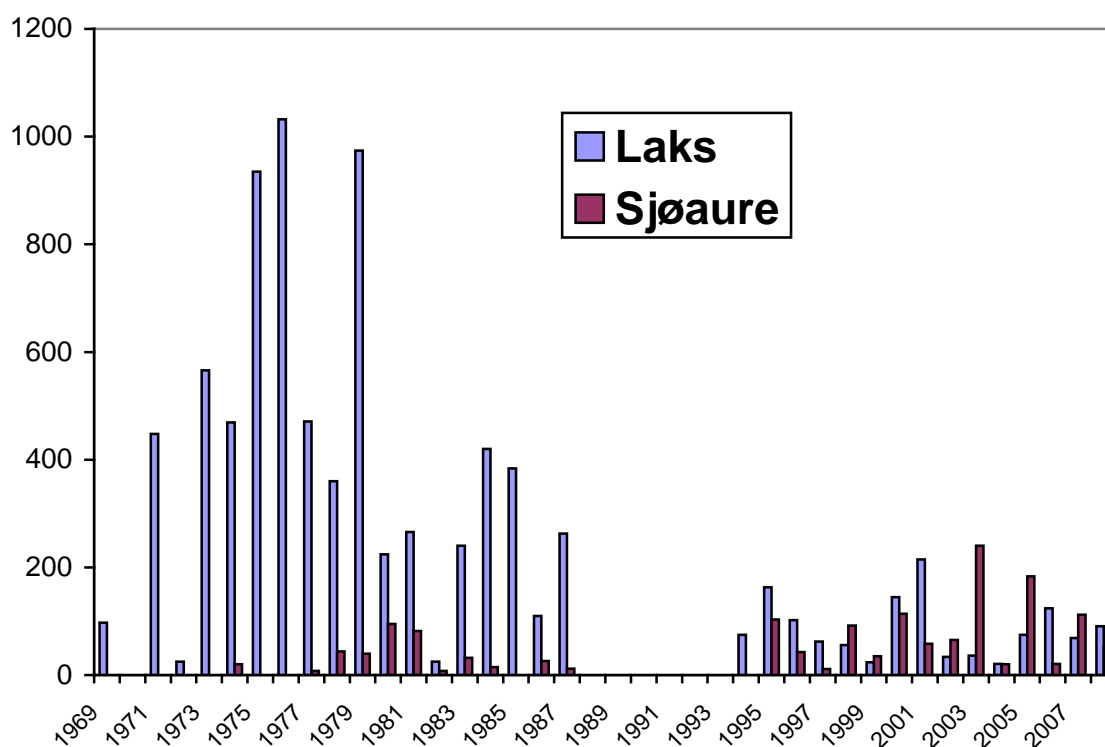
**Figur 4.1.** Årlig samlet fangst (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævre i sju enkeltår i perioden 1911-1926 og for hele perioden 1952-2008. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt på grunn av *Gyrodactylus salaris*.

### 4.1.1 Laks

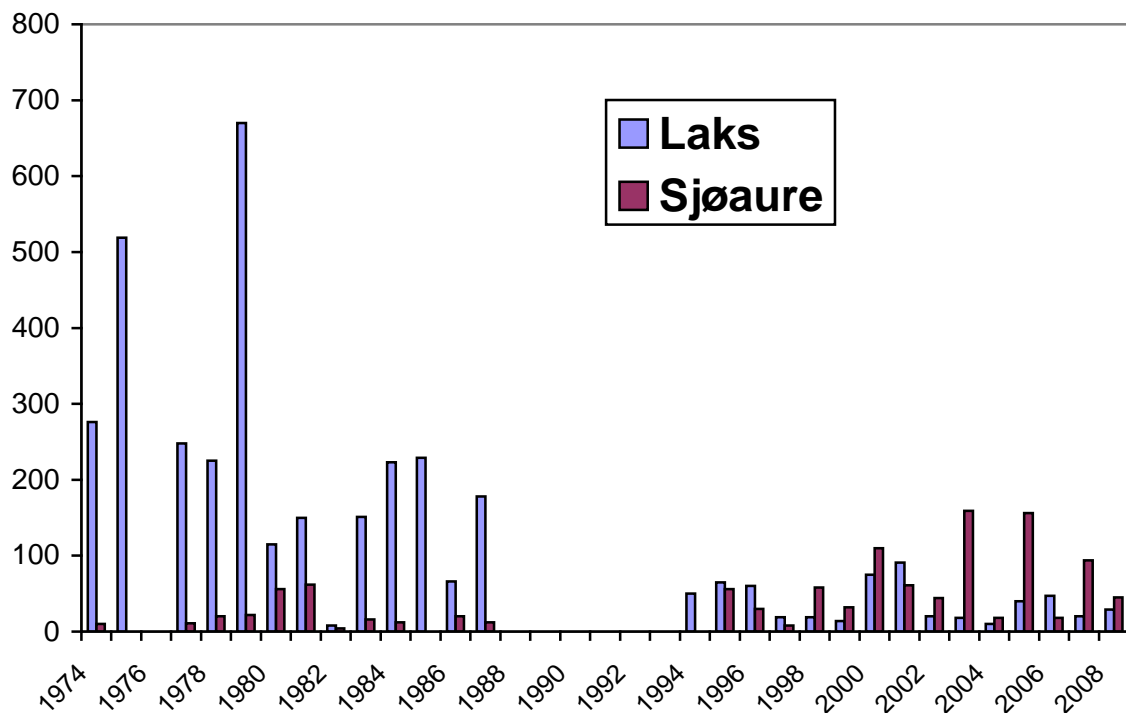
I den offisielle fangststatistikken foreligger laks- og sjøaurefangstene fra sportsfisket adskilt først i årene etter 1969 (**figur 4.1.1a,b**). Når det ikke er oppgitt fangster i perioden 1988-1993, skyldes dette at fisket ble stengt som følge av påvisning av lakseparasitten *G. salaris*.

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 15 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 86 kg). I flere av disse årene har sjøaure dominert fangstene både i vekt og antall (**figur 4.1.1a,b**).

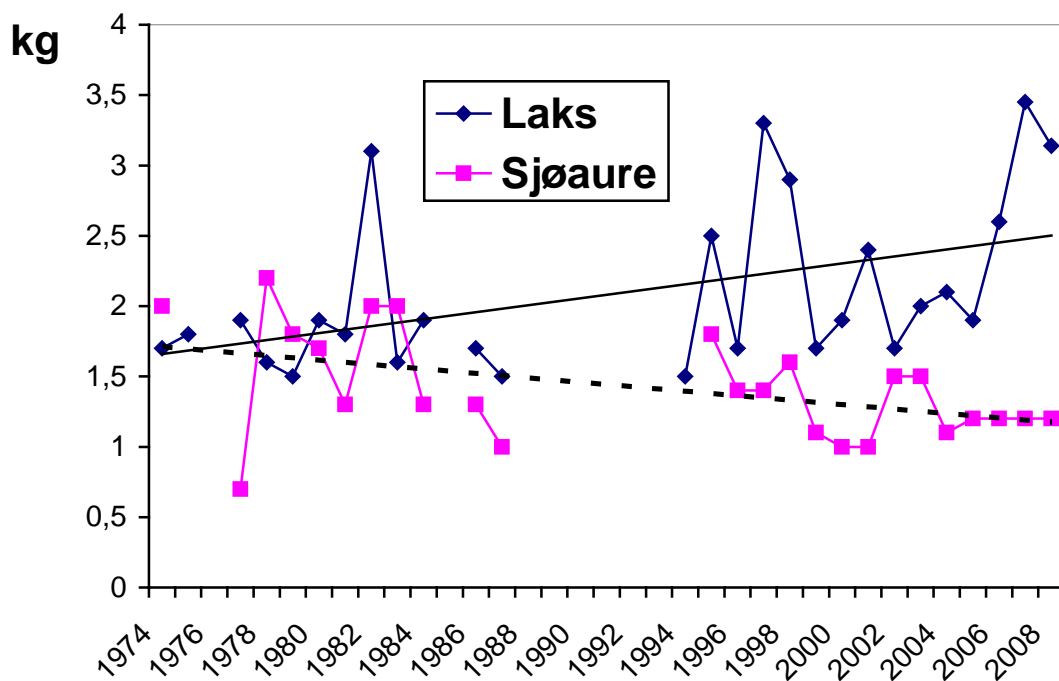
For laks viser gjennomsnittsvekten en økende tendens fra 1974 og fram til 2007 (variasjonsbredde 1,5-3,5 kg), mens gjennomsnittsvekten for sjøaure viste en avtakende tendens i samme periode (**figur 4.1.1c**).



**Figur 4.1.1a.** Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævre i årene 1969 - 2008. 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 - 2008. 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 - 2008. Trendlinjen for laks er vist med heltrukken linje, men den for sjøaure er vist med stiplede linje.

### 4.1.2 Sjøaure

I de 15 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 76 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**).

I antall 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 høyere nivå med et årlig gjennomsnitt på 55 %) (**figur 4.1.1b**).

For sjøaure viser gjennomsnittsvekten en signifikant avtagende tendens fra 1974 og fram til 2008.

### 4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget gjennom sesongen

I henhold til fangstjournalen ved Småøyan Camping ble samtlige laks og sjøaure i 2008 fanget nedstrøms Svorka kraftverk.

Av de 23 laksene som vi har fangstdato for ble tre fanget i juni, sju ble fanget i juli og 13 ble fanget i august.

Av de 43 sjøaurene som vi har fangstdato for, ble ingen fanget i juni, to ble fanget i juli og 41 ble fanget i august måned.

## 4.2 Analyse av skjellprøver

Skjellprøvematerialet ble dominert av villaks både i 2005, 2007 og 2008, mens andelen villaks var 51 % i 2006. Det ble ikke funnet rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra 2005, mens andelen slik fisk var 9 % i 2006, 17 % i 2007 og 7 % i 2008. I 2005, 2006 og 2008 var andelen laks som ble klassifisert som utsatt laks eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet henholdsvis 7 %, 19 % og 7 %, mens det ikke ble funnet slik fisk i 2007. 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) (**tabell 4.2**).

**Tabell 4.2.** Fordeling av villaks, rømt oppdrettslaks, utsatt laks, utsatt/rømt oppdrettslaks og usikre laks i skjellprøvematerialer innsamlet fra sportsfisket i perioden 2005 - 2008 og ved prøvefiske om høsten i Bævra i 2005 og 2006. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. n = totalt antall skjellprøver av laks.

År	Villaks	Utsatt laks	Utsatt/rømt oppdrettslaks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
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)
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)

#### 4.2.1 Villaks

Det foreligger skjellprøver av en begrenset del av laksefangsten i 2005, men av de aller fleste laksene som ble fanget i sportsfisket i 2006, 2007 og 2008. Andelen villaks i disse materialene var henholdsvis 93 %, 51 %, 83 % og 79 % (**tabell 4.2**).

Kun én av villaksene i skjellprøvematerialet fra de tre årene hadde gytt en gang tidligere. Dette var en 2-sjøvinter fisk fanget i 2005 (kjønn ukjent) som hadde gytt året før.

**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 Bævre i 2005, 2006, 2007 og 2008. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.

Type laks	År	1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter
Villaks	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	2006	4 (44)	4 (44)	1 (11)
	2005	1 (50)	0 (0)	1 (50)
Utsatt / rømt oppdrettslaks	2006	6 (30)	14 (70)	0 (0)
	2005	1 (50)	1 (50)	0 (0)

\*: i tillegg en laks med sjøalder 4 år.

Gjennomsnittsstørrelsen på den ville smålaksen (1-sjøvinter laks) var noe større i 2005 enn i 2006, 2007 og 2008, 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 Bævre i 2005, 2006, 2007 og 2008. n = antall laks.

Sjøalder	År	n	V (kg)	Variasjonsbredde	n	L (cm)	Variasjonsbredde
1-sjøvinter	2008	15	1,3	0,6 - 2,4	15	51,3	42 - 63
	2007	6	1,3	1,0 - 1,7	6	54,2	46 - 60
	2006	14	1,4	1,1 - 2,2	18	52,2	46 - 58
	2005	12	1,6	1,0 - 2,3	15	56,9	48 - 63
2-sjøvinter	2008	4	3,5	3,0 - 4,1	4	71,5	68 - 75
	2007	8	4,2	2,1 - 6,2	8	77,0	66 - 86
	2006	4	5,2	2,2 - 8,0	15	82,2	62 - 100
	2005	1	2,4	-	4	71,5	64 - 81
3-sjøvinter	2008	1	4,5	-	1	78,0	-
	2007	1	3,6	-	1	74,0	-
	2006	1	9,45	-	1	93	-
Totalt	2008	21**	2,2	0,6 - 9,5	22	58,7	42 - 98
	2007	15	3,0	1,0 - 6,2	15	67,7	46 - 86
	2006	21*	2,4	0,9 - 9,4	37*	65,2	46 - 100
	2005	13	1,7	1,0 - 2,4	19	60,0	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

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 (**tabell 4.2.1a**).

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 37 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**).

**Tabell 4.2.1c.** *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks med ulik sjøalder fanget i et prøvefiske om høsten Bævre i 2005, i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i 2006 og i sportsfisket i 2007 og 2008. 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
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	13 (76)	4 (24)
	2-sjøvinter	11 (55)	9 (45)
	Totalt	24 (65)	13 (35)

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

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

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

Villaksens smoltlengder (tilbakeberegnete lengder) varierte betydelig alle tre årene, men den gjengjennomsnittlige smoltlengden var svært lik de tre årene (**tabell 4.2.1e**).

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

År	n	Gj.snittlig smoltlengde	Variasjons- bredde
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 laksesmolt

Fram til og med 2005 ble det satt ut smolt i Bævrå hvert år. I årene 2006 og 2007 ble det imidlertid ikke satt ut smolt. Da smolten ikke var merket, er gjenfangster ikke mulig å skille fra oppdrettslaks som er rømt på smoltstadiet. Andelen fisk med slikt opphav i sportsfisket og prøvefisket om høsten er vist i **tabell 4.2**, men i 2007 og 2008 var det ingen slik fisk i skjellprøvematerialet.

Den foreløpige gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2005 ble beregnet til 0,008 % (Lund & Johnsen 2007b). Det kom ingen nye gjenfangster i 2007 eller 2008.

Gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2004 ble beregnet til 0,036 %, men gjaldt kun gjenfangster av 2-sjøvinter laks (Lund & Johnsen 2007b). Det kom ingen nye gjenfangster i 2007 eller 2008.

