NINA Rapport 267

Laks- og sjøørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal

Undersøkelser i 2005 og 2006

Roar A. Lund
Bjørn Ove Johnsen

NINA
Norsk institutt for naturforskning

LAGSPILL ENTUSIASME INTEGRITET KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

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 sjøørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal

Undersøkelser i 2005 og 2006

Roar A. Lund
Bjørn Ove Johnsen

Lund, R.A., Johnsen, B.O. 2007. Laks- og sjøørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 og 2006. - NINA Rapport 267. 98 s.

Trondheim, mars 2007

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-1829-0

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON
Roar A. Lund
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
Roar A. Lund

NØKKELORD
Bævra, laks, sjøørret, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, produksjon, gytebestand, fiskeutsettinger, tiltak

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

Referat

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007. Laks- og sjøørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 og 2006. - NINA Rapport 267. 98 s.

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. De øvre 16 km av den lakseførende delen av hovedelva fikk svært liten vannføring ved reguleringen. I 2005 ble det påbegynt fiskebiologiske undersøkelser med formål å kartlegge bestandsstatus for laks og sjøørret 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 sjøørret 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 sjøørret 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. Fangstene økte også på dager med økte driftsvannføringer i perioder der kraftverket ble driftet med varierende vannføringer i et år med lite nedbør (vist for ørret i 2006).

Det settes ut laksesmolt og en-somrige laksunger i Bævra etter et pålegg om årlige utsettinger på 10 000 smolt og 30 000 en-somrige. Gjenfangster av slik fisk utgjorde en vesentlig andel av sportsfiskefangstene i 2006 (20-30 %) og en mindre andel i 2005 (7 %). Gjenfangstraten for utsettinger av laksesmolt i 2004 og 2005 ble vurdert til å være henholdsvis god og ekstremt dårlig. Det er vanskelig å finne en rimelig forklaring på den uvanlig dårlige overlevelsen av laksesmolt som vandret ut av Bævra i 2005, da det ikke var spesielt uheldige vannføringsforhold i utvandringstiden for smolten. Gjenfangstene av en-somrige laksunger utsatt i 2003 ble vurdert som relativt god.

Den svært lave ungfisktettheten i elva nedenfor kraftverket i 2006 kan ha sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket og tap av fiskunger ved stranding. I 2005 og 2006 ble det registrert mange driftstans ved kraftverket. I de fleste av disse situasjonene ble kraftverket avstengt fra vannføringsnivåer på 4-6 m^3/s over et to-timers intervall. Det var moderate tettheter av ville laks- og ørretunger i områdene ovenfor kraftverket. I en slik situasjon anser vi det for å være mulig at det konsesjonspålagte antallet en-somrige laksunger er så høyt at denne fisken vil konkurrere med villfisk om næring og skjulplasser da produksjonsarealene i området er begrenset som følge av lav vannføring i store deler av året.

Fravær og lave tettheter av årsyngel av laks i betydelige deler av vassdraget ovenfor kraftverket, til tross for forekomst av gytefisk høsten før i de samme områdene, kan indikere begrenset tilgang på gyteområder for laks og/eller dødelighet som følge av tørrlegging/innfrysing av rogn og yngel ved lave vannføringer. Dersom de samme områdene i gjentagende år framtrer med lave tettheter av årsyngel, vil dette gi styrke til denne antagelsen. I slike områder vil fiskeutsettinger være et riktig tiltak. Utlegging av gytegrus kan være et alternativt tiltak. I den uregulerte delen av vassdraget ovenfor utløpet av Lille Bævra, ble det verken funnet ungfisk eller voksenfisk av laks i 2005 og 2006. Voksen sjøørret forekom her sporadisk, mens ungfisktettheten av ørret var moderat.

Sammenlignet med studier i andre vassdrag var eggtettheten av vill og utsatt laks noe lav (1,4-1,8 egg pr m^2 i 2006) til å kunne forsyne elva med tilstrekkelig lakseyngel under den forutsetning at fisken finner gyteområder i alle deler av vassdraget. Av den totale eggmengden for laks høsten 2006 var bidraget til villaks, utsatt laks, utsatt laksemolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, rømt oppdrettslaks og "usikre" henholdsvis 29 %, 7 %, 45 %, 13 % og 6 %. Ved framtidige beregninger av eggtettheten vil det gi en betydelig gevinst å kunne identifisere gjenfangstene av den utsatte laksesmolten. Dette kan vi oppnå ved å merke fisken før utsetting.

De beregnede beskatningsratene for laks på 35 % og 22 % i 2005 og 2006 (samlet rate for villaks, gjenfangster av utsatt laks og rømt oppdrettslaks) er 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 vill og utsatt laks (med opphav i ville foreldre) til grunn, synes beskatningen på vill og utsatt laks å ha vært høy nok begge årene. Beskatningsraten på sjøørret var høy i 2005 (58 %) og svært lav i 2006 (8 %). Den estimerte eggtettheten var lav begge årene (0,7-0,8 og 1,1-1,2 egg pr m^2 i henholdsvis 2005 og 2006) og var lavest det året beskatningen var høyest. Den lave eggtettheten tilsier at beskatningen av ørret bør reduseres de nærmeste årene. Den lave gjennomsnittlige sjøalderen hos sjøørret (3,0 somrer i begge årene 2005 og 2006), kan også være et uttrykk høy beskatning.

I 2006 framstod vassdraget ovenfor kraftverket som det klart viktigste produksjonsområdet for både laks og ørret da dette området stod for henholdsvis 87 % og 86 % av presmoltproduksjon av artene. Legger vi til grunn alminnelige forholdstall for sjøoverleve for laksesmolt (5-10 %), kan vi forutsi at de 3200 smoltene som vi vandre ut av Bævra våren 2007, vil gi 160-320 laks tilgjengelig for beskatning i sjø og elvefisket.

Reguleringen synes å ha endret konkurranseforholdet mellom laks og ørret i tillegg til å ha redusert fiskeproduksjonen i vassdraget. Dette ser vi av både forekomsten av ungfisk av laks og ørret og av fangststatistikken.

Roar Asbjørn Lund & Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

E-post:
roar.lund@nina.no
bjorn.o.johnsen@nina.no

Abstract

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007. The salmon and sea trout population in the regulated river Bævra, Møre and Romsdal county. Surveys in the years 2005 and 2006. - NINA Report 267. 98 pp.

The river Bævra i significantly regulated for hydro power purpose. In 1963, 43 % of the catchment area was transferred to the hydro power station being situated 4 km above the river outlet in the sea. The water discharge of the anadromous stretch above the hydro power station (16 km) thereby was heavily reduced. In 2005 fish biological studies were commenced to improve the knowledge of status of the 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 effect 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 in recent years been at historical low level, 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 just 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 Bævra in June. After the commencement of the upstream migration, increasing water discharge as a consequence of precipitation, resulted in increased catches even if the power station was drifted at nearly full capacity. The catches were increasing in periods having increasing discharge through the power station in a fishing season generally having low precipitation (as shown for sea trout in 2006).

Recaptures of smolts and one-summer parr constituted a substantial part of the angling catches in 2006 (20-30 %) and a lesser proportion in 2005 (7 %). The recapture rates of the smolt releases in 2004 and 2005 were considered to be respectively good and extremely low. It is difficult to find a reasonable explanation to the extraordinary low survival of salmon smolts outmigrating in 2005 as the water discharge during the suspected time of migration was not extraordinary low. The recapture rate of one-summer old parr realesed in 2003 was considered to be relatively good.

The very low parr density in the river below the power station may have coherence to rapid decreases of the water level by the running of the power station and loss of parr by stranding. In 2005 and 2006 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^3/sec during two ours intervals. Above the power station there were moderate densities of both salmon and trout parr. In that situation we assume that the imposed amount of releases of one-summer old parr, can amount levels where these fish will compete with wild parr for food and shelter. This, because the production area is limited by low water discharge in large parts of the year.

Absence of or low densities of salmon fry in substantial parts of the river above the power station in spite of presence of spawners in the same areas in the previous autumn, may indicate limited areas of suitable spawning grounds for salmon. In case the same areas show up with low densities of salmon fry in repeated years, will strengthen this assumption. In such areas fish releases will be a proper measure. Depositing spawning gravel will be an alternative measure. In the unregulated part of the water course above the outlet of the tributary Lille Bævra, neither parr nor adult salmon were observed in 2005 and 2006. Adult sea trout were sporadic observed in this area while the density of parr was moderate.

Compared to studies in other rivers, the egg density estimated from spawners of wild and released salmon was near to low (1.4-1.8 egg pr m^2 i 2006) to provide optimal production presupposed there is suitable spawning grounds in all parts of the river. Of the total amount of eggs estimated for the salmon population i Bævra in 2006, the contribution from wild, recaptures of one-summer old releases, recaptures of smolts released/farmed salmon escaped at the smolt stage (the two groups not possible to separate by the available method), farmed salmon and undetermined salmon was respectively 29 %, 7 %, 45 %, 13 % and 6 %. Future estimates will be improved significantly by being able to identify recaptures of smolts released, as this group constitute a high proportion of the egg amount. This can be achieved by marking the smolts before release.

The exploitation rates estimated for salmon (35 % and 22 % in 2005 and 2006, total rates for wild, released and farmed salmon) are significantly lower than recorded in many other rivers in Norway. However, when considering the egg density provided from wild and released salmon (originating from wild parents), the exploitation rates seem to be too high.

The exploitation rate of sea trout was high in 2005 (58 %) and low in 2006 (8 %) while the estimated egg density was low in both years (respectively 0.7-0.8 and 1.1-1.2 egg pr m^2), being lowest in the year having the highest exploitation rate. The low egg densities pay attention towards attempts to reduce the exploitation level in future years. The low age of the sea trout (on average 3.0 summers in sea both in 2005 and 2006) also indicate high level of exploitation.

In 2006 the river above the power station was the main area of presmolt production both for salmon and trout (respectively 87 % and 86 % of total production). According to commonly used ratios of sea survival (5-10 %), the estimated numbers of smolts outmigrating in the spring of 2007 (3200 smolts), will provide 160-320 salmon available for exploitation in the sea and river fisheries.

The regulation seems to have changed the competitive state between salmon and trout and also to have reduced the fish production. This can be seen both from the incidence of parr of salmon and trout and from catch statistics.

Roar Asbjørn Lund and Bjørn Ove Johnsen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norway.

E-mail:
roar.lund@nina.no
bjorn.o.johnsen@nina.no

Innhold

Referat **4**

Abstract **6**

Innhold **8**

Forord **10**

1 Innledning **11**

2 Områdebeskrivelse **12**
2.1 Generell beskrivelse 12
2.2 Vannkraftutbygging 13
2.3 Kompenserende tiltak 14
2.3.1 Utsetting av fisk 14

3 Metoder og materiale **16**
3.1 Fangststatistikk 16
3.2 Analyse av skjellprøver 16
3.3 Registrering av gytefisk 17
3.4 Ungfiskundersøkelser 17
3.4.1 Fisketetthet, alder og vekst 17
3.5 Fysisk kartlegging 20
3.5.1 Mesohabitat 20
3.5.2 Bunnsubstrat 21

4 Resultater **22**
4.1 Fangststatistikk 22
4.1.1 Laks 22
4.1.2 Sjøørret 26
4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget, gjennom sesongen og i forhold til nedbør og vannføring 26
4.1.3.1 2005 27
4.1.3.2 2006 28
4.2 Analyse av skjellprøver 29
4.2.1 Villaks 29
4.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt / oppdrettslaks rømt på smoltstadiet 32
4.2.2.1 Gjenfangstrater 33
4.2.3 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger 33
4.2.3.1 Gjenfangstrater 34
4.2.4 Rømt oppdrettslaks 34
4.2.5 Sjøørret 35
4.3 Registrering av gytefisk 37
4.3.1 Bestandsfekunditet og eggtetthet 39
4.3.1.1 Laks 39
4.3.1.2 Sjøørret 41
4.4 Beskatning 42
4.4.1 Laks 42
4.4.2 Sjøørret 43
4.5 Ungfiskundersøkelser 43
4.5.1 Fisketetthet og aldersammensetning 43
4.5.1.1 0+ laks 43
4.5.1.2 Laksunger eldre enn 0+ 44

4.5.1.3 0+ ørret ... 46
4.5.1.4 Ørretunger eldre enn 0+ ... 46
4.5.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks ... 47
4.5.3 Tetthet og produksjon av presmolt ørret ... 48
4.5.4 Vekst ... 49
4.5.4.1 Laks ... 49
4.5.4.2 Ørret ... 51
4.5.5 Kjønnsfordeling og forekomst av gyteparr ... 51
4.6 Fysisk kartlegging ... 52

5 Diskusjon ... 61
5.1 Fangststatistikk ... 61
5.1.1 Laks ... 61
5.1.1.1 Fangstutviklingen ... 61
5.1.1.2 Utviklingen av laksens størrelse ... 62
5.1.1.3 Laksens sjøalder i forhold til størrelsesgrupperingen i laksestatistikken ... 63
5.1.2 Sjøørret ... 63
5.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget ... 64
5.1.4 Fangst gjennom sesongen i forhold til nedbør og vannføring ... 65
5.2 Analyse av skjellprøver ... 66
5.2.1 Fordeling av typer laks ... 66
5.2.2 Villaks ... 67
5.2.2.1 Bestandssammensetning ... 67
5.2.2.2 Kjønnsfordeling hos voksenfisk relatert til kjønnsmodning hos presmolt ... 67
5.2.2.3 Smoltalder og smoltlengde ... 68
5.2.3 Gjenfangster av utsatt smolt ... 68
5.2.4 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger ... 70
5.2.4.1 Gjenfangstrate ... 71
5.2.5 Rømt oppdrettslaks ... 72
5.2.6 Sjøørret ... 73
5.3 Registrering av gytefisk ... 74
5.3.1 Gytebestandens størrelse og geografiske fordeling ... 74
5.3.2 Bestandsfekunditet og eggtetthet ... 75
5.3.2.1 Laks ... 75
5.3.2.2 Sjøørret ... 76
5.4 Beskatning ... 77
5.5 Ungfiskundersøkelser ... 77
5.5.1 Fisketetthet og aldersammensetning ... 77
5.5.1.1 Ungfiskundersøkelser i tidligere år ... 78
5.5.1.2 Ungfiskundersøkelsen i 2006 - nedenfor kraftverket ... 79
5.5.1.3 Ungfiskundersøkelsen i 2006 - ovenfor kraftverket ... 81
5.5.2 Produksjon av presmolt laks ... 82
5.5.3 Produksjon av presmolt ørret ... 83
5.5.4 Vekst ... 84
5.5.5 Utsetting av en-somrige laksunger ... 84
5.6 Fysisk kartlegging ... 85
5.7 Miljøforhold under smoltutvandring ... 86
5.8 Sideelvenes betydning for ørretproduksjonen ... 86

6 Konklusjoner ... 88

7 Referanser ... 91

Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Bævra i 2005 og 2006. Bævra er regulert gjennom Svorka kraftverk som eies av både Statkraft Energi (50 %) og Svorka Energi (50 %). Undersøkelsen skal videreføres i 2007 og 2008. Sluttrapport for prosjektet skal foreligge i løpet av 2009. Vi 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, til fiskerne Halvor Bele, Stein Wæge og Stian Solheim for innsamling av skjellprøver, og til vår kollega Gunnel. M. Østborg for analyse av skjellprøvene.

Trondheim, mai 2007

Roar A. Lund
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 sidelever tørrlagt, mens de øvre 16 km av den lakseførende delen av hovedelva fikk svært liten vannføring. Ulike undersøkelser og evalueringer har kommet fram til at grunnlaget for fiskeproduksjon er betydelig redusert (Olsen 1968, Korsen 1979, Johnsen & Hvidsten 1995). Det er 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 i dag pålagt årlige fiskeutsettinger i form av 10 000 laksesmolt og 30 000 en-somrige laksunger (brev av 21.10.1998 til regulanten fra Direktoratet for naturforvaltning). Pålegget om fiskeutsettinger er endret flere ganger siden det første pålegget om årlig utsetting av 20 000 smolt ble iverksatt i 1963 (brev fra Landbruks-departementet til A/S Svorka kraftselskap av 23.2.63). Pålegget hadde sin bakgrunn i at 3/4 av produksjonsområdene i vassdraget ble ødelagt ved reguleringen.

Regulanten (Statkraft 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 fiske-bestanden. 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 er lagt opp til gjennomføring av feltarbeid i perioden 2005-2008 og sluttrapportering av prosjektet i 2009. Denne rapporten gir resultater fra undersøkelser utført i vassdraget i 2005 og 2006.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generell beskrivelse

Bævra ligger i Surnadal kommune på Nord-Møre. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 243 km^2 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 omlag 24 km. Ifølge lokale kilder kunne laks av og til observeres i elva ovenfor Bjørnåssetra. Det var nok de aller sprekeste laksene som kunne vandre så langt, for ca 500 m nedenfor Bjørnåssetra og ca 20 km fra elvemunningen er det et steilt fossefall på ca 6 m som vil stanse de fleste laksene (pers. obs). Før reguleringen i 1963 kunne fisken gå ca 1 km opp i Svorka og ca 100 m opp i Lille Bævra. I hovedelva hadde en den gang de beste fiskeplassene fra munningen og opp til samløpet med Svorka, men også lenger opp i elva var det en del gode høler for fiske (Olsen 1968). De to nevnte sidevassdragene er ansett som totalskadet for laks etter reguleringen. 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 fisket 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 sjøørret 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 utløpet av Bævra i sjøen. Fisket er godt tilgjengelig for allmennheten, men fangstene er i betydelig grad betinget av regnflom eller god vannføring gjennom kraftverket.

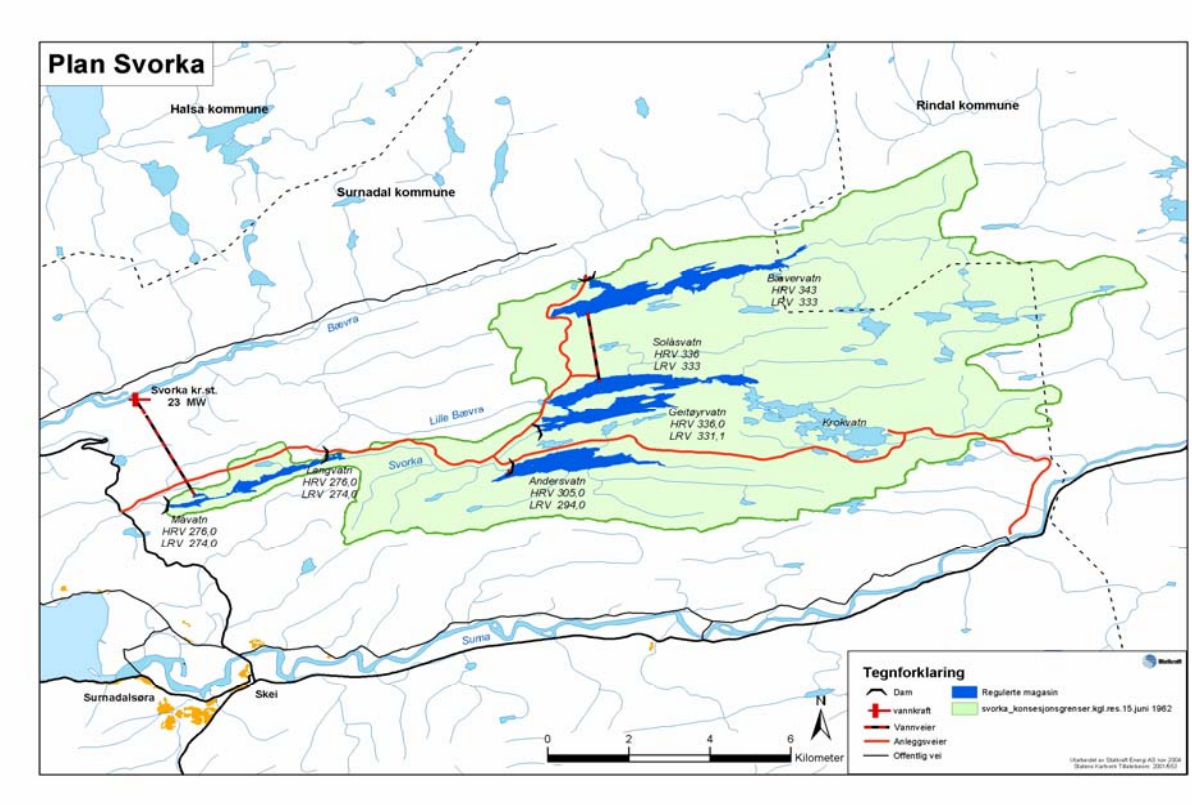
Ved Stortingets vedtak i februar 2003 ble Halsafjorden med Hamnesfjorden gitt status som nasjonal laksefjord som følge av at Surna, som ligger innenfor dette fjordområdet, ble gitt status som nasjonalt laksevassdrag. Denne ordningen innebærer at dette fjordområdet er gitt en særlig beskyttelse mot påvirkninger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

I miljøforvaltningens kategorisystem er både laks- og sjøørretbestanden 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. Over denne strekningen dannet Bævra opprinnelig mange løp. I årene 1987-1992 og i 1996 ble det samtidig som kanaliseringsarbeidet ble utført, etablert 21 terskler (Syvde-terskler)og fem buner i dette området. Bunene og tre av tersklene er nå nærmest nedauret, mens noen av tersklene har fått økt fall som følge av bunnsenkning i området mellom tersklene. Tersklene ble etablert som ”energidrepere” for å hindre erosjon samt for å gi området et bedre landskapsestetisk uttrykk (Joar Skauge, NVE, pers. medd.).

2.2 Vannkraftutbygging

Bævra ble regulert i 1963 ved at nedslagsfeltet til sideelvene Svorka og Lille Bævra (til sammen 104 km² eller 43 % av nedslagsfeltet) ble overført til Svorka kraftstasjon som ligger ca 4 km ovenfor Bævras utløp i sjøen (**figur 1**). Ved reguleringen ble vannføringen i Bævra redusert ved at avløpet fra Bævervatn ført over til Solåsvatn som sammen med Krokvatn, Geitøyvatn, Andersvatn og Langvatn utgjør kraftverkets magasiner. Ved overføringen til kraftverket ble Svorka, som tidligere var en betydelig sideelv til Bævra, tørrlagt (Olsen 1968). Svorka kraftverk har en midlere sommerproduksjon på 34 GWh og en midlere vinterproduksjon på 77 GWh. Kraftverket er utstyrt med ett aggregat.



Figur 1. *Bævravassdraget med reguleringsmagasin, overføringstunneler og kraftstasjon. Lille Bævra er plassert feil på kartet (se figur 2 for riktig plassering).*

Ved reguleringen har Bævra fått sterkt redusert vannføring ovenfor Svorka kraftverk. Nedenfor kraftverket er den totale vannføringen gjennom året den samme som tidligere, men vannføringsregimet er endret som følge av reguleringen. Ved stans i kraftverket kan vannføringen bli svært lav. Kraftverket har en slukeevne på 11 m^3/s og kan produsere kraft med vannføringer ned til 3,1 m^3/s. Optimal drift er ved vannføringer på 8,2 m^3/s (Bævre 1990). Kraftverket har ingen omløpsventil.

Restvannføringen i Bævra mellom kraftverket og Svorka ligger på ca 50 %, mens restvannføringen mellom Svorka og Lille Bævra ligger på ca 53-61 %. Vannføringen i vassdraget ovenfor kraftverket vil i visse år komme ned mot 1 m^3/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. Hvorvidt vanntemperaturen i vassdraget kan

være endret som følge av reguleringen, er vanskelig å vurdere da det ikke foreligger målinger av temperaturen i elvevatnet verken før eller etter reguleringen (se kap. 5.5.4 for nærmere vurdering av dette).

Nylig utbygging
Utbyggingen av Nordsvorka kraftverk har foregått siste 1,5 år. Produksjonen kom i gang i mars 2007. Årlig produksjon ved kraftverket er beregnet til 12,6 GWh. Inntaket er i Geitøyvatn, der elva Nordsvorka renner ut av vatnet som del av vannveien til Svorka kraftverk. Fallet er 42 m. Nordsvorka kraftverk, er som Svorka kraftverk eid med halvparten hver av Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS. Konsesjonen til utbyggingen ble gitt i 2004. Start for utbyggingen var i september 2005. Kjøringen av Nordsvorka kraftverk vil påvirke kjøringen av Svorka kraftverk. Dette har betydning for vannføringen i Bævra nedenfor Svorka kraftverk.

Nye planer
Det er fremmet søknad om kraftutbygging i Toreseterelva som har sitt utløp i Bævra ca 14 km opp i vassdraget. Toreseterelva er et av de siste gjenværende sidevassdrag til Bævra med funksjon som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøørret (ca 1 km elv med potensielt oppvekstområde på 9000 m^2). I en undersøkelse av ungfiskbestanden i 2004 ble det funnet lav ungfisktetthet, noe som ble tilskrevet ekstremt tørke i de to foregående somrer. Bestanden ble estimert til 600-900 ørretunger, men ble antatt å være ca 2700 individer i et normalår (Størset 2005). Reguleringsforslaget, som ville gi tørrlegging av Toreseterelva, ble avvist av NVE. Ny søknad er fremmet for ny konsesjonsbehandling. I denne er kraftverket foreslått lagt lenger opp i Toreseterelva, og det er foreslått omløpsventil i kraftverket. Reguleringsforslaget innebærer ikke oppdemming og magasinering av tilløpsvatnet til kraftverket (Erik Øien, pers. medd.).

2.3 Kompenserende tiltak

2.3.1 Utsetting av fisk

Bævra fikk etter reguleringen i 1963 et årlig smoltpålegg på 20 000 smolt (brev fra Landbruksdepartementet til A/S Svorka kraftselskap av 23.2.63). 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, det er ukjent hvordan parasitten kom til vassdraget), 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 med giftstoffet rotenon var blitt gjennomført (brev fra Statkraft til advokat Knut J. Kvalø av 29.6.88).

Vassdraget ble rotenonbehandlet første gang i 1986 for å redusere smittefare til nærliggende vassdrag. Parasitten ble påvist på nytt i 1987 og vassdraget ble igjen rotenonbehandlet i 1989. Denne gangen var målsettingen å utrydde *G.salaris* fra vassdraget. Bævra ble friskmeldt i 1994.

Fiskeutsettingene ble gjenopptatt i 1993. I 1998 ble utsettingspålegget igjen endret til årlige utsettinger av 10 000 laksesmolt og 30 000 en-somrige laksunger etter ny evaluering av pålegget (Johnsen & Hvidsten 1995). Pålegget sier 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 er alle år produsert ved Settefiskanlegget Lundamo. Det er nå etablert et settefiskanlegg ved sjøen i Todalen som i det framtidige vil produsere fisken som skal settes ut i Bævra. De første fiskene fra dette anlegget ble utsatt i 2006. **Tabell 1** viser en oversikt over antallet fisk som er utsatt i Bævra i årene 1993-2006.

Tabell 1. *Antall en-somrige laksunger og smolt utsatt i Bævra i årene 1993-2006. 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	-	Toreseterelva	10.-17. mai**
2000	19 000	3 000	1-årig?	Toreseterelva	10.-17. mai**
2001	30 000	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
2002	30 000	6 000	2-årig	Toreseterelva	10.-17. mai**
2003	30 000	10 000	2-årig	Bævra ved Holten	10.-17. mai**
2004	10 000*	19 000	9 000 1-årige, 10 000 2-årige	Bævra ved Holten	11. mai
2005	0	25 000	2-årig	Bævra ved Holten	13. mai
2006	2000***	0	-	Nedenfor kraftverket	?

* Ett-årig
** Eksakt dato er ukjent
*** Utsatt på høsten etter at elfisket ble utført

3 Metoder og materiale

3.1 Fangststatistikk

For presentasjon av fangster av laks og sjøørret i sportsfisket over år er den offisielle statistikken lagt til grunn (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå). 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 ferskvann- 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 begge årene (2005 og 2006) innsamlet ved Småøyan Camping der de fleste fiskerne også kommer innom for å journalføre fangstene. Målet var å samle inn flest mulig skjellprøver av både laks og sjøørret. I sportsfiskesesongen (1. juni - 31. august) ble det i 2005 innsamlet prøver av henholdsvis 35 % og 20 % av de rapporterte laks- og sjøørretfangstene. I 2006 ble det innsamlet skjellprøver av en betydelig høyere andel av fangstene (henholdsvis 92 % og 50 %) enn i 2005, noe som har sin årsak i at prosjektet ble etablert og materialinnsamlingen påbegynt etter at fiskesesongen i 2005 var påbegynt (**tabell 2**).

Tabell 2. *Antall laks og sjøørret fanget i sportsfisket i Bævra og antall skjellprøver fra disse fangstene i 2005 og 2006 samt skjellprøver innsamlet ved prøvefiske om høsten like før gyting de samme årene.*

		Laks			Sjøørret		
År	Periode	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
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 sjøørretene ble fanget i elva ovenfor Svorka kraftverk
** ni av laksene og alle tre sjøørretene ble fanget i elva ovenfor Svorka kraftverk

Begge årene er 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 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 sjøørret ble gjenutsatt etter at noen skjell var tatt fra hver fisk.

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 m.fl. 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 kombinert bruk av skjellanalyse og ytre morfologi 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 m.fl. 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 skjellets ferskvannsfase, udefinerbare årssoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund m.fl. 1996).

Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger ble identifisert ved manglende fettfinne som ble avklipt før utsetting.

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 2005 og 2006 ble registreringen begge årene foretatt i dagene 11.-13. oktober på strekningen fra Lille Bævra og ned til elvemunningen, mens området ovenfor ble undersøkt den 19. og 16. oktober de respektive årene. Observasjonsforholdene var lik begge årene, det vil si at registreringen ble utført på lav vannføring. Vi anser observasjonsforholdene som relativt gode. Dette innebar at i områdene mellom kulpene, som ligger med jevne mellomrom i alle deler av vassdraget, var elva ofte så grunn at det ikke var mulig å gjøre effektiv observasjon gjennom dykkemaske. I disse partiene ble fisketelling utført ved at observatørene vandret parallelt langsetter elva eller langs hver sin elvebredde der vandring ute i elva var vanskelig. I hovedsak var det strykområder som var vanskelig å observere gjennom dykkemaske. Langt de fleste observasjonene av fisk ble gjort i kulper med større dyp enn 1 m og ved observasjon gjennom dykkemaske.

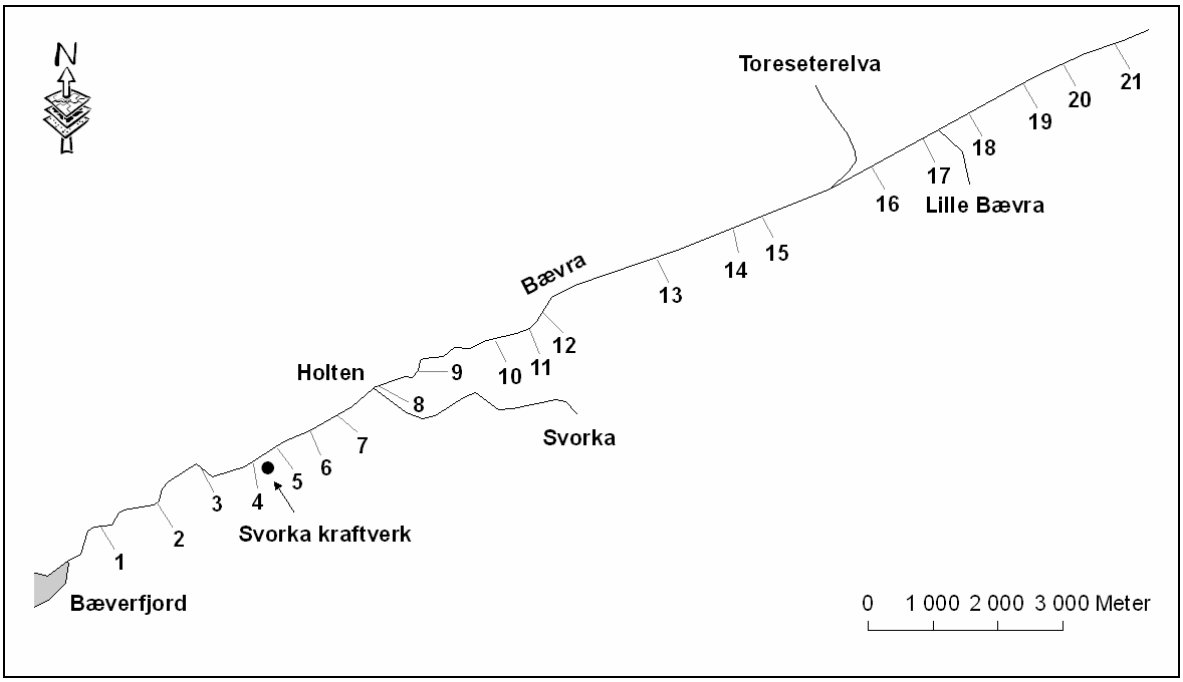
For laks ble observasjonene delt inn i gruppene mindre enn ca 3 kg, ca 3-7 kg og større enn ca 7 kg. For sjøørret ble observasjonene delt inn i gruppene 0,5-1, 1-3 kg og større enn ca 3 kg.

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 2006 ble det elfisket på 21 stasjoner jevnt fordelt i hovedstrengen fra flomålgrensen til helt øverst i den lakseførende delen av vassdraget (se **figur 2** for beliggenhet av stasjonene). Gjennomsnittsavstanden mellom elfiskestasjonene var ca 900 m.



Figur 2. *Kart over Bævra med beliggenhet av de 21 elfiskestasjonene.*

På seks av stasjonene ble tettheten beregnet med utgangspunkt i utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin m. fl. 1989). Det vil si at disse stasjonene ble avfisket i tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat. Metoden bygger på at tettheten beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+ og eldre) for laks og ørret. 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. De øvrige 15 stasjonene ble avfisket en gang. Tettheten av ungfisk på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den estimerte fangsteffektiviteten på de lokaliteter der utfangstmetoden ble benyttet.

Det ble anvendt et fiskeapparat av Paulsen-type med likestrømspulser 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. Arealene for de avfiskede prøveflatene ble oppmålt med målebånd.

Undersøkelsene ble utført i slutten av august (25.-28. august). Driftsvannføringen fra kraftverket, var 3,9 m^3/s under elfisket på de fire stasjonene nedenfor kraftverket. Vannføringen under elfisket på stasjonene ovenfor kraftverket var svært lav. 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. Vanntemperaturen var 19 °C på stasjonene nedenfor kraftverket og varierte fra 14- 21,5 °C på stasjonene ovenfor (**tabell 3**).

De avfiskede arealene på de ulike stasjonene i hovedløpet i 2006 varierte fra 88-292 m². På stasjonene nedenfor kraftverket ble det fisket fra elvebredden og lengst mulig ut i elva til der dyp og vannhastighet ut fra vår erfaring tilsa at fiske lenger ut ville redusere muligheten til ef-

fektiv å observere og fange fisken. På stasjonene ovenfor kraftverket var vannføringen så lav at hele eller langt det meste av elvas bredde ble avfisket. Fisketettheten er oppgitt som antall individer pr 100 m². **Tabell 3** gir en oversikt over lokalitetenes fysiske beskaffenhet.

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. Fisken ble deretter gjenutsatt, med unntak av eldre enn 0+ fanget på stasjonene 1, 2, 3, 5, 7, 9, 13, 17, og 21. Disse ble avlivet, nedfrosset og senere aldersbestemt ved skjellanalyse og bruk av otolitter dersom skjellanalysen ga tvil. Fisken på de øvrige stasjonene ble aldersgruppert ved hjelp av lengdefrekvensfordelingen og ved å sammenholde denne med den aldersbestemte fisken. I tillegg ble spritfikserte laksunger i alle aldersgrupper innsamlet på stasjonene 8 (19 fisk), 11 (11 fisk) og 13 (29 fisk) for rutinemessig kontroll av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, benyttet som støtte til å aldersgruppere fisken som ble lengdemålt og gjenutsatt ved tetthetsfisket på stasjonene.

På de stasjonene der laksunger ble avlivet, ble fisk i presmolt størrelse,. det vil si større enn 99 mm (jfr. Elson 1957), kjønnsbestemt og vurdert for kjønnsmodningsgrad (det vil si registrert gyteparr, gjelder hannfisk).

Når vi i rapporten bruker begreper om tettheter som lav, moderat eller høy har vi vurdert grensene for denne begrepsbruken ut fra vår forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive vassdrag i regionen. For 0+ mener vi et omtrentlig kvalitativt uttrykk for disse nivåene vil være tettheter som tilsier < 50, 50-100 og > 100 individer pr 100 m^2. For gruppen eldre enn 0+ setter vi grensene for de respektive begrepene ved < 20, 20-60 og > 60 individer pr 100 m^2.