#### 4.2.3 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger

Gjenfangster av utsatte laksunger kan identifiseres ved at fettfinnen mangler. I skjellprøvematerialet fra sportsfisket og fra et prøvefiske om høsten like før gytetiden var andelen slik fisk henholdsvis 12 % og 9 % i 2006, mens andelen i tilsvarende prøver i 2005 var 0 % og 18 % (Lund & Johnsen 2007b). I 2007 og 2008 ble det ikke registrert slik fisk i skjellprøvematerialet fra sportsfisket. Fettfinneklippt laks ble imidlertid registrert under gytetisktel-lingene i 2007 og 2008 (kfr. kap. 4.3).

Fire av de fem gjenfangstene av utsatt laks i sportsfiskefangstene i 2006 hadde en smoltalder på to år og en sjøalder på ett år, noe som tilsier at de ble utsatt som 0+ i 2003. Dette tilsvarer en gjenfangstrate på 0,01 % av de 30 000 en-somrige laksungene som ble utsatt i 2003 (Lund & Johnsen 2007b).

#### 4.2.4 Rømt oppdrettslaks

I skjellprøvematerialet fra sportsfisket var andelen rømt oppdrettslaks 7 % i 2008. Tilsvarende andel var 17 % i 2007 og 9 % i 2006, mens det ikke ble registrert rømt oppdrettslaks i det begrensede materialet fra 2005. 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. Gjennomsnittstørrelsen for rømt oppdrettslaks var i 2006 på 78 cm (n=14) og dette var signifikant større enn gjennomsnittstørrelsen for villaks (Lund & Johnsen 2007b).

#### 4.2.5 Sjøaure

I 2008 foreligger det skjellprøve av 21 av de 45 sjøaurene som ble fanget i sportsfisket (**tabell 3.2**). Sjøalderen varierte mellom 2 somre og 7 somre hvorav de fleste hadde vært 2-4 somre i sjøen. Det var betydelig variasjon i størrelse innenfor de ulike sjøaldrer og betydelig overlapping i størrelse ved ulik sjøalder (**tabell 4.2.5a**).

**Tabell 4.2.5a.** Gjennomsnittsvekt (g), -lengde (cm) og variasjonsbredde hos sjøaure med ulike antall somrer i sjøen fanget i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i Bævre i 2005, 2006 og 2007. n = antall fisk.

Antall somre i sjø	År	n	Vekt	Variasjonsbredde	n	Lengde	Variasjonsbredde
2	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	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	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	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	2007	2	1878	1600 - 2155	2	56,5	55 - 58
	2006	0	-	-	1	73,5	-
7	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 og 2007, men overvekt av hanner i materialet fra 2008 (**tabell 4.2.5b**).

**Tabell 4.2.5b.** *Kjønnsfordeling (antall) hos sjøaure med ulikt antall somre i sjøen. Materialene fra 2005 og 2006 stammer fra prøvefiske om høsten og fra sportsfiske, mens materialene fra 2007 og 2008 er fra sportsfisket. Andel (%) i parentes.*

Antall somre i sjø	År	Hanner	Hunner
2	2008	2	0
	2007	7	9
	2006	4	10
	2005	2	0
3	2008	5	2
	2007	16	10
	2006	4	8
	2008	2	3
4	2007	6	15
	2006	2	3
	2008	1	2
	2007	3	2
5	2006	1	0
	2005	0	1
	2007	0	2
	2006	1	0
6	2008	1	1
	2007	1	1
	2006	0	1
	2008	11 (58)	8 (42)
SUM	2007	33 (46)	39 (54)
	2006	12 (35)	22 (65)
	2005	2 (67)	1 (33)
	Alle fire år	58 (45)	70 (55)

Smoltalder hos sjøaure fanget de tre årene varierte mellom 2 og 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,4 år for fisk fanget i 2005, 3,2 år for fisk fanget i 2006, 2,9 år for fisk fanget i 2007 og 3,0 år for fisk fanget i 2008 (**tabell 4.2.5c**).

**Tabell 4.2.5c.** *Gjennomsnittlig smoltalder og variasjonsbredde hos sjøaure fanget i sportsfisket i Bævre i ulike år. n = antall fisk analysert.*

År	n	Gjennomsnittlig smoltalder	Variasjonsbredde
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 i materialene fra de tre årene varierte betydelig, men gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var temmelig lik i de tre årene (**tabell 4.2.5d**).

**Tabell 4.2.5d.** Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) og variasjonsbredde hos sjøaure fanget i Bævre i ulike år. *n* = antall.

År	n	Gjennomsnittlig smoltlengde	Variasjonsbredde
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 16 km lange elvestrekningen i Bævre fra Øygarden til flopåvirket område nede ved Bøverfjorden ble det i 2008, registrert til sammen 46 lakser og 155 sjøaurer (**tabell 4.3a**). I tillegg ble det observert to fisker som ikke med sikkerhet kunne bestemmes til art. De øverste 4 km av lakseførende strekning mellom Øygarden og øvre vandringshinder ble av praktiske grunner ikke undersøkt. Av laksene var det 20 smålakser (< 3 kg), 25 mellomlakser (3-7 kg) og én storlaks (> 7 kg).

Av 28 lakser som ble kjønnsbestemt var det 15 hannfisker (54 %) og 13 hunnfisker (46 %). En inndeling av vassdraget i vassdragsavsnitt på om lag 4 km viser at det var en økende mengde gytelaks nedover til Svorka kraftverk (**tabell 4.3a**), og det var spesielt mye gytelaks i området mellom Gravvollen og Svorka kraftverk (22 av 46). Nedstrøms Svorka kraftverk ble det imidlertid observert svært få lakser (fire), noe som for en stor grad kan tilskrives svært dårlige observasjonsforhold i dette området.

**Tabell 4.3a.** Oversikt over sjøvandrende laksefisk som ble registrert i Bævre i oktober 2008 på strekningen fra Øygarden til flomålet. Registreringene er delt inn i elvestrekninger på om lag fire kilometer. Det ble ikke utført registreringer på partiet mellom Øygarden og øvre vandringshinder.

Elvestrekning	Kategori av fisk		
	Laks	Sjøaure	Usikker
Øvre vandringshinder - Øygarden	-	-	-
Øygarden - Stormyra	7	32	1
Stormyra - Gravvollen	13	64	1
Gravvollen – Svorka kraftverk	22	20	0
Svorka kraftverk - Bøverfjorden	4	3	0
<b>Sum Øygarden - Bøverfjorden</b>	<b>46</b>	<b>155</b>	<b>2</b>

Det var mulig å plassere alle de 46 observerte laksene i en av kategoriene villfisk, utsatt fisk og oppdrettsfisk (**tabell 4.3b**). Som en konservativ tilnærming ble alle lakser uten fettfinnemerking eller tegn til oppdrettsbakgrunn klassifisert som villfisk. Ut fra dette var 38

lakser villfisk (83 %), én laks var utsatt (2 %) og sju lakser var rømt oppdrettsfisk (15 %). Den desidert største forekomsten av villfisk var i området mellom Gravvollen og Svorka kraftverk. Det største innslaget av rømt oppdrettslaks var i området mellom Stormyra og Gravvollen, der 5 av 13 observerte lakser (38 %) var rømt oppdrettsfisk (**tabell 4.3b**).

**Tabell 4.3b.** Oversikt med kategorier av laks som ble registrert i Bævra i oktober 2008 på strekningen fra Øygarden til flomålet (øverste strekning ble ikke undersøkt). I kategorien utsatt laks er det tatt med fisk som var fettfinnemerket, mens i kategorien oppdrettet laks er det tatt med fisk som hadde klare oppdrettskjennetegn.

Elvestrekning	Kategori av laks		
	Villfisk	Utsatt	Oppdrettet
Vandringshinder - Øygarden	-	-	-
Øygarden - Stormyra	7	0	0
Stormyra - Gravvollen	7	1	5
Gravvollen – Svorka kraftverk	20	0	2
Svorka kraftverk - Bøverfjorden	4	0	0
<b>Sum Øygarden - Bøverfjorden</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

## 4.4 Beskatning

### 4.4.1 Laks

Basert på antall laks fanget og antall gytelaks observert har vi beregnet en total oppvandring av laks på henholdsvis 115, 211, 77 og 69 individer i årene 2005, 2006, 2007 og 2008. De beregnede beskatningsratene for sportsfisket blir da henholdsvis 35 %, 22 %, 26 % og 33 % for årene 2005, 2006, 2007 og 2008. I 2005, 2006 og 2008 var beskatningen høyere for smålaks (56, 41 og 38 %) enn for mellomlaks (16, 17 og 22 %). I 2007 var det liten forskjell i beskatningsrate mellom de to gruppene. Tallmaterialet for 2007 er imidlertid lite (**tabell 4.4.1**).

**Tabell 4.4.1.** Antall laks rapportert fanget, antall observerte gytelaks og fangstandel for ulike størrelsesgrupper laks i Bævra i 2005, 2006, 2007 og 2008.

År	Antall fanget			Antall gytelaks			Fangstandel (%)			Totalt
	<3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	>7 kg	
2008	12	7	4	20	25	1	38	22	80	33
2007	7	13	0	25	32	0	22	29	-	26
2006	34	11	2	49	53	62	41	17	3	22
2005	34	6	0	27	31	17	56	16	0	35

#### 4.4.2 Sjøaure

De beregnede beskatningsratene for sjøaure i sportsfisket var langt høyere i 2005 (58 %) enn i 2006 (8 %) (Lund & Johnsen 2007b). Tilsvarende beregninger for 2007 kan ikke gjøres da observasjonene av gytefisk måtte utsettes på grunn av mye nedbør og høy vannføring (kfr. kap. 3.3). Registreringene ble dermed gjennomført for sent til å gi et pålitelig bilde av antall gytefisk av sjøaure. I 2008 ble det fanget 45 sjøaure i sportsfisket og observert 155 sjøaure under gytefisketellingene, noe som gir en beskatningsrate på 23 %

### 4.5 Ungfiskundersøkelser

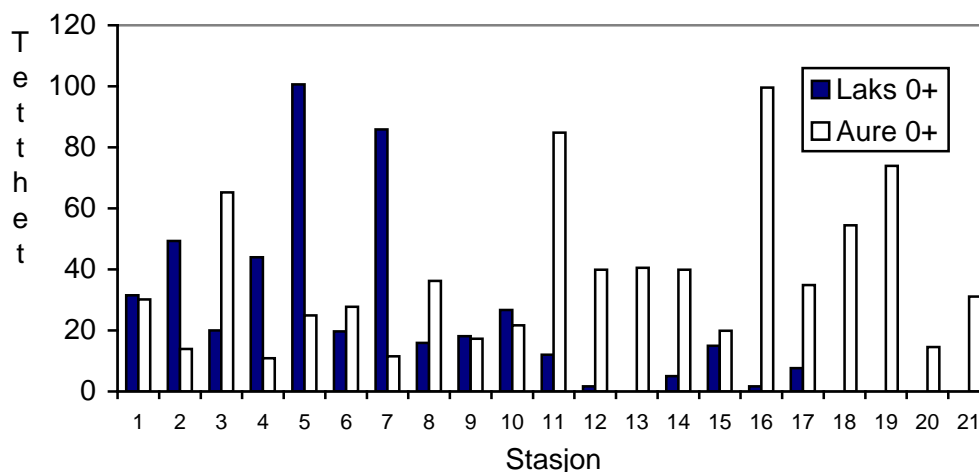
Siste utsetting av settefisk i Bævra var i 2004 (10 000 fettfinneklippte, ett-årige). Under elfisket i 2008 ble all fisk kontrollert for avklippt fettfinne, men ingen slik fisk ble funnet.

#### 4.5.1 Fisketetthet og alders sammensetning

##### 4.5.1.1 0+ laks

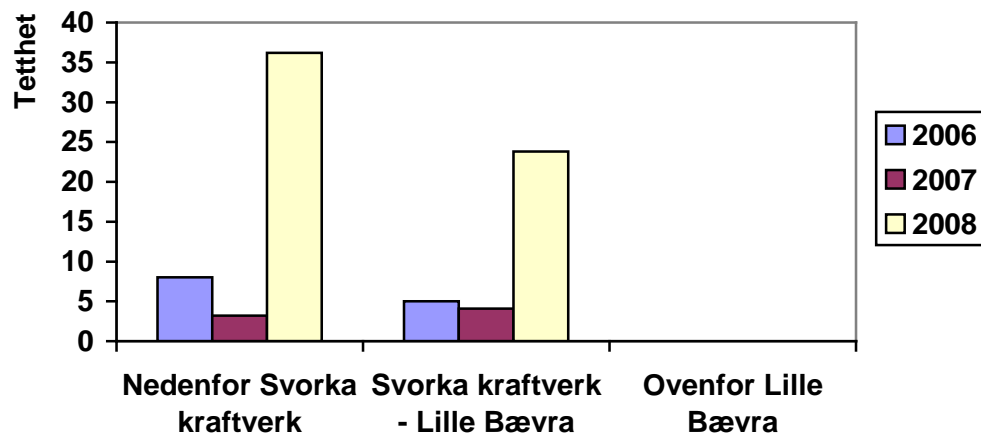
Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på 16 av de 21 stasjonene. Det ble fanget 0+ laks på alle de fire stasjonene nedenfor kraftverket. På strekningen kraftverket - Lille Bævra ble det funnet 0+ laks på 12 av 13 stasjoner. På de fire stasjonene oppstrøms Lille Bævra ble det ikke funnet 0+ laks (**figur 4.5.1.1a**).

Høyeste tetthet av 0+ laks ble funnet på stasjon 5 (100,6 individer pr 100 m<sup>2</sup>). På fire av stasjonene var det høy (40 - 60/100 m<sup>2</sup>) eller svært høy (> 60/100 m<sup>2</sup>) tetthet. På en stasjon var det middels (30 - 40/100 m<sup>2</sup>) tetthet mens på 11 stasjoner var det lav (10 - 30/100 m<sup>2</sup>) eller svært lav (< 10 pr 100 m<sup>2</sup>) tetthet (**figur 4.5.1.1a**).



**Figur 4.5.1.1a.** Tetthet av 0+ laks og aure på 21 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2008.

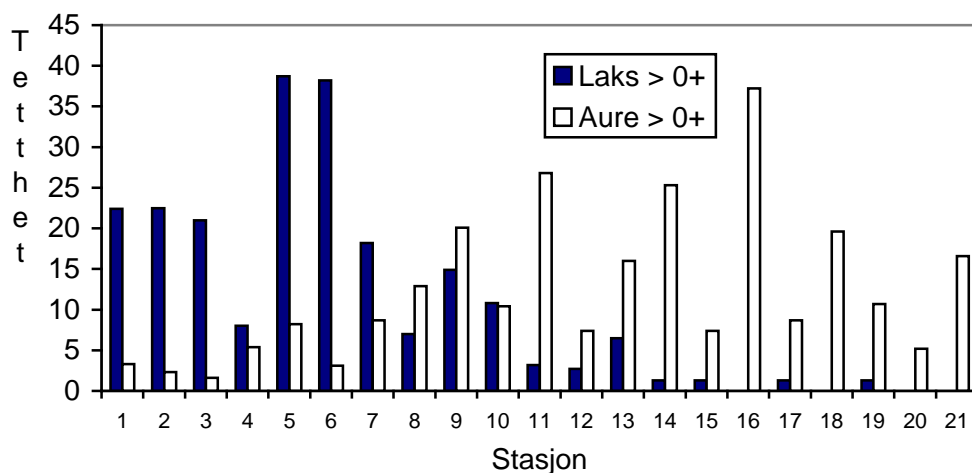
Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene nedenfor kraftverket var 36,2 individer pr 100 m<sup>2</sup>. På de 13 stasjonene i den regulerte delen av vassdraget opp til utløpet av Lille Bævra var den gjennomsnittlige tettheten 23,8 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av årsyngel av laks var den desidert høyeste i undersøkelsesperioden. På strekningen oppstrøms Lille Bævra ble det ikke funnet årsyngel av laks verken i 2006, 2007 eller 2008 (**figur 4.5.1.1b**).



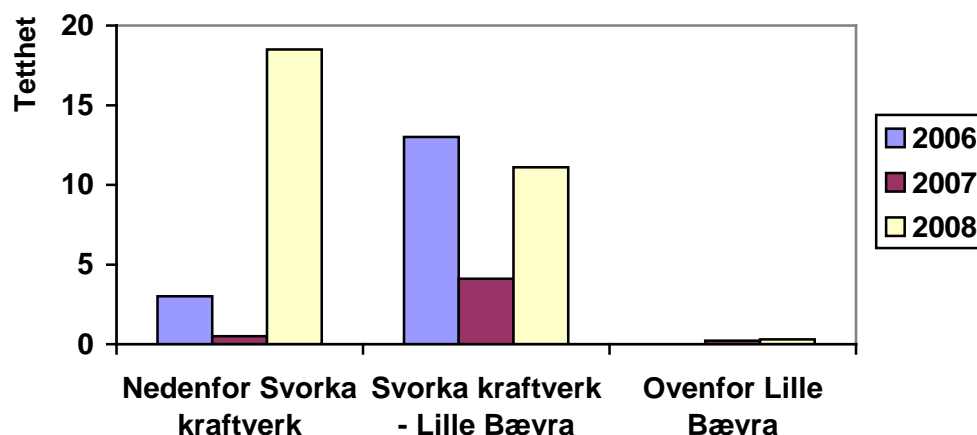
**Figur 4.5.1.1b.** Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av 0+ laks på ulike strekninger av Bævre i 2006, 2007 og 2008.

#### 4.5.1.2 Laksunger eldre enn 0+

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på alle fire stasjonene nedstrøms kraftverket og på 11 av de 13 stasjonene på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævre. Oppstrøms Lille Bævre ble det funnet eldre laksunger på en av stasjonene. Tettheten av laksunger varierte og på åtte av stasjonene var tettheten høyere enn  $10/100 \text{ m}^2$ . Høyeste tetthet var 38,7 pr.  $100 \text{ m}^2$  på stasjon 5 (**figur 4.5.1.2a**). Den gjennomsnittlige tettheten var 18,5 individer pr  $100 \text{ m}^2$  på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og 11,1 individer pr  $100 \text{ m}^2$  på de 13 stasjonene (stasjon 5-17) på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævre og 0,3 individer pr  $100 \text{ m}^2$  på de 4 stasjonene oppstrøms Lille Bævre (**figur 4.5.1.2b**).



**Figur 4.5.1.2a.** Tetthet av laks- og aureunger (eldre enn 0+) på 21 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævre i 2008.



**Figur 4.5.1.2b.** Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av laksunger > 0+ på ulike strekninger av Bævre i 2006, 2007 og 2008.

Det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) av laksunger i 2008. Til sammen ble det funnet 591 laksunger på de 21 stasjonene. På strekningen ovenfor Lille Bævre ble det funnet bare én laksunge. På de to øvrige strekningene dominerte årsyngel og ettåringer i antall mens det ble funnet relativt få 2-åringer og kun en 3-åring (**tabell 4.5.1.2**).

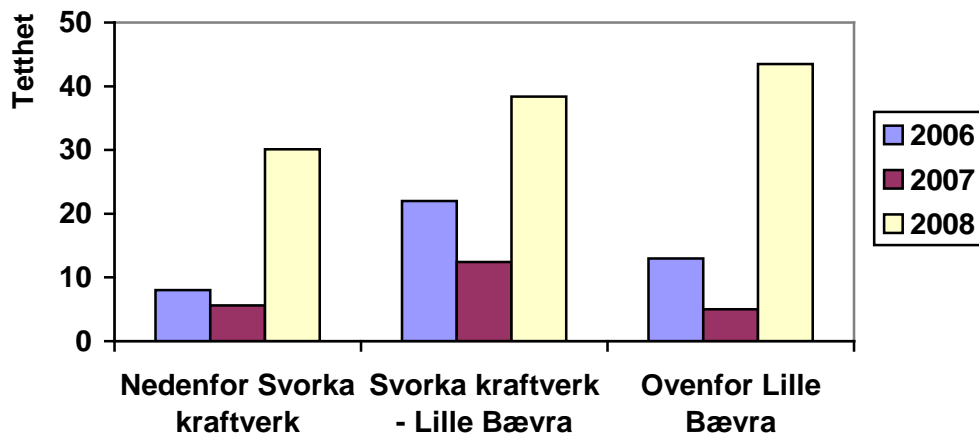
**Tabell 4.5.1.2.** Antall laksunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Bævre i 2008.

Strekning	ÅRSKLASSE					SUM
	0+	1+	2+	3+	4+	
Nedenfor Svorka kraftverk	93	49	6	0	0	148
Svorka kraftverk - Lille Bævre	285	143	13	1	0	442
Ovenfor Lille Bævre	0	0	1	0	0	1
SUM						591

#### 4.5.1.3 0+ aure

Det ble fanget årsyngel (0+) av aure på samtlig stasjoner. Tettheten varierte fra 11 til 100 individer pr 100 m<sup>2</sup> og var høyest på stasjonene 11, 16 og 19 (**figur 4.5.1.1a**).

Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av aure var 30 individer pr 100 m<sup>2</sup> på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket, 38 individer pr 100 m<sup>2</sup> på de 13 stasjonene på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævre og 44 individer pr 100 m<sup>2</sup> på de fire stasjonene ovenfor utløpet av Lille Bævre. På alle strekningene var tettheten den høyeste registrerte i undersøkelsesperioden (**figur 4.5.1.3**).

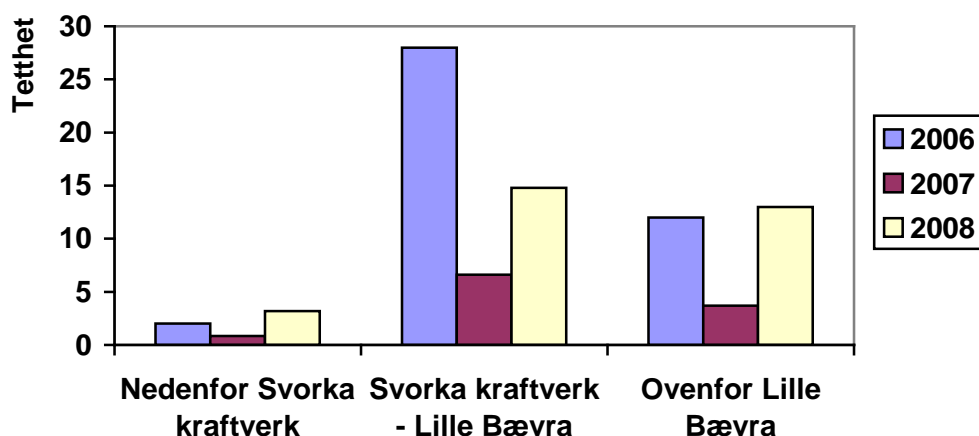


**Figur 4.5.1.3.** Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av 0+ aure på ulike strekninger av Bævre i 2006, 2007 og 2008.

#### 4.5.1.4 Aureunger eldre enn 0+

Det ble funnet aureunger eldre enn 0+ på alle stasjonene. Som tilfellet var for eldre lak- Tettheten av aureunger eldre enn 0+ varierte mellom 2 og 37 individer. På de fire stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten 2 - 5 individer pr 100  $\text{m}^2$ . På de 13 stasjonene ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævre varierte tettheten fra 3 til 37 individer pr 100  $\text{m}^2$  mens den varierte mellom 5 og 20 individer pr 100  $\text{m}^2$  på de fire stasjonene ovenfor Lille Bævre (**figur 4.5.1.2a**).

Den gjennomsnittlige tettheten var 3 individer pr 100  $\text{m}^2$  på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket og 15 individer pr 100  $\text{m}^2$  på de 13 stasjonene mellom kraftverket og utløpet av Lille Bævre. På stasjonene ovenfor Lille Bævre var den gjennomsnittlige tettheten 13 individer pr 100  $\text{m}^2$ . På den øverste og nederste strekningen var tettheten omtrent som i 2006, mens den var noe lavere enn i 2006 på den midtre strekningen (**figur 4.5.1.4**).



**Figur 4.5.1.4.** Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av aure > 0+ på ulike strekninger av Bævre i 2006, 2007 og 2008.

Det ble funnet tre årsklasser (0+ - 2+) av aureunger i 2008. Til sammen ble det fanget 651 aureunger på de 21 stasjonene. Det ble fanget flest årsyngel, og nest flest 1-åringer på alle tre strekningene (**tabell 4.5.1.4**).

**Tabell 4.5.1.4.** Antall aureunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Bævra i 2008.

Strekning	ÅRSKLASSE					SUM
	0+	1+	2+	3+	4+	
Nedenfor Svorka kraftverk	63	9	0	0	0	72
Svorka kraftverk - Lille Bævra	322	121	32	0	0	485
Ovenfor Lille Bævra	61	27	6	0	0	94
SUM	456	157	38	0	0	651

#### 4.5.2 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 smoltifisere. 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 2008 ble det funnet laksunger større enn 99 mm på tre av stasjonene nedenfor Svorka kraftverk, på 10 av de 13 stasjonene på strekningen Svorka kraftverk - Lille Bævra og på én av de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra.

På de fire stasjonene i området nedenfor Svorka kraftverk varierte tettheten av presmolt mellom 0 og 3,2 individ pr 100 m<sup>2</sup> med et gjennomsnitt på 2,3 pr 100 m<sup>2</sup>. På de 13 stasjonene mellom kraftverket og Lille Bævra varierte den mellom 0 og 12,2 individer pr 100 m<sup>2</sup> med et gjennomsnitt på 2,5 pr 100 m<sup>2</sup>. På de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra varierte tettheten mellom 0 og 1,6 pr. 100 m<sup>2</sup> med et gjennomsnitt på 0,4 pr. 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4.5.2**).

Under elfisket ble det på alle stasjonene anslått en gjennomsnittlig vanndekt 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.

For de fire områdene der elvebredde ble anslått nedenfor kraftverket (områdene ved stasjon 1-4: anslått vanndekt elvebredde henholdsvis 42 m, 20 m, 27 m og 20 m) anslår vi gjennomsnittlig vanndekt elvebredde til å ha vært 27,3 m under elfisket. For de 13 stasjonene fra kraftverket og opp til Lille Bævra (stasjon 5 - 17 anslått vanndekt elvebredde henholdsvis 12,5 m, ? m, 20 m, 17 m, 20 m, 13 m, 9 m, 12 m, 10 m, 13 m, 12 m, 12 m og 13 m) anslår vi gjennomsnittlig vanndekt elvebredde til å ha vært 12,2 m. For de fire områdene der elvebredde ble anslått ovenfor Lille Bævra (områdene ved stasjon 18-21: anslått vanndekt elvebredde henholdsvis 15 m, 7.5 m, 8.5 m og 7 m) anslår vi gjennomsnittlig vanndekt elvebredde til å ha vært 9,5 m 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 (gir et vanndekt areal på 101 010 m<sup>2</sup>).

Den produktive strekningen fra kraftverket til Lille Bævra er ca 12,3 km (gir et vanndekt areal på 150 060 m<sup>2</sup>).

Strekningen fra Lille Bævra til stopp lakseførende strekning er ca. 4 km (gir et vanndekt areal på 38 000 m<sup>2</sup>).

De vanndekte 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.

Med dette utgangspunktet ble antallet presmolt av laks i Bævra i 2007 beregnet til 6 227 individer. Av disse var henholdsvis 2 323 (37 %), 3 752 (60 %) og 152 (3 %) individer på strekningen nedenfor kraftverket, på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra og på strekningen ovenfor Lille Bævra (**tabell 4.5.2**).

**Tabell 4.5.2.** Vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet og beregnet antall av laksunger > 99 mm (presmolt) og andel av totalt antall på ulike strekninger av Bævra i 2008.

Strekning	Vanndekt areal (m <sup>2</sup> )	Gj.snittlig tetthet	Beregnet antall	Andel (%)
Nedenfor Svorka kraftverk	101 010	2,3	2 323	37
Svorka kraftverk - Lille Bævra	150 060	2,5	3 752	60
Ovenfor Lille Bævra	38 000	0,4	152	2
Hele elva	289 070		6 227	99

#### 4.5.3 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 - 2008, ser vi imidlertid at hovedtyngden av sjøauresmolten er eldre enn to år. Vi kan derfor anvende tettheter av aure eldre enn 1+ på de ulike stasjonene og beregnet vanndekt areal for ulike områder av elva under elfisket, 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 2008 beregnet til 6164 individer. Av disse var henholdsvis 0 (0 %), 5 252 (85 %) og 912 (15 %) individer produsert i områdene nedenfor kraftverket, ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra og området ovenfor utløpet av Lille Bævra (**tabell 4.5.3**).