Tabell 3. *Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, vannhastighet og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i perioden 25.-28. september 2006.*

Stasjon	Avfisket areal (m^2)	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Vannhastighet (m/s)	Vanntemperatur (^oC)
1	33x7 (231)	3	5-30	15-35	0,1-0,2	19
2	73x4 (292)	1	10-30	10-40	0,2-0,7	19
3	40,5x7 (284)	1	5-25	10-30	0,2-0,4	19,5
4	42x6 (252)	1	10-30	10-30	0,2-0,6	19
5	23,5x5 (118)	3	15-35	10-15	0,1-0,3	17
6	20x6 (120)	1	10-40	10-15	0,1-0,2	20
7	22x6 (132)	3	5-30	10-40	0 - 0,1	21,5
8	17x5 (85)	1	5-40	5-15	0,1-0,2	15
9	19x5 (95)	3	10-0	5-15	0,1-0,2	17
10	18,5x6 (111)	1	15-40	10-20	0,1-0,2	19
11	20x5 (100)	1	15-40	10-20	0,1-0,3	18
12	18x6 (108)	1	15-50	5-15	0,1-0,3	18
13	22x4 (88)	3	20-60	10-20	0,1-0,3	17
14	26x3 (78)	1	10-60	10-25	0,1-0,3	18
15	26x3,5 (91)	1	15-60	10-20	0,1-0,3	17
16	17x5 (85)	1	15-60	10-30	0 -0,1	17
17	27,5x5 (138)	3	15-60	5-15	0 - 0,2	16,5
18	39x5 (195)	1	15-45	5-15	0 - 0,2	14
19	44x13 (132)	1	15-50	5-15	0,1-0,3	14
20	32x3 (96)	1	15-50	5-15	0 - 0,2	14,5
21	54x2(108)	1	15-50	5-10	0 - 0,1	15,5

3.5 Fysisk kartlegging

Fysiske forhold som elvetyper og bunnsubstrat ble kartlagt i perioden 11.-13.10.2005 på strekningen fra flomålgrensen og opp til Lille Bævra (ca 16 km). De øvre 4 km av vassdraget ble kartlagt den 19.oktober. Kartleggingen ble utført ved vannføringer som skjønnsmessig ble antatt å variere fra 0,4-1 m^3/s fra toppen av vassdraget til nedre deler. Kraftverket var ikke i drift da strekningen nedenfor dette ble kartlagt. Kartleggingen ble utført ved en kombinasjon av observasjon fra land, vading i elva og undervanns observasjon gjennom dykkemaske da arbeidet ble kombinert med opptelling av gytebestanden. Arealer med ulike typer mesohabitat og bunnsubstrat ble fortløpende tegnet inn på et kart. Det var overskyet vær, men gode observasjonsforhold under feltarbeidet. Før arbeidet ble påbegynt hadde vi omtrentlig informasjon om hvor langt opp i vassdraget laksefisk kunne vandre. Vi fant en klar hindring for fiskevandring i det antydete området i form av et ca 6 m steilt fossefall. Dette hinderet lå ca 450 m nedenfor Bjørnåssætra.

Kartleggingen er visualisert med grunnlag i kartbasen ”Norge i bilder” (rettigheter gjennom Norge Digitalt). Beregning av elvearerealer for mesohabitattyper og substrattyper er utført ved bruk av ArcGis 9.2.

3.5.1 Mesohabitat

Kartlegging av elvetyper (mesohabitat) ble basert på visuelle observasjoner av fysiske kriterier som overflateturbulens, helning, vannhastighet og vanndyp (Borsányi et al. 2004). Ved klassifisering av overflateturbulens skilles det i denne metoden mellom glatt eller turbulent vannoverflate. Helning av elvepartier større enn 4 % betegnes som bratt og mindre enn 4 % som moderat. Vannhastigheter større enn 0,5 m/s betegnes som hurtig og mindre enn 0,5 m/s som lav. I metoden skilles det videre mellom grunne og dypere områder og dette skillet er lagt ved 70 cm dyp. Metoden har skalainndeling som vist i **tabell 4**.

Tabell 4. *Klassifisering av elvetyper (mesohabitat) etter Borsányi et al. 2004.*

Type	Overflate	Helning	Vannhastighet	Vanndyp	Populært navn
B1	Glatt	Moderat	Hurtig	Dyp	Blankstryk
B2	Glatt	Moderat	Hurtig	Grunn	Blankstryk
C	Glatt	Moderat	Langsom	Dyp	Rolig kulp
D	Glatt	Moderat	Langsom	Grunn	Gruntområder
E	Turbulent	Bratt	Hurtig	Dyp	Stritt dypstryk
F-H	Turbulent	Bratt	Hurtig	Grunn	Stryk
G1	Turbulent	Moderat	Hurtig	Dyp	Turbulent dypstryk
G2	Turbulent	Moderat	Hurtig	Grunn	Turbulent stryk

Kartleggingen av mesohabitat vil, som følge av de fysiske kriteriene til metoden (se nedenfor), være et uttrykk som i det vesentligste er betinget av vannføringen under feltarbeidet. Den figurative presentasjonen er gitt som en kartlegging av elvas vegetasjonsfrie sone hva angår bunnsubstrat. Dette har vi også valgt å gjøre for den figurative presentasjonen av mesohabitat, da vi ellers måtte ha gjort en detaljert inntegning av elveløpet da vannføringen under feltarbeidet ikke dekket hele den vegetasjonsfrie elvesenga.

3.5.2 Bunnsubstrat

Bunnsubstratet ble klassifisert til partikkelstørrelser etter følgende skala:
1) Sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < ca 0,2 cm)
2) Fin grus (partikkelstørrelse 0,2 - ca 1 cm)
3) Grov grus (partikkelstørrelse ca 1 - ca 2 cm)
4) Mindre stein (partikkelstørrelse ca 2 - ca 15 cm)
5) Større stein (partikkelstørrelse ca 15 - ca 35 cm)
6) Blokk (partikkelstørrelse > ca 35 cm)
7) Berg

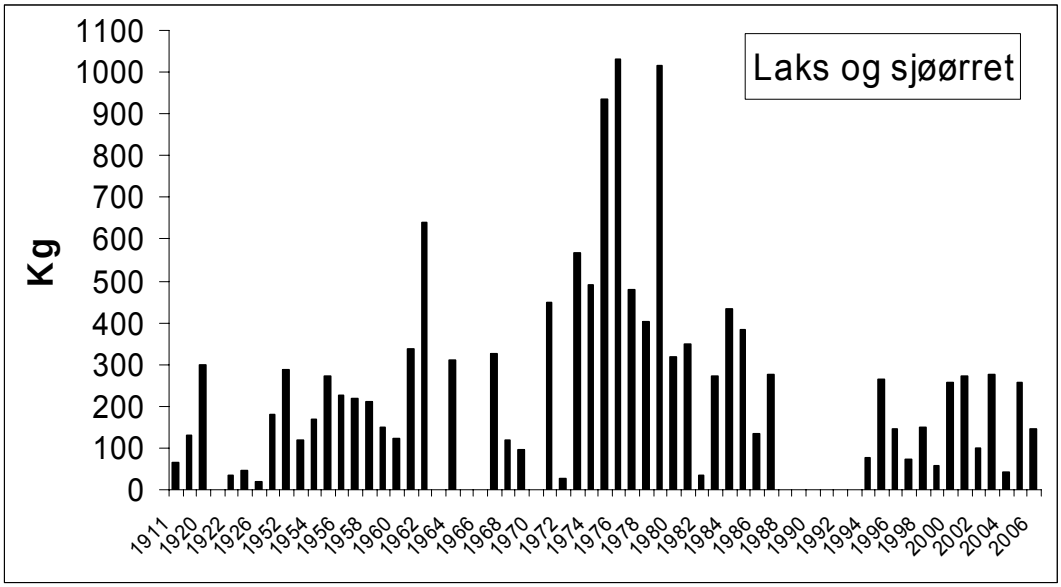
I dypområder og kulper ble substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observerte ved vading utover mot dypet eller fra båt. Klassisk gytesubstrat for laks tilsvarer kategori 4 i grupperingen ovenfor.

Substratkategoriene 1, 2 og 3 ble bare funnet på så få og arealmessig så begrensede felter at vi ikke fant at det var praktisk regningssvarende å anvende kategoriene i den figurative framstillingen. Kategoriene 4, 5 og 6 ble over større avstander funnet i blandingsforhold som tilsa at det på disse strekningene var praktisk riktig å slå sammen til kategoriene 4/5 og 5/6.

4 Resultater

4.1 Fangststatistikk

I Norges offisielle statistikk er det oppgitt fangster av laks og sjøørret 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 3**, summerte fangster av laks og sjøørret). I perioden 1927-1950 er det ikke oppgitt fangster (Norges Offisielle Statistikk 1970a). Det er heller ikke oppgitt fangster i årene 1963, 1965, 1966 og 1970 (Norges Offisielle Statistikk 1970b). Hvorvidt dette skyldes at det ikke ble fanget fisk eller mangelfull rapportering i disse årene, vet vi ikke. De rapporterte fangstene av laks og sjøørret de 12 årene i perioden 1951-1962 varierte fra 120-640 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 med oppgitt fangst og fram til stenging av elvefisket i 1988 som følge av påvisning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris,* har fangstene av laks og sjøørret variert fra 97-1032 kg. Dersom vi ser bort i fra årene etter reguleringen med størst usikkerhet i fangstrapporteringen (perioden 1964-1970), får vi en gjennomsnittsfangst av laks og ørret på 447 kg for de 17 årene i perioden 1971-1987. De klart høyeste fangstene er registret i årene 1975 (935 kg), 1976 (1032 kg) og 1979 (1014 kg) (**figur 3**). Fangstene i disse toppårene bestod nesten bare av laks. Den samlede fangsten av laks og ørret har i alle år senere vært under halvparten av dette nivået. Den gjennomsnittlige fangsten av laks og ørret i de 13 årene etter at elvefisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen av vassdraget (1994-2006), er 163 kg.

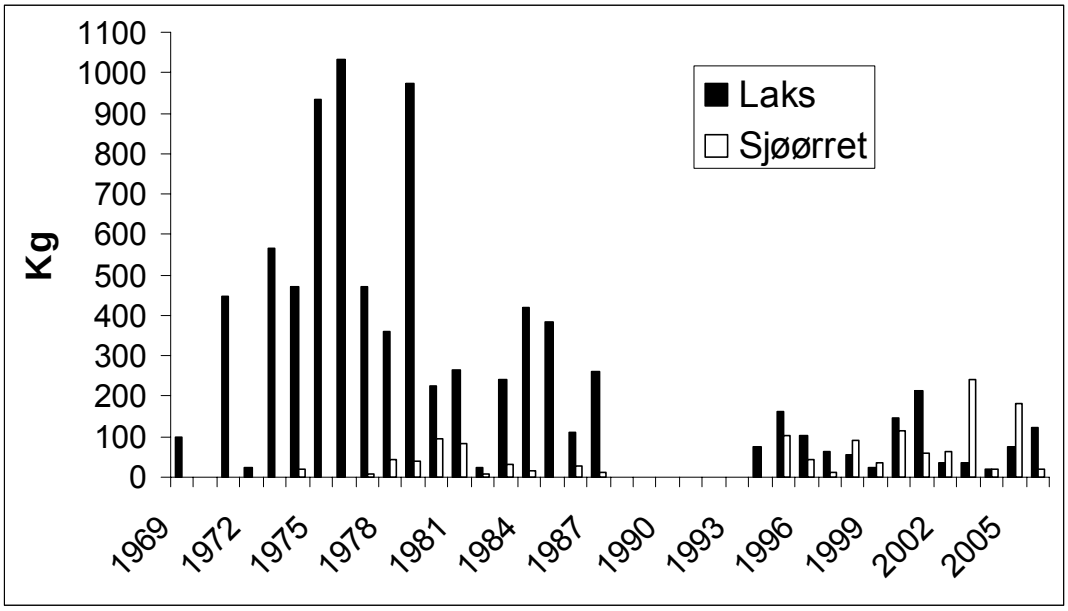


Figur 3. *Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøørret (summerte fangster for begge arter) i sportsfisket i Bævra i sju spredte år i perioden 1911-1926 og årlige fangster i perioden 1952-2006. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt som følge av påvisning av lakseparasitten Gyrodactylus salaris og rotenonbehandling av vassdraget.*

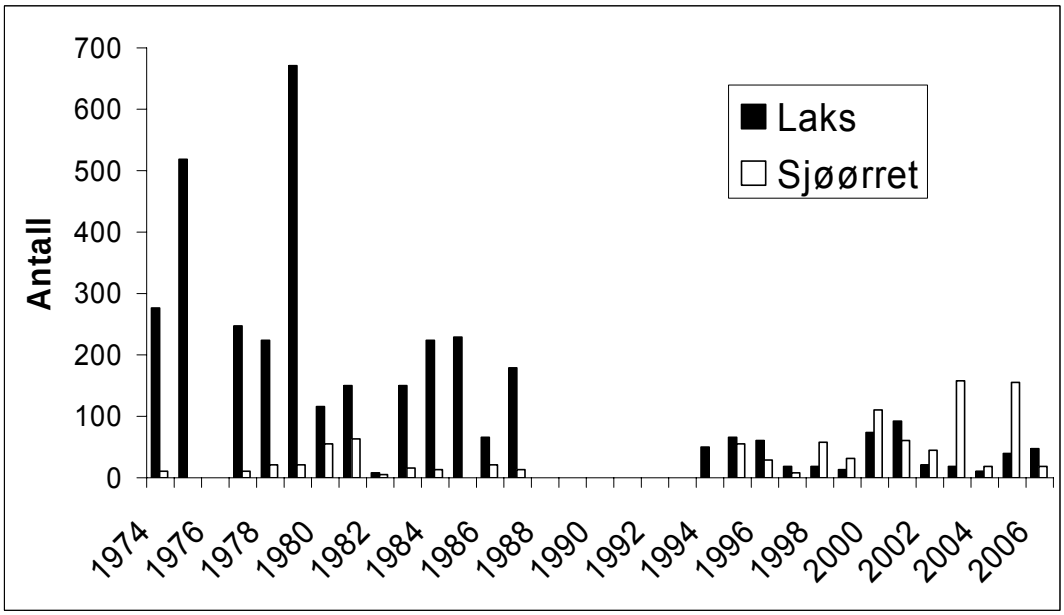
4.1.1 Laks

I den offisielle fangststatistikken foreligger laks- og sjøørretfangstene fra sportsfisket atskilt først i årene etter 1969 (**figur 4**). Når det ikke er oppgitt fangster i årene 1988-1993, skyldes dette at fisket ble stengt som følge av påvisning av lakseparasitten *G. salaris*.

Laks har dominert fangstene alle år fra 1969 og fram til og med 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 13 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 87 kg). I flere av disse årene har ørret dominert fangstene både i vekt og antall (**figur 4 og 5**).

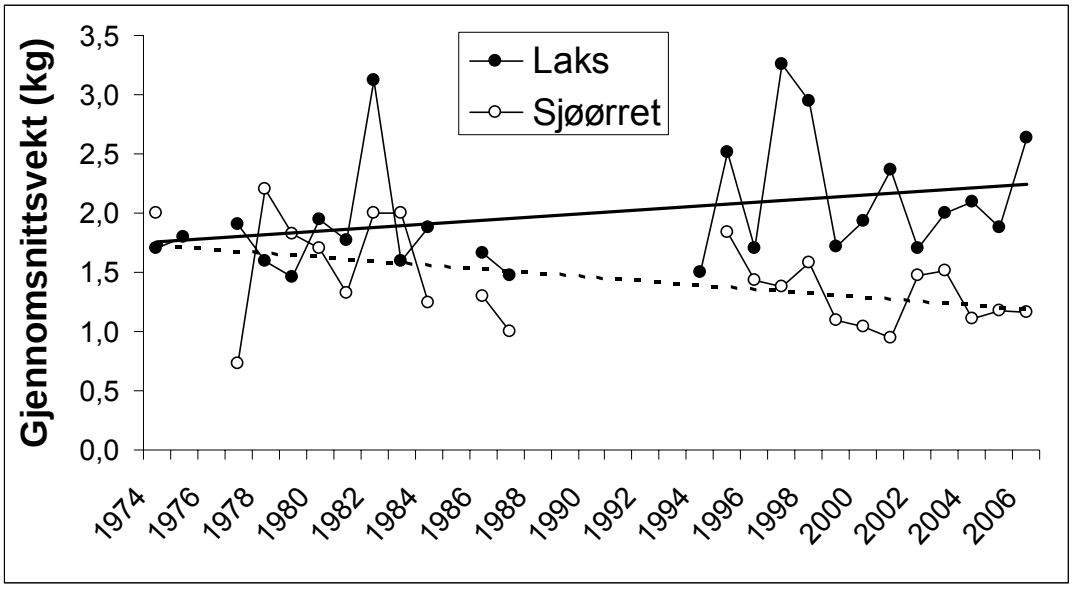


Figur 4. *Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøørret i sportsfisket i Bævra i årene 1974-2006. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt som følge av påvisning avlakse-parasitten G. salaris og rotenonbehandling av vassdraget.*



Figur 5. *Rapporterte fangster (antall) av laks og sjøørret i sportsfisket i Bævra i årene 1974-2006. I årene 1988-1993 var fisket i elva stengt som følge av påvisning av lakse-parasitten G. salaris og rotenonbehandling av vassdraget.*

For laks viser gjennomsnittsvekten en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2006 (variasjonsbredde 1,5-3,3 kg, ikke data for 1976, 1985 og årene 1988-1993) (**figur 6**, jfr. trendlinje) (Spearman korrelasjonsanalyse; r_s=0,400, n=25, p=0,048). Innenfor hver av de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før 1988 (r_s=-0,117, n=12, p=0,717) og perioden etter 1993 (r_s=0,152, n=13, p=0,620), er det ingen retningsbestemt tendens i utviklingen av gjennomsnittsvekten. Gjennomsnittsvekten i de to periodene var 1,8 kg og 2,2 kg (gjennomsnitt av de årlige gjennomsnittsvektene).

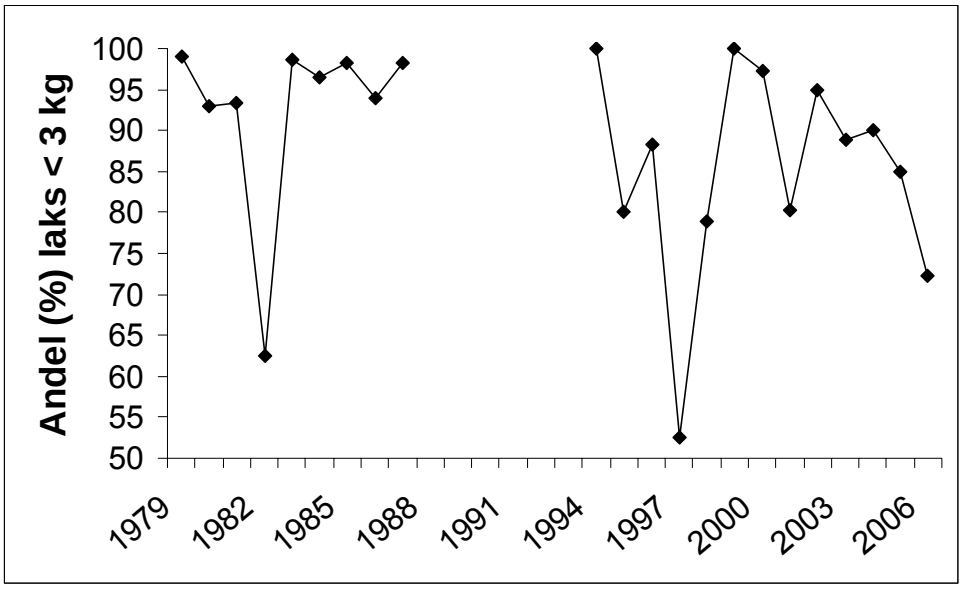


Figur 6. *Gjennomsnittsvekt (kg) i sportsfiskefangster av laks og sjøørret i Bævra i årene 1974-2006. Trendlinjen for laks er vist med helmarkert linje, men den for sjøørret er vist med prikket linje.*

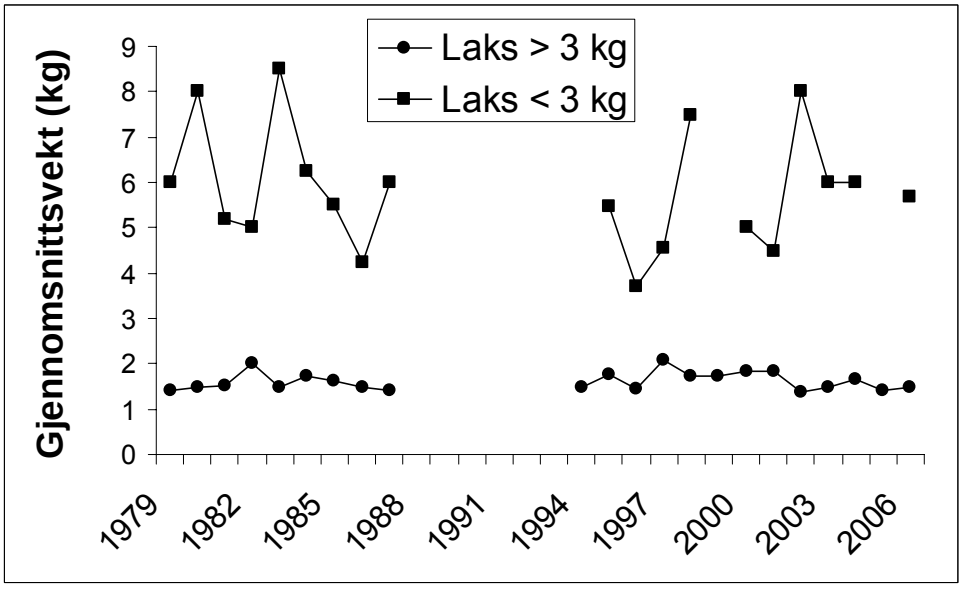
Først fra 1979 oppgir den offisielle laksestatistikken fangstene fordelt på størrelsesgruppene over og under 3 kg. I perioden fra 1979 til 2006 var det ingen retningsbestemt tendens i andelen laks < 3 kg i fangstene (r_s=-0,342 n=22, p=0,119) (**figur 7**). I hver de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før 1988 og perioden etter 1993, er det ett år med spesielt lave andeler laks < 3kg (årene 1982 og 1997). Begge disse årene var laksfangstene svært lave, noe som gir større usikkerhet i de anvendte tallverdiene enn i øvrige år. Dersom disse to årene utelukkes i beregningen, er det en signifikant tendens til lavere andeler laks < 3 kg over år (r_s=-0,507 n=20, p=0,022), noe som delvis kan gi en forklaring til tendensen av en økende gjennomsnittvekt for perioden 1974-2006. Innenfor hver de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før 1988 (r_s=0,000, n=8, p=1,000) og perioden etter 1993 (r_s=-0,252, n=12, p=0,429), var det ingen retningsbestemt tendens i utviklingen av andelen laks < 3 kg.

Gjennomsnittlig andel smålaks i fangstene de siste 13 år er 85 % (uveid middelverdi), mens denne var 93 % de ni årene før 1988. For perioden 1979-2006 var det ingen signifikant endring i gjennomsnittsvekten for verken for laks < 3 kg (r_s= 0,051, n=22, p=0,822) eller for laks > 3kg (r_s= -0,097, n=19, p=0,693) (**figur 8**). For laks > 3 kg er gjennomsnittsvekten for flere av årene basert på få fisk. Dersom år med færre enn fem fisk utelates i beregningen, var det heller ingen signifikant endring over perioden (r_s= -0,567, n=9, p=0,112).

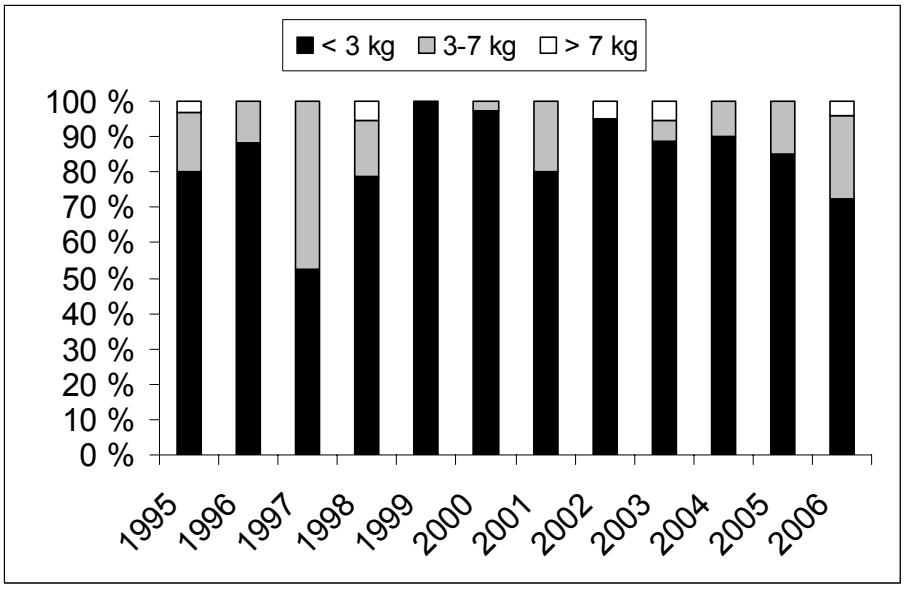
Først fra 1995 er fangstene i Bævra fordelt på størrelsesgruppene < 3kg, 3-7 kg og > 7 kg (tilsvarer begrepene små-, mellom-, og storlaks). De 12 årene med en slik inndeling viser at andelen mellomlaks varierte mellom 0-47 %, men var vanligvis mellom 10-25 %. Andelen storlaks varierte fra 0-6 % (**figur 9**).



Figur 7. *Andel (%) laks < 3 kg (beregnet av rapportert antall laks) i sportsfiske-fangster i Bævra i årene 1979-2006. Merk at verdiangivelsen på y-aksen starter på 50 %.*



Figur 8. *Gjennomsnittsvekt (kg) hos laks < 3 kg og > 3 kg i sportsfiskefangst-er i Bævra i årene 1979-2006.*



Figur 9. *Sportsfiskefangstene av laks i Bævra i årene 1995-2006 inndelt som prosentandeler for ulike størrelsesgrupper. Andeler er beregnet ut fra antallet fisk i fangstene.*

4.1.2 Sjøørret

I de 13 årene etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøørret variert på et høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 82 kg) enn de 11 årene med fangstdata før stenging av fisket i 1987 (8-95 kg med årlig gjennomsnitt på 33 kg) (**figur 4**).

I antall fisk har andelen sjøørret av de samlede fangster av laks og sjøørret variert fra 0-33 % med et årlig gjennomsnitt på 14 % i årene før stenging av fisket i 1987. I årene etter åpning av fisket har denne andelen variert på et langt høyere nivå (28-90 % med et årlig gjennomsnitt på 57 %) (**figur 5**).

For sjøørret viser gjennomsnittsvekten en signifikant avtagende tendens fra 1974 og fram til 2006 (variasjonsbredde 1,5-3,3 kg, ikke data for 1975, 1976, 1985 og årene 1988-1994) (**figur 6**, jfr. trendlinje) (Spearman korrelasjonsanalyse; r_s=-0,449, n=23, p=0,032). Innenfor hver de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før 1988 (r_s=-0,343, n=11, p=0,302) og perioden etter 1993 (r_s=-0,377, n=12, p=0,226), er det ingen retningsbestemt tendens i utviklingen av gjennomsnittsvekten. Gjennomsnittsvekten i de to periodene var 1,6 kg og 1,3 kg (gjennomsnittet av de årlige gjennomsnittsvektene).

4.1.3 Fangst i ulike deler av vassdraget, gjennom sesongen og i forhold til nedbør og vannføring

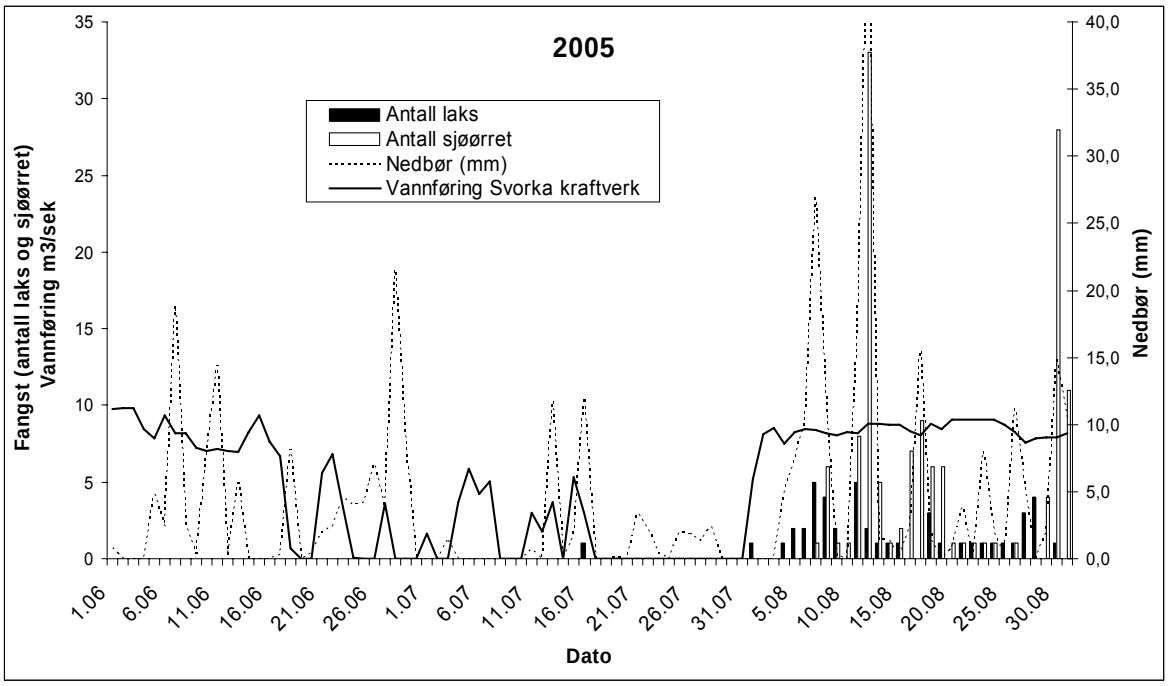
Fangstjournalen ved Småøyan Camping og er lagt til grunn for presentasjon av fangstene gjennom sesongen i 2005 og 2006. Da fangstjournalen ikke gir opplysninger om fangstplass, har vi for 2006 benyttet informasjon fra skjellprøvekonvoluttene for opplysninger om første fangst i ulike deler av vassdraget. Alle fiskene ble både i 2005 og 2006 fanget på den 4 km lange strekningen nedenfor Svorka kraftverk.

4.1.3.1 2005

Med unntak av en laks fanget den 16. juli ble alle laksene fanget i perioden 1.-30. august i 2005. Laks ble fanget ved 23 av dagene i august. Sjøørret ble fanget i perioden 7.-31. august og slik fisk ble fanget ved 22 av dagene i august (**figur 10**). Det er opplysninger om fangstplass for en liten andel av fangsten i 2005. Første opplysning om fangst av laks i området nær kraftverket (Asmarhølen) er 4. august. Fangstdato var ikke oppført for de sjøørretene vi hadde opplysninger om fangstplass.

Det foreligger ikke vannføringsmåler i Bævra. I mangel av dette har vi testet utviklingen i døgnfangstene av laks og ørret (antall fisk) mot døgnmiddelvannføringen gjennom Svorka kraftverk og døgnverdier for nedbør som indekser for vannføringen i vassdraget for å vurdere vannføringens betydning for fisket. Da alle fiskene (med unntak for den ene laksen) ble fanget i perioden 1.-31. august har vi lagt denne perioden til grunn for å teste vannføringens og nedbørens betydning for fisket.

For både laks og ørret var det en signifikant tendens til at flere fisk ble fanget med økende nedbør i august (Spearman korrelasjonsanalyse, laks; r_s=0,361, n=31, p=0,046, ørret: r_s=0,465, n=31, p=0,008). Det var ingen slik samvariasjon for utviklingen i verken laks- eller sjøørretfangsten med vannføringen gjennom Svorka kraftverk (laks: r_s=-0,060, n=31, p=0,750, ørret r_s=0,129, n=31, p=0,490). All fisken ble på den annen side fanget etter at kraftverket kom i drift den 1. august etter to uker driftstans forut og ble driftet med tilnærmet full kapasitet gjennom hele august (døgnmiddelvannføringer varierende fra 7,5-9,1 m^3/s).



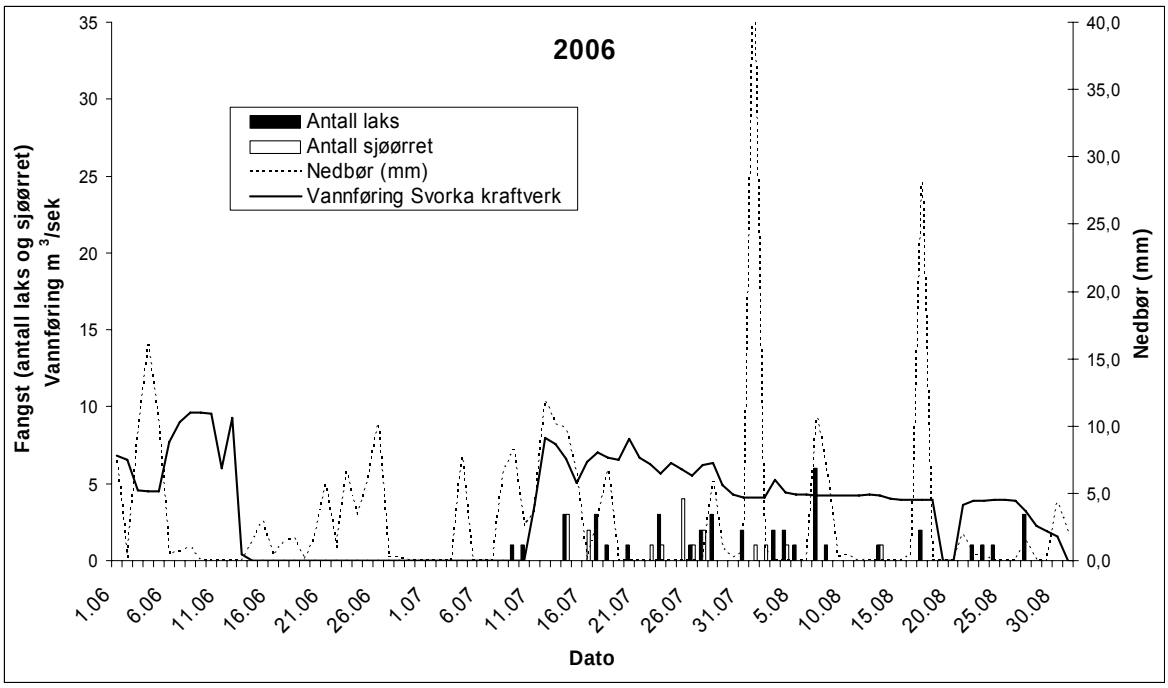
***Figur 10**. Døgnvis fangst av laks og sjøørret (antall fisk) gjennom fiskesesongen i 2005, døgnmiddelvannføringen gjennom Svorka kraftverk og døgnverdier for nedbør ved nærneste meteorologiske værstasjon (målestasjon 64800 Surnadal) i samme tidsperiode. Sesongfangsten baserer seg på 46 laks og 135 sjøørret med opplysninger om fangstdato. Kilde for nedbørsdata: met.no/eKlima.*

I løpet av fiskesesongen før den 1. august ble Svorka kraftverk driftet med vannføringer som i perioder varierte mellom ca 5 m^3/s og full slukeevne uten at det er rapportert fangster i denne perioden (med unntak av den ene laksen fanget den 16. juli). Det var i denne perioden fem

døgn som pekte seg ut med nedbørstopper som varierte med døgnverdier mellom 12 og 22 mm nedbør (7., 11. og 28. juni, 13. og 16. juli). I løpet av august var det åtte døgn jevnt spredt i løpet av måneden (6.-8., 11.-12., 17., 26. og 30. august) som pekte seg ut med betydelige nedbørmengder (variasjoner mellom 10 og 49 mm nedbør).

4.1.3.2 2006

Første laks og ørret ble fanget henholdsvis den 9. og 14. juli i 2006. I løpet av de resterende 54 døgn av fiskesesongen etter at første fisk ble fanget, ble laks fanget ved 22 av disse døgnene. Sjøørret ble fanget ved kun 11 av de 54 døgnene (**figur 11**). Det foreligger opplysninger om både fangstplass og fangstdato for 35 av de 42 laksene og av ni av de 18 sjøørretene som ble fanget i sportsfisket i 2006. Første fangst av laks i området nær kraftverket (Asmarhølen) var 13. juli. Blant de ni sjøørretene var første fangst i området nær kraftverket (hølen ved kraftverksutløpet) den 20. juli.