**Tabell 4.5.3.** Vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet av aure ( $n/100 \text{ m}^2$ ) eldre enn 1+, beregnet antall aure eldre enn 1+ og prosentandel (antall) på ulike strekninger av Bævre i 2008.

Strekning	Vanndekt areal ( $\text{m}^2$ )	Gjennomsnittlig tetthet	Beregnet antall	Andel (%)
Nedenfor Svorka kraftverk	101 010	0	0	0
Svorka kraftverk - Lille Bævre	150 060	3,5	5 252	85
Ovenfor Lille Bævre	38 000	2,4	912	15
Hele elva	289 070		6 164	100

#### 4.5.4 Alders- og størrelsesfordeling

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

##### 4.5.4.1 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 4.5.4.1a**). (Anova Oneway test).

**Tabell 4.5.4.1a** Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævre 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 Bævre	80	61,0	5,2	11	102,6	11,9	15	121,5	7,7
3. Ovenfor Lille Bævre	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 4.5.4.1b**). (Anova Oneway test).

**Tabell 4.5.4.1b** Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik hos 0+, 1+ og 2+ laksunger på ulike strekninger av Bævre 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 Bævre	285	49,7	5,4	143	84,4	9,4	13	115,7	10,7
3. Ovenfor Lille Bævre	0	-	-	0	-	-	1	122,0	-

##### 4.5.4.2 Aure

Det var ikke signifikante forskjeller i gjennomsnittslengden for 0+ aure mellom de ulike strekningene i Bævre i 2007 (**tabell 4.5.2**). 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 4.5.4.2a** 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 4.5.4.2b** 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

## 5 Diskusjon

### 5.1 Fangststatistikk

I arbeidet med å evaluere utsettingspålegg i Bævra konkluderte Johnsen og Hvidsten (1995) etter å ha vurdert fangststatistikken for 11 årsperioder før og etter regulering (1952-1962 og 1968-1978) med at fangststatistikken var uegnet til å beskrive smoltproduksjonsendringene som følge av reguleringen i vassdraget. De anførte at dette skyldtes at statistikkoppgavene har vært for ufullstendige. Som i de fleste laksevassdrag her til lands er det all grunn til å tro at fangstrapporteringen av både laks og sjøaure også i Bævra er betydelig bedret etter denne tid. Rapporteringsrutinene ble endret og rapporteringen skjerpet i alle laksevassdrag i 1979 og i 1993. 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 i Bævra i alle disse årene (Lund & Johnsen 2007b).

#### 5.1.1 Laks

##### 5.1.1.1 Fangstutviklingen

I mangel av en god laksestatistikk la Johnsen & Hvidsten (1995) til grunn fangststatistikken i naboelva Surna og størrelsen på nedbørsfeltene i Surna og Bævra for å finne et omtrentlig anslag for årlig fangst i Bævra før reguleringen. De kom fram til et anslag på ca 300 kg som gjennomsnittlig årlig fangst i Bævra før reguleringen. Dette var noe høyere enn gjennomsnittsfangsten for den perioden det foreligger fangstrapporter for Bævra før reguleringen (1951-1962, årlig gjennomsnitt 245 kg). Den høyeste fangsten i denne perioden ble registrert i 1962 (640 kg), det vil si året før vassdraget ble regulert. Anslaget til Johnsen og Hvidsten (1995) må imidlertid anses for å være lavere enn den reelle gjennomsnittsfangsten da estimatet tar utgangspunkt i fangster i Surna som også var underrapportert (Lund et al. 2006a). I kontrast til disse fangsttallene står vurderingen Fiskeriinspektøren gjorde i et PM av 12.11.63: *"Som forholdene ligger an i elven i dag (før regulering) gir elven naturlig mulighet for minst 7000 kg laks i årlig avkastning, 1000 kg i elven og 6000 kg i sjøen."* Anslaget for fangstfordelingen i elv og sjø var her betinget av en sjøbeskatning som var langt høyere (elv/sjø: 15/85 %) enn den er i dag med færre fangstredskaper i sjøfisket (fangst-andelen i sjøfisket i senere år har variert fra 50-70 %).

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 15 årene (1994-2008) var 86 kg. Denne uheldige utviklingen er til dels sammenfallende med den sterke reduksjon av laksefangstene i mange elver her til lands i løpet av 1990-tallet, noe som er forklart med redusert sjøoverlevelse til bestandene (Hansen et al. 2002). Etter tusenårsskiftet har det derimot vært en økning i laksefangstene over hele landet. Dette gjelder også for det samlede elvelaksefisket i Møre og Romsdal fylke samt i Surna som er nærmeste naboelv til Bævra (Statistisk Sentralbyrå, offisiell statistikk). Denne tendensen kan ha sammensatte årsaker, men det er gode indisier på at et varmere havklima har redusert

dødeligheten hos laks i store deler av dens marine utbredelsesområde og at økt laksefangst sannsynligvis har sammenheng med økt overlevelse i havet (Hansen et al. 2002). Beregninger av sjøoverlevelse for ulike smoltårganger i Orkla bekreftet det generelle mønstret med god overlevelse for smålaks på 1980-tallet, dårlig overlevelse midt på 1990-tallet med en økning i de senere årene (1999-2002) (Hvidsten et al. 2004). En tilsvarende utvikling kan ikke ses for laksefangstene i Bævre, som i årene etter åpningen av fisket ligger 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.

For villaksen i Bævre er denne utviklingen sannsynligvis også enda dårligere enn det fangsttallene uttrykker, da oppdrettslaks og gjenfangster av utsatt laks høyst sannsynlig har utgjort en del av sportsfiskefangstene i årene etter 1994. Andelen villaks i skjellmaterialet fra årene 2005, 2006, 2007 og 2008 var henholdsvis 93 %, 51 %, 83 % og 79 %.

En ytterligere begrunnelse for at laksestatistikken viser en betydelig svekket villaksbestand i Bævre, er at beskatningen i sjøfisket er betydelig redusert i senere år.

#### **5.1.1.2 Utviklingen av laksens størrelse**

Gjennomsnittsvekten hos laks i Bævre viste en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2008. Det var i perioden fra 1974 til 2006 også en signifikant tendens til lavere andeler laks < 3 kg.

En tilsvarende utvikling ble funnet for laks fra 1970-tallet og fram til 2005 i den sterkt regulerte Daleelva i Høyanger. Utviklingen ble her forklart med en økende andel oppdrettslaks i fangstene (Lund et al. 2006b). Slik fisk er vanligvis i mellomlaks størrelse når de går opp i elvene (NINA, upubliserte data, Lund et al. 2006a,b, Fiske et al. 2006). Dette kan også være en mulig forklaring på utviklingen i Bævre. Det ene året det foreligger data for størrelse av rømt oppdrettslaks i Bævre (2006) var slik fisk i mellomlaks størrelse (gjennomsnittsvekt 4,6 kg) og innslaget av rømt oppdrettslaks i elva var betydelig i årene 2005 og 2006 (sportsfisket 2006: 9 %, prøvefisket om høsten 2005 og 2006: 18 og 24 %). Vassdraget ligger ellers innenfor sjøområder der det siden midten av 1980-tallet årlig er registrert en høy andel rømt oppdrettslaks i sjøfiskerier (NINA, upubliserte data og Fiske et al. 2001a).

#### **5.1.2 Sjøaure**

Laks har dominert fangstene alle år i perioden 1969-1997. I de fleste av de ti siste årene (1998-2008) har imidlertid sjøaure dominert fangstene både i vekt og antall. 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 15 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 76 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg).

I naboelva Surna har sjøaure også utgjort en stadig økende andel av totalfangstene av laks og aure siden begynnelsen av 1990-årene, men i denne elva var det på den annen side en betydelig reduksjon i fangstene i årene 2004-2007. For Surna ble det antydnet at de økte fangstene i tiåret før årtusenskiftet kan være et utslag av en generell forbedring i rapporteringen av aurefangstene. Dessuten har trolig økt interesse for sjøaurefiske ført til et mer rettet fiske og derav større fangstutbytte av sjøaure enn tidligere (Lund et al. 2006a). De samme forhold kan også forklare utviklingen av sjøaurefangstene i Bævre, men det kan i Bævre ikke utelukkes at en redusert laksebestand i de senere år kan ha medført lavere ungfisketthet av laks og slik gitt bedre produksjonsforhold for aure.

I motsetning til laksen har gjennomsnittsvekten hos sjøaure avtatt signifikant fra 1974 og fram til 2008. En mulig forklaring på dette kan være økt fangstrapportering av mindre sjøaure.

### 5.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget

I rettsbok for Nordmøre herredsrett i Svorka-overskjønnene avhjemlet 8.5.68 heter det i uttalelsen fra den fiskerisakkyndige: *"De skader for fisket man kan forutsette har inntruffet ved de foreslåtte reguleringer, arter seg forskjellig for strekningene ovenfor og nedenfor kraftstasjonen. Ovenfor kraftstasjonen har man fått en sterk reduksjon i vannføringen ved at Svorka og Lille Bævra er falt ut av nedslagsfeltet. Man kan gå ut fra at vannføringen her er blitt så sterkt redusert at det har vært små muligheter igjen både når det gjelder utøvelsen av fisket, og elvens muligheter som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure. Vi så også før at elven ovenfor Lille Bævras utløp ikke ble regnet som noen egentlig lakselv, og det har stort sett vært lignende forhold etter overføringene på strekningen fra Lille Bævras utløp og nedover mot kraftstasjonen. Jeg finner det riktigst med de naturforhold som foreligger, helt å avskrive denne elvestrekning som totalskadet etter at overføringen av Svorka og Lille Bævra er foretatt. En og annen laks og sjøaure har nok gått opp her på noe større vannføring også etter overføringen, muligens kan det også i liten utstrekning ha forekommet gyting under gunstige forhold, men muligheten for å drive fiske er så sterkt redusert i forhold til før og sjansene for klekking og oppvekst av yngelen frem til utvandningsstadiet så små, at jeg finner det riktigst å betrakte den nevnte strekning som totalskadet etter at overføringene ble gjennomført"* (Anon. 1968).

Ungfiskundersøkelser utført i årene 1968 (Olsen 1968), 1973, 1974, (Korsen 1979), 1982 (Korsen 1983), 1990-1997 (Johnsen et al. 1999) og i 2006, 2007 og 2008 (se kap. 5.5.1.1) har vist at tettheten av laks- og aureunger kan være svært varierende i vassdraget ovenfor kraftverket, noe som indikerer at det kan være svært varierende oppvandring av fisk til disse områdene. Når det gjelder fangst i ulike deler av vassdraget i fiskesesongen, foreligger det kun spesifikk informasjon om dette fra årene 2005, 2006, 2007 og 2008. Korsen (1979) skriver at det er skjedd en forskyvning av fisket nedover i vassdraget etter regulering, men publikasjonen inneholder ikke fangstdata fra ulike deler av vassdraget.

I skjellprøvematerialet innsamlet fra sportsfisket i 2005, 2006, 2007 og 2008 er fangststed påført skjellkonvoluttene. Konvoluttene omfatter henholdsvis 35 %, 92 %, 90 % og 100 % av den rapporterte laksefangsten og henholdsvis 20 %, 50 %, 91 % og 47 % av sjøaurefangsten i de respektive årene. Konvoluttene er innsamlet av fiskere som er forventet å fiske også i områder ovenfor kraftverket ved vannføringer som gir oppvandring av fisk (Karl Sæter, Småøyen Camping, pers medd.). Likevel var samtlige laks og sjøaure som utgjorde dette skjellprøvematerialet de tre årene fanget nedstrøms kraftverket. Dette utelukker imidlertid ikke at fisk kan være fanget ovenfor kraftverket, men gir en sterk indikasjon på at hovedtyngden av både laks og sjøaure ble fanget på den 4 km lange strekningen av vassdraget nedstrøms kraftverket. Registreringen av fisk langs hele vassdraget like før gyting som ble utført i 2005, 2006, 2007 og 2008, viste imidlertid at en betydelig andel av gytebestanden av både laks og sjøaure vandret opp til områder ovenfor kraftverket på høsten.

I fiskesesongen fanges laks og sjøaure i alle deler av vassdraget nedenfor Svorka kraftverk. Fiskeklassene der er i hovedsak knyttet til hølene. Ifølge stedangivelser for fangstene oppgitt på skjellkonvoluttene, er det ti høler/strekninger som peker seg ut som de viktigste fangstplassene.

Når det fanges lite fisk i vassdraget ovenfor kraftverket, er dette en følge at vannføringen er så lav at lite fisk vandrer opp i løpet av fiskesesongen. Det er også mulig at de 21 tersk-

lene langs den 3,5 km lange strekningen ovenfor utløpet av sideelva Svorka er vandringshindre på de vannføringer som er tilgjengelig i fiskesesongen. Ved de moderate vannføringene under gytefisketellingene høsten 2005, 2006, 2007 og 2008 ble det bare unntaksvis observert at fisk i kulpene nedenfor tersklene vandret oppstrøms tersklene ved forstyrrelse av dykkerne.

#### **5.1.4 Fangst gjennom sesongen**

Dersom vi legger sportsfiskefangstene til grunn, startet oppvandringen av laksen i begynnelsen av august i 2005 og i midten av juli i 2006. Også i 2007 ble de aller fleste laksene fanget i august måned mens resultatene fra 2008 peker i en litt annen retning idet 10 laks av 23 med oppgitt fangstdato ble fanget i juni og første halvdel av juli.

De første sjøaurene kom inn i fangstene ca. en uke etter laksen både i 2005 og i 2006. I 2007 ble halvparten av sjøaurene fanget i juli og den andre halvparten i august, mens i 2008 ble nesten all sjøauren fanget i august måned.

Kraftverket ble i 2005 og 2006 kontinuerlig driftet med vannføringer varierende fra halv til full slukeevne i over henholdsvis tre og to uker i begynnelsen av fiskesesongen. Begge årene var det i løpet av denne perioden noen døgn med betydelige nedbørsmengder uten at det ble rapportert om fangster. Disse situasjonene indikerer at det ikke var oppvandringsvillig laks og aure i sjøområdene nær vassdraget de to tre første ukene av juni disse årene. Resultatene fra 2007 peker i samme retning idet kraftverket var i full drift i første halvdel av juni med unntak av korte perioder med stans. I denne perioden ble det fanget to lakser, men ingen sjøaure. Også i 2008 var kraftverket i full drift i juni, men bare to laks ble fanget i juni måned. Resultatene fra 2008 skiller seg imidlertid noe fra de øvrige årene idet 10 laks av 23 med oppgitt fangstdato ble fanget i juni og første halvdel av juli. I denne perioden var kraftverket i full drift stort sett hele tiden. De resterende 13 laksene ble fanget i august og da var det lav driftsvannføring gjennom kraftverket.