***Figur 11**. Døgnvis fangst av laks og sjøørret (antall fisk) gjennom fiskesesongen i 2006, døgnmiddelvannføringen gjennom Svorka kraftverk og døgnverdier for nedbør ved nærneste meteorologiske værstasjon (målestasjon 64800 Surnadal) i samme tidsperiode. Sesongfangsten baserer seg på 42 laks og 18 sjøørret med opplysninger om fangstdato. Kilde for nedbørsdata: met.no/eKlima.*

Vi har lagt de 54 døgnene fra 9. juli og ut fiskesesongen til grunn for å teste vannføringens og nedbørens betydning for fisket i 2006. Det var ingen signifikant tendens til at antallet fisk fanget varierte med nedbørsmengden verken for laks eller ørret (laks; r_s=0,218, n=54, p=0,114, ørret: r_s= -0,172, n=54, p=0,213). Det var heller ingen slik samvariasjon for utviklingen i laksefangsten med vannføringen gjennom Svorka kraftverk (r_s=0,175, n=54, p=0,207). Ørretfangstene økte derimot signifikant med økende vannføring gjennom Svorka kraftverk (r_s=0,328, n=54, p=0,016).

Nesten all laks og ørret ble fanget etter at Svorka kraftverk ble satt i drift den 11. juli og ble driftet med vannføringer som for det meste varierte mellom 4 og 8 m^3/s til fiskesesongen ble avsluttet ved utløpet av august. Kraftverket hadde vært ute av drift i ca en måneds tid før det ble igangsatt den 11. juli. I fiskesesongen etter at kraftverket ble satt i drift, var det seks døgn som

pekte seg ut med større nedbørsmengder (døgnverdier mellom 10 og 44 mm nedbør, 12.-14. juli, 1., 7. og 17. august) (**figur 11**).

Kraftverket ble også driftet de 12 første dagene av fiskesesongen og med driftsvannføringer som varierte mellom 4,5-9 m^3/s Det var i denne perioden også tre sammenhengende dager med betydelig nedbør (3.-5. juni, 9-16 mm nedbør) uten at det er rapportert om fangst av fisk (**figur 11**).

4.2 Analyse av skjellprøver

Det ble ikke funnet rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra 2005, mens andelen slik fisk var 9 % i 2006. I de respektive årene var andelen laks som ble klassifisert som utsatt laks eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet 7 % og 19 % (**tabell 5**). Den resterende andelen i fangstene i 2006 bestod av gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger (12 %, fisk som var merket/fettfinneklipt ved utsetting) samt noen fisk som ikke lot seg klassifisere til noen av gruppene (9 % usikre).

Tabell 5. *Fordeling av villaks, rømt oppdrettslaks, utsatt laks, utsatt/rømt oppdrettslaks og usikre laks i skjellprøvematerialer innsamlet fra sportsfisket og prøvefiske om høsten i Bævra i årene 2005-2006. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. n = antall laks.*

År	Villaks	Utsatt laks	Utsatt/rømt opp-drettslaks	Rømt opp-drettslaks	Usikre	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
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 fleste laksene som ble fanget i sportsfisket i 2006. Andelen villaks i disse materialene var henholdsvis 93 % og 51 % (**tabell 4**). 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-sjøvinre laks var betydelig høyere (44 %) (**tabell 6**).

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

Gjennomsnittsstørrelsen på den ville smålaksen (1-sjøvinter laks) var noe større i 2005 (1,6 kg/56,9 cm) enn i 2006 (1,4 kg/52,2 cm). Det er for lite materiale i 2005 til å sammenligne størrelsen for vill mellomlaks de to årene. I sum var imidlertid gjennomsnittsstørrelsen på den ville laksen i skjellprøvematerialet større i 2006 enn i 2005 (henholdsvis 2,4 kg/65,2 cm og 1,7 kg/65,2 cm) (**tabell 7**). Det samme forholdet var også tilfellet for gjennomsnittsvekta i de rapporterte fangstene for de to årene (2,6 kg og 1,9 kg, jfr. **figur 6**).

Tabell 6. *Fordeling av sjøalder (antall med % andel i parentes) hos villaks, utsatt laks og utsatt/rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet innsamlet fra sportsfisket og høstfiske i Bævra i 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.*

Type laks	År	1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter
Villaks	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)

Tabell 7. *Gjennomsnittsvekt (V), gjennomsnittslengde (L) og variasjonsbredde hos villaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Bævra i 2005 og 2006. n = antall laks.*

Sjøalder	År	n	V (kg)	Variasjonsbredde	n	L (cm)	Variasjonsbredde
1-sjøvinter	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	2006	4	5,2	2,2 - 8,0	15	82,2	62 - 100
	2005	1	2,4	-	4	71,5	64 - 81
3-sjøvinter	2006	1	9,45	-	1	93	-
Totalt	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.

Tabell 8. *Andel (%) 1-, 2- og 3-sjøvinter villaks og gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger (utsatt laks) fanget i sportsfisket i Bævra i 2005 og 2006 som faller utenfor vektgruppeinndelingen i den offisielle fangststatistikken. n = antall skjellprøver undersøkt i ulike størrelsesgrupper.*

		< 3 kg		3 - 7 kg			≥ 7 kg	
Fisketype	År	n	Andel (%) 2-sjøvinter	n	Andel (%) 1-sjøvinter	Andel (%) 3-sjøvinter	n	Andel (%) 2-sjøvinter
Villaks	2006	15	7	2	0	0	2	50
	2005	13	8	0	-	-	0	-
Utsatt laks	2006	2	0	1	0	0	0	-

I inndelingen av den offisielle fangststatistikken i størrelsesgruppene < 3kg, 3-7 kg og >7 kg, er det lagt til grunn en antagelse om at fisk i de ulike størrelsesgruppene i hovedsak vil være fisk som har vært henholdsvis en, to og tre eller flere vintre i sjøen. Skjellprøveanalysene av villaks viste at det er relativt greit å skille til riktig sjøaldergruppe ved bruk av fiskens vekt da 1-sjøvinter laks vanligvis ikke var større enn 3 kg, mens de få 2- og 3-sjøvinter laksene i materialet (fem fisk) alle hadde vekter som var innenfor forventet størrelsesgruppe (**tabell 8**).

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.

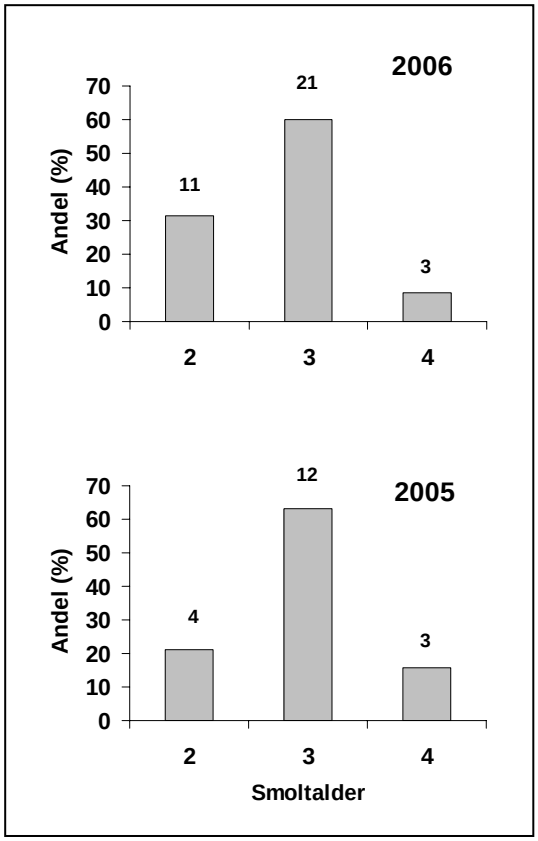
De 18 villaksene som utgjør materialet for 2006, viste en 50/50 % kjønnsfordeling. For 1- og 2-sjøvinterlaksen i dette materialet var det henholdsvis en overvekt av hanner (63 % og en overvekt av hunner (60 %). Det kjønnsbestemte antallet fisk i 2005 var lite (kun seks fisk). Dette viste en overvekt av hanner (63 %). Tendensen i kjønnsfordelingen innenfor sjøaldergruppene var den samme som for 2006 (**tabell 9**). Begge årene var det for få fisk i materialet til å framstille en kjønnsfordeling for gjenfangster av utsatt en-somrig laks.

Tabell 9. *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks med ulik sjøalder fanget i et prøvefiske om høsten i Bævra i 2005 og i sportsfisket og i et prøvefiske Om høsten i 2006. 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
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)
Begge år	1-sjøvinter	8 (73)	3 (27)
	2-sjøvinter	5 (38)	8 (62)
	Totalt	13 (54)	11 (46)

Villaksens smoltalder varierte mellom 2 og 4 år både i 2005 og i 2006. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,0 år og 2,8 år de respektive årene. Begge årene var det en dominans av tre år gammel smolt (**figur 12**). Det ble fanget så få villaks i området ovenfor kraftverket både i 2006 (n=3) og i 2005 (n=4) at det ikke har noen mening å gjøre statistiske sammenligninger for smoltalder eller smoltlengde for fisk fanget i elva ovenfor og nedenfor kraftverket.

Villaksens smoltlengder (tilbakeberegnede lengder) varierte betydelig begge årene (2005: 72-163 mm, 2006: 84-182 mm). Den gjengjennomsnittlige smoltlengden var svært lik de to årene (112 og 119 mm) (**tabell 10**).



Figur 12. *Fordeling av smoltalder hos voksen villaks fanget i Bævra i 2005 (n=19) og 2006 (n=35). Tallene oversøylene angir antall laks i hver smoltaldesrgruppe.*

Tabell 10. *Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) hos villaks fanget i Bævra i 2005 og 2006. n =antall laks.*

År	n	Gj.snittlig smolt-lengde	Varia-sjons-bredde
2006	34	119	84 - 182
2005	19	112	72 - 163

4.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt / oppdrettslaks rømt på smoltstadiet

Det settes årlig ut smolt i Bævra med opphav i ville foreldre fra Surna. Da denne fisken ikke er 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 5** i kap. 4.1.1. Fisk i denne gruppen varierte i fiskelengder fra 50-92 cm i 2006, det vil si i størrelser fra småla ks til storlaks. Gjennomsnittstørrelsen var 75,9 cm (n=20), noe som tilsvarer størrelsen til mellomlaks. De to fiskene i denne gruppen i materialet fra 2005 var en små- og en mellomlaks.

Det var en betydelig dominans av 2-sjøvinter laks (70 %) i denne gruppen fisk i 2006 (se **tabell 6** i kap. 4.2.1), men fordelingen av sjøalder var ikke signifikant forskjellig fra den hos villaks samme år (χ^2=3,650, df=2, p=0,161).

Gjennomsnittstørrelsen for gjenfangster av den utsatte smolten i 2006 var imidlertid signifikant større enn den hos villaks (Anova, lengde; F=6,278, df=1, p=0,015, se **tabell 7** i kap. 4.2.1 for størrelsen på villaks), men ikke signifikant forskjellig fra den hos rømt oppdrettslaks (lengde; F=0,308, df=1, p=0,583, se kap. 4.2.4 for størrelsen på oppdrettslaks).

Gjennomsnittslengden for hannene hos utsatt smolt/rømt oppdrettslaks (76,6 cm, n=5) var ikke signifikant forskjellig fra den hos hunnene (80,0 cm, n=8) (F=0,271, df=1, p=0,613), og var for begge kjønn i mellomlaks størrelse.

Ingen av fiskene i denne gruppen som ble fanget i sportsfisket i 2006, var kjønnsbestemt. Av de 13 fiskene fanget i høstfisket i 2006 var 62 % hanner.

4.2.2.1 Gjenfangstrater

Da det eksisterer skjellprøver i et tilstrekkelig antall fra sportsfisket kun for 2006, kan vi beregne gjenfangstrater for 1- og 2-sjøvinter laks fra smoltutsettingene i henholdsvis 2005 og 2004. Disse ratene vil være maksimumsrater da oppdrettlaks rømt på smoltstadiet ikke lar seg skille fra gjenfangster av utsatt smolt. I 2006 forelå det skjellprøver av 43 av de 47 laksene som ble fanget i sportsfisket. Åtte av disse (19 %) var gjenfangster av utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet. Av disse var det to 1-sjøvinter laks, sju 2-sjøvinter laks og en laks lot seg ikke bestemme for sjøalder. Da det heller ikke var opplysninger om lengde eller vekt for den siste fisken, er det ingen holdepunkter for å sannsynliggjøre en sjøalder for denne.

Dersom vi legger til grunn andelen utsatt/rømt laks fra skjellprøvematerialet for de fire fiskene som det ikke var tatt skjellprøve av, kan vi sannsynliggjøre at en av disse tilhører gruppen utsatt /rømt ((4 laks x19)/100 =1). Da hovedtyngden av slik fisk var 2-sjøvinter laks i 2006 (70 %), er sannsynligheten størst for at denne fisken også var en 2-sjøvinter fisk.

Den foreløpige gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2005 er 0,008 %. Det forventes gjenfangster av 2- og 3-sjøvinter laks av denne utsettingen i 2007 og 2008. Gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2004 er 0,036 %, men gjelder kun for gjenfangster av 2-sjøvinter laks. Det kan forventes gjenfangster av 3-sjøvinter laks av denne utsettingen i 2008 (**tabell 11**).

Tabell 11. *Antall laksesmolt utsatt i Bævra i 2004 og 2005 og antall gjenfanget som 1- og 2-sjøvinter laks i sportsfisket i vassdraget i 2006 og gjenfangstrate for de ulike utsettingene. - angir manglende data. ? angir forventet gjenfangst i 2007 og 2008.*

		Antall gjenfanget i sportsfisket			Gjenfangst
Utsett-ingsår	Antall smolt-utsatt	1-sjø-vinter	2-sjø-vinter	3-sjø-vinter	rate (%)
2005	25 000	2	?	?	0,008
2004	19 000	-	7	?	0,036

4.2.3 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger

Gjenfangster av utsatte laksunger kan identifiseres ved at fettfinnen mangler. Den ble avklipt da fisken ble utsatt som en-somrige laksunger (0+). 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 % (se **tabell 5** i kap. 4.1.1). Det må påpekes at prøvene fra 2005 er små og gir følgelig et usikkert resultat.

I 2006 fordelte de ni utsatte laksene i skjellprøvematerialet seg til like mange 1-sjøvinter laks (44 %) som 2-sjøvinter laks (44 %), mens en av disse laksene var en 3-sjøvinter fisk som hadde gytt året før (se **tabell 6** i kap. 4.2.1). Fordelingen av sjøalder hos slik fisk var ikke ulik den hos villaks i 2006 (χ^2=1,122, df=2, p=0,57). De to utsatte laksene i materialet fra 2005 var 1- og 3-sjøvinter lakser.

Materialet for utsatt laks i 2006 er for lite innenfor de ulike aldersgrupper til å gjøre sammenligninger med størrelsen hos villaks. Gjennomsnittsvekta og -lengden for de utsatte laksene i materialet i 2006 (1,9 kg, n=5 / 67,6 cm, n=9) var imidlertid ikke forskjellig fra den hos villaks samme år (2,4 kg, n=21 / 65,2 cm, n=37) (Anova, vekt; F=0,221, df=1, p=0,642, lengde; F= 0,138, df=1, p=0,712).

Den utsatte laksen er avlet fra ville foreldre av Surna stamme. Gjennomsnittslengden for de utsatte laksene i Bævra i 2006 var heller ikke forskjellig fra den hos villaks i Surna samme år (74,5 cm, n=325, da fra upublisert skjellprøvemateriale) (Anova, F= 1,943, df=1, p=0,164).

Da ingen av de fem utsatte laksene fanget i sportsfisket i 2006 var kjønnsbestemt, gir kun de fire laksene fanget om høsten opplysninger om kjønnsfordeling hos slik fisk. Disse fire fiskene, som alle var 2-sjøvinter laks, var en hann og tre hunner. Sammenlignet med kjønnsfordelingen hos 2-sjøvinter villaks i 2006 (jfr. **tabell 9**) var kjønnsfordelingen hos denne fisken ikke forskjellig (χ^2=0,280, df=1, p=0,597). De to utsatte laksene fanget i 2005 var begge hanner.

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. Gjennomsnittlig smoltalder på disse fiskene var 1,9 år, det vil si en smoltalder som var betydelig lavere enn den hos villaks samme år (gjennomsnittlig 2,8 år). Fordelingen av smoltalder hos utsatt laks var imidlertid ikke signifikant forskjellig fra den hos villaks (χ^2=1,122, df=2, p=0,57) (jfr. **figur 11** for smoltalder hos villaks), noe som sannsynligvis kan tilskrives få fisk i prøven av utsatt laks.

Smoltlengden (tilbakeberegnede lengde) hos utsatt laks varierte fra 86-149 mm med en gjennomsnittlig smoltlengde på 123 mm i 2006. Smoltstørrelsen var ikke signifikant forskjellig fra den hos villaks samme år (Anova; F=0,194, df=1, p=0,662) (jfr. **tabell 10** for smoltlengde hos villaks).

4.2.3.1 Gjenfangstrater

På skjellprøveposene er det en rubrikk der prøvetakerne bes krysse av dersom fettfinnen mangler. 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 manglende fettfinne, kan aldersfordelingen hos utsatt laks fra skjellanalysene nyttes til å beregne gjenfangstrater for utsatt laks i elvefisket. Det er mulig at fettfinneklipte fisk kan være oversett av fiskerne og at slik fisk ved skjellanalysen kan ha blitt plassert i gruppen ”utsatt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet”. I så fall tror vi dette vil dreie seg om få eller ingen 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. Tilbakeberegnet smoltlengde hos slik fisk vil også være mindre enn den vi vanligvis finner hos rømt oppdrettslaks.

Dersom vi forutsetter at de fire laksene fra sportsfiskefangstene som vi ikke hadde skjellprøve av i 2006, hadde samme fordeling av typer laks som de 43 laksene i skjellmaterialet (jfr. **tabell 5** i kap 4.1.1), kan 0,5 individer av disse beregnes til å være utsatt laks. Dette er et så lavt antall at det vil ha en neglisjerbar betydning for resultatet og innlemmes derfor ikke den videre beregningen. Fire av de fem gjenfangstene av utsatt laks i sportsfiskefangstene hadde en smoltalder på to år og en sjøalder på ett år, noe som tilsier at de ble utsatt som 0+ i 2003. Dette tilsier en gjenfangstrate på 0,03 % av de 15 000 en-somrige laksungene som ble utsatt i 2003. Den femte av de gjenfangede fisken hadde en smoltalder på ett år og en sjøalder på tre år, noe som tilsier at den ble utsatt i 2002.

Skjellprøvematerialet fra sportsfisket i 2005 er for lite til å gjøre en tilsvarende utregning av gjenfangstrate.

4.2.4 Rømt oppdrettslaks

I skjellprøvematerialet fra sportsfisket var andelen rømt oppdrettslaks 9 % i 2006, mens det ikke ble registrert rømt oppdrettslaks i det begrensede materialet fra 2005. Andelen i høstprøvene de samme årene var 24 % og 18 % (se **tabell 5** i kap. 4.1.1). 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 på denne fisken var i 2006 på 78 cm (n=14), noe som tilsvarer

størrelsen til mellomlaks. De to oppdrettslaksene i materialet fra 2005 var en små- og en mellomlaks.

Gjennomsnittstørrelsen på rømt oppdrettslaks i 2006 var signifikant større enn den for villaksen (Anova, vekt; F=3,976, df=1, p=0,058, lengde; F= 7,548, df=1, p=0,008, se **tabell 7** i kap. 4.2.1 for størrelsen på villaks).

Ingen av de rømte oppdrettslaksene fanget i sportsfisket i 2006 var kjønnsbestemt. Av de 11 rømte laksene fanget i høstfisket i 2006 var det åtte (73 %) hanner. Ti av de 11 fiskene var mellomlaks og storlaks og åtte av disse (80 %) var hanner. Begge oppdrettslaksene fanget i høstfisket i 2005 var hanner.

Gjennomsnittslengden for hannene (79,9 cm, n=8) var ikke signifikant forskjellig fra den hos hunnene (70,0 cm, n=3) (F=3,812, df=1, p=0,083), og var for begge kjønn i mellomlaks størrelse.

4.2.5 Sjøørret

I 2006 foreligger det skjellprøve fra 9 av de 18 sjøørretene fanget i sportsfisket og fra 28 sjøørret fanget i prøvefisket om høsten. I 2005 ble det innsamlet skjellprøver av 11 av de 156 sjøørretene fanget i sportsfisket samt fra tre sjøørret fanget i fisket om høsten. Minste sjøørret i skjellprøvematerialet fra sportsfisket i de to årene var 38 og 40 cm. Når det ikke foreligger prøver av mindre fisk enn dette fra sportsfisket, er det fordi minstemålet er 35 cm ved fangst av sjøørret. Fisk som ble innsamlet om høsten (stang- og garnfiske) ble lengdemålt, men ikke veid, før den igjen ble satt tilbake i elva. De minste sjøørretene fanget i dette fisket var 29 cm og 43 cm de to årene.

Sjøalder hos ørret fanget i 2005 og 2006 varierte fra henholdsvis 2-7 og 2-5 somrer i sjøen. De fleste fiskene i materialet fra begge årene hadde vært to eller tre somrer i sjøen (henholdsvis 71 % og 78 % de respektive årene) (**tabell 12**). Gjennomsnittlig sjøalder var 3,0 somrer i begge årene. Ser vi kun på ørret fanget i sportsfisket, hadde ni av de 12 fiskene (75 %) i 2005 en alder på to eller tre somrer i sjøen, mens åtte av de ni fiskene (89 %) fanget i dette fisket i 2006 var innenfor samme sjøaldersgrupper.

Innenfor de ulike sjøaldrer er antallet fisk lavt begge årene, men resultatene gir likevel til kjenne at det var betydelig variasjon i størrelsen på fisken innenfor de ulike sjøaldrer og betydelig overlapping i størrelse mellom de ulike sjøaldrer (**tabell 12**). For eksempel varierte lengden hos ørret fanget i 2006 og som hadde vært henholdsvis to og tre somrer i sjøen fra 29-52 cm og 43-60 cm.

Kondisjonsfaktor varierte betydelig i materialet begge årene (2005: 1,06-1,49, 2006: 1,02-1,32). Materialene er små innenfor de ulike sjøaldrer og gir derfor ingen mulighet til å vurdere om det er noen retningsbestemt tendens i kondisjonen hos fisken med økende sjøalder. Gjennomsnittlig k-faktor hos sjøørret fanget i sportsfisket var noe høyere i 2005 (k=1,24, SD=0,35, n=10) enn i 2006 (k=1,15, SD=0,9, n=8).

Det var betydelig flere hunner enn hanner i materialet i 2006 (65 %), mens to av de tre fiskene i materialet i 2005 var hanner. For materialet i 2006 kan dominansen av hunner også ses innenfor sjøaldergrupper med noen grad av tilfredsstillende materialmengde (det vil fisk som hadde vært to eller tre somre i sjøen) (**tabell 13**). Kjønnsfordelingen er basert på fisk fra sportsfisket der kjønn er bestemt etter at fisken er åpnet og på fisk fra prøvefisket om høsten der kjønn er bestemt ved karakterer på utseendet.

Tabell 12. *Gjennomsnittlig vekt (g), lengde (cm) og variasjonsbredde i størrelse hos sjøørret med ulike antall somrer i sjøen fanget i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i Bævra i 2005 og 2006. n = antall fisk.*

Antall somre i sjø	År	n	Vekt	Variasjons-bredde	n	Lengde	Variasjons-bredde
2	2006	2	655	560 - 750	15	41,1	29 - 52
	2005	7	1079	790 - 2100	8	43,6	41 - 52
3	2006	5	955	1835 - 1418	14	51,1	43 - 60
	2005	2	1205	1200 - 1210	2	45,5	44 - 47
4	2006	1	2650	-	5	58,8	55- 62
5	2006	0	-	-	1	51,0	-
	2005	2	2675	2300 - 3050	4	58,6	51 - 73
6	2006	0	-	-	1	73,5	-
7	2006	0	-	-	1	76,5	-

Tabell 13. *Kjønnsfordeling (antall) hos sjøørret med ulike somre i sjøen og fanget i et prøvefiske om høsten i Bævra i 2005 og i sportsfisket og i et prøvefiske om høsten i 2006. Kjønnsbestemmelsen er enten basert på fisk som er åpnet (gjelder fisk fra sportsfisket) eller kjønnsbestemt ved karakterer på utseendet (gjelder fisk fra prøvefisket om høsten). Andel (%) står i parenteser.*

Antall somre i sjø	År	Hanner	Hunner
2	2006	4 (29)	10 (71)
	2005	2 (100)	0 (0)
3	2006	4 (33)	8 (67)
4	2006	2 (40)	3 (60)
5	2006	1 (100)	0 (0)
	2005	0 (0)	1 (100)
6	2006	1 (100)	0 (0)
7	2006	0 (0)	1 (100)
Sum	2006	12 (35)	22 (65)
	2005	2 (67)	1 (33)
	Begge år	14 (38)	23 (62)

Smoltalder hos sjøørret fanget de to årene varierte fra 3-4 år. Dette med unntak av én av de 34 fiskene i materialet i 2006, som hadde en smoltalder på 2 år. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,2 år (n=34, Sd=0,5) for fisk fanget i 2006 og 3,4 år for fisk fanget i 2005 (n=12, Sd=0,5). Det var ingen forskjell i gjennomsnittlig smoltalder for fisk fanget i områder nedenfor og ovenfor Svorka kraftverk om høsten like før gytetiden i 2006 (Anova, vekt; F=3,976, df=1, p=0,058, lengde; F= 7,548, df=1, p=0,008) (**tabell 14**).

Tilbakeberegnet smoltlengde i materialene fra de to årene varierte betydelig (variasjonsbredde, 2006: 114-248 mm, 2005: 108-237 mm). Den gjennomsnittlige smoltlengden de to årene var i samme størrelsesorden (2006: 151 mm, n=33, SD=30, 2005: 155 mm, n=15, SD=27). Smoltlengden hos ørret fanget i elva ovenfor og nedenfor Svorka kraftverk i 2006 var ikke signifikant

forskjellig verken for smoltlengde hos fisk fanget i sportsfisket om sommeren (Anova; F=0,434, df=1, p=0,515,eller om høsten i elva nedenfor kraftverket sammenlignet med ørret fanget ovenfor kraftverket om høsten (F=0,005, df=1, p=0,945) (**tabell 15**).

***Tabell 14**. Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørret fanget i sportsfisket i ulike områder av Bævra i ulike år. n = antall laks analysert. Område 1 =nedenfor Svorka kraftverk (SK), 2 = ovenfor SK. ** Disse prøvene består kun av individer fanget i prøvefisket om høsten.*

År	Område	n	Gj.snittlig smoltalder	Variasjons-bredde
2006	1	14	3,2	3-4
	1**	5	3,2	3-4
	2**	20	3,2	2-4
	Sum	34	3,2	2-4
2005	1	10	3,4	3-4
	2**	2	3,5	3-4
	Sum	12	3,4	3-4

***Tabell 15.** Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) hos villaks fanget i ulike områder av Bævra i ulike år. n = antall laks. Område 1 = nedenfor Svorka kraftverk (SK), 2 = Bævra ovenfor SK. Gjennomsnittsverdier for de to områdene innenfor samme år er testet (Anova). Laks som har gytt tidligere er ikke med i beregningene. * angir signifikant forskjell (p<0,05). ** Disse prøvene består kun av laks fanget i prøvefisket om høsten.*

År	Område	n	Gj.snittlig smoltlengde	Variasjons-bredde
2006	1	14	155	128 - 238
	1**	5	147	132 - 167
	2**	19	148	114 - 248
	Sum	33	151	114 - 248
2005	1	10	156	108 - 237
	2**	2	150	129 - 170
	Sum	12	155	108 - 237

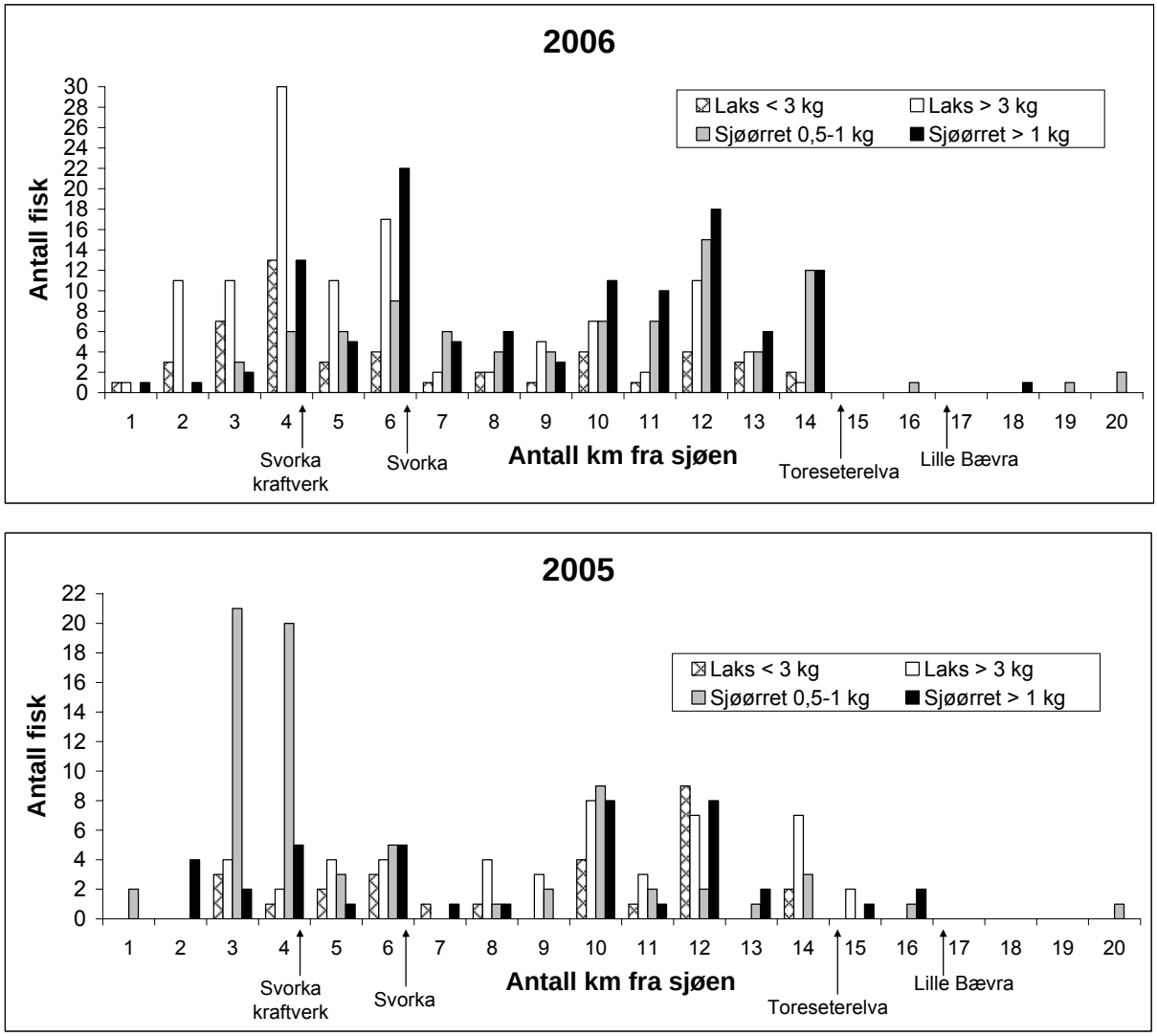
4.3 Registrering av gytefisk

I 2005 og 2006 ble registreringen begge årene foretatt i dagene 11.-13. oktober på strekningen fra Lille Bævra og ned til elvemunningen, mens området ovenfor ble undersøkt den 19. og 16. oktober de respektive årene.

Begge årene var kraftverket ute av drift da registreringen ble utført i vassdraget nedenfor kraftverket. Observasjonsforholdene var lik de to årene, det vil si at registreringen ble utført på lav vannføring. Vi anser observasjonsforholdene som relativt gode begge årene. Langt de fleste fiskene ble observert i kulpene.

I 2006 ble det observert 164 laks og 200 sjøørret. I 2005 ble det observert et langt lavere antall av begge arter (henholdsvis 75 og 115 individer). 47 % av laksene ble funnet nedenfor kraftverket i 2006, mens 13 % av laksene ble sett i dette området i 2005. Respektive 48 % og 13 % av sjøørretene registrert i 2005 og 2006, ble observert nedenfor kraftverket. I 2005 oppholdt en høy andel av den minste ørreten (mindre enn 1 kg) seg i dette området (**figur 13**).

Begge årene ble det observert både smålaks, større laks og sjøørret i alle deler av vassdraget opp til ca 14-15 km opp i vassdraget (ca ved utløpet av Toreseterelva). Dette med unntak for laks for de to nærmeste kilometrene mot sjøen i 2005. I Bævra ovenfor utløpet av Toreseterelva ble det ikke funnet laks, mens sjøørret bare forekom sporadisk i dette området begge årene (**figur 13**).



Figur 13. *Fordeling av laks og sjøørret på ulike områder i Bævra registrert i oktober like før gyting i 2005 og 2006. Figuren for 2005 baserer seg på 27 smålaks (mindre enn ca 3 kg), 48 mellom- og storlaks (laks større enn ca 3 kg), 74 sjøørret i størrelser mindre enn ca 1 kg og 41 i størrelser større enn ca 3 kg. Figuren for 2006 baserer seg på 49 smålaks, 115 mellom- og storlaks, 87 sjøørret i størrelser mindre enn ca 1 kg og 113 i størrelser større enn ca 3 kg.*

Den antallsmessige fordelingen av fisk innenfor de ulike størrelsesgrupper laks var signifikant forskjellig fra den registrert i sportsfiskefangstene i Bævra både i 2005 (χ^2=26,497, df=2, p<0,001) og i 2006 (χ^2=31,257, df=2, p<0,001) (se **tabell 16** for fordeling av størrelsesgrupper laks om høsten). Det ble begge årene registrert større andeler mellom- og storlaks om høsten enn i sportsfiskefangstene.

4.3.1 Bestandsfekunditet og eggtetthet

4.3.1.1 Laks

Skjellprøver av de 46 laksene som ble fanget i prøvefisket om høsten i 2006 kan legges til grunn til å beregne en fordeling av typer laks i antallet gytefisk som ble registrert på høsten. Deretter kan denne fordelingen brukes til å beregne bestandsfekunditet og eggtetthet i 2006. Dersom vi videre legger til grunn kjønnsfordelingen for de ulike grupper laks, kan vi estimere rognmengden fra de ulike gruppene laks. Kjønnsbestemmelse av laks fanget om sommeren er vanskelig å gjøre på fiskens utseende, spesielt gjelder dette den minste fisken. Vi har derfor basert kjønnsbestemmelsen på fisk fanget i prøvefisket om høsten samt de fiskene som sportsfiskerne kjønnsbestemte ved å åpne fisken. Da materialene for kjønnsbestemt laks er begrenset i antall de to årene, har vi valgt å anvende kjønnsfordelingene i det samlede materialet fra 2005 og 2006 for villaks og utsatt laks. Kjønnsfordelingen for gruppene utsatt/rømt laks og rømt oppdrettslaks er basert på høstprøven i 2006 (n=13 laks og n=11 for de respektive gruppene). Som følge av få kjønnsbestemte fisk i gruppen ”usikre” har vi valgt å bruke gjennomsnittsverdien for andelen hunner for gruppene gjenfangster av utsatt laksesmolt/rømt oppdrettslaks på smoltstadiet og rømt oppdrettslaks (det vil si (63 % + 23 %)/2 = 43 %) (se **tabell 18**). Dette fordi gjennomsnittslengden på fiskene klassifisert som ”usikre” er nær den hos disse typene laks og ulik den hos villaks og av gjenfangster av utsatt en-somrig laks, noe som tilsier størst sannsynlighet for at dette er fisk som har sitt opphav i de to førstnevnte gruppene (se **tabell 18** for gjennomsnittslengder).

Ved estimeringen av antallet av de ulike typer laks i gytebestanden har vi først tatt utgangspunkt i andelen av typer laks (vill, oppdrettslaks, utsatt laks og utsatt /rømt oppdrettslaks og usikre) i størrelsesgruppene laks < 3 kg (smålaks) og laks større enn 3 kg som vi fant ved analyse av de 46 skjellprøvene fra prøvefisket om høsten (**tabell 16**). **Tabell 17** viser den estimerte fordelingen av typer laks for de 49 smålaksene og 115 laksene som ble registrert i elva like før gytetiden.

Tabell 16. *Fordeling av villaks, rømt oppdrettslaks, utsatt laks, utsatt laks/rømt oppdrettslaks og usikre laks innenfor ulike størrelsesgrupper i skjellprøvematerialer innsamlet i prøvefisket om høsten i Bævra i 2006. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. n = antall laks.*

Type laks	Laks < 3 kg		Laks > 3 kg	
	n	Andel (%)	n	Andel (%)
Villaks	4	50	11	29
Rømt	1	13	10	26
Utsatt laks	0	0	3	11
Utsatt /rømt oppdrettslaks	3	37	10	26
Usikre	0	0	3	8
Sum	8	100	38	100

Tabell 17. *Antall gytelaks registrert i Bævra like før gyting høsten 2006 (49 laks < 3 kg og 115 laks større enn 3 kg) fordelt på ulike typer og størrelsesgrupper laks basert på de andeler som ble funnet for de ulike typer laks i skjellprøvematerialer innsamlet i prøvefisket om høsten i Bævra samme år (jfr.* ***tabell 15****). Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.*

Type laks	Laks < 3 kg		Laks ≥ 3 kg	
	Andel (%)	Estimert antall	Andel (%)	Estimert Antall
Villaks	50	25	29	33
Rømt	13	6	26	30
Utsatt laks	0	0	11	13
Utsatt /rømt oppdrettslaks	37	18	26	30
Usikre	0	0	8	9
Sum	100	49	100	115

Antallet egg i bestanden er beregnet etter Mills (1989) som tar hensyn til at antallet egg pr kg hunnfisk avtar med størrelsen på hunnfisken. Estimatene for eggantallet i bestanden er slik basert på antallet egg for gjennomsnittslengden på hunnfisken i bestanden. Som følge av små materialer av hunnfisk identifisert ved pålitelig identifiseringsmetodikk (det vil si fisk fanget i sportsfisket som er identifisert etter åpning av bukhulen eller fisk som fanget med velutviklet kjønnstrekk i prøvefisket om høsten), har vi valgt å anvende gjennomsnittslengden for både hunner og hanner i de ulike gruppene laks i det innsamlede skjellprøvematerialet i 2006. Gjennomsnittslengdene presentert i **tabell 18**, er basert på lengdemålet for 37 ville, 14 oppdrettslaks, ni utsatte laks og 20 i gruppen utsatt laks/oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.

Den estimerte gytebestanden var totalt på 75 hunnlaks som fordelte seg på 27 ville, seks gjenfangster av utsatt en-somrig laks, 30 som var utsatt laks/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, åtte rømte oppdrettslaks og fire hunner med usikkert opphav (**tabell 18**). Dette tilsvarer et totalt eggantall på ca 424 000 stk. Av dette utgjør bidraget til villaks, utsatt laks, utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, rømt oppdrettslaks og ”usikre” henholdsvis 29 %, 7 %, 45 %, 13 % og 6 %.

Tabell 18. *Estimert antall laks, estimert antall hunner, gjennomsnittslengde estimert for hunnfisk, estimert antall egg og eggtetthet pr m^2 fordelt på ulike grupper laks i gytebestanden i Bævra i 2006. Antall egg pr hunnfisk er utregnet etter Mills (1989). Beregningen av antallet egg pr m^2 baserer seg på alternative elveareal på henholdsvis 198 600 m^2 (areal A) og 246 100 m^2 (areal B) fra flomålgrensen til ca 9,5 km ovenfor Svorka kraftverk. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt som en-somrige laksunger. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet.*

	Villaks	Utsatt laks	Utsatt/rømt oppdrettslaks	Rømt oppdrettslaks	Usikre
Estimert antall laks	58	13	48	36	9
Andel hunner (%)	46	46	63	23	43
Estimert antall hunner	27	6	30	8	4
Gj.snittslengde (cm)	65	68	76	78	76
Antall egg pr hunnfisk	4469	4966	6432	6841	6432
Sum antall egg	120663	29796	192960	54728	25728
Bidrag %	29	7	45	13	6
Egg pr m^2 ved areal A	0,6	0,2	1,0	0,3	0,1
Egg pr m^2 ved areal B	0,5	0,1	0,8	0,2	0,1

Ved beregning av eggtetthet har vi brukt den delen av vassdraget hvor vi observerte gytelaks eller laksunger i 2005 og 2006, det vil si fra flomålgrensen og opp til ca 9,5 km ovenfor Svorka kraftverk. For å gi et anslag for et noenlunde realistisk produksjonsareal i et normalår, bruker vi erfaringstallene for vanndekt areal fra ungfiskundersøkelsene i 2006 (se kap. 4.5.2). Det vanndekte arealet vi beregnet ved moderat kjøring av kraftverket (3,9 m^3/s, kraftverkets slukeevne er 11 m^3/s) kan være et realistisk utgangspunkt (103 600 m^2), mens det vanndekte arealet vi beregnet ovenfor kraftverket (66 500 m^2), sannsynligvis er for lavt i et normalår. Dette arealet er beregnet ved uvanlig lav vannføring (ca 50 liter/s), noe som anslagsvis gav en gjennomsnittlig vanndekt elvebredde på ca 7 m for denne strekningen. Det finnes ikke vannføringsmåler i vassdraget. Derfor antar vi et konservativt, men et mer realistisk mål på 10 m vanndekt elvebredde for å beregne et produksjonsareal ved den eksisterende reguleringen av vassdraget. Dette gir et produksjonsareal på 95 000 m^2 for strekningen ovenfor kraftverket. For hele vassdraget får vi da et produksjonsareal på 198 600 m^2 for laks.

Johnsen og Hvidsten (1995) brukte imidlertid en produktiv elvebredde på 15 m ved beregning av produksjonstap ved reguleringen av vassdraget. Dersom vi ”adopterer” dette som maksimum produktiv elvebredde for et normalår, kan vi beregne en variasjonsbredde for elvearealet som produserer fiskunger i dette området av vassdraget. Ved bruk av 15 m elvebredde får vi et produksjonsareal på 142 500 m^2 i området ovenfor kraftverket.

Det beregnede eggantallet for gytebestanden i 2006 på ca 424 000 egg (**tabell 18**) gir en eggtetthet varierende fra 1,7-2,2 egg pr m^2 ved de to alternative produksjonsarealene. Av dette utgjør bidraget til villaks, gjenfangster av utsatt en-somrig laks, utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, rømt oppdrettslaks og ”usikre” henholdsvis 29 %, 7 %, 45 %, 13 % og 6 %. Dette tilsvarer eggtettheter for de respektive gruppene laks med følgende variasjonsbredder: 0,5-0,6, 0,1-0,2, 0,8-1,0, 0,2-0,3 og 0,1 egg pr m^2.

Som følge av få skjellprøver innsamlet i 2005, er det ikke et tilstrekkelig grunnlag til å gjøre en tilsvarende regneoperasjon for eggantall og eggtetthet med utgangspunkt i antallet gytefisk registrert høsten 2005.

4.3.1.2 Sjøørret

Under registreringen like før gyting i 2005 og 2006 ble det observert henholdsvis 115 og 200 sjøørret i Bævra. Ved beregningen av bestandsfekunditet er det tatt utgangspunkt i at 62 % av bestanden er hunnfisk (basert på materialer fra 2005 og 2006, jfr. **tabell 13**) og 1900 egg for hvert kg hunnørret (Sættem 1995). I mangel av et tilstrekkelig materiale som viser vekten spesifikt for hunnfisk, har vi anvendt gjennomsnittsvekten for sjøørret i Bævra oppgitt i den offisielle fangststatistikken for 2005 og 2006 (1,2 kg begge årene). Ved å multiplisere antall kilo hunnfisk med forventet antall egg pr kilo, er bestandsfekunditeten beregnet. Den estimerte gytebestanden av hunnfisk var totalt på 82 og 124 individer i 2005 og 2006 (**tabell 19**).

Ved beregning av eggtetthet, har vi tatt utgangspunkt i at ørreten bruker hele vassdraget som gyteområde selv om tettheten av gytefisk er svært lav i øvre del av vassdraget ovenfor Toreseterelva (jfr. **figur 13**). 0+ og eldre ørretunger ble funnet på alle elfiskestasjonene i dette området, men i variable tettheter i 2006.

For å gi et anslag for et noenlunde realistisk produksjonsareal i et normalår, legger vi til grunn de samme alternative arealene som brukt for laks opp til 9,5 km ovenfor Svorka kraftverk (henholsvis 198 600 m^2 og 246 100 m^2 se kap. 4.3.2.1) og beregner elvearealet på de resterende 7 km ovenfor ved samme metodiske utgangspunkt. Det vil si ved bruk av erfaringstallene for vanndekt areal fra ungfiskundersøkelsene i 2006; for de elvestrekningene vi kunne observere nær de sju elfiskestasjonene 15-21 anslo vi den gjennomsnittlige vanndekte elvebredden til å være respektive 5 m, 6 m, 6 m, 4 m, 5 m og 1 m, noe som gir en uveid middelverdi for elvebredden på 4,5 m for vannføringer som ble anslått til å variere fra 10 til 50 liter/s fra toppen av

vassdraget og ned til stasjon 15. Da dette arealet er beregnet ved uvanlig lav vannføring, antar vi et mer realistisk, men konservativt mål for gjennomsnittlig vanndekt elvebredde i et normalår ved å øke denne med 30 % (gir en gjennomsnittlig elvebredde på 6 m), som også gjort ved beregning av produksjonsarealet for laks i områdene nedenfor (jfr. kap 4.3.1.1). Dette gir et produksjonsareal på 42 000 m^2 for vassdraget ovenfor elfiskestasjon 15. For hele vassdraget får vi da et produksjonsareal for ørret på 240 600 m^2.

For å ta høyde for en realistisk variasjonsbredde også for produksjonsarealet på de øvre 7 km av vassdraget, adopterer vi Johnsen og Hvidstens (1995) elvebredde som var 1,5 ganger større enn "vår elvebredde" da de beregnet produksjonstap ved reguleringen av vassdraget i området mellom kraftverket og utløpet av Lille Bævra. Vi får da en gjennomsnittlig elvebredde på 9 m på de øvre 7 km av vassdraget, noe som gir et produksjonsareal på 63 000 m^2 for denne strekningen og et produksjonsareal for ørret på 261 600 m^2 for hele vassdraget.

Det beregnede eggantallet for gytebestanden i 2005 og 2006 på henholdsvis 186 200 egg og 283 100 egg gir en eggtetthet på 0,7-0,8 og 1,1-1,2 egg pr m^2 de respektive årene ved de alternative produksjonsarealene **(tabell 19**).

***Tabell 19**. Antall sjøørret observert i Bævra like før gyting høsten 2005 og 2006, kjønnsfordeling (jfr. **tabell 13** i kap. 4.2.4), estimert antall hunner, gjennomsnittsvekt (basert på offisiell fangsstatistikk), biomasse for hunnfisken, beregnet antall egg og eggtetthet. Beregningen av antall egg pr m^2 baserer seg på et elveareal på 240 600 m^2 fra flomålgrensen og opp til vandringshinderet. Beregningen av antallet egg pr m^2 baserer seg på alternative elveareal på henholdsvis 240 600 m^2 (areal A) og 261 600 m^2 (areal B) fra flomålgrensen og opp til vandringshinderet.*

	2005	2006
Antall sjøørret observert	115	200
Andel hunner (%)	62	62
Estimert antall hunner	82	124
Gjennomsnittsvekt (kg)	1,2	1,2
Biomasse hunnfisk (kg)	98	149
Sum antall egg	186 200	283 100
Egg pr m^2 ved areal A	0,8	1,2
Egg pr m^2 ved areal B	0,7	1,1

4.4 Beskatning

4.4.1 Laks

I **tabell 20** er antallet laks fanget i sportsfisket og antallet laks observert like før gyting summert for 2005 og 2006. I de respektive årene var det en total oppvandring av laks på 115 og 211 individer og en andel på henholdsvis 35 % og 22 % (beskatningsrater) som ble fanget i sportsfisket. Beskatningen de tre årene var betydelig høyere for smålaks (56 og 41 %) enn for mellomlaks (16 og 17 %) og svært lav for storlaks (0 og 3 %).

Tabell 20. *Antall laks rapportert fanget, antall observerte gytelaks og fangstandel for ulike størrelsesgrupper laks i Bævra i 2005 og 2006.*

	Antall fanget			Antall gytelaks			Fangstandel (%)			
År	<3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	>7 kg	Totalt
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 Sjøørret

I sportsfisket er det ikke tillatt å fange sjøørret som er mindre enn 35 cm. Dette tilsvarer en fiskevekt på ca 430 g for en fisk med normal kondisjon (K-faktor=1). Dette tilsier at det fanges på fisk med minstemål i omtrentlig samme størrelse i sportsfisket som de minste sjøørretene (ca 0,5 kg) som ble registret i fisketellingen om høsten. Vi kan derfor beregne en fangstandel for fisk over denne størrelsen. Beskatningsraten var langt høyere i 2005 (58 %) enn i 2006 (8 %) (**tabell 21**).

Tabell 21. *Antall sjøørret rapportert fanget, antall observerte sjøørret like før gyting og fangstandel i Bævra i 2005 og 2006.*

	Antall fanget	Antall gytere	Fangstandel (%)
2006	18	200	8
2005	156	115	58

4.5 Ungfiskundersøkelser

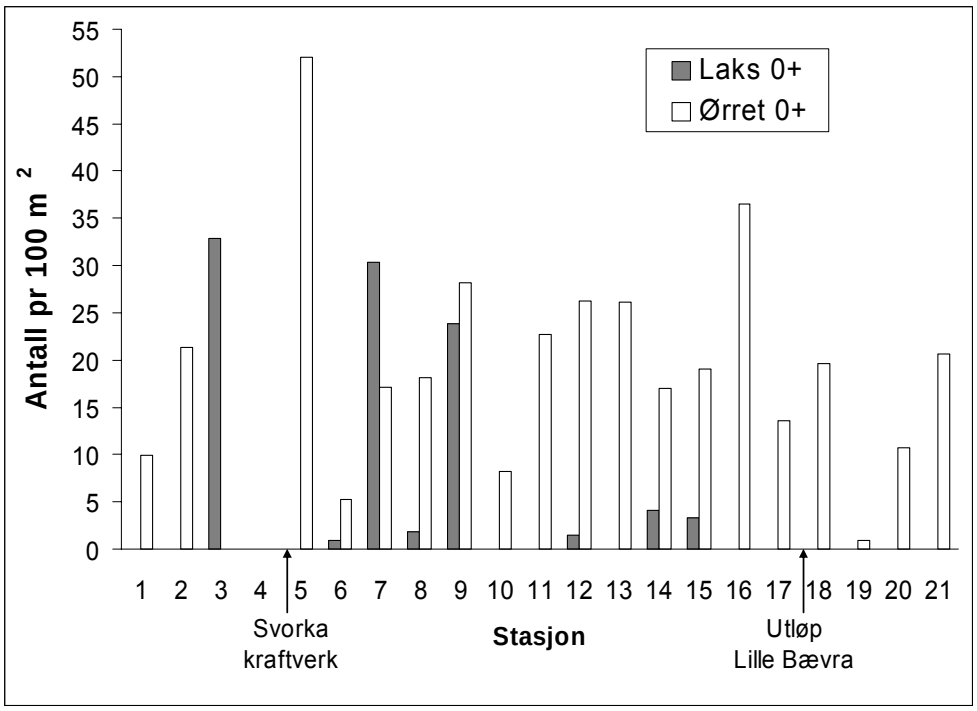
Siste utsetting av settefisk i Bævra var i 2004 (10 000 fettfinneklipte, ett-årige). Under elfisket i 2006 ble all fisk kontrollert for avklipt fettfinne, men ingen slik fisk ble funnet.

4.5.1 Fisketetthet og aldersammensetning

4.5.1.1 0+ laks

Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på kun åtte av de 21 stasjonene (stasjon 3, 6, 7, 8, 9, 12, 14 og 15). På de fire stasjonene nedenfor kraftverket (stasjon 1-4) ble det funnet 0+ på én av disse (stasjon 3). På stasjonen like ovenfor kraftverket (stasjon 5) ble det heller ikke funnet 0+. De sju stasjonene ovenfor kraftverket der det ble funnet 0+, var beliggende over en strekning på ca 9 km mellom stasjon 6 og stasjon 15. På de seks stasjonene som dekker de øvre 6 km av den anadrome strekningen (ovenfor Toresæterelva, stasjon 16-21), ble det ikke funnet 0+ laks (**figur 14**).

Høyeste tetthet av 0+ laks ble funnet på stasjon 3 nedenfor kraftverket (33 individer pr 100 m^2), mens tettheten på de sju stasjonene med 0+ laks ovenfor kraftverket varierte betydelig (1-30 individer pr 100 m^2) (**figur 14**). Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene nedenfor kraftverket var 8 individer pr 100 m^2, mens den var 5 individer pr 100 m^2 på de 13 stasjonene den regulerte delen av vassdraget opp til utløpet av Lille Bævra.

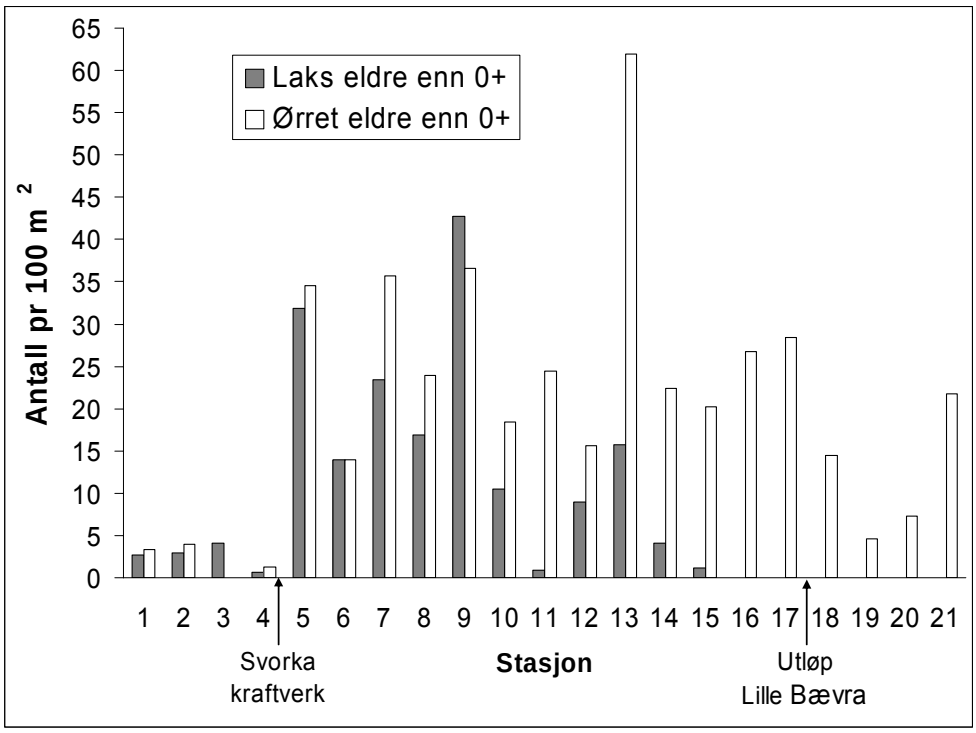


Figur 14. *Tetthet av 0+ laks og ørret på 21 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2006.*

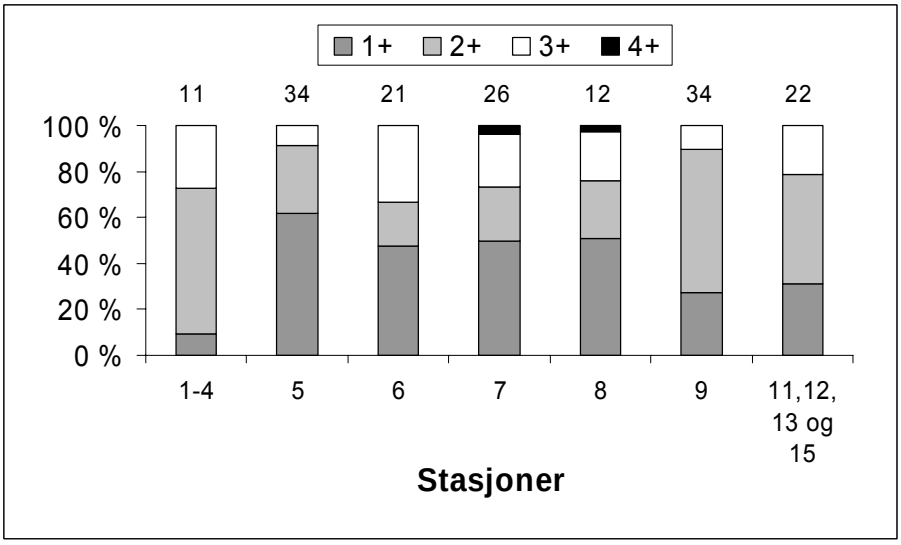
4.5.1.2 Laksunger eldre enn 0+

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på alle de 15 nederste stasjonene, mens eldre laksunger var, som for 0+ laks i 2006, fraværende på alle de seks øverste stasjonene. Tettheten av laksunger varierte på et svært lavt nivå på de fire stasjonene nedenfor kraftverket (1-4 individer pr 100 m^2) og med svært varierende tettheter på de 11 stasjonene med eldre laksunger ovenfor kraftverket (stasjon 5-15: 1-43 individer pr 100 m^2) (**figur 15**). Den gjennomsnittlige tettheten var 3 individer pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket (stasjon 1-4) og 13 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene (stasjon 5-17) på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævra.

Det ble funnet fem årsklasser (0+ - 4+) av laksunger i 2006. Av årsklassen 4+ ble det kun funnet ett individ på to av stasjonene (stasjon 7 og 9). Blant laksunger eldre enn 0+ var det en betydelig variasjon i dominansforholdet mellom aldersgruppene på de ulike stasjonene / områder av elva. I området nedenfor kraftverket (stasjon 1-4) var det en dominans av toåringer (2+), det vil si av laksunger klekt våren 2004 og med foreldre som gytte høsten 2003. Det samme forholdet kan ses av materialene på lokaliteter ovenfor kraftverket og som ligger midtveis i vassdraget (stasjon 9-15). På stasjonene innenfor de nærmeste tre kilometer ovenfor kraftverket dominerte imidlertid ettåringer (stasjon 5-8), det vil si laksunger klekt våren 2005 og med foreldre som gytte høsten 2004 (**figur 16**). Stasjonene 10 og 14 er ikke innlemmet i disse beregningene da aldersfordelingen ved bruk av frekvensfordeling av fiskelengdene gav usikkerhet på grunn av overlappende fiskelengder mellom årsklassene (gjelder spesielt overlapping mellom aldersgruppene 2+ og 3+). Av totalt 230 laksunger (0+ - 4+) som ble fanget på de resterende stasjonene, utgjorde årsyngelen 32 %, 1-åringene 28 %, 2-åringene 26 %, 3-åringene 13 og 4-åringene 1 %.



Figur 15. *Tetthet av laks- og ørretunger (eldre enn 0+) på 21 stasjoner avfisket med elek-trisk fiskeapparat i Bævra i 2006.*



Figur 16. *Prosentvis aldersfordeling av eldre laksunger (1+, 2+, 3+ og 4+) på ulike stasjoner Bævra i 2006. Stasjonene 1-4 og 11, 12, 13 og 15 er slått sammen som følge av små materialer på de enkelte stasjonene. Fordelingene er basert på skjellavlesing på de stasjoner der det ble innsamlet hele prøver (stasjon (1, 2, 3, 5, 7, 9, 13, 17, og 21) og frekvensfordelinger av fiskelengden på de stasjoner der det ikke var vesentlig overlapping. Tall over søylene angir antallet fisk i prøvene.*

4.5.1.3 0+ ørret

Det ble funnet årsyngel (0+) av ørret på alle stasjonene unntatt stasjon 3 og 4 som er de to nærmeste stasjonene nedenfor kraftverket (**figur 14**).

Tettheten varierte fra 1-52 individer pr 100 m^2 på stasjonene ovenfor kraftverket og var høyest på stasjon 5 like ovenfor kraftverket der det var fravær av 0+ laks. På de to stasjonene der det ble funnet 0+ ørret nedenfor kraftverket (stasjon 1 og 2), var tettheten 9 og 21 individer pr 100 m^2 (**figur 14**).

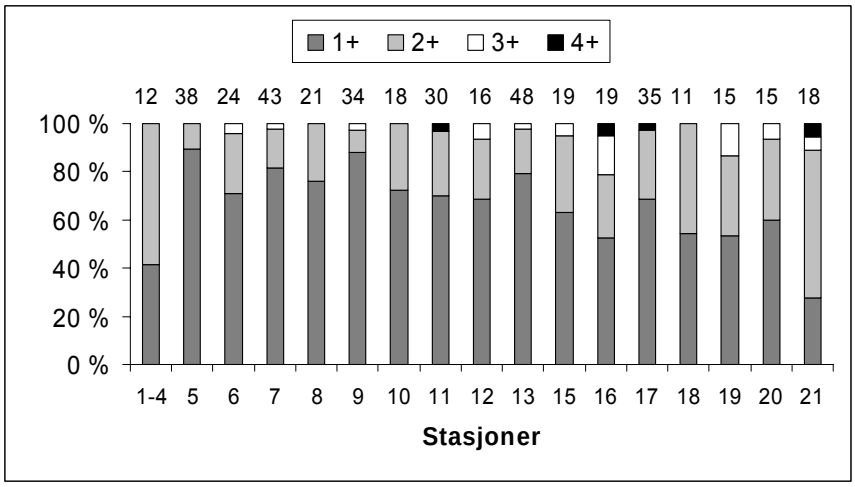
Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av laks var 8 individer pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket (stasjon 1-4), 22 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene (stasjon 5-17) på den regulerte strekningen opp til utløpet av Lille Bævra og 13 individer pr 100 m² på de fire stasjonene ovenfor utløpet av Lille Bævra (stasjon 18-21).

4.5.1.4 Ørretunger eldre enn 0+

Det ble funnet ørretunger eldre enn 0+ på alle stasjonene unntatt stasjon 3. Som tilfellet var for eldre laksunger, varierte tettheten av ørretunger eldre enn 0+ på et svært lavt nivå på de fire stasjonene nedenfor kraftverket (0-4 individer pr 100 m^2). På de 13 stasjonene ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra (stasjon 5-15) varierte tettheten fra 14-62 individer pr 100 m^2 og fra 5-22 individer pr 100 m^2 på de fire stasjonene ovenfor Lille Bævra (**figur 16**).

Den gjennomsnittlige tettheten var 2 individer pr 100 m² på de fire stasjonene nedstrøms kraftverket (stasjon 1-4) og 28 individer pr 100 m² på de 13 stasjonene (stasjon 5-17) opp til utløpet av Lille Bævra. På stasjonene ovenfor Lille Bævra var den gjennomsnittlige tettheten 12 individer pr 100 m².

Det ble funnet fem årsklasser (0+ - 4+) av ørretunger i 2006. Av årsklassen 4+ ble det riktignok kun funnet ett individ på fire av stasjonene (stasjon 11, 16, 17 og 21). Blant laksunger eldre enn 0+ var det dominans av ettåringer på alle stasjonene /områdene av elva unntatt i området nedenfor kraftverket (stasjon 1-4) og på stasjonen øverst i vassdraget, der toåringer var dominerende aldersgruppe (**figur 17**). Stasjon 14 er ikke innlemmet i disse beregningene da aldersfordelingen ved bruk av frekvensfordeling av fiskelengdene gav usikkerhet ved overlappende lengder mellom årsklassene (gjelder spesielt overlapping mellom aldersgruppene 2+ og 3+). Av totalt 777 ørretunger (0+ - 4+) som ble fanget på de øvrige 20 stasjonene, utgjorde årsyngelen 46 %, 1-åringene 38 %, 2-åringene 13,5 %, 3-åringene 2 % og 4-åringene 0,5 %.



Figur 17. *Prosentvis aldersfordeling av eldre ørretunger (1+, 2+, 3+ og 4+) på ulike stasjoner Bævra i 2006. Stasjonene 1-4 slått sammen som følge av små materialer på de enkelte stasjonene. Stasjon 14 er ikke innlemmet da aldersfordelingen ved bruk av frekvensfordeling av fiskelengdene gav usikkerhet ved overlappende lengder mellom årsklassene. Tall over søylene angir antallet fisk i prøvene.*

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).

Med ett unntak (stasjon 4) ble det funnet laksunger større enn 99 mm på alle stasjonene 1-15 i 2006. På elfiskestasjonene ovenfor stasjon 15 ble det heller ikke funnet laksunger i andre størrelser i 2006. Vi tar derfor utgangspunkt i at produksjonsområdet for laks er elva opp til stasjon 15. Tettheten av presmolt var i 2006 svært ulik i området ovenfor og nedenfor kraftverket. På de fire stasjonene i området nedenfor Svorka kraftverk varierte den fra 0-1 individ pr 100 m^2 med et gjennomsnitt på 1 pr 100 m^2. På de 11 stasjonene ovenfor kraftverket varierte den fra 1-28 individer pr 100 m^2 med et gjennomsnitt på 8 pr 100 m^2 (**tabell 22**).

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 35 m, 30 m, 25 m og 20 m) anslår vi gjennomsnittlig vanndekt elvebredde til å ha vært 28 m under elfisket. For de 11 områdene ovenfor kraftverket og opp til stasjon 15 (områdene ved stasjon 5-15: anslått vanndekt elvebredde henholdsvis 8 m, 8 m, 9 m, 8 m, 8 m, 8 m, 7 m, 6 m, 4 m, 5 m og 5 m) anslår vi gjennomsnittlig vanndekt elvebredde til å ha vært 7 m. Nedenfor kraftverket anslår vi den produktive elvestrekningen til å være ca 3,7 km, det vil si fra flomålspåvirkningen (200 m ovenfor riksveibrua) til kraftverket (gir et vanndekt areal på 103 600 m^2). Den produktive strekningen fra kraftverket til elfiskestasjon 15 er ca 9,5 km (gir et vanndekt areal på 66 500 m^2).

De vanndekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket, er deretter anvendt til en direkte oppskalering av presmolt-tetthetene for å beregne presmoltproduksjonen og produksjonsbidraget i de to delområdene av vassdraget.

Med dette utgangspunktet beregnes presmoltproduksjonen av laks i Bævra i 2006 til 6350 individer. Av disse var henholdsvis 830 (13 %) og 5520 (87 %) individer produsert i områdene nedenfor og ovenfor kraftverket (**tabell 22**).

Tabell 22. *Vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet og produksjon (estimert antall) av laksunger > 99 mm (presmolt) og andel av produksjonen nedenfor Svorka kraftverk (A) og ovenfor kraftverket (B) i 2006. Se teksten ovenfor for beregning av vanndekt areal. Gjennomsnittlig tetthet i de to delområdene er uveid middelverdi for tettheten på elfiskestasjonene (A: stasjon 1-4, B: stasjon 5-15) innenfor delområdene.*

Del-område	Vanndekt areal (m^2)	Gj.snittlig tetthet av presmolt pr 100 m^2	Estimert antall presmolt	Andel (%) av produksjonen
A	103 600 (3700 x 28)	1	830	13
B	66 500 (9500 x 7)	8	5520	87
Hele elva	170 100	6	6350	100

4.5.3 Tetthet og produksjon av presmolt ørret

Det er i norske elver vanligvis betydelig større variasjon i smoltstørrelsen hos sjøørret enn hos laks (Lund et al. 2006 a og 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 ørret, og vi har derfor ikke grunnlag for å gjøre en tilsvarende beregning av presmoltproduksjonen for sjøørret som utført for laks (jfr. kap. 4.5.2). Fra skjellmaterialet innsamlet av sjøørret fanget i Bævra i 2005 og 2006 ser vi imidlertid at sjøørretsmolten er nærmest utelukkende tre og fire år. Vi kan derfor anvende tettheter av ørret eldre enn 1+ på de ulike stasjonene og beregnet vanndekt areal for ulike områder av elva under elfisket, til å beregne et antatt antall presmolt av ørret og deretter beregne det relative bidraget (andelen) ørret som produseres i ulike deler av vassdraget.

I vassdraget nedenfor kraftverket kan vi som produksjonsområde for ørret anvende det samme arealet som ble anvendt ved produksjonsberegningen for presmolt av laks (103 600 m^2, se kap. 4.5.2). I vassdraget ovenfor kraftverket vil det være interessant å beregne det relative bidraget til ørretproduksjon for den regulerte og uregulerte delen av dette området. Ved bruk av anslått gjennomsnittlig vanndekt elvebredde for områder ved elfiskestasjonene, kan vi på samme måte beregne produksjonsarealet for ørret som utført for presmolt av laks (se kap. 4.5.2).

For det regulerte området opp til utløpet av Lille Bævra (områdene ved stasjon 5-17: anslått vanndekt elvebredde henholdsvis 8 m, 8 m, 9 m, 8 m, 8 m, 8 m, 7 m, 6 m, 4 m, 5 m, 5 m, 6 m og 6 m) vil gjennomsnittlig vanndekt elvebredde bli 7 m. Strekningen fra kraftverket til utløpet av Lille Bævra er ca 13 km (gir et vanndekt areal på 91 000 m^2).

Ovenfor Lille Bævra og opp til vandringshinderet er det ca 4 km. For områdene ved stasjonene 18-20 ble vanndekt elvebredde anslått til 4 m, 5 m og 5 m, noe som gir en gjennomsnittlig vanndekt elvebredde på 5 m på den ca 2 km lange strekningen fra Lille Bævra og opp til stasjon 20 (gir et vanndekt areal på 10 000 m^2). På den resterende strekningen opp til vandringshindret (ca 2 km) var vannføringen så liten under elfisket at elvevannet på flere steder forsvant ned i de permeable steinmassene i elveleiet for så å komme opp i dagen lenger ned. Vi antar ca 2/3-del av denne strekningen var vanndekt og hadde en gjennomsnittlig vanndekt elvebredde på 1 m (gir et vanndekt areal på ca 11 340 m^2).

De vanndekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket, er deretter anvendt til en direkte oppskalering av tetthetene av ørret eldre enn 1+ for å beregne produksjonsbidraget i de tre delområdene av vassdraget.

Med dette utgangspunktet beregnes presmoltproduksjonen av ørret i Bævra i 2006 til 8340 individer. Av disse var henholdsvis 1140 (14 %), 6460 (77 %) og 780 (9 %) individer produsert i områdene nedenfor kraftverket, ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra og området ovenfor utløpet av Lille Bævra (**tabell 23**).

Tabell 23. *Vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet av ørret eldre enn 0+ og estimert antall ørret eldre enn 1+ og andel av produksjonen av slik fisk i ulike områder av Bævra: nedenfor Svorka kraftverk (A), Bævra ovenfor Svorka kraftverk og opp til utløpet av Lille Bævra (B) og vassdraget ovenfor utløpet av Lille Bævra (C) i 2006. Gjennomsnittlig tetthet i de ulike delområdene er uveid middelverdi for tettheten på elfiskestasjonene innenfor delområdene. Se teksten ovenfor for beregning av vanndekt areal.*

Del-område	Vanndekt areal (m^2)	Gj.snittlig tetthet av ørret eldre enn 1+ pr 100 m^2	Estimert antall ørret eldre enn 1+	Andel (%) av produksjonen
A	103 600	1	1140	14
B	91 000	7	6460	77
C	11 340	7	780	9
Hele elva	205 940	6	8340	100

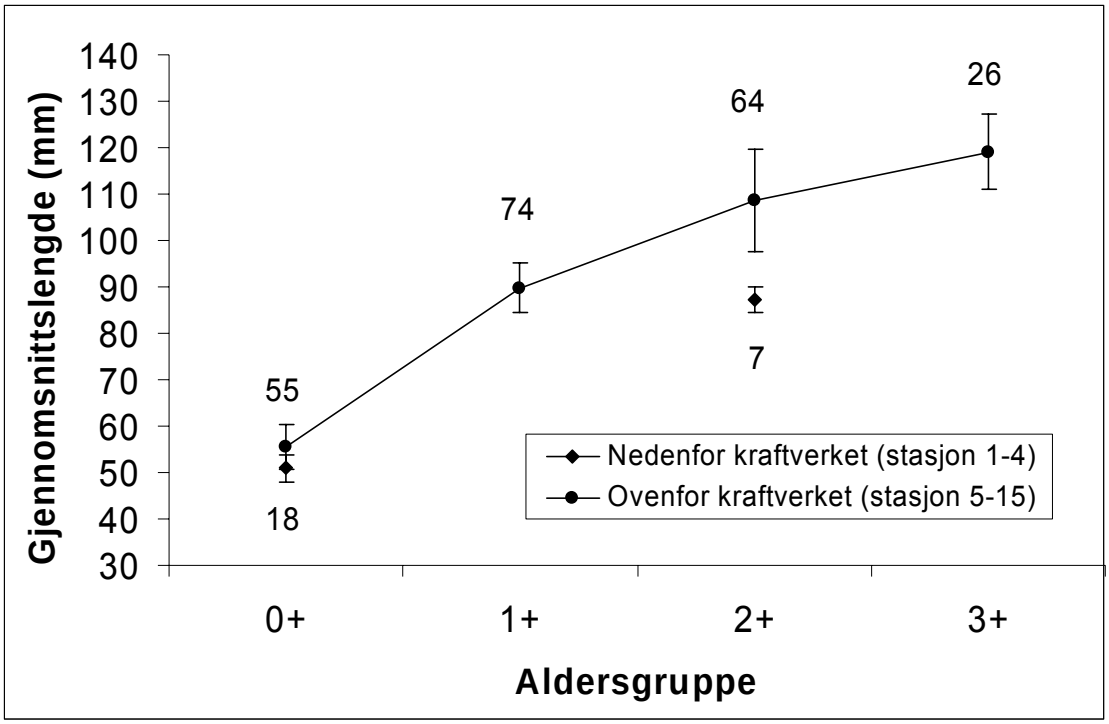
4.5.4 Vekst

Vekst hos ungfisk er vurdert for ulike delområder av elva; det vil si for elva nedenfor kraftverket nedre (elfiskestasjonene 1-4), området mellom kraftverket og opp til utløpet av Lille Bævra (stasjon 4-17) og området ovenfor utløpet av Lille Bævra (stasjon 18-21), som er den uregulerte delen av vassdraget. Veksten er målt i siste uke av august i 2006.