Ut fra erfaringene fra disse fire årene kan vi konkludere at de to-tre første ukene av juni ikke ga sportsfiskefangster i Bævra. August var den viktigste sportsfiskemåneden alle fire år både for laks og sjøaure. Unntaket var 2008 da bortimot halvparten av laksen ble fanget i juni og første halvdel av juli. I tørre somre (2006) hadde nedbøren betydning for sportsfiskefangstene.

## **5.2 Analyse av skjellprøver**

### **5.2.1 Fordeling av typer laks**

Det foreligger skjellprøver av en begrenset del av laksefangsten i 2005 (35 %), men av de fleste laksene som ble fanget i sportsfisket i 2006 (92 %), 2007 (90 %) og 2008 (100 %). I 2005 og 2006 ble det i tillegg innsamlet prøver av laks fanget i et prøvefiske om høsten. I dette materialet var den antallsmessige andelen villaks 76 % (både i sports- og prøvefisket) i 2005 og 42 % i 2006. De resterende andelene var gjenfangster av utsatt laks (utsatt som en-somrige laksunger) og rømt oppdrettslaks.

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. 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. Det er imidlertid vanlig at andelen oppdrettslaks er betydelig høyere i prøver om høsten enn om sommeren da oppdretts-

laksen 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). Andelen oppdrettslaks i stamfisket i Surna høsten 2006 var imidlertid uvanlig høyt (55 %, eget materiale, upublisert), noe som er rimelig å sette i sammenheng med den historisk store rømmingen etter havari av et oppdrettsanlegg på Tustna like utenfor Halsafjorden i august 2005 (500 000 rømte oppdrettslaks). Der er all grunn til å anta at fisk fra denne rømmingen også er blant oppdrettsfisken registrert i Bævra som ligger nærmere rømmingspunktet enn Surna.

I årene 2000-2004 ble det årlig satt ut 0+ laks (1+ i 2004) i Bævra varierende i antall fra 10 000 til 30 000. Gjenfangster av slik fisk, som kunne identifiseres ved avklipt fettfinne, utgjorde en vesentlig andel av fangstene i 2005 og 2006. I prøvene fra 2006 var andelen 9 og 12 % i henholdsvis prøver fra sportsfisket og i et prøvefiske om høsten. I 2005 var tilsvarende tall 0 og 18 %. Disse andelene må ses på som minimumsverdier da vi holder det for mulig at fiskerne kan ha oversett fisk med avklipt fettfinne. I 2007 var det ingen utsatte laks i skjellprøvematerialet, men det ble observert seks fettfinneklippede laks under gytere-gistreringene. I 2008 var det heller ingen utsatte laks i skjellprøvematerialet, men det ble observert en fettfinneklippet laks under gytere-gistreringene.

I 2006 var andelen laks som ble klassifisert til gruppen "utsatt laks eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet", høy (19 % og 28 % i sports- og prøvefisket), men betydelig lavere i 2005 (henholdsvis 7 og 9 % i de to prøvene). I 2007 ble det ikke funnet slik fisk i skjellmaterialet mens andelen var 7 % i 2008. Dette er altså laks som ved skjellanalysen ikke var mulig å identifisere til en av de to gruppene utsatt laks eller rømt oppdrettslaks. Fisk i denne gruppen kan bestå av gjenfangster av smolt utsatt i Bævra eller av smolt utsatt i Surna som har feilvandret til naboelva Bævra eller av oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.

## 5.2.2 Villaks

### 5.2.2.1 Bestandssammensetning

Vi har få skjellprøver av villaks fra 2005 (19), 2007 (15) og 2008 (23) og noen flere (34) fra 2006. Med unntak av tre fisk bestod dette skjellmaterialet 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.

### 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 3,0 år, 2,8 år, 2,7 år og 3,0 år i skjellprøver hos voksen laks i henholdsvis 2005, 2006, 2007 og 2008) er derfor innenfor det en kan forvente i forhold til breddegraden.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i et stort antall norske elver (Lund et al. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt i sør (Rogaland). I områ-



det fra Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittsstørrelsen oftest 115-135 mm. Den gjennomsnittlige lengden for vill laksesmolt i Bævra (112 mm i 2005, 119 mm i 2006 og 2007, 117 mm i 2008, tilbakeberegnet lengde) ligger i nedre delen av denne variasjonsbredden. Med andre ord er smolten som produseres i Bævra innenfor normal størrelse for landsdelen, men likevel 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 Gjenfangster av utsatt smolt**

Pålegget om fiskeutsettinger er endret flere ganger siden det første pålegget om årlig utsetting av 20 000 smolt ble gitt i 1963. Siden 1998 har regulanten vært pålagt årlige utsettinger av 10 000 laksesmolt og 30 000 en-somrige laksunger som følge av tapt lakseproduksjon ved reguleringen av vassdraget. Denne kultiveringen er blitt utført med opphav i ville foreldre fra laksestammen i Surna. Det foreligger kun et tilstrekkelig materiale fra ett år (2006) som kan beskrive egenskaper hos gjenfangster av den utsatte smolten.

Da den utsatte laksesmolten ikke er merket, er gjenfangster svært vanskelig å skille fra oppdrettslaks som er rømt på smoltstadiet. Fisk som er rømt kort tid etter utsetting i sjøen, er vist å utgjøre en betydelig andel av den rømte oppdrettslaksen i noen prøvetakinger der dette er undersøkt (Lund 1998, Fiske et al. 2007), men det foreligger ingen undersøkelse av dette som dekker større områder av landet. Den beregnede gjenfangstraten for utsatt laksesmolt må derfor betraktes som en maksimumsverdi siden materialet kan inneholde rømt oppdrettslaks.

Skjellprøvene fra sportsfisket i 2007 og 2008 ga ingen gjenfangster av utsatt laks, men skjellprøvene fra sportsfisket i 2006 gav gjenfangstrater for 1- og 2-sjøvinter laks fra smoltutsettingene i henholdsvis 2005 og 2004. Gjenfangstraten for de 25 000 smoltene som ble satt ut i 2005 er 0,008 %.

Gjenfangstraten for utsettingen av de 19 000 smoltene i 2004 er 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 (gjenfangstrater på 0,001-0,002 % i tre av årene og 0,026 % i ett av årene), kan gjenfangstraten av 2-sjøvinter laks i Bævra i 2006 anses som god.

Gjenfangstraten fra utsettingen i Bævra i 2004 er innenfor det som er vanlig ved utsettinger i norske vassdrag, mens den fra utsettingen i 2005 er svært dårlig selv om vi tar høyde for at raten sannsynligvis vil være underestimert som følge av dårlige fiskeforhold i 2006 da sommeren var nedbørfattig og vannføringen lav i betydelige perioder av fiskesesongen. I en oppsummering av smoltutsettinger i et stort antall elver her til lands ble det konkludert at overlevelsesheter hos utsatt smolt vanligvis er lave og ofte halvparten så stor som hos villsmolt (Finstad & Jonsson 2001). Redusert overlevelse kan være en effekt av at fisken er oppdrettet under kunstige betingelser, dårlig håndtering, stressende transport eller uheldige utsettingsprosedyrer. Eksperimenter har vist at overlevelsen til fisken varierer med utsettingstid og -sted, alder og størrelse hos fisken ved utsetting, vannkvalitet, vannføring ved utsetting, kjønnsmodning og sjøvannstilpasning før utsetting. Gjenfangstratene (andelen gjenfanget i fiskeriene) ved utsetting av laksesmolt har variert fra 0-19 % i norske elver, men vanligvis varierer de mellom 0,5-2,5 % (Finstad & Jonsson 2001).

### 5.2.4 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger

Gjenfangstene i skjellprøvematerialet de to årene baserer seg på få fisk (ni fisk i 2006 og to i 2005). Gjenfangstene fra 2006 kan likevel nyttes til en sammenligning av bestandskarakterer med den ville laksen som returnerte til elva samme året. Gjenfanget fisk av den utsatte laksen, som er avkom fra ville foreldre med opprinnelse fra Surna, var ikke ulik villaks fra Bævra i 2006, selv om avkommet av den utsatte laksen var avlet fra en laksestamme som er mer storvokst enn villaks fra Bævra. Størrelsen hos de utsatte laksene var heller ikke forskjellig fra størrelsen hos villaks i Surna samme år (Lund & Johnsen 2007b).

Ved utsettinger av en-somrige laksunger av stedegen stamme på ikke-lakseførende strekninger i Surna har vi sett at størrelsen på gjenfanget fisk var lik den hos villaksen i elva i to av tre år der dette var undersøkt (Lund et al. 2006a). I Daleelva i Høyanger, der utsatt 0+ også ble avlet fra villaks fra elva (svært redusert stamme gjenoppbygd av oppvandrende fisk med ukjent bakgrunn), var også størrelsen på gjenfanget fisk lik den hos villaksen i to av tre år der dette ble testet, mens kjønnsfordelingen (basert på gode kjønnsdata der fisk ble kjønnsbestemt etter åpning av bukhulen) var lik den hos villaks alle tre årene (Lund et al. 2006b). Resultatene fra Bævra og de andre refererte elvene viser at slike utsettinger gir gjenfangster av fisk som vanligvis har karaktertrekk som er lik de i bestanden de er avlet fra.

Det foreligger ikke målinger av størrelsen på de en-somrige laksungene (0+) ved utsetting. Fiskungene, som de fleste årene er utsatt i august-september, er imidlertid anslått til å være betydelig større enn vill 0+ laks og i størrelser som hovedsakelig har variert mellom 7 og 11 cm (Svein Åmodt, Settefiskanlegget Lundamo, pers. medd.). Hurtig vekst gir lavere smoltalder enn sen vekst. Dette gjenspeiler seg i smoltalderen hos de utsatte laksene som ble gjenfanget. Åtte av de ni utsatte laksene i 2006 hadde en smoltalder på to år, mens en ble funnet å ha en smoltalder på ett år (gir en gjennomsnittlig smoltalder 1,9 år). Til sammenligning var den gjennomsnittlige smoltalderen 2,8 år hos villaks som ble fanget i elva i 2006.

#### 5.2.4.1 Gjenfangstrate

Da det foreligger skjellprøver av en høy andel av antallet laks som ble fanget i sportsfisket i Bævra i 2006 (92 %) og vi slik kan anta at langt det meste av laksefangstene er kontrollert for eventuelt manglene fettfinne, kan aldersfordelingen hos utsatt laks fra skjellanalysene nyttes til å beregne gjenfangstrater for utsatt laks i elvefisket. Det er mulig at fettfinneklippede fisk kan være oversett av fiskerne og at slik fisk ved skjellanalysen kan ha blitt plassert i gruppen "utsatt/rømt oppdrettslaks". I så fall tror vi dette vil dreie seg om få individer da den utsatte en-somrige laksen vanligvis går ut som toårig smolt (se kap. 4.2.2) og kan slik identifiseres ved et villfisklignende vekstmønster avsatt på skjellene i løpet av siste året av fiskens ferskvannsfase.

Da det kun foreligger god informasjon om gjenfangstene i 2006, har vi et begrenset materiale til å vurdere gjenfangstrate i fisket for utsettingene. Fire av de fem gjenfangstene av utsatt laks i sportsfiskefangstene i 2006 hadde en smoltalder på to år og en sjøalder på ett år, noe som tilsier at de ble utsatt som 0+ i 2003 eller 1+ i 2004. Dette tilsier en gjenfangstrate på 0,03 % dersom alle laksene er fra utsettingen av de 15 000 en-somrige laksungene utsatt i 2003 og en gjenfangstrate på 0,04 % dersom alle laksene er fra utsettingen av de 10 000 to-somrige laksungene utsatt i 2004. Den femte av de gjenfangede fiskene hadde en smoltalder på ett år og en sjøalder på tre år noe som tilsier at den ble utsatt i 2002. Dette tilsier en gjenfangstrate på 0,003 % av de 30 000 en-somrige laksungene utsatt dette året. Hovedtyngden av tilbakevandrerne fra utsettingen i 2002 kom høyst sannsynlig i 2005 (Lund & Johnsen 2007b).

Gjefangstratene ved utsettinger av en-somrige laksunger på ikke-lakseførende strekninger i Surna, var til sammenligning svært lik resultatet fra 2003-utsettingen i Bævra. I Surna gikk også de fleste fiskene ut som 2-årig smolt og gjefangstratene ved tre ulike utsettinger i årene 2000-2002 varierte fra 0,02-0,03 % for gjefangster av 1-sjøvinter laks. Gjefangstene fra disse utsettingene i Surna ble vurdert som et relativt godt resultat (Lund et al. 2006a). I Daleelva i Høyanger varierte imidlertid gjefangstratene fra utsettinger av en-somrig laks på et betydelig høyere nivå for gjefangster av 1-sjøvinter laks (0,08 - 0,7 for utsettinger i årene 2001-2003, Lund et al. 2006b).

### 5.2.5 Rømt oppdrettslaks

Hovedtyngden av rømt oppdrettslaks vandrer vanligvis opp i elvene om høsten, det vil si senere enn villaksen (Fiske et al. 2001a). Denne tendensen er også vist ved skjellprøvematerialet fra Bævra i 2005 og 2006 idet andelen rømt oppdrettslaks i prøvene fra prøvefisket om høsten var betydelig høyere enn i materialet fra sportsfiskefangstene. Sjøfisket i ytre kyststrøk av Møre og Romsdal (lokalitet på Veidholmen/Nord-Smøla) har vært overvåket årlig for andelen rømt oppdrettslaks siden 1988. Hvert år i perioden fra og med 1988 har nær annenhver laks i fangstene vært rømt oppdrettslaks i dette området. I den nasjonale overvåkingen av fiskerier og gytebestander (NINA, upubliserte data og Fiske et al. 2001b) har sjøfiskelokaliteter i ytre kyststrøk vært en god indikator på forekomsten av rømt oppdrettslaks i elvene i områdene innenfor. Det er derfor grunn til å tro at andelen rømt oppdrettslaks i gytebestanden i Bævra kan ha vært relativt høy over en lang rekke år (Lund & Johnsen 2007b).