4.5.4.1 Laks

Stasjonene 10 og 14 er ikke innlemmet i disse beregningene for fisk med alder 2+ og 3+ da aldersfordelingen ved bruk av frekvensfordeling av fiskelengdene gav usikkerhet som følge av overlappende fiskelengder mellom årsklassene på disse stasjonene. Det ble ikke funnet laksunger ovenfor stasjon 15.

Gjennomsnittslengden for 0+ og 2+ var signifikant større i området ovenfor kraftverket (henholdsvis 56 mm og 111 mm) enn i området nedenfor (henholdsvis 51 mm og 87 mm) (**figur 18 og tabell 24**). I området nedenfor kraftverket var det for få laks i aldersgruppene 1+ og 3+ til å beregne gjennomsnittslengder. I området ovenfor kraftverket var gjennomsnittslengden for disse aldersgruppene henholdsvis 90 mm og 119 mm.



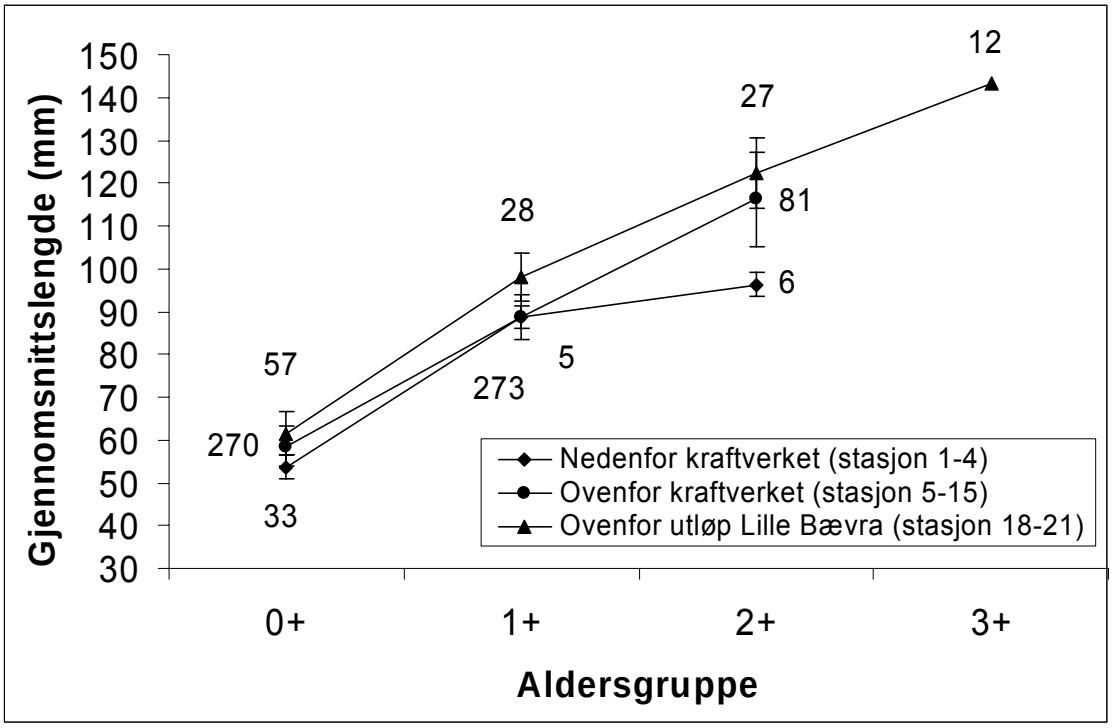
Figur 18. *Gjennomsnittslengde hos ulike aldersgrupper av laksunger i elva nedenfor Svorka kraftverk (stasjon 1-4) og i den regulerte delen av elva ovenfor kraftverket (stasjon 5-15) i 2006. Det ble ikke funnet laksunger på stasjonene 16-21. De vertikale strekene gjennom punktene som viser gjennomsnittslengde, angir standardavviket for gjennomsnittslengdene. Tall over og under gjennomsnittsverdiene angir antallet fisk i prøvene. Merk at startverdien på y-aksen begynner på 30 mm.*

Tabell 24. *Resultat av sammenligning av fiskelengden for ulike aldersgrupper av laks og ørretunger fra ulike deler av Bævra i 2006 ved Anova Oneway test. F = testobservator, p = signifikansnivå. 1 = stasjon 1-4, 2 = stasjon 5-15 (for laks, men stasjon 5-17 for ørret), og 3=stasjon 18-21. Uthevet p-verdi betyr signifikant forskjell. - betyr for få fisk (mindre enn ti) i en eller begge gruppene til å teste.*

		Laks		Ørret	
Alders-gruppe	Områder testet	F	p	F	p
0+	1 - 2	15,305	**<0,001**	21,391	**<0,001**
	2 - 3	-	-	13,323	**<0,001**
1+	1 - 2	-	-	0,0055	0,942
	2 - 3	-	-	41,492	**<0,001**
2+	1 - 2	53,187	**<0,001**	25,181	**<0,001**
	2 - 3	-	-	8,659	**0,004**

4.5.4.2 Ørret

Gjennomsnittslengden for 0+ og 2+ ørret var signifikant større i området ovenfor kraftverket (området opp til utløpet av Lille Bævra) (henholdsvis 59 og 96 mm) enn i området nedenfor kraftverket (henholdsvis 54 mm og 116 mm) (**figur 19 og tabell 24**). 1+ ørret var imidlertid like stor i disse områdene (89 mm). Ørreten vokste best i den uregulerte delen av vassdraget ovenfor utløpet av Lille Bævra. I dette området var 0+, 1+ og 2+ signifikant større (62, 98 og 122 mm) enn tilsvarende aldersgrupper i områdene nedenfor.



Figur 19. *Gjennomsnittslengde hos ulike aldersgrupper av ørretunger i elva nedenfor Svorka kraftverk (stasjon 1-4), i den regulerte delen av elva ovenfor kraftverket (stasjon 5-17) og i den uregulerte delen av elva ovenfor utløpet av Lille Bævra (stasjon 18-21)i 2006. De vertikale strekene gjennom punktene som viser gjennomsnittslengde, angir standardavviket for gjennomsnittslengdene. Tall over, under eller ved siden av gjennomsnittsverdiene angir antallet fisk i prøvene. Merk at startverdien på y-aksen begynner på 30 mm.*

4.5.5 Kjønnsfordeling og forekomst av gyteparr

Som en indeks for kjønnsfordelingen i smoltbestanden i 2007 ble det undersøkt et utvalg presmolt av laks fra ulike stasjoner høsten 2006. Presmolt er definert som laks større enn 99 mm høsten før den vandrer ut som smolt (jfr. Elson 1957). Da vårt materiale ble undersøkt etter frysing og tining (51 fisk fra stasjonene 2, 3, 5, 7, 9 og 13) og spritfiksering (27 fisk fra stasjonene 3, 8 og 11 opprinnelig innsamlet for kontroll av parasitten *Gyrodactylus salaris*) og fiskelengden reduseres ved begge konserveringsmåtene, ble minste størrelse for fisk innlemmet i undersøkelsen bestemt på følgende måte:

- frosset og tint fisk større enn 97 mm ble undersøkt (basert på 3 % reduksjon av fiskelengden ved måling etter opptining, ifølge Lund m.fl. 2005a).
- spritfiksert fisk med rekonstruert fiskelengde større enn 98 mm ble undersøkt (rekonstruert fiskelengde beregnet etter Thorstad m.fl., in prep.).

Det ble til sammen undersøkt 68 presmolt. 38 av disse (56 %) var hanner. 24 av hannene (63 %) var gyteparr. Det vil si at dette var laksunger som hadde en kjønnsmodningsgrad som tilsa at de ville være kjønnsmodne samme høst som de ble undersøkt.

4.6 Fysisk kartlegging

Resultatene er i det følgende presentert for fire delområder av Bævra. Områdene er avgrenset i forhold til områdemessige inndelinger og vurderinger i andre deler av rapporten.

Mesohabitat og bunnsubstrat er presentert i **figur 20 og 21** (begge figurene er kartblad over fire sider). Presenterte prosentverdier er arealer som ulike mesohabitat- og bunnsubstratkategorier utgjør. I **tabell 25** er det presentert en oversikt over antall felter og samlet areal for størrelsen av steinområder med antatt egnet gytesubstrat på de ulike strekningene.

Tabell 25. *Oversikt over antall felter og samlet areal for størrelsen av områder med klassisk gytesubstrat (steinstørrelser 2-15 cm) og substrat med større variasjon i steinstørrelse, men som også kan inneholde mindre felter med egnet gytesubstrat (steinstørrelser 2-35 cm) på ulike delstrekninger av lakseførende strekning i Bævra kartlagt høsten 2006.*

	Steinstørrelser 2-15 cm		Steinstørrelser 2-35 cm	
Delområde	Antall felter	Samlet areal (m^2)	Antall felter	Samlet areal (m^2)
Flomålgrensen-Svorka kraftverk	7	47 511	8	86 181
Svorka kraftverk-Toreseterelva	17	8796	16	74 990
Toreseterelva- Lille Bævra	2	696	4	4558
Ovenfor Lille Bævra	10	1982	4	1419
Sum for hele vassdraget	36	58 985	32	167 148

Nedenfor Svorka kraftverk
Strekningen fra flomålgrensen til Svorka kraftverk er ca 3,7 km (138 532 m^2). Store deler av dette området hadde en elvetype som var en mellomting mellom grunt blankstryk med hurtig vannhastighet (elvetype B2) og grunt turbulent stryk med moderat helning og hurtig vannhastighet (elvetype G2). Disse områdene framstod i hovedsak som G2-områder da deler av elva ble studert ved noe høyere vannføring ved en senere anledning. Vi fant det derfor riktig å klassifisere disse områdene som B2/G2-områder. 42 % av elvearealet i elva nedenfor kraftverket bestod av denne elvetypen. Nest dominerende elvetype i dette området var gruntområder med langsom vannhastighet (elvetype D, 32 %), mens rolig dyp kulp (elvetype C) utgjorde 17 % av det vanndekte arealet. Det resterende vanndekte arealet bestod av elvetypene B2 og G2 (9 % til sammen).

Substratet på strekningen var dominert av områder der steinstørrelsen var et ”konglomerat av stein i størrelser 2-35 cm (53 % av arealet). Dernest utgjorde områder med steinstørrelse antatt til å være klassisk gytesubstrat (steinstørrelse 2-15 cm) 29 % av elveleiet. Slikt substrat ble observert i alle deler av elva nedenfor kraftverket og ble avgrenset som henholdsvis seks og åtte større felter og ett lite felt. Substrattypen 2-35 cm stein ble avgrenset i åtte større felter beliggende spredt langs strekningen. Den resterende delen av elveleiet bestod av stein i størrelser 15-35 cm (16 %) og stein større enn 35 cm (2 %).

Mellom Svorka kraftverk og utløpet av Toreseterelva
Denne 9,5 km lange strekningen (216 792 m^2) var hele veien dominert av elvetype B2 (86 %). Det resterende vanndekte arealet bestod av elvetypene D (9 %), G2 (2 %), C (2 %) og B1 (dypt blankstryk med hurtig vannhastighet, 1 %). Innenfor en strekning på ca 1 km nedenfor Elverhøy har Bævra sitt største fall og det er her anlagt mange terskler.

På de nærmeste 2,5 km ovenfor kraftverket bestod substratet i det vesentligste av stein i størrelser 2-35 cm, mens substratet i områdene ovenfor var betydelig grovere og steinstørrelser 15 - større enn 35 cm dominerte. Innenfor strekningen ble det registrert 17 felter med klassisk gytesubstrat, men det var mange og lange partier av strekningen uten slikt substrat. Vi antar imidlertid at fisken også kan finne mindre felter egnet som gytesubstrat innenfor de områdene der substratet ble klassifisert som et ”konglomerat” av stein i størrelser 2-35 cm. Slikt substrat ble observert med jevne mellomrom på strekningen (til sammen 16 forskjellige felter).

Totalt sett utgjorde stein i størrelser 15 cm - større enn 35 cm 60 % av elveleiet, stein 2-35 cm 35 %, stein 2-15 cm 4 % og andre steinstørrelser (1 %).

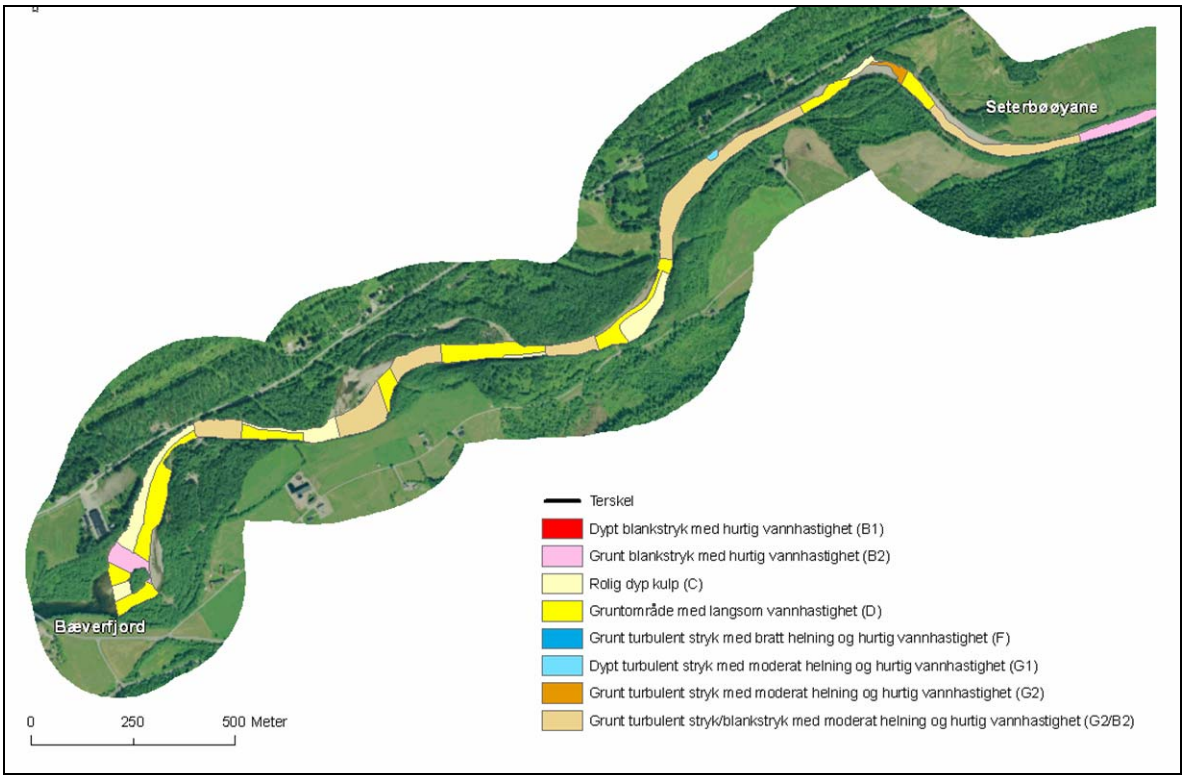
Mellom Toreseterelva og Lille Bævra
På denne strekningen (ca 2 km, 37 460 m^2) var også B2 dominerende elvetype (87 %). Det resterende vanndekte arealet bestod av elvetypene D (8 %) og C (5 %).

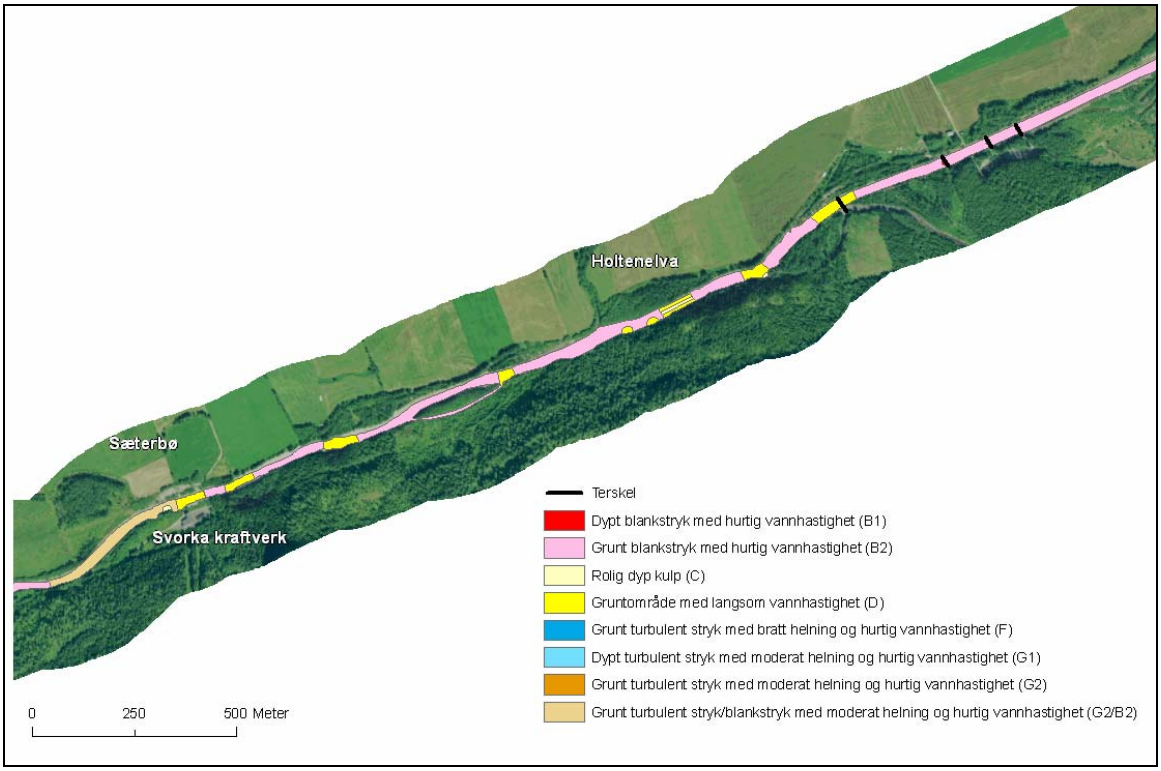
Substratet var dominert av stein i størrelser 15 cm - større enn 35 cm (86 %). Stein i størrelser 2-35 cm utgjorde 12 % av elveleiet, mens klassisk gytesubstrat (stein 2-15 cm) utgjorde 2 % av arealet. Slikt substrat var fordelt på to felter midtveis på strekningen, mens substrattypen 2-35 cm var fordelt på fire ulike felter spredt over elvestrekningen.

Ovenfor Lille Bævra
På denne strekningen (ca 5 km, 90 197 m^2) var også B2 dominerende elvetype (91 %). Det resterende vanndekte arealet bestod av elvetypene D (5 %), mens elvetypene B1, G2, C og F utgjorde til sammen (4 %).

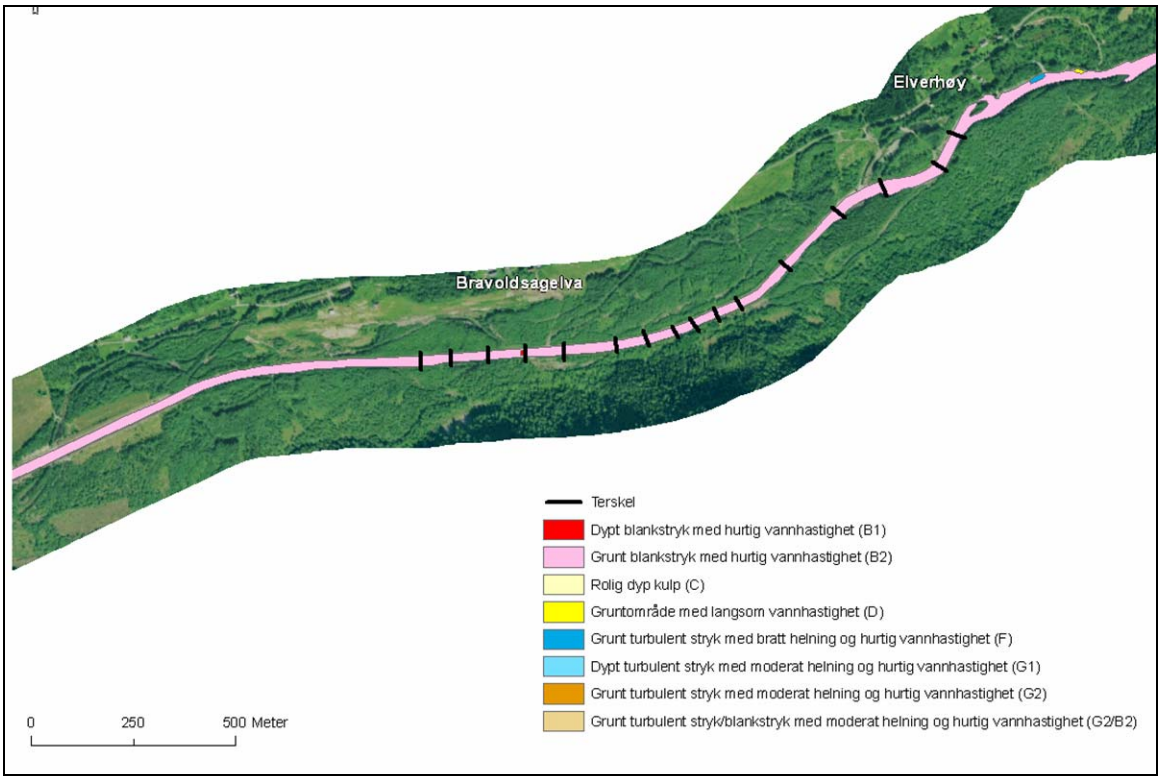
Substratet var dominert av stein i størrelser 15 cm - større enn 35 cm (94 %). Områder der stein i størrelser 2-15 cm og 2-35 cm var dominerende, utgjorde for begge kategoriene 2 % av elveleiet. Disse substratkategoriene ble avgrenset til henholdsvis ti og fire ulike felter som var spredt over elvestrekningen. Den resterende delen av elvestrekningen bestod av felter der stein større enn 35 cm var dominerende (2 %).

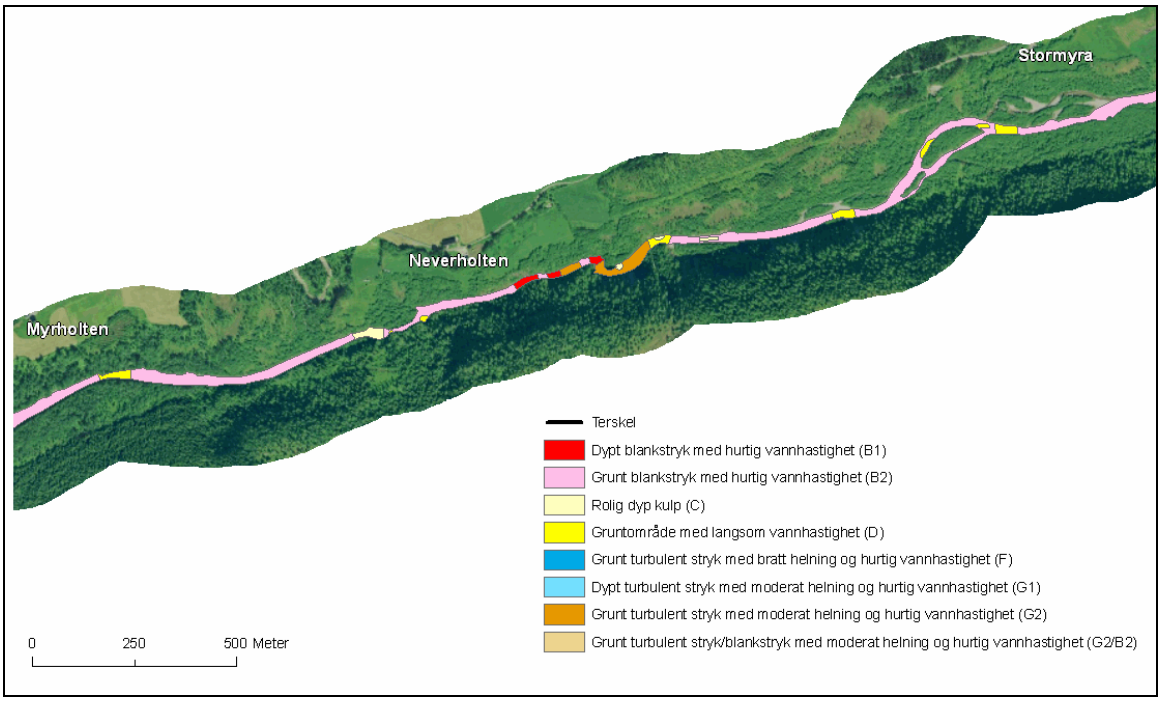
Generelt for hele lakseførende strekning
Hulromskapasiteten syntes å være høy i alle deler av den lakseførende strekningen. Det vil si at stein og blokk var lite nedgravd i sand og grus og at substratet slik har stor kapasitet til å gi skjulplasser for ungfisk.



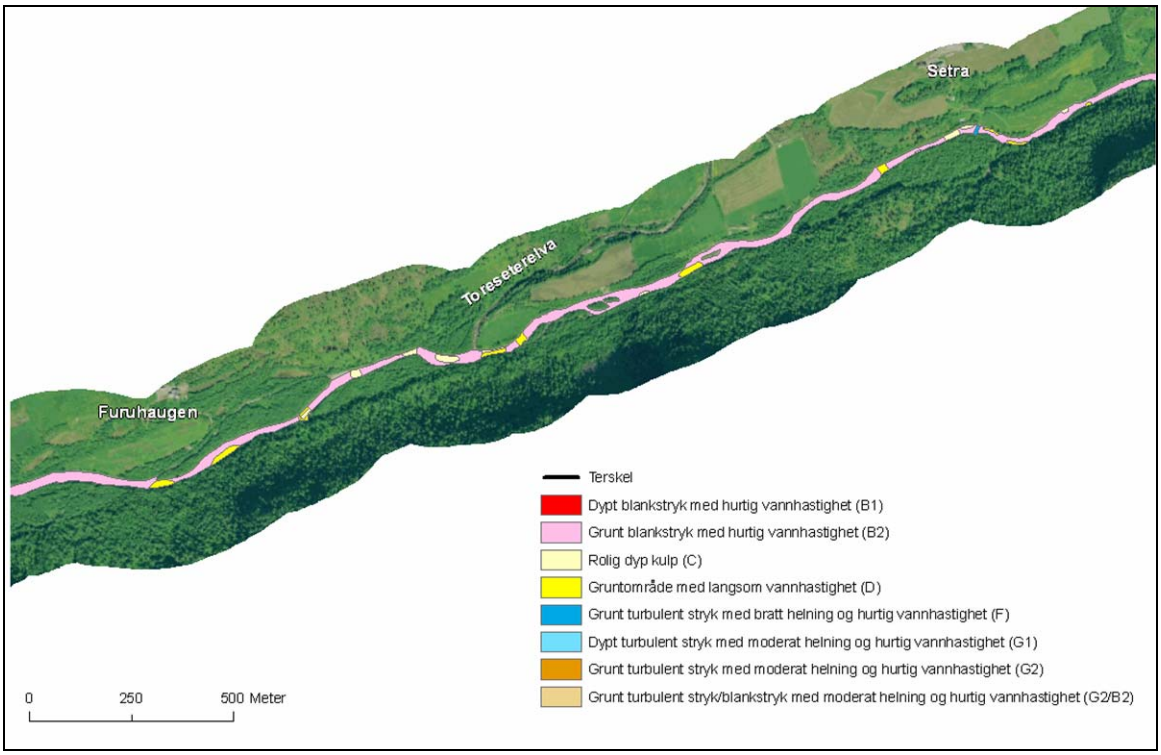


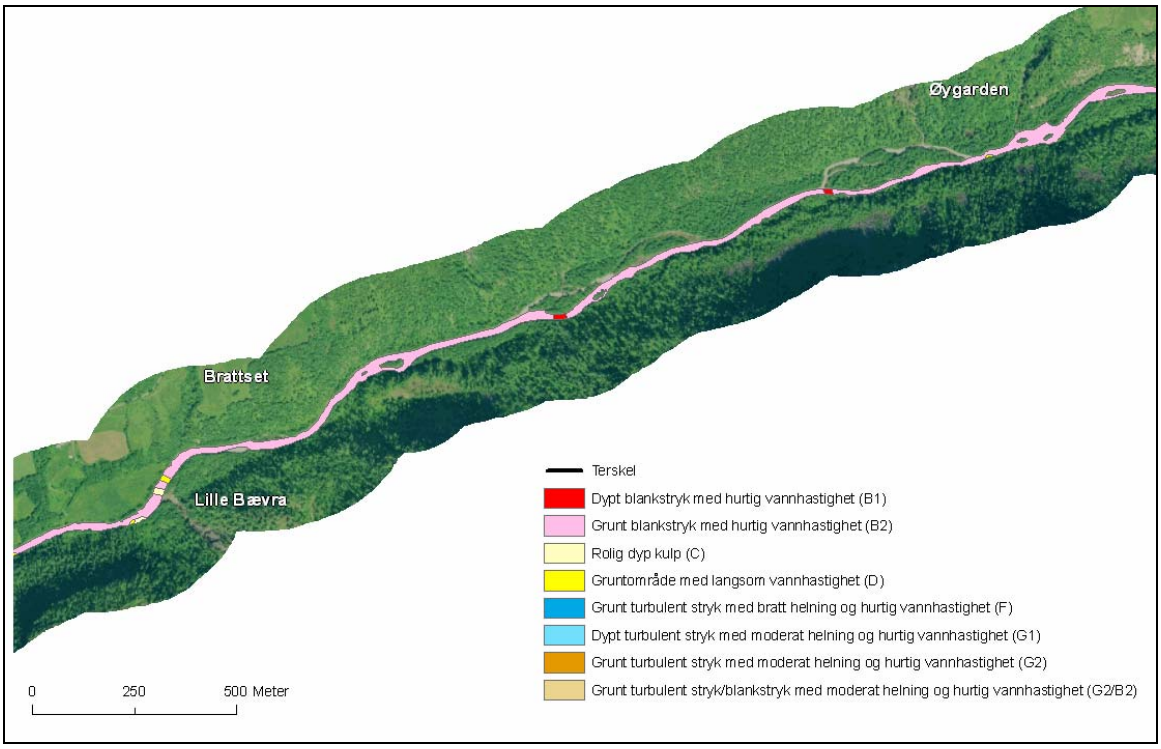
Figur 20. Kartblad 1 og 2 av sju. Mesohabitat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.



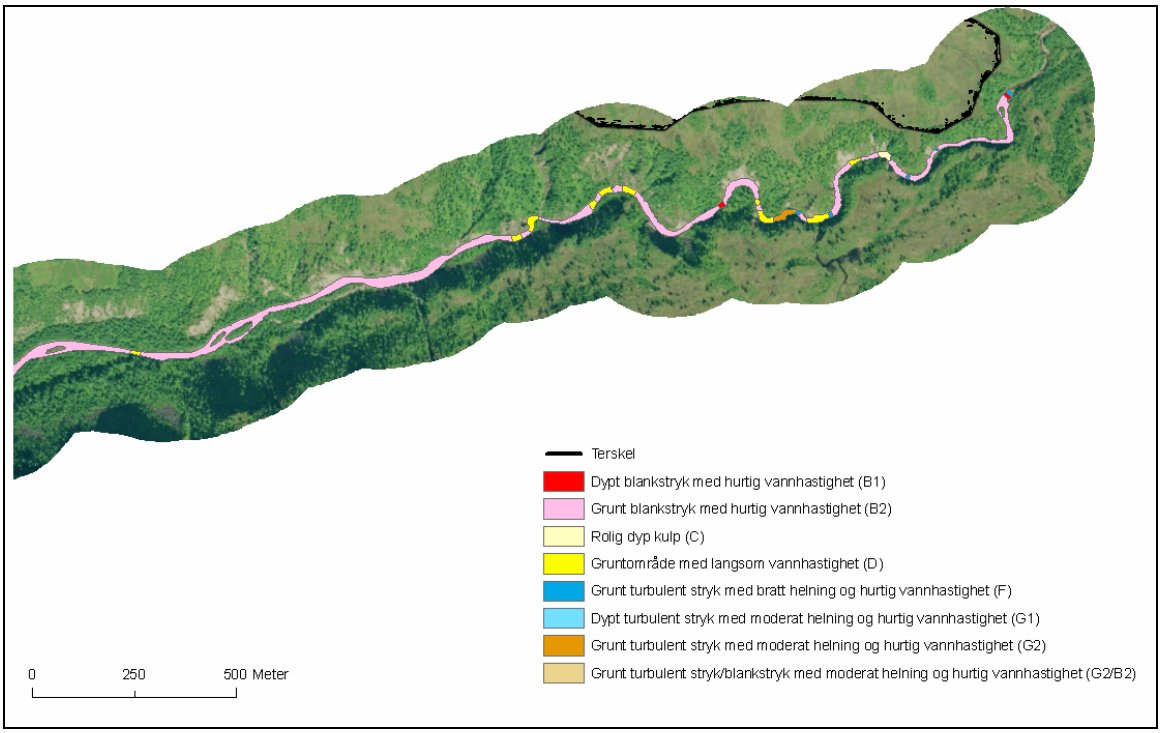


Figur 20. Kartblad 3 og 4 av sju. Mesohabitat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.

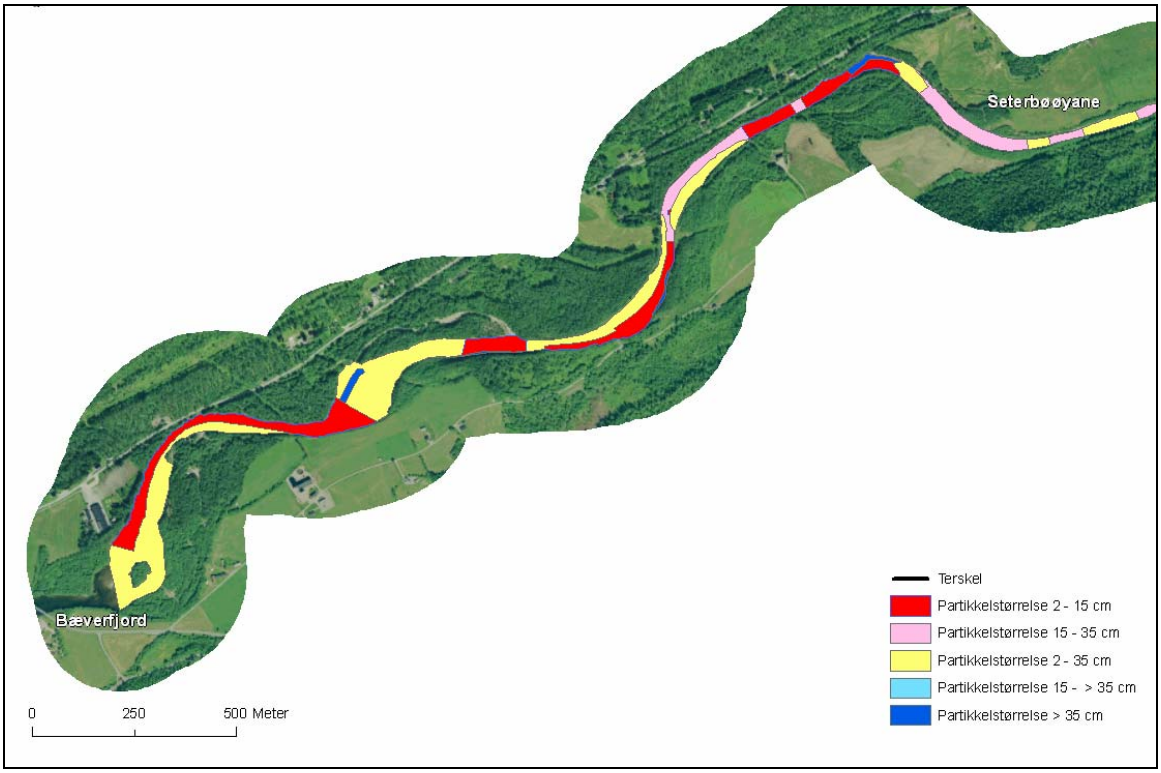




Figur 20. Kartblad 5 og 6 av sju. Mesohabitat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.

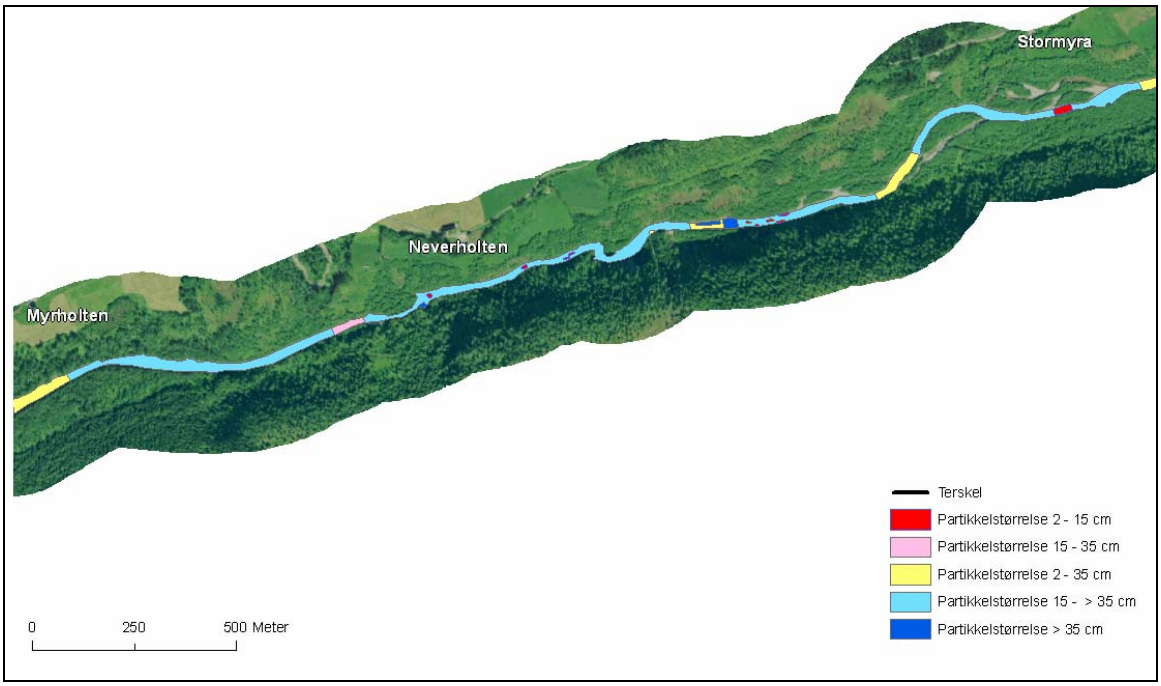


Figur 20. Kartblad 7 av sju. Mesohabitat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.

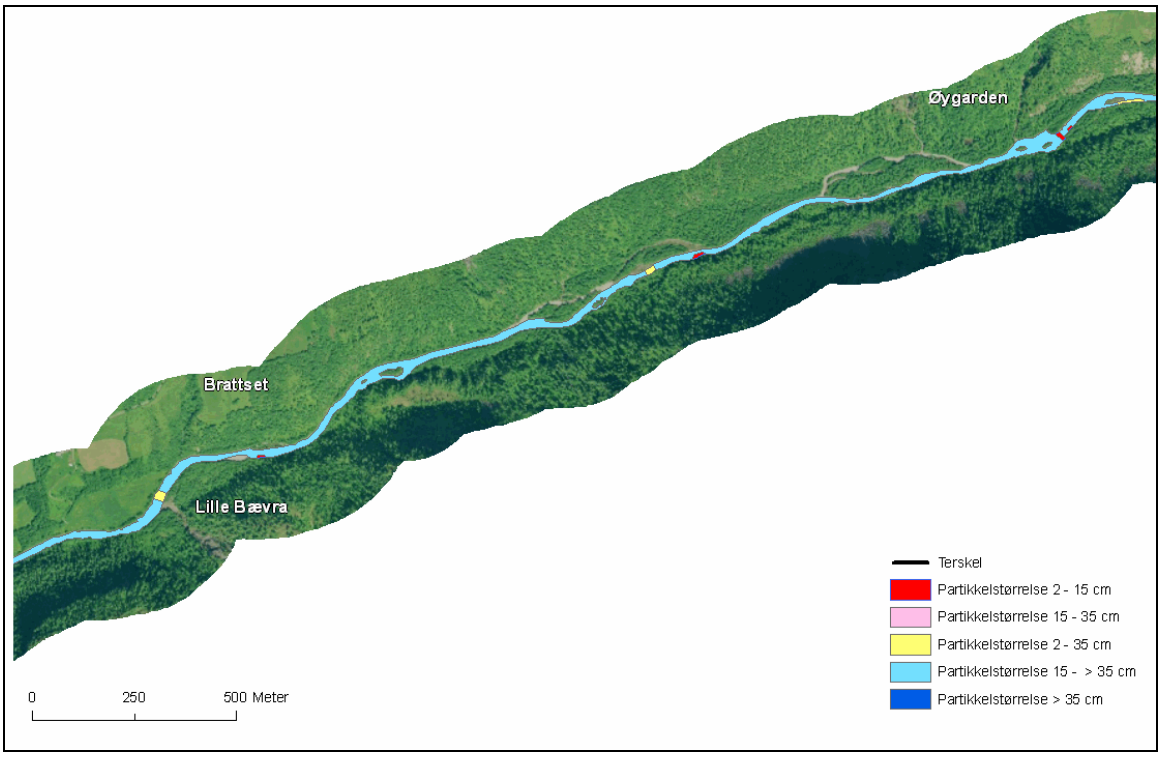


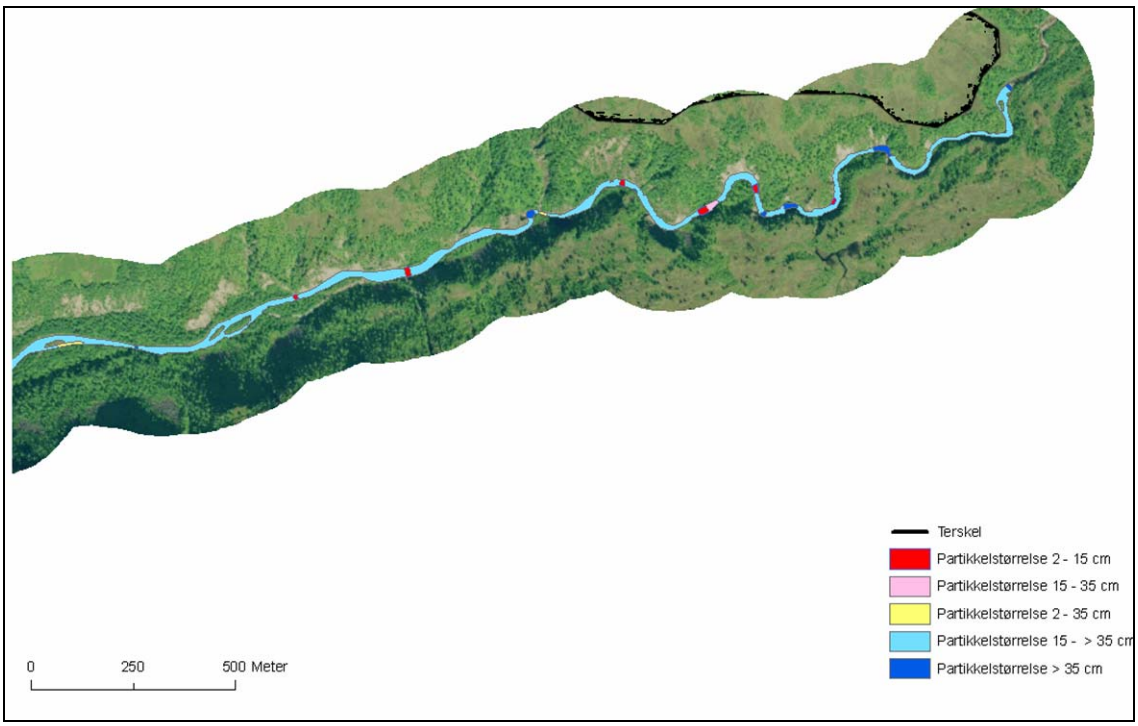
Figur 21. Kartblad 1 av sju. Bunnsubstrat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.

Figur 21. Kartblad 2 og 3 av sju. Bunnsubstrat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.



Figur 21. Kartblad 4 og 5 av sju. Bunnsubstrat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.





Figur 21. Kartblad 6 og 7 av sju. Bunnsubstrat-typer i Bævra etter undersøkelse i oktober 2005.

5 Diskusjon

5.1 Fangststatistikk

I arbeidet med å evaluere utsettingspålegg i Bævra konkluderte Johnsen og Hvidsten (1995) etter å ha vurdert fangststatistikken for en 11 års periode 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 sjøørret 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 (Karl Sæter v /Småøyan Camping, pers. medd.).

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 m.fl. 2006a). I kontrast til disse fangstallene 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 (fangstandelen i sjøfisket i senere år har variert fra 50-70 %).

I enkelte år etter reguleringen av Bævra har det vært gode fangster av laks ørret 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 13 årene (1994-2006) er 87 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 m.fl. 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 m.fl. 2004). En tilsvarende utvikling kan ikke ses for laksefangstene i Bævra 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 Bævra 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. Det foreligger skjellanalyser fra sportsfiskefangstene kun for 2005 og 2006. Andelen villaks i disse materialene var henholdsvis 93 % og 51 %. I 12 årlig overvåkede elver i Møre og Romsdal og Trøndelagsfylkene har andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene variert mellom 2 og 13 % i årene 1994-2005 (uveide middelverdier, Fiske m.fl. 2001a og NINA upubliserte data). I årene 2000-2003 ble det årlig utsatt fra 9500 - 30 000 0+ laks og i 2004 ble det utsatt 10 000 1+ laks i områdene ovenfor kraftverket for å styrke bestanden. Gjenfangster av disse utsettingene utgjorde deler av fangstene i årene 2004-2006. Skjellprøvene fra sportsfisket i 2005 og 2006 viste andeler på henholdsvis 0 og 12 % av slik fisk. Det manglende innslaget av slik fisk i 2005 kan være et utslag av for få skjellprøver i analysen dette året (n=14).

En ytterligere begrunnelse for at laksestatistikken viser en betydelig svekket villaksbestand i Bævra, er at beskatningen i sjøfisket er betydelig redusert i senere år (jfr. første avsnittet i dette kapitlet). De forhold vi her har vurdert i forhold til fangsttallene peker i retning av at årsaken(e) til den svekkede villaksbestanden sannsynligvis er å finne innenfor vassdraget. Ungfiskundersøkelsen i 2006 viser at dette kan være negative effekter ved reguleringen av vassdraget og effekter som har gitt et større negativt utslag i årene etter 1994.

5.1.1.2 Utviklingen av laksens størrelse

Gjennomsnittsvekten hos laks i Bævra viste en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2006 selv om hovedtyngden av fisken fortsatt er smålaks. Innenfor de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før påvisning av lakseparasitten *G. salaris* og stenging av sportsfisket i 1988 og perioden etter 1993 da elvefisket igjen ble åpnet, var gjennomsnittsvekten i 1,8 kg og 2,2 kg (gjennomsnitt av de årlige gjennomsnittsvektene). 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 m.fl. 2006b). Slik fisk er vanligvis i mellomlaks størrelse når de går opp i elvene (NINA, upubliserte data, Lund m.fl. 2006 a og b, Fiske m.fl. 2006). Dette kan også være en mulig forklaring til utviklingen i Bævra. Det ene året det foreligger data for størrelse av rømt oppdrettslaks i Bævra (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 m.fl. 2001b).

Vi ser på den annen side at andelen smålaks er suksessivt redusert siden 2002 og at dette i tid er sammenfallende med fiskeutsettingene som har pågått i perioden 2000-2004 (årlig utsett av 0+ eller 1+ varierende fra 10 000-30 000 individer). Den utsatte fisken har opphav i foreldre fra laksebestanden i Surna som består av en lavere andel smålaks enn bestanden i Bævra (Lund m.fl. 2006a). En slik egenskap vil sannsynligvis ikke endre seg over kort tid hos gjenfangster av avkom som settes ut i et annet vassdrag og kan følgelig gi gjenfangster i Bævra av fisk som er større enn den av opprinnelig Bævra stamme.

I Surna, som er naboelv til Bævra, og som også er sterkt påvirket av kraftregulering, viste gjennomsnittsvekten for laks på den annen side en signifikant avtagende tendens i løpet av de sis-

te 27 år fram til 2005 fra gjennomsnittsvekter rundt 5 kg til gjennomsnittsvekter hovedsakelig varierende mellom 3-4 kg. Dette til tross for at rømt oppdrettslaks, som i det vesentligste også har forekommet som mellomlaks i Surna, har utgjort en økende andel av fangstene i denne perioden. Ifølge fangststatistikken skyldes utviklingen i Surna at gjennomsnittsvekten av laks større enn 3 kg (dvs. mellom og storlaks) er blitt signifikant mindre. I noen andre vassdrag har en sett tilsvarende utvikling etter kraftutbygging. Det tydeligste eksemplet på en slik utvikling her til lands er i Eira der gjennomsnittsvekten hos laks har endret seg fra over 10 kg før utbygging til under fem kg i årene etter (Jensen m.fl. 2007). I denne elva er det konkludert med en klar sammenheng mellom den reduserte vannføringen og utvikling av en mindre laksetype. Det har også vært en generell trend for atlantisk laks at andelen 1-sjøvinter fisk har økt (Anon. 1996, Summers 1995).

5.1.1.3 Laksens sjøalder i forhold til størrelsesgrupperingen i laksestatistikken

I inndelingen av den offisielle fangststatistikken i størrelsesgruppene < 3 kg, 3-7 kg og >7 kg er det antatt at disse vektklassene vil kunne avspeile sammensetningen av laksen fordelt på henholdsvis en vinter i sjøen, to vintre i sjøen og tre eller flere vinter i sjøen. Dette gir nok en god pekepinn på styrken i de enkelte årsklassene i sjøfisket der mange laksebestander inngår i fangstene, men størrelsen til laksen varierer mellom ulike elver og mellom ulike år. En beskrivelse av hvordan sjøaldrene fordeler seg mellom laks av ulik vekt, vil derfor kunne gjøre det mulig å bruke laksestatistikken til å beregne årsklassesammensetningen i bestandene med større presisjon. Skjellprøveanalysene av villaks viste at det er relativt greit å skille til riktig sjøaldergruppe ved bruk av fiskens vekt da 1-sjøvinter laks vanligvis ikke var større enn 3 kg, mens de få 2- og 3-sjøvinter laksene i materialet alle hadde vekter som var innenfor forventet størrelsesgruppe.

5.1.2 Sjøørret

Laks har dominert fangstene alle år fra 1969 og fram til og med 1997. I de fleste av de ni siste årene (1998-2006) har imidlertid ørret dominert fangstene både i vekt og antall. Fangststatistikken foreligger ikke separat for laks og sjøørret før 1969, men det er all grunn til å tro at laks også var dominerende før regulering av vassdraget. I de 13 årene etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøørret variert på et høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 82 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 sjøørret også utgjort en stadig økende andel av totalfangstene av laks og ørret siden begynnelsen av 1990-årene, men i denne elva var det på den annen side en betydelig reduksjon i fangstene i årene 2004-2006. For Surna ble det antydet at de økte fangstene i tiåret før årtusenskiftet kan være et utslag av en generell forbedring i rapporteringen av ørretfangstene i forhold til tidligere da sjøørreten var langt mindre skattet enn den er i dag og at økt interesse for sjøørretfiske har ført til et mer rettet fiske og derav større fangstutbytte av sjøørret enn tidligere (Lund m.fl. 2006a). De samme forhold kan også gjøres til en mulig forklaring for utviklingen av sjøørretfangstene i Bævra, men det kan i Bævra ikke utelukkes at en redusert laksebestand i de senere år kan ha medført lavere ungfisktetthet av laks og slik gitt bedre produksjonsforhold for ørret.

I motsetning til laksen har gjennomsnittsvekten hos sjøørret avtatt signifikant fra 1974 og fram til 2006. Innenfor de to periodene med fangstdata, det vil si perioden før påvisning av laksesparasitten *G. salaris* og stenging av sportsfisket i 1988 og perioden etter 1993 da elvefisket igjen ble åpnet, var gjennomsnittsvekten i 1,6 kg og 1,3 kg (gjennomsnitt av de årlige gjennomsnittsvektene). Det er vanskelig å finne en rimelig forklaring på dette. I Surna er det på den annen side funnet at gjennomsnittsvekten hos sjøørret har økt signifikant i løpet av de siste 25 år. Det var også vanskelig å finne en rimelig forklaring på utviklingen i denne elva (Lund m.fl. 2006a).

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 sjøørret. 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 sjøørret 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 utvandringsstadiet 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 m.fl. 1999) og 2006 (se kap. 5.5.1.1) har vist at tettheten av laks- og ørretunger 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 og 2006. 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 og 2006 er fangstplass påført skjellkonvoluttene. Konvoluttene omfatter 35 % og 92 % av den rapporterte laksefangsten og 20 % og 50 % av sjøørretfangsten 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, Småøyan Camping, pers medd.). Likevel var samtlige laks og ørret som utgjorde dette skjellprøvematerialet de to årene fanget i området av vassdraget nedenfor kraftverket. Dette utelukker imidlertid ikke at fisk kan være fanget ovenfor kraftverket, men gir en sterk indikasjon på at hovedtyngden av både laks og ørret ble fanget på den 4 km lange strekningen av vassdraget nedenfor kraftverket. Registreringen av fisk langs hele vassdraget like før gyting som ble utført i 2005 og 2006, viste imidlertid at en betydelig andel av gytebestanden av både laks og ørret vandret opp til områder ovenfor kraftverket på høsten.

I fiskesesongen fanges laks og sjøørret i alle deler av vassdraget nedenfor Svorka kraftverk. Fiskeplassene 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 tersklene 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 gytefisktellingene høsten 2005 og 2006 ble det bare unntaksvis observert at fisk i kulpene nedenfor tersklene vandret oppstrøms tersklene ved forstyrrelse av dykkerne.

5.1.4 Fangst gjennom sesongen i forhold til nedbør og vannføring

Dersom vi legger sportsfiskefangstene til grunn som en indeks for laksens oppvandring, startet oppvandringen av laksen i begynnelsen av august i 2005 og i midten av juli i 2006. De første sjøørretene kom inn i fangstene ca en uke etter laksen begge årene. Begge årene var påbegynnelsen av fangster i fisket forbundet med oppstart av kraftverket etter flere uker med driftstans og tilnærmet all fisken ble begge årene fanget mens kraftverket var i drift og driftet med vannføringer som varierte fra halv til full slukeevne i kraftverket (11 m^3/s). Da det ikke finnes vannføringsmåler i vassdraget er det vanskelig å vurdere hvordan vannføringen i elva var i de nærmeste ukene før oppstart av kraftverket de to årene og hvilke vannføringer som initierte fiskeoppvandring. Nedbørsdata indikerer at det sannsynligvis var flere kortere perioder med mindre flommer i fiskesesongen før oppstart av kraftverket i 2005 uten at dette gav fangster. De siste av disse periodene i 2005 var den 13. og 16. juli (12 mm nedbør begge dagene). Nedbørsflommer øker vanligvis aktiviteten i fisket og vi forutsetter da at det ble fisket i disse periodene.

Kraftverket ble begge årene 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 er rapportert om fangster i disse periodene. Disse situasjonene indikerer at det ikke var oppvandringsvillig laks og ørret i sjøområdene nær vassdraget de to tre første ukene av juni disse årene. Vi kan imidlertid ikke utelukke at lave vanntemperaturer gjennom kraftverket kan være en årsak til forsinket oppvandring.

I 2005 ble kraftverket også periodevis driftet i første halvdel av juli og over dager der det også falt betydelige nedbørmengder og uten at det resulterte i vesenlige fangster (en laks fanget 16. juli). Dette indikerer at det også fram til midten av juli var få oppvandringsvillige fisk i sjøområdene nær vassdraget. Ettersom fisket ”tok fart” da kraftverket igjen kom i drift i begynnelsen av august dette året, viser dette at vesentlige mengder laks først var klar for oppvandring i Bævra en gang i tidsrommet mellom midten av juli og begynnelsen av august. Hvorvidt oppvandringen av fisk ville ha startet før midten av juli i 2006 om kraftverket hadde vært i drift med tilfredsstillende vannføringer, er vanskelig å si.

Ut fra erfaringene fra disse to årene kan vi så langt konkludere at de to tre første ukene av juni ga liten fiskeoppgang i Bævra selv om vannføringen var god og at oppvandringen av laks og sjøørret i noen år kan være godt i gang i midten av juli under tilfredsstillende vannføringer (jfr. 2006).

Siste halvdel av fiskesesongen, det vil si den tiden av sesongen vi ser at fisken fortrinnsvis vandret opp i Bævra i 2005 og 2006, var langt mer nedbørrik i 2005 (234 mm nedbør i løpet av perioden 16.07-31.08 målt ved nærmeste værstasjon, stasjon 64800 Surnadal) enn i 2006 (119 mm nedbør). I den tørreste av disse sesongene (2006) fant vi at døgnfangstene av laks og ørret i tiden etter at den første fisken ble fanget, økte signifikant med økende nedbørsmengde og vise versa. Kraftverket ble i denne perioden (hele august) kjørt med vannføringer som på de aller fleste dagene var nær full slukeevne i kraftverket. Når vi fant at de daglige fangstene ikke samvarierte med driftvannføringen i kraftverket i denne perioden, kan dette skyldes at vannføringen gjennom kraftverket varierte bare i liten grad. Disse sammenhengene viser at økende vannføringer som følge av nedbør, kan gi et bedre fiske i august selv om kraftverket driftes ved tilnærmet full slukeevne.

I 2006 var variasjonen i driftsvannføringen større i den perioden fisken ble fanget (de siste 54 dagene av sesongen) og de daglige ørretfangstene økte da i motsetning til året før med økende vannføringer i kraftverket. En slik samvariasjon fant vi ikke for laks og vi fant heller ingen samvariasjon mellom fangstene for noen av artene med variasjoner i nedbørsmengden dette året selv om det var noen døgn med betydelige nedbørmengder i løpet av de 54 dagene. Dette viser at fangsten kan øke på dager med økte driftsvannføringer i perioder der kraftverket driftes

med varierende vannføringer i et år med lite nedbør (som vist for ørret). Selv om det ikke ble funnet en statistisk samvariasjon mellom døgnfangstene og nedbørsmengde dette året, vil nedbør som skaper vannføringsøkninger aldri kunne avskrives for å være av betydning for fisket i mindre elver som Bævra. Som eksempel på dette kan det vises til at største dagsfangst av laks i 2006 (17. august) ble tatt på en dag med betydelig nedbør og på en dag som fulgte etter ca en uke uten nedbør.

Stedfesting av fangstene i årene 2005 og 2006 viste at første laks ble fanget i høler nær kraftverket henholdsvis 3 og 4 dager etter at de første laksene ble fanget i nedre del av elva når lakseoppvandringen tok til ved oppstart av kraftverket etter at dette hadde vært ute av drift noen uker. Dette indikerer en oppvandringshastighet på i underkant av 1 km pr døgn i på den 4 km lange elvestrekningen. For sjøørret var det begge år for få fisk med opplysninger om fangststed og -dato til å gjøre en tilsvarende vurdering. Dersom registreringene av laksefangstene i ulike deler av vassdraget gir et riktig bilde av oppvandringshastigheten, gir dette et uttrykk for en lav oppvandringshastighet sammenlignet med undersøkelser i andre elver. Det er vanskelig å finne en rimelig forklaring på dette da det ikke er vesentlige vandringshindre på strekningen. Lindroth (1952) beregnet gjennomsnittlig oppvandringshastighet for laks i Indalselven til 10-20 km/døgn. Hawkins & Smith (1986) fant vandringshastigheter som kunne komme opp i 20 km/døgn. Smirnov (1971) rapporterte at oppvandringshastigheter for Onega-laks var sjelden mer enn 4 km/døgn og Hayes (1953) rapporterte fra Miramichi om 4,3 km/døgn. Radiomerking av laks i Orkla viste en vandringshastighet på 3,7 km/døgn (Hvidsten m.fl. 2004). I Daleelva i Høyanger brukte laksen på den annen side svært lang tid, det vil si mer enn en måned, på å vandre til øvre deler av den ca 5 km lakseførende strekningen. Vannføringen var her den viktigste faktoren for regulering av oppvandringen og den lave vandringshastigheten skyldtes sannsynligvis en kombinasjon av mange små vandringshindre (terskler) ved ordinær minstevannføring i sommerhalvåret Lund m.fl. 2006b).

Vannføring er forøvrig den faktoren som oftest er omtalt som kontrollerende faktor i forhold til vandring av laks i elver (f.eks. Banks 1969, Jonsson 1991). I flere undersøkelser er det registrert at økninger i vannføring medfører økning i antall oppvandrende laks fra sjø til elv eller raskere oppvandring og at oppvandring forsinkes i perioder med lav vannføring (f.eks. Huntsman 1948, Hayes 1953, Saunders 1960, Brayshaw 1967, Potter 1988, Smith m.fl. 1994, Thorstad & Heggberget 1998). Effekter av vannføring kan imidlertid være modifisert av andre faktorer som f.eks. vanntemperatur.

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 %). Begge årene 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 9 % i 2006, mens det ikke ble funnet rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra sportsfisket i 2005. Begge årene 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 oppdrettslaksen går senere opp i elvene enn villaksen. De registrerte andelene oppdrettslaks er på nivå med det som er vanlig i elver i Vest-Norge og Midt-Norge og på nivå med det som også er registrert i naboelva Surna (Lund & Johnsen 2007) 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 kap. 5.2.5 gis en nærmere vurdering av den rømte oppdrettslaksen som ble funnet i prøvene.

I årene 2000-2004 er det årlig utsatt 0+ laks (1+ i 2004) i Bævra i antall varierende fra 10 000 - 30 000 årlig. Gjenfangster av slik fisk, som kunne identifiseres ved avklipt fettfinne, utgjorde en vesentlig andel av fisken i elva de to årene. 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. Kap. 5.2.4 gir en nærmere analyse av karakterer hos denne fisken og en vurdering av omfanget av gjenfangster (gjenfangstrater) av slik fisk.

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). Dette er altså laks som ved skjellanalysen ikke var mulig å identifisere til en av de to gruppene utsatt laks eller rømt oppdrettslaks. Vi holder det for mulig at fisk i denne gruppen kan være gjenfangster av utsatt smolt i Surna feilvandret til naboelva Bævra, så vel som at dette er rømt oppdrettslaks. I Surna er det i årene 2002-2005 årlig utsatt 45 000 - 57 000 smolt som pålegg etter tapt produksjon ved reguleringen av vassdraget. Denne fisken er ikke merket.

5.2.2 Villaks

5.2.2.1 Bestandssammensetning

Skjellanalysene viste at bestanden av villaks i 2005 og 2006 var dominert av 1-sjøvinter laks (79 og 53 %), men at andelen 2-sjøvinter laks sannsynligvis var uvanlig høy i 2006 (44 %). Tar vi utgangspunkt i at 1-sjøvinter laks i Bævra vanligvis er smålaks, det vil si laks < 3 kg, (som vist i kap. 5.1.1.3) og betrakter laksestatistikken de årene denne skiller mellom smålaks (< 3 kg) og større laks (fra og med 1979), ser vi at laksen i Bævra vanligvis er dominert av smålaks (det vil si 1-sjøvinter laks). Vi viser til kap. 5.1.1.2 for vurdering av utviklingen av laksens størrelse i Bævra i årene etter reguleringen.

5.2.2.2 Kjønnsfordeling hos voksenfisk relatert til kjønnsmodning hos presmolt

I noen gytebestander kan det være en overvekt av hunner som følge av større dødelighet hos kjønnsmodne hanner på parrstadiet enn hos hunnparr. Spesielt gjelder dette smålaksbestander (Dalley m. fl. 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988).

Kjønnsmodning hos parr i ferskvann forekommer både hos laks og ørret. Hos laks er det svært sjeldent blant hunnene, mens det hos ørret er vanligere hos hanner enn hos hunner. Kjønnsmodning hos parr skjer vanligvis tidligst i fiskens andre leveår. Slik fisk opptrer som ”snikere” på gyteplassene blant voksenfisk og kan befrukte eggene fra de voksne hunnene med stor effektivitet. Det er generelt akseptert at kjønnsmodning hos fisk er influert av veksthastigheten og mange undersøkelser har vist at hurtig vekst gir større innslag av gyteparr (kjønnsmodne hanner) hos laks og ørret (Alm 1950, Jones 1959, Rowe & Thorpe 1990, Prévost m.fl. 1992, Thorpe 1994).

Forandringer i frekvensen av gyteparr kan ha konsekvenser for populasjonsdynamikken i bestander fordi det kommer i konflikt med smoltifisering (Thorpe 1986), øker dødeligheten og reduserer smoltproduksjonen (Dalley m.fl. 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988). Dette kan endre kjønnssammensetningen mot større andeler hunnfisk i den utvandrende smoltpopulasjonen og øke andelen hunnfisk i gytebestanden. I Stjørdalselva ble det årlig funnet signifikant flere hunnfisk enn hannfisk hos laksesmolt i undersøkelser som

strakk seg over en 10-års periode, noe som ble forklart med at en del hannfisk hvert år blir kjønnsmodne i stedet for å smoltifisere (Arnekleiv m.fl. 2002).

Presentasjonen av kjønnsfordeling i den ville voksenlaksbestanden i Bævra er basert på et metodisk godt utgangspunkt. Det vil si kjønnsfordelingen er basert på fisk fra sportsfisket som er åpnet, og på fisk fra høstfisket som hadde godt utviklede kjønnskarakterer på utseendet (fisk som ble sluppet tilbake i elva). Antallet fisk sjekket for kjønn i 2006 var riktignok noe begrenset (18 villaks), men materialet viste en normal kjønnsfordeling (50/50 %). Det vil si en kjønnsfordeling upåvirket av potensielt større dødelighet hos hanner som kan ha vært kjønnsmodne på parrstadiet. Presmoltmaterialet fra 2006 som vi undersøkte for kjønnsmodning hos hannfisk, viste at en stor andel av disse var kjønnsmodne dette året (63 %). Denne andelen kan imidlertid variere mellom år. I 2008 kan vi se om den høye andelen gyteparr i presmoltbestanden i 2006 har gitt seg utslag i større dødelighet hos hannene ved å studere kjønnsfordelingen hos den ville smålaksen som fanges i elva dette året. Da er det også et poeng å huske at kjønnsfordelingen i presmoltbestanden før gytetiden høsten 2006 var tilnærmet normal (56 % hanner).

5.2.2.3 Smoltalder og smoltlengde

Både for laks og ørret 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 m. fl. 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 og 2,8 år i skjellprøver hos voksen laks i 2005 og 2006, variasjonsbredde 2-4 år) er derfor innenfor det en skal forvente i forhold til breddegraden.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i et stort antall norske elver (Lund m. fl. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt i sør (Rogaland). I området fra Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittstørrelsen oftest 115-135 mm. Den gjennomsnittlige lengden for vill laksesmolt i Bævra (112 mm i 2005 og 119 mm i 2006, 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 126-139 for 12 undersøkte år i perioden 1977-2005, Lund m.fl. 2006a). Stor smolt er i utgangspunktet en gunstig bestandsegenskap. Undersøkelser utført med oppdrettet laks- og ørretsmolt har vist at stor smolt har bedre sjøoverlevelse enn liten smolt (Hansen & Lea 1982, Jonsson m. fl. 1994). Tilsvarende er funnet for villsmolt (Johnsen & Jensen 1997). Hvorvidt den gjennomsnittlige smoltlengden og smoltalderen i Bævra har endret seg etter reguleringen, er vanskelig å avveie. Veksten hos laksunger nedenfor kraftverket ble imidlertid funnet å være signifikant dårligere enn i området ovenfor, noe som indikerer at veksten i dette området er dårligere som følge av reguleringen. 2+ laks var i gjennomsnitt 21 mm kortere i dette området (87 mm) enn ovenfor kraftverket (109 mm) i 2006, noe som taler for at laksen i gjennomsnitt trenger minst ett år mer i området nedenfor kraftverket før den blir smolt. I området ovenfor kraftverket kan redusert vannføring ha gitt økt vekst og lavere smoltalder som følge av økt vanntemperatur.

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 iverksatt i 1963 (brev fra Landbruksdepartementet til A/S Svorka kraftselskap av 23.2.63). 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 ikke mulig 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 m.fl. 2007), men det foreligger ingen undersøkelse av dette som dekker større områder av landet. I mangel av å kunne identifisere gjenfangster av den utsatte smolten med ønsket presisjon, har vi likevel valgt å estimere gjenfangstrater fra utsettingene i senere år med bakgrunn i fisk identifisert til gruppen "utsatt laks/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet" i skjellprøvematerialet fra 2006. Beregning av sjøoverlevelsen (ved bruk av gjenfangstraten som indeks) til den utsatte laksesmolten vil derfor bli et estimat for maksimum overlevelse, fordi materialet kan inneholde rømt oppdrettslaks.

Det at gjennomsnittstørrelsen for gruppen utsatt laks/rømt oppdrettslaks i 2006 ikke var signifikant forskjellig fra den hos rømt oppdrettslaks, men signifikant forskjellig fra den hos villaks, kan indikere at rømt oppdrettslaks faktisk utgjør en del av fisken i gruppen. Gjennomsnittslengden hos utsatt laks/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet og rømt oppdrettslaks var i mellomlaks størrelse, mens den ville laksen var i smålaks størrelse.

Skjellprøvene fra sportsfisket i 2006 gav gjenfangstrater for 1- og 2-sjøvinter laks fra smoltutsettingene i henholdsvis 2005 og 2004. Den foreløpige gjenfangstraten for utsettingen av de 25 000 smoltene i 2005 er 0,008 %. Det forventes gjenfangster av 2- og 3-sjøvinter laks av denne utsettingen i 2007 og 2008. Ettersom gjenfangstraten for 1-sjøvinter laks er svært lav, er det grunn til å tro at gjenfangster i de kommende år ikke vil påvirke gjenfangstraten i vesentlig grad.

Gjenfangstraten for utsettingen av de 19 000 smoltene i 2004 er 0,036 %, men gjelder kun for gjenfangster av 2-sjøvinter laks. Det kan forventes gjenfangster av 3-sjøvinter laks av denne utsettingen i 2007. Ettersom 3-sjøvinter laks vanligvis utgjør bare en liten andel av bestanden i Bævra, er det grunn til å tro at gjenfangster i 2007 ikke vil påvirke gjenfangstraten i vesentlig grad. 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.

Gjenfangstrater som en indeks på smoltens overlevelse blir ofte oppgitt som gjenfangstraten i både sjø- og elvefisket i motsetning til våre estimat som kun er fra sportsfisket i Bævra. Dersom en legger til grunn at fangstfordelingen mellom sjø- og elvefisket i Møre og Romsdal i 2006 var 63/37 % (fordeling basert på antallet fisk som ble fanget) også gjelder for laks på innvandring til Bævra i 2006, kan gjenfangstratene som er angitt ovenfor for utsettingene i 2004 og 2005, omtrentlig økes 2,5 ganger for i det følgende å gjøre en bedre sammenligning med andre studier.

Gjenfangstraten fra utsettingen i Bævra i 2004 vil høyst sannsynlig være 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 overlevelsesrater 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).

Det er vanskelig å finne en rimelig forklaring på den uvanlig dårlige overlevelsen av laksesmolt som vandret ut av Bævra i 2005. Smolten ble utsatt den 13. mai ca 2 km ovenfor kraftverket.

Det var moderate nedbørmengder i løpet av mai (m.a. 15.-20. mai døgnverdier 4-16 mm), og første halvdel av juni (5.-11 juni, døgnverdier 3-19 mm) i 2005, og kraftverket ble i denne perioden kjørt med vannføringer som var nær eller ved full slukeevne (8-10 m^3/s), noe som burde gi gunstige vannføringsforhold i utvandringstiden for smolten. Vannføringsforholdene i løpet av utvandringstiden i 2005 var sannsynligvis heller ikke særlig ulik de under utvandringen i 2004. Dette året ble smolten utsatt den 11. mai og på samme sted i elva som året før. I 2004 ble kraftverket driftet kontinuerlig med vannføringer varierende fra 6-9 m^3/s og det forekom betydelige nedbørmengder i perioden 14.-22. mai (døgnverdier på 11-21 mm) og i perioden 14.-16. juni (døgnverdier på 25-46 mm).