### 5.2.6 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 oppformes i anleggene.

Minstemålet for sjøaure som kan fanges i sportsfisket er 35 cm. Ifølge skjellanalysene vil dette være fisk som har vært minimum to somrer i sjøen. Skjellprøvene fra 2005, 2006, 2007 og 2008 (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 73 cm. Analyser av sjøaure fra naboelva Surna viste også en tilsvarende 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.

Det var overvekt av hunner i skjellmaterialet både fra 2007 og 2006, mens det var overvekt av hanner i materialet fra 2008. Samlet for alle fire årene var det overvekt av hunner. 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). Det innsamlede skjellmaterialet gir ikke opplysninger om kjønnsmodningsgrad for sjøauren. Vi kan derfor ikke gjøre vurderinger om kjønnsmodning i forhold til størrelse og fiskens alder.

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøauren i Bævra var henholdsvis 3,4 år, 3,2 år, 2,9 år og 3,0 år i skjellprøvematerialet fra årene 2005, 2006, 2007 og 2008. 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 155 mm, 151 mm, 150 mm og 151 mm (tilbakeberegnet lengde). L'Abée-Lund et al. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøaure i 34 vassdrag langs norskekysten. Ifølge denne oversikten er størrelsen på sjøauresmolten i Bævre i øvre del av det som er vanlig i regionen.

## 5.3 Registrering av gytefisk

### 5.3.1 Metodiske begrensninger

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, Berg & Berg 1992, 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 stort 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 kan gi et underestimat 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 voksen 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 underestimat av de virkelige bestandsstørrelsene. Det foreligger ikke sikre data fra Bævre som gjør det mulig å vurdere størrelsen på underestimatene. Imidlertid er forholdene for undervannsobservasjoner i Bævre langt dårligere enn i klare vestlandselver som Toåa (Bremset & Berg 1999), Eira (Jensen et al. 2009), Nausta (Bremset 2009) og Nærøydalselva (Johnsen et al. 2007). Ut over at undervannssikten i Bævre gjennomgående er dårlig (normalt mindre enn 4 meters horisontal sikt), er det mange partier som er for grunne og steinete til å gi en effektiv oversikt over større deler av elvetverrsnittet. Det vurderes derfor at presisjonen på estimatene er i nedre sjikt av det som er funnet i komparative studium i utenlandske vassdrag (< 50 %).

### 5.3.2 Gytebestandens størrelse og fordeling.

I elver i midt-Norge er gyteperioden hos villaks og sjøaure vanligvis over i midten av november (Heggberget et al. 1988, Thorstad et al. 1996). Sjøaure påbegynner gytingen vanligvis tidligere enn laks, noe som også er tilfelle i Bævre (Arne O. Sæter, Surnadal, pers. medd.). Det foreligger også lokale opplysninger om at sjøauren i Bævre i stor grad forlater vassdraget rett etter gyting (Trond Haukebø, Møre og Romsdal fylke, pers. medd.).

Når det gjelder rømt oppdrettslaks er det i tidligere undersøkelser i andre vassdrag påvist at oppdrettslaksen kan gyte samtidig eller senere enn villaks. I Namsen er det registrert at de fleste oppdrettslakser gyter to til fire uker etter hovedperiode for gyting hos villaks (Thorstad et al. 1996). Det er følgelig grunn til å anta at det registrerte innslaget av oppdrettslaks i gytebestandene i Bævre er representativt for bestandssituasjonen hos laks høsten 2008.

Det lave antallet av laks tilsier at laksebestanden i Bævre fremdeles er på et svært lavt og sårbart nivå. Bakgrunnen for dette er en lang periode med påvirkning av menneskeskapte faktorer, slike som vassdragsregulering, terskelbygging, elveforbygging, smitte med *Gyrodactylus salaris* og behandlinger med rotenonblandinger. Samlet sett har trolig disse inngrepene gjort at den lokale laksebestanden har havnet i en såkalt demografisk felle – hvilket innebærer at det lave antallet gytefisk ikke er tilstrekkelig for å sikre en bestandsvekst til et mer bærekraftig nivå på lengre sikt. For å komme ut av den nåværende demografiske fellen, er det trolig nødvendig å iverksette mer effektive fiskeforsterkende tiltak i vassdraget, både gjennom fysiske tiltak i elveleiet, utsettinger av laks og redusert beskatning.

Det er nylig fastsatt lokale gytebestandsmål for norske laksestammer (Hindar et al. 2007), som et verktøy for å vurdere hvorvidt laksevassdragene har tilstrekkelig rekruttering. Gytebestandsmålene fastsettes som et minimumsantall egg som blir deponert per enhet vanndekt areal. For Surna er gytebestandsmålet foreslått å være 2 egg per m<sup>2</sup> (Hindar et al. 2007). Gytebestandsmålet for Bævre vil sannsynligvis være i samme størrelsesorden.

Med utgangspunkt i gytebestandsmålet og arealet på lakseførende strekning (mengde tilgjengelig habitat for produksjon av laksesmolt) kan man finne ut hvor stor gytebestand som er nødvendig. Vanndekt areal for de ulike vassdragene er beregnet ved hjelp av digitalt kartverk som arealet som er dekket av elveløpet (se Hindar et al. 2007). Ved hjelp av denne metoden er arealet for lakseførende del av Bævre beregnet til 770 000 m<sup>2</sup> (S.E. Storeid pers. medd.). Det digitale kartverket bygger på M 711 serien og disse kartene er basert på flyfotografering i 1962 for øvre del og flyfotografering i 1965 for nedre del (nederste 7 km). De øverste 9 km av den regulerte lakseførende strekningen ble med andre ord fotografert i uregulert tilstand, og det beregnede arealet vil dermed være for stort i forhold til dagens regulerte tilstand.

Under det elektriske fisket i 2007 ble totalt vanndekt areal beregnet til 450 000 m<sup>2</sup>. Dette ble beregnet ved at det på alle stasjonene ble anslått en gjennomsnittlig vanndekt el-

vebredde for det området av elva som var synlig ved. Det var relativt høy vannføring under det elektriske fisket i 2007 sammenlignet med 2006 og 2008. Det er derfor grunn til å anta at dette arealet er noenlunde representativt for Bævra i gytetida om høsten i dagens situasjon, slik at arealet kan brukes som grunnlag for beregning av eggtettheter. Dersom man forutsetter et gytebestandsmål på 2 egg/m<sup>2</sup>, trengs det 900 000 laksegg for å dekke rognbehovet i Bævra. Omregnet til gytefisk tilsvarer dette om lag 100 smålakshunner (med gjennomsnittsvekt 1,3 kg) og om lag 90 mellomlakshunner (med gjennomsnittsvekt 4,2 kg).

Ved gytereistreringene høsten 2008 ble det observert 13 hunnlakser som ble sikkert kjønnsbestemt. Av disse var det seks smålakser (< 3 kg) og sju mellomlakser (3-7 kg). Ved å anta en gjennomsnittsstørrelse for de to kategoriene på henholdsvis 1,3 og 4,2 kg, kan vi i henhold til Mills (1989) beregne at de bidro med en rognmengde på henholdsvis 17 000 og 47 000 egg hver, eller til sammen 64 000 lakserogn. I tillegg til de 28 laksene som ble sikkert kjønnsbestemt ble det observert ytterligere 18 laks i Bævra som ikke ble kjønnsbestemt. Vi antar at 46 % av disse var hunner dvs 8 hunnlaks og at disse hadde samme størrelsesfordeling som de 13 hunnene som ble kjønnsbestemt. Vi kan dermed anta at de 21 hunnlaksene bidro med tilsammen 103 500 egg.

Ved et vanddekt areal på lakseførende strekning på om lag 450 000 m<sup>2</sup>, var eggtettheten hos laks i Bævra høsten 2008 om lag 0,23 egg per m<sup>2</sup>. Høsten 2006 ble det på grunnlag av gytereistreringene beregnet en eggtetthet på 0,94 egg per m<sup>2</sup> (Lund & Johnsen 2007b). Tilsvarende ble eggtettheten høsten 2007 beregnet til om lag 0,19 egg per m<sup>2</sup> (Johnsen et al. 2008b)

Overnevnte vurderinger av rogndeponeringer er utvilsomt svært grovt og basert på mange usikre forutsetninger. Blant annet er det ut fra metodiske begrensninger grunn til å anta at en vesentlig andel gytelaks ikke blir observert under gytefiskregistreringene (se ovenfor). Selv om man antar at observert andel gytelaks i perioden 2006-2008 ligger i området mellom 25 og 75 % (se **tabell 5.3.2**), synes det å være betydelig forskjell mellom estimert rogndeponering og det aktuelle gytebestandsmål for Bævra (2 egg per m<sup>2</sup>). Det er bare under forutsetning av at bare én av fire gytelakser ble observert at gytebestandsmålet ble oppfylt i ett av de tre undersøkte årene.

**Tabell 5.3.2.** Estimert rogndeponering hos laks i Bævra i perioden 2006-2008 basert på ulike andeler av gytelaks som ble observert under gytefisktellingene. Verdier som oppfyller et gytebestandsmål på 2 egg/m<sup>2</sup> (Hindar et al. 2007) er markert med uthevet skrift..

Undersøkelsesperiode	Observert andel gytelaks (%)			
	25	50	75	100
Høsten 2006	<b>1 696 000</b>	848 000	565 333	424 000
Høsten 2007	344 000	172 000	114 667	86 000
Høsten 2008	414 000	207 000	138 000	103 500

I og med at det har vært et betydelig innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestandene (32 % høsten 2007 og 15 % høsten 2008), er den lokale laksebestanden i vassdraget sårbar og følgelig utsatt for utryddelse. Produksjonsforholdene for ungfish av laks i store deler av

vassdraget, og spesielt i områdene oppstrøms Svorka kraftverk, tilsier likevel at Bævra har et betydelig potensial for å produsere laks dersom de riktige fiskeforsterkende tiltak iverksettes.

I 2005 ble det observert 75 laks og 115 sjøaure, mens tilsvarende tall for 2006 var 164 laks og 200 sjøaure. I 2007 ble det observert 57 laks og bare sju sjøaurer, noe som trolig skyldes at hovedperioden for sjøauregyting var over da registreringene ble gjennomført (Johnsen et al. 2008b).

I 2005 ble 13 % av laksen observert nedstrøms kraftverket, mens tilsvarende andel i 2006 og 2007 var henholdsvis 47 og 32 %. Respektive 48 % og 13 % av sjøaurene registrert i 2005 og 2006, ble observert nedenfor kraftverket.

Alle tre årene ble det observert laks i alle størrelser i alle deler av vassdraget opp til ca 14-15 km opp i vassdraget. På den øverste strekningen forekom sjøaure sporadisk i 2005 og 2006. I rettsbok for Nordmøre herredsrett i Svorka-overskjønnene avhjemlet 8.5.68 heter det i uttalelsen fra den fiskerisakkyndige: " .... Vi så også før reguleringen at elven overfor Lille Bævras utløp ikke ble regnet som noen egentlig lakselv." Denne betraktningen faller altså godt sammen med våre gytefiskobservasjoner. Legger vi den fiskerisakkyndiges vurdering til grunn, synes altså laksen fortsatt å bruke de samme områdene av vassdraget som før reguleringen.

Eggtetthetene for sjøaure var i 2005 og 2006 henholdsvis 0,7-0,8 og 1,1-1,2 egg pr m<sup>2</sup> de respektive årene ved de alternative produksjonsarealene (Lund & Johnsen 2007b). Disse tetthetene var betydelig lavere enn det som er beskrevet som gytebestandsmål for sjøaure i en rekke elver på Vestlandet (Skurdal et al. 2001).

## 5.4 Beskatning

I elver som har reduserte bestander av laks og sjøaure, vil det være spesielt viktig å ha kunnskap om beskatningen. Kunnskap om dette kan nyttes som grunnlag til å foreta nødvendige justeringer av fisketid og redskapsbegrensninger. Ved slike vurderinger vil det også være av stor interesse å kjenne forekomsten av rømt oppdrettslaks i fangstene og i gytebestanden for eventuelt å regulere fisket slik at beskatningen på denne fisken kan økes.

I Bævra anses rapporteringen av fangstene av både laks og sjøaure å være god (Lund & Johnsen 2007b). De beregnede beskatningsratene anses derfor å være nær maksimumsverdier ettersom metoden anvendt under gytefisketellingen om høsten, underestimerer gytebestanden. De beregnede beskatningsratene for laks på 35 %, 22 %, 26 % og 33 % i henholdsvis 2005, 2006, 2007 og 2008 (samlet rate for villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks) er betydelig lavere enn det som ble funnet i en rekke andre elver her til lands (Fiske et al. 2001a, Lund et al. 2006b). Dersom en på den annen side legger den beregnede eggtettheten til grunn (kfr. kap. 5.3.1), synes beskatningen på laks å ha vært høy nok alle tre årene. Som framtidig tiltak vil imidlertid en eventuelt lavere fiskeintensitet i vassdraget komme i konflikt med ønsket om å fjerne mest mulig oppdrettslaks fra gytebestanden. Et selektivt fiske med gjenutsetting av vill (og eventuelt utsatt) laks kan være en mulig strategi. Dette krever at fiskerne er godt skolert i å skille ut oppdrettslaks ved karakterer på fiskens utseende.

I mange andre elver (Sættem 1995, Fiske et al. 2001b) er det registrert at beskatningen var størst på smålaks, noe mindre på mellomlaks og minst på storlaks. Dette var tilfelle også i Bævra i 2005 og 2006, men ikke i 2007 da beskatningen var like stor for smålaks og mellomlaks og ikke i 2008 da beskatningen var størst for storlaks (tallene er imidlertid

små). Tallene kan i tillegg til en viss grad være farget av at det er vanskelig å størrelsesklassifisere laks under vann.

Beskatningsraten på sjøaure var høy i 2005 (58 %), svært lav i 2006 (8 %) og intermediær i 2008 (23 %).

## 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. For å korrigere for variasjon i miljøparametrene er det utviklet modeller for ungfisktetthet som tar hensyn til vannføring og vannføringsendring i tiden før fisket (for eksempel Forseth et al. 1996, Ugedal et al. 2002). Slike modeller krever et tilstrekkelig antall år med undersøkelser, noe som ikke foreligger for undersøkelsen i Bævre. I det følgende er vi derfor henvist til å vurdere de estimerte fisketetthetene med et kvalitativt sideblikk til i de viktigste faktorene av betydning for resultatene, det vil si vannføringssituasjon 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 m<sup>3</sup>/s) og med et tilsig av lite 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 m<sup>3</sup>/s) og med høyere tilsig fra restfeltet ovenfor sammenlignet med 2006. Med unntak av noen få timer da driftsvannføringen var nede i 3 - 4 m<sup>3</sup>/s, hadde driftsvannføringen fra kraftverket vært stabilt høy (> 7 - 10 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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.