Dersom den utvandrende smolten i 2005 ble utsatt for en ekstraordinær grad av dødelighet i de nære sjøområdene, skulle en forvente at det samme forholdet ville påvirke smolten fra de andre laksebestandene i Halsafjorden. En slik situasjon kan vi ikke lese ut fra fangstene av smålaks i disse elvene i 2006. Fangstene av smålaks var riktignok uvanlig små i Surna, men innenfor det normale i Søya og Todalselva (Statistisk Sentralbyrå). Dersom den utvandrende smolten i 2005 ble utsatt for stor dødelighet som følge av årsaker innenfor eller i munningsområdet av Bævra, kan dette også ha påvirket utvandrende sjøørret. I så fall vil det være interessant å vurdere forekomsten av 2-sjøsommer gammel sjøørret i fangstene i 2007. Ved denne sjøalderen er ørret kommet i størrelser som gjør den lovlig fangbar i sportsfisket.

Gode estimater for smoltens overlevelse vil være viktig for å kunne forstå årsakene til variasjoner i smoltoverlevelsen ved de ulike utsettingene. En god forståelse av variasjonene kan gi et mulig utgangspunkt til å påvirke de faktorer som er begrensende for overlevelsen, men forutsetter gode estimat for smoltoverlevelsen. Presisjonen ved beregning av gjenfangstrater kan økes betydelig ved å merke et utvalg av den utsatte smolten. Slik merking vil i tillegg gi informasjon om beskatningen i tid og rom, herunder fordelingen av beskatningen mellom sjø og elv. En slik merking bør omfatte minimum 3000 smolt årlig og merkingen bør gjøres årlig over minimum fem år for å gi et tilfredsstillende grunnlag til å vurdere mellomårlig variasjon og mulige påvirkningsfaktorer.

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. Sjøalderfordelingen hos den utsatte fisken var lik den hos villaks. Det vil si at den uvanlig høye andelen flersjøvinterlaks hos villaks (spesielt 2-sjøvinter laks) også kunne ses hos utsatt laks. Det var heller ikke signifikante forskjeller for noen av de andre bestandskarakterene som gjennomsnittsvekt og -lengde, kjønnsfordeling, smoltalderfordeling eller smoltstørrelse hos de to typene fisk. Gjenfanget fisk av den utsatte laksen, som er avkom fra ville foreldre med opprinnelse fra Surna, var altså 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.

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 m.fl. 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 m.fl. 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 fettfinneklipte 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 eller ingen 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.

For å beregne gjenfangstrater fra utsettingene de ulike år, trengs det informasjon om antallet fisk gjenfanget i sportsfiskefangstene for de sjøaldergrupper den oppvandrende bestanden forventes å bestå av og kunnskap om hvor lenge den utsatte fisken oppholder seg i elva før den går ut som smolt. I Bævra vil dette i de fleste år tilsi tre sjøaldergrupper, men de fleste år vil 1- og 2-sjøvinter laks utgjøre langt det meste av bestanden. Ifølge skjellprøveanalysene går fiskene ut som 1- og 2-årig smolt, men helst som 2-årig. Ettersom smålaks i alle år dominerer fangsten i Bævra, vil vi følgelig kunne forutsi at hovedtyngden av gjenfangstene vi komme i det tredje året etter en utsetting av en-somrige laksunger.

I årene 2000-2003 er det utsatt en-somrige laksunger (0+) i et antall varierende fra 15 000 - 30 000 individer. Når det i 2004 ble utsatt to-somrige laksunger (1+, 10 000 stk.), har dette sin årsak i at en rest fra 0+ gruppen i 2003 ble foret over ytterligere ett år i mangel av stamfisk i 2003 til å gi utsetting av 0+ i 2004.

Da det kun foreligger god informasjon om gjenfangstene i 2006, har vi et begrenset materiale så langt 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.

Ifølge resonnementet ovenfor (første avsnitt) skulle 2006 være det året som gir de fleste gjenfangstene fra utsettingen i 2003. Gjenfangstratene 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 gjenfangstratene ved tre ulike utsettinger i årene 2000-2002 varierte fra 0,02-0,03 % for gjenfangster av 1-sjøvinter laks. Gjenfangstene fra disse utsettingene i Surna ble vurdert som et relativt godt resultat (Lund m.fl.2006a). I Daleelva i Høyanger varierte imidlertid gjenfangstratene fra utsettinger av en-somrig laks på et betydelig høyere nivå for gjenfangster av 1-sjøvinter laks (0,08 - 0,7 for utsettinger i årene 2001-2003, Lund m.fl. 2006b).

Resultatet fra Bævra er et minimumsestimat fordi det sannsynligvis er underrapportering av fettfinneklipt fisk også i skjellprøvematerialet fordi fettfinneklipt fisk kan være oversett av prøve-

takerne. Dessuten må det tilføyes at gjenfangstraten i sportsfisket også vil være et resultat av intensiteten i fisket. I en stor del av fiskesesongen i 2006 var vannføringen uvanlig lav og oppvandringsforholdene for fisk dårlige. Dette gjenspeiler seg i beskatningsraten for laks som var lav i 2006 (22 %) og lavere enn i 2005 (35 %), som av fiskerne ble betegnet som et mer normalt år hva angår vannføring og fangstmuligheter (lokale kilder, pers. medd.). Bedre fiskeforhold i 2006, ville derfor sannsynligvis gitt en høyere gjenfangstrate.

5.2.5 Rømt oppdrettslaks

Hovedtyngden av rømt oppdrettslaks vandrer vanligvis opp i elvene om høsten, det vil si senere enn villaksen (Fiske m. fl. 2001b). 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. Årlig i alle disse årene 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 m.fl. 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.

Rømt oppdrettslaks forekommer i alle deler av vassdragene (NINA, data fra landsomfattende overvåking av laksebestandene, upublisert materiale). I en studie av radiomerket laks i Namsen ble det funnet at oppdrettslaksen fordelte seg signifikant lengre opp i elva i gytetida enn villaksen (Thorstad m. fl. 1996). Opplysninger om fangststed i skjellprøvematerialet fra Bævra viste at oppdrettslaks ble fanget i alle deler av vassdraget opp til kraftverket i løpet av fiskesesongen i 2006, og på de plassene både ovenfor og nedenfor kraftverket der det ble foretatt prøvefiske om høsten i 2005 og 2006.

Oppdrettslaks er i eksperimentelle studier funnet å være konkurransemessig og reproduktivt underlegen den ville laksen og oppnådde mindre enn en tredjedel av gytesuksessen til den ville fisken (Fleming m. fl. 2000, McGinnity, m.fl. 2003). Denne underlegenheten var mer tydelig hos oppdrettshannene enn hos hunnene og var avhengig av fiskens størrelse. Store hunner hadde best gytesuksess. Den reproduktive suksessen i et gjennomsnittlig livsløp hos oppdrettslaks ble funnet å være 16 % av villaksens suksess. Resultatene indikerte imidlertid at årlige invasjoner av rømt oppdrettslaks kan redusere produktiviteten, ødelegge lokale tilpasninger og redusere det genetiske mangfoldet i de ville bestandene.

Det eksisterer ikke et kunnskapsgrunnlag som på en rasjonell måte kan kvantifisere effekten av tilstedeværelse av rømt oppdrettsfisk i de enkelte elver ut fra overvåkingsdata. Det er imidlertid all grunn til å tro at oppdrettslaks årlig gyter side om side med villaks i Bævra og at avkom av denne fisken vokser opp i elva. Oppdrettslaksen registrert i Bævra er, som en vanligvis ser i norske vassdrag, i gjennomsnitt av mellomlaks størrelse. I 2006 var den rømte laksen signifikant større enn både vill og utsatt laks i Bævra.

Villaksbestanden i Bævra er svak og utsatt for betydelig påvirkning fra rømt oppdrettslaks. Oppdrettslaks utgjorde i 2006 13 % av beregnet eggtetthet (jfr. kap. 5.3.2.1). Det bør 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 fangstinnsats mot oppdrettlaks i vassdraget like før gyting. Sannsynligvis kan dette best gjøres ved bruk av lys (lystring) og håv som fangstredskap ved lav vannføring. Godt trenet 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 Bævra nedenfor kraftverket kan høvelig vannføring til slik fangsting også oppnås ved å tilpasse vannføringen gjennom kraftverket.

5.2.6 Sjøørret

Sjøørret 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 m. fl. 1993, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos sjøørret enn hos laks. Infeksjonsgraden av lakselus i sjøen er ellers en viktig faktor for overlevelsen hos sjøørret i områder med betydelig oppdrettsvirksomhet der lus oppformeres i anleggene.

Minstemålet for sjøørret 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 og 2006 (inkludert prøver fra høstfisket) viser at den oppvandrende bestanden av sjøørret består av fisk som har vært fra 2-7 somrer i sjøen og som hadde fiskelengder fra 29 til 73 cm. Analyser av sjøørret fra naboelva Surna viste også en tilsvarende aldersvariasjon (2-8 somrer i sjøen, Lund & Johnsen 2007). I Bævra hadde de fleste fiskene vært 2 og 3 somrer i sjøen, mens andelen eldre fisk var større i Surna. Gjennomsnittlig sjøalder hos sjøørret i Bævra var 3,0 somrer i begge årene 2005 og 2006, mens den i Surna var henholdsvis 2,2, 2,8, 3,0, 3,4 og 2,9 somrer i materialer fra årene 2002-2006 respektivt. Gjennomsnittlig sjøalder i Bævra lå altså innenfor det som er vanlig i Surna.

Sjøørreten i Bævra hadde begge årene god kondisjon. I det året vi har et godt materiale for å vurdere kjønnsfordeling (2006, kjønn bestemt ved åpning av fisken eller utseendekarakter på kjønnsmoden fisk) var det en overvekt av hunnfisk (65 %) i bestanden. En slik overvekt av hunner er også funnet i Surna alle årene 2002-2005 i materialer der sportsfiskerne hadde bestemt kjønn ved karakterer på fiskens utseende. Kjønn er imidlertid vanskelig å bestemme på ikke-kjønnsmoden sjøørret og materialet fra Surna er derfor ikke like presist som det fra Bævra. 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 ørret (Dalley m. fl. 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988). Det innsamlede skjellmaterialet gir ikke opplysninger om kjønnsmodningsgrad for sjøørreten. Vi kan derfor ikke gjøre vurderinger om kjønnsmodning i forhold til størrelse og fiskens alder.

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørreten i Bævra var henholdsvis 3,4 år og 3,2 år i skjellprøvematerialet fra årene 2005 og 2006, mens gjennomsnittlig smoltlengde i disse årene var 155 mm og 151 mm (tilbakeberegnet lengde). L'Abée-Lund m. fl. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøørret i 34 vassdrag langs norskekysten. Nord for 69 °N er smolten betydelig større enn ellers i landet (17-23 cm). Mellom Troms og Hardangerfjorden er vanlig smoltstørrelse 11-16 cm. Ifølge denne oversikten er størrelsen på sjøørretsmolten i Bævra i øvre del av det som er vanlig i regionen. Sjøørretens smoltalder er oftest mer enn 4 år nord for Saltfjellet (L'Abée-Lund m. fl. 1989). I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er den mellom 3 og 4 år, med avtagende alder sørover. I Rogaland, Agder og ved Oslofjorden er sjøørretens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund m. fl. 1989). Sjøørreten 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.

Større vekstforskjeller hos ungfisk kan gir seg utslag i ulik alder ved smoltifisering. Da vi fant signifikant større gjennomsnittslengder hos 0+ og 2+ ørret i områder ovenfor kraftverket enn nedenfor, er dette et uttrykk for bedre vekstbetingelser ovenfor kraftverket og som kan gi lavere smoltalder hos fisk som vokser opp i dette området. Det var imidlertid ingen signifikant forskjell i smoltalder hos sjøørret fanget om høsten like før gyting i disse områdene i 2006. Mangel på

overensstemmelse i disse resultatene kan bero seg på at det var få prøver (det vil si utilstrekkelig materialstørrelse) i en av gruppene eller at vekstforskjeller mellom områdene ikke forekommer regelmessig og slik ikke gir seg uttrykk i materialer av ulike årsklasser (som ungfisk- og voksenfiskmaterialene som her er studert).

5.3 Registrering av gytefisk

5.3.1 Gytebestandens størrelse og geografiske fordeling

Fisketelling ble utført om høsten like før gyting og ble utført ved samme metodikk begge år (2005 og 2006). Observasjonsforholdene var svært lik de to årene. Det vil si at registreringen ble utført på lav vannføring. Vi anser observasjonsforholdene som relativt gode. Våre observasjoner gav begge årene et klart inntrykk av at fisken hadde samlet seg i kulpene. Vi tror derfor at telleresultatet gir et godt inntrykk av størrelsen og størrelsessammensetningen av fiskebestanden. Det ligger likevel i tellemetodens natur at fisk kan være oversett. Fisketellingen er derfor et minimumsestimat.

Drivtellinger er anvendt i en rekke elver og metoden fungerer best der elvevannet er klart (Sættem 1995). Metoden er testet mot estimat ved merking-gjenfangst forsøk i nord-amerikanske elver og konklusjonen var at den er pålitelig (Zubik & Fraley 1988, Slaney & Martin 1987). Etter gjentatte observasjoner av storørret og laks i elver i Telemark, kom Heggenes & Dokk (1995) til den samme konklusjonen. Etter drivtellinger i et stort antall elver på Vestlandet konkluderte Hellen m.fl. (2001) at de fleste fiskene står på områder der de vil bli oppdaget dersom en følger hovedstrømmen nedover elva på lav vannføring.

I 2006 ble det observert 164 laks og 200 sjøørret. I 2005 ble det observert et langt lavere antall av begge arter (henholdsvis 75 og 115 individer). En høy andel av laksen ble funnet nedenfor kraftverket i 2006 (47 %). 13 % av laksene ble sett i dette området i 2005. Respektive 48 % og 13 % av sjøørretene registrert i 2005 og 2006, ble observert nedenfor kraftverket. I 2005 var det en høy andel av den minste ørreten (0,5-1 kg) som oppholdt seg i dette området.

Ved summering av fangstene og den registrerte gytefisken får vi størrelsen på den oppvandrende bestanden. Den oppvandrende laksebestanden utgjorde da henholdsvis 115 og 211 laks i årene 2005 og 2006, mens ørretbestanden utgjorde 271 og 218 fisk de samme årene. Den mellomårlige variasjonen i bestandsstørrelse er innenfor forventede grenser.

Begge årene ble det observert laks i alle størrelser og sjøørret i alle deler av vassdraget opp til ca 14-15 km opp i vassdraget, det vil si opp til området der Toreseterelva renner ut i Bævra. På de resterende 5-6 km av den lakseførende strekningen ovenfor dette området ble det ikke funnet laks, mens sjøørret bare forekom sporadisk i dette området begge årene. 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 ovenfor Lille Bævras utløp ikke ble regnet som noen egentlig lakselv.” Denne betraktningen faller altså godt sammen med gytefiskobservasjonene av laks i 2005 og 2006 da Lille Bævras utløp ligger i relativt kort avstand fra utløpet til Toreseterelva (ca 2 km ovenfor Toreseterelva) der vi registrerte de øverste laksene. Ved ungfiskundersøkelsen i 2006 ble også laksunger funnet opp til dette området. Legger vi den fiskerisakkyndiges vurdering til grunn, synes altså laksen fortsatt å bruke de samme områdene av vassdraget som før reguleringen, ihvertfall i visse år. Tilsvarende undersøkelser i kommende år vil gi mer kunnskap om dette.

Den antallsmessige fordelingen av fisk innenfor de ulike størrelsesgrupper laks var signifikant forskjellig om høsten fra den som ble registrert i sportsfiskefangstene i Bævra begge årene 2005 og 2006. Det ble begge årene registrert større andeler mellom- og storlaks om høsten enn i sportsfiskefangstene, noe som sannsynligvis kan forklares med oppgang av opp-

drettslaks i tiden etter sportsfiskesesongen. Oppdrettslaksen i Bævra var hovedsakelig i mellomlaks størrelse, noe som vanligvis også ses i vassdrag og sjøfiskerier ellers her til lands.

5.3.2 Bestandsfekunditet og eggtetthet

5.3.2.1 Laks

I tråd med NASCO's (Den Nordatlantiske Laksevernkonvensjon) retningslinjer for gjennomføring av føre var-tilnærmingen i forvaltningen av laksefiskeriene, vil det bli nødvendig å fastsette gytebestandsmål for å definere tilstrekkelig bestandsstørrelse for å opprettholde biologisk bærekraftige bestander. Forvaltningsmålet er antallet gytefisk man ønsker å ha igjen i de enkelte bestandene etter at fisket er avsluttet. Kvoter eller andre fangstbegrensende ordninger kan settes i de enkelte vassdrag ut fra kunnskap om bestandsstørrelse før fisket starter (ved hjelp av prognosemodeller), forventet uttak av fisk og forvaltningsmålet. Ideelt sett kan et gytebestandsmål (og dermed forvaltningsmålet) i laksebestander bare bestemmes ut fra etablerte bestands-rekrutteringskurver. Godt funderte gytebestandsmål finnes imidlertid bare fra et fåtall vassdrag både her til lands og utenlands, men et arbeid er nå under ferdigstilling som vil anbefale gytebestandsmål i de vassdragene som er innlemmet i ordningen "Nasjonale laksevassdrag".

Det foreligger altså ikke et gytebestandsmål for Bævra. Det er likevel mulig og av stor interesse å vurdere eggtettheten i elva når en har god informasjon om gytebestandsstørrelse, kjønnsfordelingen i bestanden og informasjon om hvilke typer laks (villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks) som bidrar i gytebestanden. For 2006 foreligger denne informasjonen, men mangel på tilstrekkelig antall skjellprøver høsten 2005 til å bestemme bidraget fra de ulike typer laks gir en regneoperasjon for eggantall og eggtetthet liten mening.

Vi ser imidlertid at vår beregning for bestandsfekunditet (rognmengde) og eggtetthet har styrker og svakheter. Vi anser antallet og andelen prøver av gytebestanden (46 skjellprøver, dvs. 29 % av gytebestanden) lagt til grunn for å fordelingen av typer laks, til å være et relativt godt utgangspunkt. Det er grunn til å tro at grunnlaget for kjønnsfordelingen hos villaks er tilfredsstillende, da fisken er kjønnsbestemt til en tid på året da de sekundære kjønnskarakterene vanligvis er vel utviklet og fisken er lett å skille på kjønn (om høsten). De fiskene fra sportsfisket som ellers inngår i denne fordelingen, har også høy grad av pålitelighet hva angår kjønnsbestemmelse, da disse er kjønnsbestemt etter åpning av fisken. Vi kjenner imidlertid ikke fekunditeten spesifikt for hunnfisken (dvs. eggantallet for hunner av ulik størrelse) hos de ulike typene laks i vassdraget. Vi har derfor lagt til grunn et eggantall pr hunnfisk som baserer seg på studier av villaks fra andre vassdrag (Mills 1989).

Både i 2005 og 2006 så vi at laksen fordelte seg i alle deler av vassdraget opp til utløpet av Toreseterelva like før gytetiden. Strekningen er tilnærmet sammenfallende med det området av elva som laksen også før reguleringen ble ansett for å utnytte (jfr. fiskerisakkyndiges uttalelse i rettsbok for Nordmøre herredsrett i Svorka-overskjønnene avhjemlet 8.5.68). Denne strekningen la vi til grunn for å beregne produksjonsarealet i vassdraget og fant da en samlet eggtetthet for alle typene laks varierende fra 1,7-2,2 egg pr m^2 for de to arealene som vi mener er ytterpunkter for et realistisk produksjonsareal i et normalår. Av dette utgjorde bidraget til villaks, utsatt laks, utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, rømt oppdrettslaks og "usikre" henholdsvis 29 %, 7 %, 45 %, 13 % og 6 %. Dette tilsvarer eggtettheter for de respektive gruppene laks med følgende variasjonsbredder: 0,5-0,6, 0,1-0,2, 0,8-1,0, 0,2-0,3 og 0,1 egg pr m^2. Gruppen utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet utgjør altså en stor andel av rognmengden. Andelen som utsatt laksesmolt utgjør av dette, er ikke mulig å estimere. Dersom all fisken i denne gruppen hadde vært gjenfangster av utsatt laks, får vi en eggtetthet i størrelsesorden fra 1,4-1,8 egg pr m^2 som er en maksimum eggtetthet for villfisk og fisk fra kultiveringsvirksomheten. Ved framtidige beregninger av eggtettheten vil det gi en betydelig gevinst å kunne identifisere gjenfangstene av den utsatte laksesmolten, da slik fisk årlig settes

ut i betydelige antall (jfr. pålegget om årlig utsetting av 10 000 smolt). Dette kan vi oppnå ved å merke fisken før utsetting.

Sammenlignet med studier i andre vassdrag, kan denne eggtettheten synes å være vel lav til å kunne forsyne elva med tilstrekkelig lakseyngel under den forutsetning at fisken finner gyteområder i alle deler av vassdraget. I studier fra kanadiske elver er det vist at en eggtetthet for laks på 2,4 egg pr m^2 er blitt regnet som en nedre grense for å oppnå full smoltproduksjon (Chadwick 1988, Gibson 1993), mens en i skotske elver registrerte økt smoltproduksjon når eggtettheten økte utover 3,4 egg pr m^2 (Buck & Hay 1984). Symons (1979) regnet med at et eggantall på 1,7 til 2,2 pr m^2 var optimalt. I laksevassdrag med innsjøer er det sannsynlig at minimum eggtetthet ligger noe høyere (O'Connel & Dempson 1995). Andre undersøkelser, blant annet langtidsstudier i Imsa i Rogaland, indikerer at der må det være gytt minst 6-10 lakseegg pr m^2 for at eggtettheten ikke skal være begrensende for produksjonen av laksesmolt (Jonsson et al. 1998). I Orkla ble det beregnet et gytebestandsmål på 2,5 egg pr m^2 (Hvidsten m.fl. 2004).

Bævra ligger i samme geografiske område som Orkla og har en smoltalder som er nær den i Orkla. Dersom habitatforholdene i de to elvene hadde vært like, hadde det vært grunn til å anta at rognbehovet ville vært tilnærmet det samme i Bævra som i Orkla. Begge elvene er regulert, men Bævra er i motsetning til Orkla uten minstevannføring noe som høyst sannsynlig gir reduserte produksjonsforhold i vassdraget. Det er da grunn til å anta at rognbehovet er noe lavere enn det som er stipulert for Orkla.

Den fysiske kartleggingen viste at det er gode oppvekstområder for laksefisk i alle deler av Bævra, men at det er begrensede områder med tilsynelatende egnet gytesubstrat, spesielt i områder ovenfor kraftverket. Ungfiskundersøkelsen i 2006 viste fravær eller lave tettheter av årsyngel av laks i betydelige deler av vassdraget, mens det ved gytefisktellingen høsten før ble observert laks i alle deler av elva opp til utløpet av Toreseterelva. Dette kan indikere at tilgjengelige gyteområder kan begrense produksjonen i vassdraget eller at egg/yngel tapes ved lav vannføring og innfrysing i vinterhalvåret. Dersom de samme områdene i gjentagende år framtrer med lave tettheter av årsyngel, vil dette gi styrke til denne antagelsen. Fastsetting av et gytebestandsmål i Bævra må da ta hensyn til dette. Det vil si at eggbehovet må reduseres i forhold til den begrensning tilgangen på gyteområder gir for produksjonen. Dersom tigjengelige gyteområder begrenser produksjonen, vil fiskeutsettinger være et riktig tiltak i slike områder. Utlegging av gytegrus kan også være et alternativt tiltak.

5.3.2.2 Sjøørret

I mangel av kunnskap om fekunditeten hos hunnene i sjøørretbestanden i Bævra har vi lagt til grunn slik kunnskap fra enn rekke bestander fra Vestlandet (Sættem 1995). Mer bestandsspesifikke opplysninger fra bestanden i Bævra vil derfor kunne øke presisjonen i beregningene. Vi anser likevel estimatene for eggtetthet til å være en nyttig indikator for størrelsesnivå.

Eggtetthetene for sjøørret varierte i 2005 og 2006 fra 0,7-0,8 og 1,1-1,2 egg pr m^2 de respektive årene ved de alternative produksjonsarealene, og var for 2006 noe lavere enn det som ble funnet for laks dette året (1,4-1,8 egg pr m^2). Disse tetthetene er betydelig lavere enn det som er beskrevet som gytebestandsmål for sjøørret en rekke elver på vestlandet (Skurdal m.fl. 2001).

Ettersom kravene til gyteområder har betydelige likheter mellom laks og sjøørret (Heggberget m.fl. 1988) og slike områder kan være begrensende for produksjonen i Bævra, må en anta at artene konkurrerer om gyteområder. Ørreten kan imidlertid også utnytte gyteområder som ellers laksen ikke utnytter og da spesielt områder med finere grus enn det laksen velger (Heggberget m.fl. 1988).

5.4 Beskatning

I miljøforvaltningens kategorisystem er både laks- og sjøørretbestanden 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. Dersom vi legger til grunn resultatene fra ungfiskundersøkelsen i 2006, peker denne mer i retning av at vassdraget heller hører inn under kategorien ”redusert bestand som følge av redusert ungfiskproduksjon”. Planlagte ungfiskundersøkelser i kommende år vil kunne avklare dette nærmere.

I elver som har en redusert bestand, 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 sjøørret å være god (Karl Sæter, Småøyan Camping, pers. medd.). De beregnede beskatningsratene anses derfor å være nær maksimumsverdier ettersom metoden anvendt under gytefisktellingen om høsten, kan anses for å underestimere gytebestanden noe. De beregnede beskatningsratene for laks på 35 og 22 % i 2005 og 2006 (samlet rate for villaks, gjenfangster av utsatt laks og rømt oppdrettslaks) er betydelig lavere enn det som ble funnet i en rekke andre elver her til lands (Fiske m.fl. 2001b, Lund m.fl. 2006b). Dersom en på den annen side legger den beregnede eggtettheten for vill og utsatt laks (med opphav i ville foreldre) til grunn (se kap. 5.3.2.1), synes beskatningen på vill og utsatt laks å ha vært høy nok begge årene. Som framtidig tiltak vil imidlertid en eventuelt lavere fiskeintensitet i vassdraget komme i konflikt med ønsket om å fjerne mest mulig oppdrettlaks fra gytebestanden. Et selektivt fiske med gjenutsetting av vill (og eventuelt utsatt) laks kan imidlertid være en alternativ strategi. Dette krever at fiskerne er godt skolert i å skille ut oppdrettlaks ved karakterer på fiskens utseende.

I mange andre elver (Sættem 1995, Fiske m.fl. 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 (56 % for smålaks, 16 % for mellomlaks og 0 % for storlaks) og 2006 (41 % for smålaks, 17 % for mellomlaks og 3 % for storlaks).

Beskatningsraten på sjøørret var høy i 2005 (58 %) og svært lav i 2006 (8 %). Den estimerte eggtettheten var lav begge årene (jfr. kap. 5.3.2.2) og gjenspeiler seg i en noe lavere eggtetthet det året beskatningen var høyest. Den langt høyere beskatningen i 2005 har sannsynligvis sammenheng med bedre vannføringsforhold for fiskeoppvandring og fiskeforhold i 2005 enn i 2006 (jfr. kap. 5.1.4). Den lave eggtettheten tilsier at beskatningen av ørret bør reduseres de nærmeste årene. Den lave gjennomsnittsalderen på sjøørreten kan tyde på at sjøbeskatningen er høy (jfr. kap. 5.2.6), og at tiltak bør vurderes spesielt for sjøfisket.

5.5 Ungfiskundersøkelser

5.5.1 Fisketetthet og aldersammensetning

Ved bruk av elektrisk fiskeapparat er fangbarheten til fiskungene avhengig av miljøforholdene under innsamlingen (Jensen & Johnsen 1988, Bohlin m.fl. 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 (til eksempel; Forseth m.fl. 1996, Ugedal m.fl. 2002). Slike modeller krever et tilstrekkelig antall år med undersøkelser, noe som ikke forelig-

ger for undersøkelsen i Bævra. 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^3/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. Dette gjelder ihvertfall dersom fisketettheten på stasjonene ovenfor og nedenfor kraftverket sammenlignes, da det ovenfor kraftverket ble fisket på svært lave vannføringer. 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. I området ovenfor kraftverket ble det fisket på så lave vannføringer at fisket på den annen side kan sies å gi ha gitt et godt utgangspunkt for beregning av mengden fisk i området (se kap. 5.5.2 for beregning av antallet presmolt).

Vanntemperaturen under elfisket i 2006 varierte fra 14-21,5 °C på de 21 stasjonene (jfr. **tabell 3**, kap. 3.4.1). På noen av stasjonene var temperaturen såpass høy at fangsteffektiviteten sannsynligvis ikke var optimal (Bohlin m.fl. 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.

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. I det følgende oppsummeres først resultater fra tidligere undersøkelser.

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 m² hvorav laksunger utgjorde 1/100 m² (Korsen 1983). Videre har vi Korsens undersøkelser fra 1973 og 1974 som ga tettheter på henholdsvis 16 og 14 laksunger/100 m². 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 m² 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 m² (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 m.fl.1999). I denne perioden ble det ikke utsatt settefisk (med unntak av 1996: 8 500 startfora yngel), men smolt varierende i antall

fra 6000-19 000 fra og med 1993. På hver stasjon ble det overfisket et areal på 100 m^2, 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 ørret ble funnet i til dels store antall alle år på de fleste stasjonene. Dette indikerte en rask etablering av sjøørretbestanden i vassdraget. Årsyngel av laks forekom derimot mer sporadisk, men fangstene på stasjonen nedenfor kraftverket perioden 1994-96 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 ørretunger 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. Forfatterne konkluderte med at det vel 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, ovenfor kraftverket. På stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten av eldre laksunger lavere enn 8 pr 100 m^2 i fem av de åtte årene tettheten ble undersøkt. For eldre ørretunger var tettheten lavere enn 14 pr 100 m^2 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^2), og den var stabil og gjennomgående lav også på stasjonen like ovenfor kraftverket (0-21 pr 100 m^2 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^2 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 være mer enn tilstrekkelig til en full reetablering av vassdraget. Dette kan tyde på at reguleringen av vassdraget har betydelig negativ innflytelse på laksebestanden.

5.5.1.2 Ungfiskundersøkelsen i 2006 - nedenfor kraftverket

Tettheten av eldre laksunger i området nedenfor kraftverket i 2006 var svært lav (gjennomsnittlig 3 laks/100 m^2) og på nivå med den registrert i de fleste av årene 1990-1996. Tettheten disse årene var altså langt lavere enn den registrert i det ene året det foreligger undersøkelser i dette området før Bævra ble rotenonbehandlet (70 laks/100 m^2 i 1982). Tettheten var også svært lav for 0+ laks så vel som 0+ og eldre ørret i dette området i 2006. Fisket i 1982 ble riktignok gjennomført på svært lav vannføring (Korsen 1983). Den reelle forskjellen i fisketetthet er derfor sannsynligvis noe mindre enn de presenterte tallstørrelsene, men forskjellen vil likevel være stor om en tar høyde for elfiske på ulike vannføringsforhold og at tettheten i 2006 kan være underestimert som følge av elfiske ved høy vanntemperatur.

De lave tetthetene på alle stasjonene i dette området i 2006, fravær av 0+ laks og ørret og nær fravær av eldre laks og ørret på den nærmeste lokaliteten til kraftverket, er en tilstand som er svært lik det en har sett i andre elver der dette er satt i sammenheng med tap av fisk som følge av stranding ved raske reduksjoner av driftvannføringen gjennom kraftverk (Forseth et al. 1996, Ugedal et al. 2002, Lund m.fl. 2006a, Halleraker m.fl. 2006, Lund 2006). Det er sannsynlig at tilstanden i Bævra kan ha sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket. I løpet av 2004, 2005 og 2006 er det registrert henholdsvis åtte, 27 og 62 driftstans ved kraftverket. I 2006 var det opptil ti driftstans i tre av månedene (mars, april og desember). Disse stansene er spredt til ulike tider av året og til ulike tider i døgnet, men langt de fleste om natten. I de fleste av disse situasjonene er kraftverket avstengt fra vannføringsnivåer på 4-6 m^3/s over et to-timers intervall. Kjøringen av Svorka Kraftverk er spesiell med start og stopp av kraftverket som følger behov og fyllingsgraden i magasinene. Kraftverket kan produsere kraft med vannføringer ned til 3,1 m^3/s (Bævre 1990).

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 vannstandsendring for hver 5 m^3/s ved vannføringsreduksjoner i intervallet 10-45 m^3/s er ca 6 cm (Halleraker m.fl. 2005), mens vannstandsreduk-

sjonen 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^3/s (Lund 2006). Bævra er et vassdrag av en størrelse som er midt mellom disse to elvene og har i mange partier ett flatt elveleie. Dette kan tilsi at vannføringer fra nivåer omkring 5 til 0 m^3/s over to timer i Bævra kan ha gitt situasjoner som har vært kritisk 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 (se kap. 5.5.1.1). Det er sannsynlig at dette er et uttrykk for at kraftverket den gang ble driftet på en annen måte enn det vi ser i de årene som er omtalt ovenfor.

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 lakseparr) ble innestengt i vannlommer selv etter at vannstanden ble senket med 6 cm pr time ved vanntemperaturer på 10 °C.

Dersom raske vannføringsendringer gir økt dødelighet i bestanden, vil effekten vanligvis være størst nærmest kraftverket. Videre kan lavere 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 ørret 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 effektkjørte kraftverk (drift av kraftverk der raske vannstandsendringer kan finne sted).

Strandingssituasjoner kan ved siden det direkte tapet av fisk også gi økt predasjon på ungfiskbestanden 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 tregere kroppsfunksjoner ved lave vanntemperaturer enn til andre tider av året. Strandingsfaren er betydelig større i dagslys enn i mørke for laksunger om vinteren. I sommerhalvåret er det funnet at faren 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 skrånende 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).

Stranding og tap av ungfisk kan reduseres eller unngås ved bruk av driftstabell for kjøring av kraftverket. Utarbeiding av en slik tabell forutsetter en fysisk modellering av vassdraget med spesiell fokus på strandingsutsatte områder (Halleraker m.fl. 2006). Strandingsrisikoen vil variere med topografien og substratet i ulike deler av vassdraget. En slik modellering er nå under oppstartende utarbeiding for Surna der stranding og tap av ungfisk er vist å være en faktor til redusert ungfiskproduksjon nedenfor Trollheim kraftverk (Halleraker m.fl. 2005, Lund m.fl. 2006a). Det samme idégrunnlaget kan nyttes ved et tilsvarende arbeid i Bævra.

Ved en slik modellering vil det være nødvendig å 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 vann-

føringen og vannstanden i elva, noe som best kan oppnås ved utplassering av vannstandslogger og vannføringsmåler i vassdraget. Data fra slike loggere vil også være til stor nytte også i den fasen herværende prosjekt nå er inne i. Dette ikke bare i forhold til forståelse av strandingsrisiko, men også mellom annet i forhold til betydningen av gode vannføringsdata for å kunne evaluere smoltoverlevelse (jfr. kap. 7.3).

Den fysiske kartleggingen og de målinger som trengs utført i elveleiet nedenfor kraftverket i denne sammenhengen vil også 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.

5.5.1.3 Ungfiskundersøkelsen i 2006 - ovenfor kraftverket

I 2005 ble det om høsten like før gytetiden observert laks i alle størrelser og sjøørret i alle deler av vassdraget ovenfor kraftverket og opp til utløpet av Toreseterelva i Bævra. På denne strekningen ble det observert 65 laks og 57 sjøørret. På de resterende 6 km av den lakseførende strekningen ovenfor Toreseterelva ble det ikke funnet laks, mens sjøørret forekom sporadisk i dette området. Disse observasjonene er godt sammenfallende med forekomsten av 0+ ørret på alle elfiskestasjonene året etter, mens 0+ laks var fraværende på tre av elfiskestasjonene mellom kraftverket og Toreseterelva og forekom i svært lav tetthet på fem av de øvrige 11 elfiskestasjonene på strekningen opp til utløpet av Toreseterelva. Ovenfor Toresæterelva ble det ikke funnet 0+ laks.

Vi vet ikke hvor de observerte laksene høsten 2005 valgte å gyte, men den lave forekomsten av 0+ laks i 2006 på mange av elfiskestasjonene kan være et uttrykk for at det var begrenset tilgang på egnede gyteområder under de rådende vannføringer høsten 2005. Da det ikke utføres målinger av vannføringen i Bævra, har vi ikke tallstørrelser for vannføringen i gytetiden. Vi kan imidlertid ut fra nedbørdata fra nærmeste meteorologiske målestasjon (værstasjon 64800 Surnadal) se at vannføringen i antatt kjernetid for gytingen, det vil si tiden umiddelbart etter gytefisktellingen i området (etter 13. oktober) og ut måneden, høyst sannsynlig har vært lav. Dette kan vi anta ut fra det at vannføringen den 13. oktober var lav (vi anslo den til ca 0,4-0,5 m^3/s) og at det var lite nedbør resten av måneden; det vil si fire dager med moderate nedbørmengder (den 14., 15., 26. og 27. oktober: henholdsvis 8, 8, 3 og 4 mm nedbør). Når det ut fra elfiskeresultatene i 2006 ser ut til at sjøørreten hadde større gytesuksess enn laksen, kan dette bero seg på at sjøørret i sin alminnelighet gyter over mindre arealer enn laks, og at sjøørret trolig finner gyteområder lettere enn laks ved lave vannføringer.