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, sannsynligvis nærmere situasjonen i 2006.



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.

Det foreligger ungfiskundersøkelser fra ulike år siden 1968 i Bævra, men ingen før reguleringen av vassdraget. Det er vanskelig å gjøre gode sammenligninger med undersøkelsene fra tidligere år da vi med unntak for undersøkelsen i 1982 ikke kjenner hvilke vannføringssituasjoner det er fisket på tidligere. Det er likevel interessant å gjøre noen betraktninger i forhold til disse undersøkelsene.

#### 5.5.1.1 Ungfiskundersøkelser i tidligere år

I forbindelse med evalueringen av utsettingspålegget i Bævra skriver Johnsen & Hvidsten (1995): *"Når det gjelder strekningene ovenfor kraftstasjonen, vet vi at det kun skjer naturlig gyting enkelte år på disse strekningene. Hvor ofte det skjer, vet vi ikke. Det er derfor vanskelig å beregne hvor stor smoltproduksjon denne sporadiske gytingen gir. Vi har imidlertid Olsens undersøkelse fra 1968, 5 år etter reguleringen, som ga en tetthet på 2 fisk/100 m<sup>2</sup> hvorav laksunger utgjorde 1/100 m<sup>2</sup> (Korsen 1983). Videre har vi Korsens undersøkelser fra 1973 og 1974 som ga tettheter på henholdsvis 16 og 14 laksunger/100 m<sup>2</sup>. Disse undersøkelsene som strakte seg over en 7-års periode etter regulering viser at det hadde vært sparsomt med laksegyting i perioden frem til 1968, mens det hadde forekommet naturlig gyting i flere år på 70-tallet. På grunnlag av dette kan vi anta at strekningen ovenfor kraftverket gjennomsnittlig vil ha en tetthet på i underkant av 10 laksunger/100 m<sup>2</sup> med tilfeldig naturlig gyting. I 1975 kom det i gang yngelutsettinger i Bævra og i perioden 1977-1986 ble det satt ut yngel hvert år unntatt 1982. Tetthetsundersøkelser som ble gjennomført i 1982 ga en gjennomsnittlig tetthet av laksunger ovenfor kraftstasjonen på 31 laks/100 m<sup>2</sup> (Korsen 1983), og dette ligger sannsynligvis nært vassdragets bæreevne. Vi kan derfor anta at tettheten av laksunger i Bævra med naturlig tilfeldig gyting gjennomsnittlig vil være ca 30 % av det den ville ha vært dersom det hadde foregått årviss gyting".*

I årene 1988-1997 ble det elfisket på fire faste stasjoner for å følge utviklingen i ungfiskbestanden etter rotenonbehandlingen av vassdraget (Johnsen et al. 1999). I denne perioden ble det ikke satt ut settefisk (med unntak av 1996: 8 500 startfora yngel), men smolt varierende i antall fra 6 000 til 19 000 fra og med 1993. På hver stasjon ble det overfisket et areal på 100 m<sup>2</sup>, og stasjonene ble fisket i tre omganger. En stasjon lå nedenfor kraftverksutløpet, ca 1 km fra sjøen, mens de tre øvrige stasjonene lå ovenfor utløpet, henholdsvis ca. 4, 9 og 16 km fra elvemunningen. Årsyngel av aure ble funnet i til dels store antall alle år på de fleste stasjonene. Dette indikerte en rask etablering av sjøaurebestanden i vassdraget. Årsyngel av laks forekom derimot mer sporadisk, men fangstene på stasjonen nedenfor kraftverket i perioden 1994 - 1996 tydet på en økning av antall gytelaks nederst i vassdraget. I 1997 ble det imidlertid registrert bare en årsyngel av laks på denne stasjonen, men hele 73 yngel på stasjonen like ovenfor kraftverket. Tettheten av laks- og aureunger eldre enn årsyngel varierte disse årene svært mye mellom de ulike stasjonene, samtidig som det var store variasjoner fra år til år på den enkelte stasjon. Johnsen et al.

(1999) konkluderte med at det var grunn til å tro at dødeligheten av yngel og ungfisk ville variere mye fra år til år i et så hardt regulert vassdrag som Bævra. På stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten av eldre laksunger lavere enn 8 pr 100 m<sup>2</sup> i fem av de åtte årene tettheten ble undersøkt. For eldre aureunger var tettheten lavere enn 14 pr 100 m<sup>2</sup> i seks av de åtte årene på denne stasjonen. Tettheten av laksunger var svært lav på de to øverste stasjonene i hele perioden (variasjonsbredde 0-14 individer pr 100 m<sup>2</sup>), og den var stabil og gjennomgående lav også på stasjonen like ovenfor kraftverket (0-21 pr 100 m<sup>2</sup> i årene 1990-1996). Tettheten av eldre laksunger på de to nederste stasjonene var imidlertid mye større i 1997 (henholdsvis 87 og 57 pr 100 m<sup>2</sup> på stasjonen nedenfor og like ovenfor kraftverket) enn i tidligere år, og var på samme nivå som før rotenonbehandlingen.

Den tiden som nå har gått etter rotenonbehandling burde i teorien være tilstrekkelig til en full reetablering av vassdraget. Men siden det ble foretatt to rotenonbehandlinger med få års mellomrom, har disse sammen med *Gyrodactylus*-angrepene sannsynligvis bidratt til å gi laksepopulasjonen en alvorlig knekk som det tar lang tid å komme over.

#### 5.5.1.2 Ungfiskundersøkelsen i 2006, 2007 og 2008 - nedenfor kraftverket

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i området nedenfor kraftverket i 2006 og 2007 var svært lav (henholdsvis 3,0/100 m<sup>2</sup> og 0,5/100 m<sup>2</sup>) og på nivå med den som ble registrert i de fleste av årene 1990-1996. Tettheten disse årene var altså langt lavere enn den som ble registrert i det ene året det foreligger undersøkelser i dette området før Bævra ble infisert av *G. salaris* (70/100 m<sup>2</sup> i 1982, Korsen 1983). I 2008 var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger på de fire stasjonene betydelig høyere enn de to foregående årene (18,5/100 m<sup>2</sup>).

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

De lave tetthetene som ble funnet i 2006 og 2007 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 Bævra 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 og 2008 ble det registrert henholdsvis 8, 27, 62, 36 og 67 (hvorav 24 i perioden 1. januar - 1. august) driftstans ved kraftverket. I 2006 var det opptil ti driftstans i tre av månedene (mars, april og desember). Driftstansene var spredt til ulike tider av året og til ulike tider i døgnet, men langt de fleste om natta.

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 m<sup>3</sup>/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. Flere års undersøkelser vil kunne gi en nærmere avklaring på dette.

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 m<sup>3</sup>/s ved vannføringsreduksjoner i intervallet 10-45 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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.

Ved undersøkelsen i 1982 (Korsen 1983) ble det ved elfiske på lik vannføring ovenfor og nedenfor kraftverket funnet relativt gode tettheter av laksunger og dobbelt så høy tetthet på lokaliteten nedenfor kraftverket som på de ovenfor. Tidligere ble vann magasinert i sommerhalvåret og benyttet til kraftproduksjon i vinterhalvåret, men omlegging av kjøre- og bruksmønsteret i mange norske kraftverk som følge av den nye energiloven som kom i 1990 (Thue 2006), har medført at driften av kraftverk er blitt mer dynamisk med en større grad av såkalt effektkjøring. Dersom det også i Svorka kraftverk har foregått en slik endring i retning av mer effektkjøring, kan dette være en mulig forklaring på de registrerte forskjellene i tetthet av laksunger mellom 1982 og 2006/2007.

Noen eksperimentelle strandingsstudier har funnet sammenhenger mellom nedtappingshastighet og andel strandet fisk (Bradford et al. 1995, Bradford 1997). Grensen for hvilken nedtappingshastighet som drastisk reduserer stranding varierer og er trolig stedsspesifikk (avhenger av helning, substrat) og varierer over året (avhenger av vanntemperatur og fiskestørrelse). Det finnes ikke entydige resultater som tyder på at det er en lineær sammenheng mellom hastigheten på nedtappingen og andel strandet fisk. Ved felt- og laboratorieforsøk er det vist at stranding kan reduseres betydelig når vannstanden ikke faller hurtigere enn 10-15 cm per time (Saltveit et al. 2001, Halleraker et al. 2003). Bradford (1997) fant imidlertid at en betydelig andel fiskunger (5-20 % av vill Chinook (kongelaks)) ble inne-stengt i vannlommer selv etter at vannstanden ble senket med 6 cm pr time ved vanntemperaturer på 10 °C.

Dersom raske vannføringssendringer gir økt dødelighet i bestanden, vil effekten vanligvis være størst nærmest kraftverket. Videre kan lave vannføring og/eller hyppige vannstandsendringer i fiskens vekstsesong gi reduserte vekstbetingelser og økt dødelighet for både fiskunger og fiskungenes næringsdyr og et generelt redusert produksjonsareal. Undersøkelser i Nidelva (Hvidsten 1985, Arnekleiv et al. 1994) viste at aure hadde stor dødelighet som følge av raske vannstandsendringer, og i øvre deler av Altaelva ble stranding vurdert som en viktig faktor for reduksjon i ungfisktetthet de første årene kraftverket var i drift (Forseth et al. 1996, Ugedal et al. 2002). Stranding er også omtalt som et problem i flere andre regulerte elver i Norge (m.a. Jølstra, Surna og Levangerelva; Heggberget 1997, Kaasa 2002, Halleraker et al. 2005, Lund 2006). I Harby et al. (2004) er det gitt konkrete råd for mer miljøtilpasset drift av effektkjorte kraftverk (drift av kraftverk der raske vannstandsendringer kan finne sted).

Strandingssituasjoner kan ved siden det direkte tapet av fisk også gi økt predasjon på ung-fiskbestanden fra fugler og dyr. Slike endringer i vannføringen vil ha størst negativ innvirkning i vinterhalvåret da fisken på denne tiden ikke responderer like raskt som følge av tre-gere kroppsfunksjoner ved lave vanntemperaturer enn til andre tider av året. Strandingsfa-ren er betydelig større i dagslys enn i mørke for laksunger om vinteren. Dette skyldes akti-vitetsmønsteret til ungfisk av laks og aure, som i hovedregel er nattaktivitet ved lave vann-temperaturer (Heggenes et al. 1993, Bremset 2000). I sommerhalvåret er det funnet at fa-ren for stranding er omtrent like stor dag og natt. Videre er stranding funnet å avta med økende fiskelengde og at fiskunger som oppholder seg på grovt substrat og på svakt skrå-nende elvebanker er mer utsatt for stranding enn fisk som oppholder seg på finere substrat og i brattere helninger (Hunter 1992, Bradford 1997, Saltveit et al. 2001).

### 5.5.1.3 Ungfiskundersøkelsene i 2006, 2007 og 2008 - 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 ( $< 10/100 \text{ m}^2$ ) 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 Torseterelva 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.

Resultatene fra 2005/2006 og 2006/2007 antyder en sammenheng mellom antall gytelaks og forekomst av 0+ laks året etter, men resultatene fra 2007/2008 stemmer ikke med dette. Disse resultatene kan forklares enten med underestimert antall gytefisk i 2007 eller med svært god overlevelse for årsyngel av laks i 2008. 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 ( $28/100 \text{ m}^2$ ) enn for eldre laksunger ( $13/100 \text{ m}^2$ ) 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  $4/100 \text{ m}^2$  og  $7/100 \text{ m}^2$  på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra. I 2008 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.

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 årvisst 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).

Det ble ikke funnet 0+ laks på noen av elfiskestasjonene oppstrøms utløpet av Lille Bævra og det ble heller ikke observert gytelaks på denne strekningen i noen av årene.

### 5.5.2 Produksjon av presmolt av laks og aure

Både gytefiskregistreringene i 2005, 2006, 2007 og 2008 og ungfiskundersøkelsene i 2006, 2007 og 2008 viste at laks utnytter vassdraget opp mot utløpet av Lille Bævra, det vil si ca 16 km av den ca 20 km lakseførende strekningen.

I 2006 var beregnet antall presmolt av laks på hele elva 6350 mens tilsvarende tall for 2007 og 2008 var henholdsvis 3675 og 6227 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 % og 20 %) i 2006 og 2007 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.

I 2006 var beregnet antall presmolt av aure på hele elva 8340 mens tilsvarende tall for 2007 og 2008 var 6270 og 6164 presmolt av aure. Når det gjelder aure viste resultatene alle tre år at strekningen nedstrøms kraftverket bidro med en lavere andel (henholdsvis 14 %, 0 % og 0 % i 2006, 2007 og 2008) enn man skulle forvente ut fra arealet på strekningen.

Det ble funnet ingen (2006) eller svært få (2007 og 2008) 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 2006 den samme som på strekningen mellom kraftverket og Lille Bævra, mens den var vesentlig lavere i 2007 og noe lavere i 2008. 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 var 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 antyder 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 før det når inntaksmagasinet renner i en 4-5 km lang elv fra magasinene. 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 og 2008 indikerer økende vanntemperatur nedover i vassdraget.

#### **5.5.4 Utsetting av en-somrige 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 utsetting av 30 000 ensomrige laksunger fant sted i 2003. I 2004 ble pålegget oppfylt ved at det ble satt ut 10 000 ettårige laksunger og i 2006 ble det satt ut 2 000 ensomrige laksunger. Det ble ikke satt ut fisk verken i 2007 eller 2008 (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.

Det ble ikke funnet fettfinneklippede laksunger i Bævra ved ungfiskundersøkelsene i 2006, 2007 eller 2008.

Det forekom ikke fettfinneklippede laks i skjellmaterialet 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 ble utsatt som 0+ i 2003. Dette tilsvarer en gjenfangst-rate på 0,01 % av de 30 000 en-somrige laksungene som ble utsatt i 2003. Dette er betydelig lavere enn tilsvarende gjenfangster av ensomrige laksunger utsatt på ikke-lakseførende deler i Surna (Johnsen et al. 2008).