Dersom undersøkelser i de kommende årene viser en god forekomst av gytelaks, men gyting på begrensede områder som følge av dårlige gytemuligheter, aktualiserer dette tiltak som å fortsette utsetting av fiskunger eller å legge ut gytegrus i området. Det er i denne sammenheng også verdt å påpeke at antallet fiskunger som overlever den første sommeren, er sterkt avhengig av den romlige fordelingen av tilgjengelige gyteområder (Einum & Nislow 2005) som følge av fiskens territorielle krav (Keeley & Grant 1995) og begrensede evne til å spre seg i den første levetiden (Beall et al. 1994, De Leaniz et al. 2000, Webb et al. 2001, Johnsen & Hvidsten 2002). I tillegg kan også eggdødeligheten være høy i en slik bestand der mange fisk gyter på begrensede arealer og dermed raserer de gytegropene som først blir anlagt.

Vi påpeker her at mangel på gyteområder kan være begrensende for fiskeproduksjonen. Vi kan imidlertid ikke se bort i fra at egg/yngel også kan tapes ved lav vannføring og innfrysing i vinterhalvåret.

I området ovenfor kraftverket var gjennomsnittlig tetthet av eldre ørretunger (eldre enn årsyngel) betydelig høyere (28/100 m^2) enn for eldre laksunger (13/100 m^2). 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.

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 sjøørret. 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 sjøørret 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 utvandringsstadiet så små, at jeg finner det riktigst å betrakte den nevnte strekning som totalskadet etter at overføringene ble gjennomført" (Anon. 1968).

Ser vi på ungfiskundersøkelsene som er utført i årene etter reguleringen, har altså prognosen til den fiskerisakkyndige fra 1968 bare delvis slått til da det årvisst produseres moderate mengder av både laks og ørret i området ovenfor kraftverket (se kap. 5.5.5 for produksjon av presmolt). 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 (lokale kilder, pers. medd.).

5.5.2 Produksjon av presmolt laks

Både gytefiskregistreringene i 2005 og 2006 og ungfiskundersøkelsen i 2006 viste at laks utnytter vassdraget opp til utløpet av Toreseterelva i Bævra, det vil si ca 14 km av den ca 20 km lakseførende strekningen. Denne strekningen ble lagt til grunn for beregning av presmoltproduksjon i vassdraget for høsten 2006. Området nedenfor og ovenfor kraftverket stod da for henholdsvis 13 % og 87 % av det estimerte antallet presmolt av laks i vassdraget (6350 presmolt), mens derespektive områdene stod for henholdsvis 60 og 40 % av produksjonsarealet. Det lave bidraget for totalproduksjonen nedenfor kraftverket er altså et uttrykk for den svært lave tettheten av presmolt i dette området (1 individ pr 100 m^2), noe som høyst sannsynlig skyldes tap av fiskunger ved stranding etter raske og større vannføringsreduksjoner gjennom kraftverket (se kap. 5.5.1.2 for videre begrunnelse).

Den estimerte tettheten av presmolt ovenfor kraftverket var 8 individer pr 100 m^2. Elfisket i dette området ble utført på svært lav vannføring, noe som trekker i retning av at estimatet er overestimert. På den annen side ble elfisket utført ved høy vanntemperatur (15-21,5 °C) på flere av lokalitetene, noe som trekker estimatet i motsatt retning. Tettheten av laks vil i dette området dessuten være betinget av konkurranse fra ørret da tettheten av ørretunger eldre enn 1+ var tilnærmet like høy (7 individer pr 100 m^2) som for presmolt laks.

Estimatene for antallet presmolt baserer seg på en oppskalering av tettheten av laksunger større enn 99 mm, det vil si fisk som er forventet å være store nok til at de smoltifiserer våren etter (Elson 1957). De tilbakeberegnede smoltlengdene i skjellprøvematerialene fra 2005 og 2006 varierte fra 72-182 mm med gjennomsnittslengder de to årene på respektive 112 mm og 119 mm. Dette tilsier at definisjonen av presmolt som fisk større enn 99 mm er rimelig holdbar.

Vi mener også at produksjonsarealene er tilstrekkelig godt fundert. Gjennomsnittlig elvebredde ble anslått for strekninger observert ved alle elfiskelokalitetene (oftest 200-300 m godt synlig

elvestrekning) da elfisket ble utført. Ved den lave vannføringen under elfisket ovenfor kraftverket, ga dette en smal elv der elvebredden var relativt homogen over lange partier og slik lett å vurdere for et gjennomsnittlig breddemål. Elfisket ble ellers utført på representative partier av vassdraget da hele elvetverrsnittet var grunt og overfiskbart med elektrisk fiskeapparat i alle deler av området ovenfor kraftverket. Det siste gjelder også i betydelig grad for elfiskeforholdene nedenfor kraftverket selv om elva her var større og bredere da kraftverket ble driftet på moderat vannføring (3,9 m^3/s). Her ble elvebredden også oppmålt på ulike punkter og målingene dannet basis for det målet som ble valgt for gjennomsnittlig elvebredde i de observerte partiene av elva.

Dersom vi ut fra dette antar at vi har et godt estimat for antallet presmolt høsten 2006, kan vi anslå antallet utvandrende laksesmolt våren 2007 til å være halvparten av mengden presmolt, det vil si ca 3200 laksesmolt. I denne beregningen har vi altså antatt en gjennomsnittlig overlevelse fra presmolt til smolt på ca 50 %, noe som er et vanlig forholdstall for vassdrag her til lands. I de to årene vi har undersøkt vassdraget, ser det ut til at laks produseres i 14 km av den ca 20 km lange strekningen fisken har mulighet til å vandre. Den estimerte smoltproduksjonen over denne strekningen er lav, noe som må tilskrives tapte produksjonsområder ved reguleringen av vassdraget. Johnsen & Hvidtsen (1995) beregnet at tapet av laksesmolt ved reguleringen var i størrelsesorden 21 900 - 31 600 smolt.

Legger vi videre til grunn alminnelige forholdstall for sjøoverleve for laksesmolt her til lands (5-10 %), kan vi forutsi at de 3200 smoltene som vi vandre ut våren 2007, vil gi 160-320 laks tilgjengelig for beskatning i sjø og elvefisket.

5.5.3 Produksjon av presmolt ørret

Det er vanligvis betydelig større variasjon i smoltstørrelsen hos sjøørret enn hos laks 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 om høsten som gir høy sannsynlighet for utvandring våren etter hos ørret, og har derfor ikke et grunnlag for å gjøre en tilsvarende beregning av presmoltproduksjonen for sjøørret som utført for laks (jfr. kap. 5.5.2). Fra skjellmaterialet innsamlet av sjøørret fanget i Bævra i 2005 og 2006 ser vi imidlertid at sjøørretsmolten er nærmest utelukkende tre og fire år. Vi har derfor anvendt tettheter av ørret eldre enn 1+ på de ulike stasjonene og beregnet vanndekt areal for ulike områder av elva under elfisket, til å beregne antall presmolt av ørret. Som ved beregningen av mengden presmolt av laks, har vi anvendt de vanndekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket til en direkte oppskalering av tetthetene av ørret eldre enn 1+ for å beregne produksjonsbidraget i de tre delområdene av vassdraget (se kap.5.5.2 for vurdering av beregnet produksjonsareal).

Områdene nedenfor og ovenfor kraftverket stod for henholdsvis 14 % og 86 % av det estimerte antallet presmolt av sjøørret i vassdraget (totalt 8340 presmolt), noe som er den samme andelsmessige fordelingen mellom områdene som vi fant for produksjon av presmolt av laks. Av dette utgjorde den uregulerte delen av vassdraget (elva ovenfor utløpet av Lille Bævra), kun 9 % av produksjonen.

Dersom vi for ørretsmolten også legger til grunn en gjennomsnittlig overlevelse fra presmolt til smolt på ca 50 %, vil maksimalt 4200 sjøørretsmolt vandre ut fra Bævra våren 2007. Når vi anser dette for å være et maksimumstall, er dette fordi en del av fisken som er 3-åringer våren 2007, vil bli smolt som fireåringer året etter. I skjellprøvematerialene i 2005 og 2006 var henholdsvis 36 og 21 % fireårig smolt. For våren 2007 kan vi altså forutsi utvandring minst like mange ørretsmolt som laksesmolt (3200 laksesmolt, se kap.5.5.2). Når Johnsen & Hvidtsen (1995) beregnet at tapet av smolt ved reguleringen var langt lavere for sjøørret (1100-1600 smolt) enn for laks (21 900 - 31 600 smolt), var dette som følge av at Bævra før reguleringen produserte langt mer laks enn sjøørret. Reguleringen synes altså å ha endret konkurransefor-

holdet mellom laks og ørret i tillegg til å ha redusert fiskeproduksjonen i vassdraget. Dette ser vi også av fangststatistikken. I de siste 13 årene (det vil si etter at fisket igjen ble åpnet etter rotenonbehandlingen av vassdraget) er det i gjennomsnitt fanget tilnærmet like mange sjøørret som laks i sportsfisket i Bævra.

5.5.4 Vekst

Vanntemperatur og næringstilgang er de faktorer som har størst betydning for fiskens vekst (Brett m. fl. 1969, Elliot 1975a, b). Gjennomsnittslengden hos fisk i de ulike aldersgruppene var, med unntak for 1+ ørret (og 1+ laks som ikke ble testet på grunn av utilstrekkelig materiale for området nedenfor kraftverket) signifikant mindre hos både laks og ørret 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 usikker. Tilsvarende undersøkelser i kommende år vil gi mer informasjon om dette forholdet.

Dersom de foreløpige resultatene gir en riktig uttrykk, det vil si at vekstforholdene er dårligere nedenfor kraftverket, kan dette være en situasjon som er styrt av ulike forhold. For det første kan bedre vekst i områdene ovenfor kraftverket være en effekt av høyere vanntemperatur i vekstsesongen enn før reguleringen. Hva angår vanntemperaturen isolert sett, tilsier en slik forklaring bedre vekstbetingelser i form av potensielt raskere vekst, men tapet av produksjonsområder ved fraføringen av vann i dette området som følge av reguleringen, gir et langt større tap enn mulig økt vekst kan oppveie. Dette kan vi se av det lave antallet smolt som produseres i området ovenfor kraftverket (se kap. 5.5.2 og 5.5.3).

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 verken før eller etter 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. Utplassering av temperaturloggere i Bævra ovenfor og nedenfor kraftverket kan trolig gi informasjon egnet til å forklare om reguleringen har endret temperaturforholdene og derav klekketidspunktet for fiskeegg og vekstforholdene for ungfisk nedenfor kraftverket i noen grad. I alle fall vil feltmålinger av vanntemperaturen gi viktig informasjon om nåværende produksjonsbetingelser i de ulike deler av vassdraget. Temperaturlogger ble utplassert våren 2007 på tre ulike steder i Bævra (det vil si ca 1 km nedenfor kraftverket, ca 2,3 km ovenfor kraftverket og i den uregulerte delen av vassdraget ovenfor Lille Bævra).

5.5.5 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. 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 skjellprøvene fra gjenfangster av utsatt fisk i 2005 og 2006 viste at denne fisken gikk ut av vassdraget primært som to-års smolt, og noen som ett-års smolt (jfr. kap 5.2.4). Ved ungfiskundersøkelsen i 2006 ble all fisk sjekket for eventuell avklipt fettfinne. Siste utsetting før denne undersøkelsen var i 2004 da det ble utsatt 10 000 ett-årige laksunger (ettårige laksunger ble utsatt istedenfor ensomrige da det ikke ble hentet stamfisk høsten forut). Som forventet ble det ikke fanget slik fisk under elfisket i 2006, da disse etter all sannsynlighet hadde utvandret som smolt våren 2005.

Laksungene er de fleste år utsatt over begrensede strekninger i vassdraget ovenfor kraftverket (strekninger på 2-4 km). Overlevelsen av slik fisk vil være størst når fisken spres mest mulig i vassdraget så fremt tettheten av villfisk er så lav at den ikke konkurrerer vesentlig med den utsatte fisken om næring og skjulplasser.

Ungfiskundersøkelsen i 2006 viste moderate tettheter av ville laks- og ørretunger i områdene ovenfor kraftverket. I en slik situasjon anser vi det for å være mulig at det konsesjonspålagte antallet en-somrige laksunger er så høyt at denne fisken vil konkurrere med villfisk om næring og skjulplasser da produksjonsarealene i området er begrenset som følge av lav vannføring i store deler av året. I så fall kan den utsatte fisken begrense overlevelsen til vill fisk. Hovedtyngden av den utsatte fisken oppholder seg to år på elva før de går ut som smolt. Ved kommende undersøkelser i vassdraget (2007-2008) vil dette bli nærmere vurdert.

Da resultatene så langt har vist at laks ikke tar i bruk områdene ovenfor utløpet av Toresæterelva (jfr. gytefisktellingene i 2005 og 2006 og ungfiskundersøkelsen i 2006), kan hele eller deler av utsettingsantallet av en-somrige laksunger vurderes utsatt langs den 8 km lange strekningen opp til Bjørnåssetra for å unngå mulig konkurranse med ville laksunger i vassdraget lenger ned. Vi har da innlemmet to km ovenfor vandringshinderet som et mulig utsettingsområde. Slike forsøk kan evalueres ved elfiske på de stasjoner som er etablert i dette området av elva samt på nye stasjoner oppstrøms vandringshinderet.

5.6 Fysisk kartlegging

Hele den lakseførende strekningen i Bævra ble høsten 2005 kartlagt med hensyn på elveklasser (habitattyper) og substrat. Kraftverket var ikke i drift da elva nedenfor ble kartlagt. Hele vassdraget ble således kartlagt på vannføringer som tilsa restvannføringen. Arbeidet ble utført ved en skjønnsmessig antatt vannføring fra ca 0,4-1 m^3/s fra toppen til nedre del av vassdraget. Grovt anslått var ca halvparten av elveleiet (det vil si elveleiets vegetasjonsfrie sone) vanndekt på disse vannføringene.

På den vannføringen vi hadde under kartleggingen framstod elva nedenfor kraftverket som mer variert hva angår elvetyper i forhold til områdene ovenfor. 42 % av elva her ble klassifisert som en mellomting mellom grunt blankstryk med hurtig vannhastighet (elvetype B2) og grunt turbulent stryk med moderat helning og hurtig vannhastighet (elvetype G2), mens ”rene” B2- og G2-områder utgjorde i tillegg 9 % av det vanndekte arealet. Ovenfor kraftverket dominerte elvetypen B2 i alle deler av vassdraget (utgjorde 86-91 % i de tre delområdene). Både nedenfor og ovenfor kraftverket framstod de dominerende elvetypene mer som G2-områder da deler av elva stikkprøvemessig ble studert ved noe høyere vannføring ved en senere anledning. Andelen av arealet klassifisert som rolig dyp kulp var betydelig større i elva nedenfor kraftverket (17 %) enn ovenfor (mindre enn 5 % i de ulike delområdene). Dette er områder som har de viktigste fiskeplassene.

Substratet er i alle deler av vassdraget sammensatt av stein i slike størrelser at det gir egnet skjul for laks- og aureunger. Substratets synes å ha høy hulromskapasitet, noe som tilsier at det gir godt skjul for fiskunger. Spesielt gjelder dette i elva ovenfor kraftverket. Ser en dette i sammenheng med at vassdraget på normale vannføringer domineres av elvetyper (B2 og G2) som gir godt strømmende vann, har store deler av vassdraget habitat som er godt egnet for oppvekst av laksefisk. De nedre 2,5 km av vassdraget peker seg imidlertid ut med et substrat med gjennomsnittlig mindre steinstørrelser enn ovenfor, noe som kan tilsi at dette området kan ha færre skjulplasser for eldre fiskunger enn elva ellers.

Nedenfor kraftverket er det betydelige areal med tilsynelatende egnet gytesubstrat godt spredt langsetter elva, noe som tilsier at tilgangen til gyteområder her ikke vil være begrensende for produksjonen. I alle deler av vassdraget ovenfor kraftverket ble klassisk gytesubstrat (steinstørrelser 2-15 cm) vanligvis observert som små felter og disse arealene lå ofte med betydelig

avstand. Dette tilsier at gyteforholdene i elva sett under ett for dette området, sannsynligvis er betydelig dårligere enn nedenfor kraftverket. Vi antar imidlertid at laks og sjøørret også kan finne mindre felter egnet som gytesubstrat innenfor de områdene der substratet ble klassifisert som et "konglomerat" av stein i størrelser 2-35 cm. Slikt substrat ble observert med spredte mellomrom i denne delen av vassdraget. Ser vi bort fra de første 2,5 km ovenfor kraftverket, der denne substrattypen utgjorde hovedtyngden, kan tilgang til gyteområder være begrensende for fiskeproduksjonen i partier av ovenforliggende områder av vassdraget.

Det er vist at antallet fiskunger som overlever den første sommeren er sterkt avhengig av den romlige fordelingen av tilgjengelige gyteområder (Einum & Nislow 2005). Dette som følge av fiskens territorielle krav (Keeley & Grant 1995) og begrensede evne til å spre seg i den første levetiden. Bestandsregulering ser slik ut til å foregå på en begrenset romlig skala (50-100 m) slik at fordeling av gyteområder og avkommets evne til spredning kan være av avgjørende betydning (Beall et al. 1994, De Leaniz et al. 2000, Webb et al. 2001, Johnsen & Hvidsten 2002). I tillegg kan også eggdødeligheten være høy i en bestand med begrensede gytemuligheter der mange fisk gyter på små arealer og dermed raserer de gytegropene som først blir anlagt. I ekstreme tilfeller kan en slik situasjon medføre redusert fiskeproduksjon i forhold til det vassdraget ellers ville ha produsert ved et bedre tilpasset antall gytefisk.

5.7 Miljøforhold under smoltutvandring

I mange regulerte vassdrag kan fangstene av laks og sjøørret 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 trigger 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^3/s (Hvidsten & Hansen 1988). Dette er satt i relasjon til vandringsatferd og vandringshastighet ved at smolt raskere kommer ut av fjordsystemet og faren for beiting fra annen fisk blir mindre.

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

5.8 Sideelvenes betydning for ørretproduksjonen

Laks har dominert fangstene i Bævra i alle år fra fram til og med 1997. I de fleste av de ni siste årene (1998-2006) har imidlertid ørret dominert fangstene både i vekt og antall. Dette kan være et utslag av en generell forbedring i rapporteringen av ørretfangstene i forhold til tidligere da

sjøørreten var langt mindre skattet enn den er i dag og at økt interesse for sjøørretfiske har ført til et mer rettet fiske og derav større fangstutbytte av sjøørret 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 ørret. Uansett forklaring er det all grunn til å ha fokus på produksjonsforholdene for ørret da gytebestandsstørrelsen på den annen side er på et nivå som for tiden gir lav eggtetthet (jfr. kap. 5.3.2.2).

Bekker og sideelver er i mange vassdrag av stor betydning for produksjonen av sjøørret. De viktigste sideelvene i Bævra er Holtenelva, Svorka, Toreseterelva og Lille Bævra. De tre førstnevnte elvene har alle en sjøørretførende strekning på ca 1 km, mens denne er 0,1 km i Lille-Bævra. Fiskeproduksjonen i Svorka og Lille Bævra er ansett som sterkt skadet som følge av reguleringen (Johnsen & Hvidsten 1995). Det kan være regningsvarende å gjennomføre en ungfiskundersøkelse ved elfiske i disse elvene og deretter vurdere om det er et potensial til å øke produksjonen ved tiltak.

6 Konklusjoner

● 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 13 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 87 kg i årene 1994-2006).

● Gjennomsnittsvekten hos laks i Bævra viste en signifikant økende tendens fra 1974 og fram til 2006 selv om hovedtyngden av fisken fortsatt er smålaks. Dette kan være en følge av økende andel oppdrettslaks i fangstene da slik fisk vanligvis er i mellomlaks større når de går opp i elvene.

● I de 13 årene etter at fisket gjenåpnet etter rotenonbehandlingen, har de årlige fangstene av sjøørret variert på et høyere nivå (11-240 kg med årlig gjennomsnitt på 82 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 sjøørret avtatt signifikant fra 1974 og fram til 2006.

● Ut fra erfaringene i 2005 og 2006 kan vi så langt konkludere at oppvandringen av laks og sjøørret i Bævra kan være godt i gang i midten av juli under tilfredsstillende vannføringer.

● Økende vannføringer som følge av nedbør, kan gi et bedre fiske i august selv om kraftverket driftes ved tilnærmet full slukeevne.

● Fangsten i sportsfisket kan øke på dager med økte driftsvannføringer i perioder der kraftverket driftes med varierende vannføringer i et år med lite nedbør (vist for ørret i 2006).

● Sammenlignet med undersøkelser i andre elver var vandringshastigheten for laks på elvestrekningen nedenfor kraftverket lav.

● Det fanges lite fisk i vassdraget ovenfor kraftverket og dette er en følge av at vannføringen er så lav at lite fisk vandrer opp i løpet av fiskesesongen. Det er også mulig at de 21 tersklene langs den 3,5 km lange strekningen ovenfor utløpet av sideelva Svorka er vandringshindre på de vannføringer som er forekommer i fiskesesongen.

● Villaks, utsatte en-somrige laksunger, utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet og rømt oppdrettslaks utgjorde i 2006 henholdsvis 51, 12, 19 og 9 % av sportsfiskefangstene.

● Villaks, utsatte en-somrige laksunger, utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet og rømt oppdrettslaks utgjorde i 2006 henholdsvis 33, 9, 28 og 24 % fangstene i prøvefisket om høsten.

● Den foreløpige gjenfangstraten fra utsettingen av de 25 000 laksesmoltene i 2005 er svært lav (0,008 %, gjelder for 1-sjøvinter laks) selv om vi tar høyde for at resultatet er betinget av dårlige fiskeforhold i elva i 2006.

● Den svært dårlige overlevelsen av smolt utsatt i 2005, er sammenfallende med totalt fravær av gjenfangster i 2006 fra utsettingen av ett-årig lakseparr i 2004.

● Gjenfangstraten for utsettingen av de 19 000 laksesmoltene 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, kan gjenfangstraten av 2-sjøvinter laks i Bævra i 2006 anses som god.

● Gjenfanget fisk i 2006 av utsatte en-somrige laksunger, som har ville foreldre med opprinnelse fra Surna, var i størrelse, sjøalderfordeling og kjønnsfordeling lik villaks fra Bævra i 2006.

● Ifølge skjellprøveanalysene går utsatte en-somrige laksunger ut som 1- og 2-årig smolt, men helst som 2-årig.

● Gjenfangstrate av de 15 000 en-somrige laksungene som ble utsatt i 2003, var 0,03 % for gjenfangster av 1-sjøvinter laks. Dette er lik resultatet ved utsettinger av en-somrige laksunger på ikke-lakseførende strekninger i Surna i årene 2000-2002.

● Gjennomsnittlig sjøalder hos sjøørret 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 og 2006 observert voksen laks (henholdsvis 75 og 164 individer) og sjøørret (henholdsvis 115 og 200 individer) i alle deler av Bævra opp til utløpet av Toreseterelva. På de resterende 6 km av den lakseførende strekningen ble kun sjøørret observert sporadisk.

● Samlet eggtetthet for alle typene laks var 1,7-2,2 egg pr m^2 for de to arealene som vi mener er ytterpunkter for et realistisk produksjonsareal i et normalår. Av dette utgjorde bidraget til villaks, utsatt laks, utsatt laksemolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet, rømt oppdrettslaks og "usikre" henholdsvis 29 %, 7 %, 45 %, 13 % og 6 %.

● Sammenlignet med studier i andre vassdrag, var eggtettheten av vill og utsatt laks noe lav til å kunne forsyne elva med tilstrekkelig lakseyngel under den forutsetning at fisken finner gyteområder i alle deler av vassdraget.

● Ungfiskundersøkelsen i 2006 viste fravær eller lave tettheter av årsyngel av laks i betydelige deler av vassdraget, til tross for at det ved gytefisktellingen høsten før ble observert laks i alle deler av elva opp til utløpet av Toreseterelva. Dette kan indikere at tilgjengelige gyteområder er begrensende for produksjonen eller egg/yngel kan ha gått tapt ved tørrlegging og innfrysing.

● Eggtetthetene for sjøørret varierte i 2005 og 2006 fra 0,7-0,8 og 1,1-1,2 egg pr m^2 de respektive årene ved de alternative produksjonsarealene.

● De beregnede beskatningsratene for laks på 35 og 22 % i 2005 og 2006 (samlet rate for villaks, gjenfangster av utsatt laks og rømt oppdrettslaks) er betydelig lavere enn det som ble funnet i en rekke andre elver her til lands. Dersom en på den annen side legger den beregnede eggtettheten for vill og utsatt laks (med opphav i ville foreldre) til grunn, synes beskatningen på vill og utsatt laks å ha vært høy nok begge årene.

● Beskatningsraten på sjøørret var høy i 2005 (58 %) og svært lav i 2006 (8 %). Den lave eggtettheten tilsier at beskatningen av ørret bør reduseres de nærmeste årene.

● Tettheten av 0+ så vel som eldre laks- og ørretunger var lav på elfiskestasjonene nedenfor kraftverket (gjennomsnittstall for laks: henholdsvis 8 og 3 individer pr 100 m^2, ørret: henholdsvis 8 og 2 individer pr 100 m^2). Dette kan ha sammenheng med raske vannstandsreduksjoner ved driften av kraftverket.

● 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 også lav (0+ og eldre: henholdsvis gjennomsnittlig 5 og 13 individer pr 100 m^2), mens tettheten av ørretunger var betydelig høyere (0+ og eldre: henholdsvis gjennomsnittlig 22 og 28 individer pr 100 m^2)

● Hverken 0+ eller eldre laksunger ble funnet på de øvre 6 km av vassdraget (det vil ovenfor utløpet av Toresæterelva).

● På de fire stasjonene i den uregulerte delen av Bævra (det vil si ovenfor utløpet av Lille Bævra) var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ og eldre ørretunger lav (henholdsvis 13 og 12 individer pr 100 m²).

● Områdene nedenfor og ovenfor kraftverket stod for henholdsvis 13 % og 87 % av det estimerte antallet presmolt av laks i vassdraget (6350 presmolt).

● Tettheten av presmolt av laks ovenfor kraftverket var 8 individer pr 100 m^2 og tettheten av ørretunger eldre enn 1+ (presmolt) var 7 individer pr 100 m^2.

● Områdene nedenfor og ovenfor kraftverket stod for henholdsvis 14 % og 86 % av det estimerte antallet presmolt av sjøørret (maksimalt 8340 presmolt). Av dette utgjorde den uregulerte delen av vassdraget (elva ovenfor utløpet av Lille Bævra), kun 9 % av produksjonen.

● Fysisk kartlegging har vist at store deler av vassdraget har habitat som er godt egnet for oppvekst av laksfisk. De nedre 2,5 km av vassdraget peker seg imidlertid ut med et substrat med gjennomsnittlig mindre steinstørrelser enn ovenfor, noe som kan tilsi at dette området kan ha færre skjulplasser for eldre fiskunger enn elva ellers.

● Nedenfor kraftverket ble det observert betydelige areal med egnet gytesubstrat. Ovenfor kraftverket ble klassisk gytesubstrat (steinstørrelser 2-15 cm) vanligvis observert som små felter og disse arealene lå ofte med betydelig avstand. Dette tilsier at gyteforholdene i dette området, sannsynligvis er betydelig dårligere enn nedenfor kraftverket.

7 Referanser

Alm, G. 1950. The sea-trout population in the Åva stream. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drotningholm, 31, 26-56.

Anon. 1968. Avkrift av rettsbok for Nordmøre herredsrett i Svorka-overskjønnene. Sak nr. 17/1965 B, avhjemlet 8/5 1968, s. 75 - 76.

Anon. 1973. Hydrologi/Hydrologiske beregninger vedr. Daleelven og Gautesdalsoverføringen. - A/S Årdal og Sunndal verk. Beregninger nr 62, 1-13, 6 bilag.

Anon. 1996. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. - ICES CM 1996/Assess: 11.

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). - Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 1994-7.

Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Berg, O.K. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2000. Del II. Rognutvikling, vekst og energetikk hos ungfisk, data om voksen fisk. - Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie, 2002-2, 50 s.

Banks, J.W. 1969. A review of the literature on upstream migration of adult salmonids. - Journal of Fish Biology 1, 85-136.

Beall, E. Dumas, J., Claireaux, D., Barriere, L. & Marty, C. 1994. Dispersal patters and survival of Atlantic salmon (Salmo salar L.) juveniles in a nursery stream. - ICES Journal of Marine Science 51: 1-9.

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.

Borsányi, P., Alfredsen, K.,Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon i Norway. - Hydrecol. Appliqué 14: 119-138.

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.

Brayshaw, J.D. 1967. The effects of river discharge on inland fisheries. - I: P.G. Isaac (red.) River Management. London: MacLaren, 102-118.

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.

Buck, R.J.G. & Hay, D.W. 1984. The relationship between stock size and progeny of Atlantic salmon, Salmo salar L., in a Scottish stream. - Journal of Fish Biology 23: 1-11.

Bævre, I. 1990. Vassdragsplan for Bævra. Hovedoppgave. - Institutt for Vassbygging UNIT/ NTH, Trondheim. 76 s, vedlegg 99 s.

Chadwick, E.M.P. 1988. Relationship between Atlantic salmon smolts and adults in Canadian rivers. - P. 301-324 in Mills, D. & Piggins, D. (red.). Atlantic salmon. Plans for the future. Timber Press, Portland, Oregon.

Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret 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.

De Leaniz, C.G., Fraser, N. & Huntingford, F.A. 2000. Variability in performance in wild Atlantic salmon from a single redd. - Fisheries Management and Ecology 7: 489-502.

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.

Einum, S & Nislow, K.H. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. – Oecologia 143: 203-210.

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, sjøørret 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.

Fleming, I.A., Hindar, K., Mjølnerød, I.B., Jonsson, B., Balstad, T. & Lamberg, A. 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. - Proc. R. Soc. Lond. B 267, 1517-1523.

Forseth, T., Næsje, T. F., Jensen, A.J., Saksgård, L., Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitappingsventil i Alta kraftverk: betydning for laksebestanden. - NINA Oppdragsmelding 392, 28 s.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Can. J. Zool. 49, 167-173.

Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. - Reviews in Fish Biology and Fisheries 3: 39-73

Gunnerød, T., Hvidsten, N.A. & Heggberget. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon smolts, *Salmo salar*, in central Norway, 1973-83. - Can. J. Fish, Aquat. Sci. 45: 1340-1345.

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. & Sægrov, H. 2002. Bestandsstatus for laks i Norge 2001. Rapport fra arbeidsgruppe. - Utredning for DN 2002-8, 44 s.

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.

Hawkins, A.D. & Smith, G.W. 1986. Radio-tracking observations on Atlantic salmon ascending the Aberdeenshire Dee. - Scottish Fisheries Research Report no. 36, 24 pp.

Hayes, F.R. 1953. Artificial freshets and other factors controlling the ascent and population of Atlantic salmon in the LaHave River, Nova Scotia. - Bull. Biol. Bd. Can. 99: 1-47.

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

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

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.

Huntsman, A.G. 1948. Freshets and fish. - Trans. Am. Fish. Soc. 75, 257-266.

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

Hvidsten, N. A. 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 Fagrapport 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., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241, 63 s.

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. Sjøørretbestandene 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.

Jones, J.W. 1959. The Salmon. - The New Naturalist. Collins, St. James Place, London, 192s.

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. 1991. Influence of water flow, water temperature and light on fish migration in rivers. - Nordic J. Freshw. Res. 66, 20-35.

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

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen L.P. 1998. The relative role of density-dependant and density-independant survival of the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. - Journal of Animal Ecology 67, 751-762.

Keeley, E.R. & Grant, J.W.A. 1995. Allometric and environmental correlates of territory size in juvenile Atlantic salmon (Salmo salar). - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52: 186-196.

Klemetsen, C. & Gunnerød, T.B. 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Høyanger 1974. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsteamet. - Rapport 5-1975, 24 s.

Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte laksevassdrag i Midt-Norge. – I Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.) Vassdragsreguleringers 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.

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.

Lindroth, A. 1952. Salmon tagging experiments in Sundsvall Bay of the Baltic in 1950. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, Report 33, 57-69.

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

Lund, R.A., 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 sjørretbestanden 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 sjøørretbestanden 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. 2007. Status for laks- og sjørretbestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2006. - NINA Rapport 272, 67 s.

McGinnity, P., Prodöhl, P., Ferguson, A., Hynes, R., Maoiléidigh, N. Ó., Baker, N., Cotter, D., O'Hea, B., Cooke, D., Rogan, G., Taggart, J. & Cross, T. 2003. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, as a result of interactions with escaped farm salmon. - Proceedings of the Royal Society of London B 270, 2443-2450.

Metcalfe, 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.

Mills, D.H. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. - Chapman and Hall Ltd. London & New York, 351 s.

Møkkelgjerd, P.I., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1993. Merkinger av sjøørret 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.

Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. - NINA Rapport 80, 99 s.

O'Connel, M.F. & Dempson, J.B. 1995. Target spawning requirements of Atlantic salmon, Salmo salar L.) in Newfoundland rivers. - Fisheries Management and Ecology 2: 161-170.

Olsen, V. 1968. Ad Svorka kraftverk – reguleringens virkninger på ungfiskbestanden. – Rapport, 11 s.

Potter, E.C.E. 1988. Movements of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in an estuary in South-west England. - Journal of Fish Biology 33 (Suppl. A), 153-159.

Prévost, E., Chadwick, E.M.P. & Claytor, R.R. 1992. Influence of size, winter duration and density on sexual maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) juveniles in Little Codroy River (southwest Newfoundland). - Journal of Fish Biology 41, 1013-1019.

Rowe, D.K. & Thorpe, J.E. 1990. Suppression of maturation in male parr Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) by reduction in feeding and growth during spring months. - Aquaculture 86, 291-313.

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.

Saunders, J.W. 1960. The effect of impoundment on the population and movement of Atlantic salmon in the Ellerslie Brook, Prince Edward Island. - J. Fish. Res. Bd. Can. 17, 453-473.

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.

Smirnov, Y.A. 1971. Salmon of Lake Onega. - J. Fish. Res. Bd. Can. Translation Series (2137), 1-212.

Smith, G.W., Smith, I.P. & Armstrong, S.M. 1994. The relationship between river flow and entry to the Aberdeenshire Dee by returning adult Atlantic salmon. - Journal of Fish Biology 45, 953-960.

Størset, L 2005. Vassdalen kraftverk. Konsesjonssøknad og miljøvurdering. - Rapport fra Sweco Grøner 37 s.

Summers D.W. 1995. Long-term changes in the sea-age at maturity and seasonal time of return of salmon, *Salmo salar* L., to Scottish rivers. - Fish. Managem. Ecol. 2, 147-156.

Symons, P.E.K. 1979. Estimated escapement of Atlantic salmon for maximum smolt production in rivers of different productivity - J. Fish. Res. Bd. Can. 36: 132 -140.

Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøørret. - Utredning for DN 7, 107 s.

Thorpe, J.E. 1986. Age at first maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.: freshwater period influences and conflicts with smolting. - In Meerburg, D.J. (ed.): Salmonid age at maturity. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci 89, 7-14.

Thorpe, J.E. 1994. Reproductive strategies in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.. - Aq. Fish. Mgmt. 25, 77-87.

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. & Heggberget, T.G. 1998. Migration of adult Atlantic salmon (*Salmo salar*); the effects of artificial freshets. - Hydrobiologia 371/372, 339-346.

Thorstad, E.B., Finstad, A.G., Jensen, A.J., Museth, J, Næsje, T.F & Saksgård, L.M. In prep. To what extent does ethanol and freezing preservation cause shrinkage of juvenile Atlantic salmon and European minnow?

Tufto, J., & K. Hindar. 2003. Effective size in management and conservation of subdivided populations. - Journal of Theoretical Biology 222, 273-281.

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.

Webb, J.H., Fryer, R.J., Taggart, J.B., Thompson, C.E. & Youngson, A.F. 2001. Dispersion of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry from competing families as revealed by DNA profiling. - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 58: 2386-2395.

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

Zubick, 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 267

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-1829-0

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

Grafisk utforming: NINA
Omslagsfoto: Per Jordhøy, Børre Dervo,
Knut Kringstad, Tycho Anker-Nilssen NINA