## 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 Bævre.

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 Bævre er svak og utsatt for betydelig 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 innfanging av laks i overvåkingssammenheng (jfr. den landsomfattende overvåkingen organisert av NINA på oppdrag fra DN). I Bævre 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 ville 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 Bævre. Fordelingen av sportsfiskefangstene i Bævre etter reguleringen tyder imidlertid på at reguleringen av vassdraget skapte et betydelig oppvandringshinder ved etableringen av Svorka kraftverk. I alle årene i perioden 2005 - 2008 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 Bævre 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 ble gjennomført i 2005, 2006, 2007 og 2008, 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 Bævre. 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 Bævre 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 Bæвра 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 Bæвра 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. Settefiskene bør merkes for eksempel ved kjevebeinsklipping. 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 settefiskene 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 fordelte 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 Bæвра. 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 Bæвра. Et slikt tiltak vil eventuelt kunne utredes i forbindelse med framtidig vilkårsrevisjon i vassdraget.

### **6.1.4 Vurdering av tiltak på elvestrekningen oppstrøms Svorka**

Oppstrøms utløpet av sideelva Svorka er Bæвра kanalisert over en 3,4 km lang strekning. På denne strekningen dannet Bæвра 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 strekninger vil mangle mye av den naturlige variasjonen i vannhastigheter, vannstrømninger, vanndybder og bunnsubstrat.

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 bunnsubstratet 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 strekningens 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 bunnsubstrat) 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 ung-fisk og standplass for større fisk, kan oppnås dersom det legges ut egnet gytesubstrat i dypområdene.

## 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 to av årene 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. Både i 2005, 2006, 2007 og 2008 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. Dette kan skyldes at nedkjøringen av kraftverket nå gjøres trinnvis. Dene-selvålagte 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. Flere års undersøkelser vil kunne gi en nærmere svar på dette.

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 og 2008. 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. Vi foreslår at det gjennomføres 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 minste vannføring. Ideelt sett bør denne minste vannføringen være så stor at den gir vanndekt areal over det meste av elvesenga. Først da vil man unngå at næringsdyr tørrlegges.

### **6.3 Tørrlegging av gytegroper 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 gytegroper kan også være en mulig årsak.

Dersom gyting foregår i situasjoner med høy driftsvannføring ved Svorka kraftverk og/eller høy vannføring fra restfeltet kan gytegroper 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 gytegroper. 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 vanndekt 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 vanndekte områder.

Ved en framtidig vilkårsrevisjon vil det være aktuelt å utrede minste vannføring i restvannføringensoverområdet ovenfor Svorka kraftverk som et mulig tiltak for å bedre produksjonen i Bævra. Foreliggende kunnskap om ungfiskproduksjonen i dette området og informasjon om vanndekt 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 alternativer for en minste vannføring.

## 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 m<sup>3</sup>/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 Bævre, men høyst sannsynlig er dette i innenfor perioden siste halvdel av mai og første halvdel av juni. Det foreslås å øke kunnskapen om smoltutvandringen i Bævre og hvilke faktorer som styrer denne. Ved hjelp av en generell modell for smoltutvandring (utviklet i VAKLE-prosjektet) kan smoltutvandringen i Bævre 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 Bævre. 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 Bævre 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 Bævre 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 i slutten av utvandringsperioden for villsmolten dvs. i slutten av mai måned slik at villsmolten ikke blir påvirket i retning av for tidlig utvandring. Samtidig oppnår 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. Vi er usikre på om det finnes noe igjen av den opprinnelige stammen. Genetiske undersøkelser bør vurderes gjennomført for å finne svar på dette. Det vil uansett 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 oppforing.

## **6.8 Sideelvenes betydning for produksjonen av sjøaure**

Laks har dominert fangstene i Bævra i alle år fram til og med 1997. I de fleste av de ti siste årene (1998-2007) har imidlertid sjøaure dominert fangstene både i vekt og antall. Dette kan være 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 og 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 på den annen side er på et nivå som for tiden gir lav eggtetthet.

Bekker og sideelver er i mange vassdrag av stor betydning for produksjonen av sjøaure. De viktigste sideelvene i Bævra er Holtenelva, 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). Vi foreslår at det gjennomføres ungfiskundersøkelser 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 15 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 86 kg i årene 1994-2008).
- Gjennomsnittsvekten hos laks i Bævra viste en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2008 selv om hovedtyngden av fisken fortsatt var smålaks. Dette kan være en følge av økende andel oppdrettslaks i fangstene da slik fisk vanligvis er i mellomlaks størrelse når de går opp i elvene.
- I de 15 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 76 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg).
- I motsetning til laksen har gjennomsnittsvekten hos sjøaure avtatt signifikant fra 1974 fram til 2008.
- I 2005, 2006 og 2007 ble de fleste laksene fanget i august måned, men i 2008 ble bortimot halvparten av laksen fanget i juni og første halvdel av juli.
- 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 ble dominert av villaks både i 2005 (93 %), 2007 (83 %) og 2008 (79 %), mens andelen villaks bare var 51 % i 2006.
- I skjellprøvematerialet fra 2005 var andelen rømt oppdrettslaks 0 %, mens tilsvarende andeler i 2006, 2007 og 2008 var henholdsvis 9 %, 17 % og 7 %.
- 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.
- Gjennomsnittlig sjøalder hos sjøaure i Bævra var lav, noe som indikerer høy beskatning. Andre årsaker, som for eksempel høy dødelighet på grunn av lakselusinfeksjon, kan imidlertid ikke utelukkes.

- 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.
- Beregnet eggtetthet for laks var 0,94 egg pr  $m^2$  i 2006, mens den lå på 0,19 egg pr  $m^2$  i 2007 og 0,23 egg pr  $m^2$  i 2008.
- I forhold til et gytebestandsmål på 2 egg pr.  $m^2$ , var beregnet eggtetthet for laks for lav alle tre år.
- Forekomst av årsyngel av laks langs det meste av elvestrengen mellom kraftstasjonen og Toreseterelva i 2007 og 2008, tyder på god fordeling av gytefiskene både i 2006 og i 2007 og at det er gytemuligheter for laks på det meste av denne strekningen.
- Observasjonene av gytelaks i 2005 - 2008 og registreringene av 0+ laks i 2006, 2007 og 2008, tyder på at det foregår årviss gyting av laks i Bævra oppstrøms utløpet fra Svorka kraftverk.
- Ungfiskundersøkelsene i 2006 og 2007 viste fravær eller svært lave tettheter av årsyngel av laks i betydelige deler av vassdraget, mens forekomst og tetthet var betydelig høyere i 2008.
- Relatert til et gytebestandsmål på 1- 4 egg pr.  $m^2$ , var eggtetthetene for sjøaure også i underkant både i 2005 og 2006.
- De beregnede beskatningsratene for laks på 35, 22, 26 og 33 % i henholdsvis 2005, 2006, 2007 og 2008 (samlet rate for villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks) var betydelig lavere enn det som ble funnet i en rekke andre elver her til lands.
- Beskatningsraten på sjøaure var høy i 2005 (58 %), svært lav i 2006 (8 %) og intermediær i 2008 (23 %).
- Tettheten av 0+ så vel som eldre laks- og aureunger var svært lav på elfiskestasjonene nedenfor kraftverket både i 2006 og 2007. Dette har sannsynligvis sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket. Tetthetene var betydelig høyere i 2008 og dette kan muligens tilskrives et trinnvis, utvidet nedtappingsregime mhp tidsbruk ved nedkjøring av kraftverket (siste gang utvidet i juli 2007). Flere års undersøkelser er imidlertid nødvendig.
- 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 svært lav i 2007 og lav i 2008. Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av aure var lav i 2006 og 2007 og middels i 2008, mens tettheten av eldre aureunger var middels i 2006 og lav i 2007 og 2008.
- På elvestrekningen oppstrøms Lille Bævra ble det ikke funnet årsyngel av laks verken i 2006, 2007 eller 2008. Det ble heller ikke funnet eldre laksunger i 2006, mens det ble funnet én eldre laksunge i hvert av årene 2007 og 2008.
- På elvestrekningen oppstrøms Lille Bævra ble det funnet årsyngel av aure i lave tettheter både i 2006 og 2007 mens tettheten var middels i 2008. Tettheten av eldre aureunger var lav alle tre 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 både i 2006, 2007 og 2008.
- I miljøforvaltningens kategorisystem er både laks- og sjøaurebestanden i Bævra kategorisert som "moderat/lite påvirket, men hensynskrevende", og vassdragsregulering og andre fysiske inngrep er anført som negative påvirkningsfaktorer på bestandene. Vassdragsregulering er anført som den påvirkningsfaktoren som er avgjørende for kategoriseringen. Resultatene fra undersøkelsene i 2006, 2007 og 2008 tyder imidlertid på at begge bestandene heller hører inn under kategorien "reduisert bestand som følge av redusert ungfiskproduksjon".



## 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.
- Arnekleiv, J. V., Koksvik, J. I., Hvidsten, N. A. & Jensen, A. J. 1994. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). - Viten-skapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 1994-7.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sæggrov, 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.
- Bradford, M.J., Taylor, G.C., Allan, A., Higgins, P. 1995. An experimental study of the stranding of juvenile coho salmon and rainbow trout during rapid flow decreases under winter condition. - North American Journal of Fisheries Management 15: 473-479.
- Bradford, M.J. 1997. An experimental study of the stranding of juvenile salmonids on gravel bars and in side channels during rapid flow decreases. - Journal of Regulated Rivers: Research and Management 13: 395-401.
- 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. 2000. Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. Environmental Biology of Fishes 59, 153-161.
- Bremset, G. 2009. Fisketeljingar 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. Gytedefisketelling 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.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. – NINA Rapport 286, 57 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors influencing the yield of smolt releases in Norway. - Nordic J. Freshw. Res. 75, 37-55.
- Fiske, P., Lund, R.A., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2001a. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. - NINA Oppdragsmelding 704, 26 s.
- Fiske, P., Hansen, L.P., Hårsaker, K., Lund, R.A., Næsje, T.F., Sandhaugen, A.I. & Thorstad, E. 2001b. Beskatning og selektiv fangst. S. 39-62 i Fiske, P. & Aas, Ø (red.): Laksefiskeboka. Om sammenhenger mellom beskatning, fiske og verdiskapning ved elvefiske etter laks, sjøaure og sjørøye. - NINA Temahefte 20, 100 s.

Fiske, P., Lund, R.A., Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Østborg, G.M. 2006. Rømt oppdrettslaks i Salvassdraget i 2004-2005. - NINA Rapport 172, 13 s.

Fiske, P., Lund, Østborg, G.M. & Heggberget, T.G. 2007. Karakterisering av rømt oppdrettslaks fanget ved utfisking med kilenot i Salvassdraget i 2006. - NINA Notat, 6 s.

Forseth, T., Næsje, T. F., Jensen, A.J., Saksgård, L., Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitapningsventil 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., Saltveit, S. J., Harby, A., Arnekleiv, J.V., Fjeldstad, H.P. and Kohler, B. 2003. Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. - Journal of Rivers Research and Application 19: 589-603.

Halleraker, J.H., Johnsen, B.O., Lund, R.A., Sundt, H., Forseth, T. & Harby, A. 2005. Vurdering 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.

Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen A.J. & Sægvog, H. 2002. Bestandsstatus for laks i Norge 2001. Rapport fra arbeidsgruppe. - Utredning for DN 2002-8, 44 s.

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.

Harby, A. , K. Alfredsen, J.V. Arnekleiv, Flodmark, L.E.W., Halleraker, J.H., Johansen, S., Saltveit, S.J. 2004. Raske vannstandsendringer i elver - Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. - SINTEF TR A5932.

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.

Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. and Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation og spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, L., and brown trout, *Salmo trutta* L. - Journal of Fish Biology 33: 347-356

Heggberget, T. G. 1997. Fiskebestanden i Jølstra etter utbygging av Brulandsfoss. - NINA notat til Sunnfjord heradsrett.

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

Heggenes, J., Krog, O.M.W., Lindås, O.R., Dokk, J.G. og Bremnes, T. 1993. Homeostatic behavioural responses in a changing environment: brown trout (*Salmo trutta*) become nocturnal during winter. Journal of Animal Ecology 62, 295-308.

Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøau-revassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. - Rådgivende Biologer rapport 491, 161 s.

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

Hunter, M. A. 1992. Hydropower flow fluctuations and salmonids: A review of the biological effects, mechanical causes, and options for mitigation. - State of Washington Department of Fisheries Technical report 119: 1-46.

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

Hvidsten, N. A. 1985. Mortality of pre-smolt Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., caused by rapidly fluctuating water levels in the regulated River Nidelva, central Norway. - Journal of Fish Biology 27, 711-718.

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

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., 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 Fa-grapport 79, 96 s.

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.

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 laksesmolt - 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., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A. J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. - NINA Oppdragsmelding 617, 129 s.

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., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2008a. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 373: 1 - 87.

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2008b. Laks- og sjøaurebestanden i Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2007. - NINA Rapport 402: 1 - 75.

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.

Kaasa, H. 2002. Vurdering av Brulandsfoss kraftstasjon sin verknad på fiskebestanden i Jølstra. Rapport utarbeidd for overskjønn i Gulating lagmannsrett.

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.

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., 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., 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., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. – NINA Rapport 164, 102 sider.

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.A. 1998. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1997. - NINA Oppdragsmelding 556, 25 s.

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

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006a. Status for laks- og sjøaurebestanden 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 sjøaurebestanden 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.

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007a. Status for laks- og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2006. - NINA Rapport 272, 67 s.

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007b. Laks- og sjørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal. - NINA Rapport 267, 98 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. og 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 sjøaure 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.

Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. and Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. - *Regulated Rivers* 17: 609-622.

Skurdal, J., Hansen, L.P., Skaala, Ø., Sægrov, H. & Lura, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. - Utredning for DN 2001 -2.

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. Konsesjonssøknad 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.

Sægrov, 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., Heggberget, T.G. & Økland F. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. - NINA Fagrapport 17, 35 s.

Thorstad E.B., Økland F., Hvidsten N.A., Fiske P. & Aarestrup K.. 2003. Oppvandring av laks i forhold til redusert vannføring og lokkeflommer i regulerte vassdrag. - NVE Rapport nr. 1-2003 Miljøbasert vannføring: 1-51.

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., Forseth, T., Lund, R.A., Alfredsen, K. & Halleraker, J. 2005. Variasjon i tetthet av laksunger i Surna. - Norsk institutt for naturforskning, notat januar 2005. 17 s.

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 497

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2069-9



## 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>