

## Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. Årsrapport 2006.

Bjørn Ove Johnsen  
Nils Arne Hvidsten



## **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**

**Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. Årsrapport 2006.**

Bjørn Ove Johnsen  
Nils Arne Hvidsten

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2007. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. Årsrapport 2006. - NINA Rapport 228: 1 - 45.

Trondheim, mars 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1788-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Ove Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVERE

NVE, Region Midt-Norge, TrønderEnergi, Chr. Salvesen & Chr. Thams's Comm AS.

KONTAKTPERSONER HOS OPPDRAGSGIVERE

Pernille Brun (NVE, Region Midt-Norge), Morten Skoglund (TrønderEnergi), Per Kirkaune (Chr. Salvesen & Chr. Thams's Comm AS).

FORSIDEBILDE

Vigda, foto Bjørn Ove Johnsen

NØKKEWORD

Vassdragsregulering, kvikkleireskred, tiltak, laks, aure, fisketett-  
het, smoltproduksjon, gyting, laksefiske

KEY WORDS

Hydro power development, landslides, measures, Atlantic  
salmon, brown trout, fish density, smolt production, spawning,  
salmon fishery.

## Sammendrag

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2007. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. - NINA Rapport 228: 1 – 45.

På grunn av høy rasfare mot vassdragene i Buvika (Vigda) og Børse (Børselva), gjennomføres det sikringstiltak i form av utlegging av stein i vassdragene for å stabilisere elvebunnen og elvebreddene slik at elvene ikke graver seg ned i ustabile leirmasser og forårsaker utrasninger eller større kvikkleireskred. Hovedmålet med undersøkelsene er å klarlegge effektene av disse sikringstiltakene på laks og laksefiske i Vigda og Børselva. Vassdragene er imidlertid sterkt regulert og det er nødvendig å kunne skille effektene av sikringstiltakene fra effektene av vassdragsreguleringene. Det blir dermed en viktig del av undersøkelsene å forbedre kunnskapsgrunnlaget om effektene av vassdragsregulering på laks og laksefiske i Vigda og Børselva.

Ungfiskundersøkelser ble gjennomført ved hjelp av elektrofiske på 10 stasjoner i hvert av vassdragene. Det ble gjennomført innsamling av skjellprøver av voksen laks og sjøaure ved hjelp av sportsfiskere i vassdragene. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har bidratt med opplysninger om fangst av laks fra den offisielle statistikken og regulantene har gitt opplysninger om vannføring i vassdragene. Elveeierlag, fiskeforeninger og sportsfiskere har bidratt med opplysninger om fiske og fiskemuligheter. NVE – Region Midt-Norge har beskrevet gjennomføringen av sikringstiltakene.

Tettheten av ettårige og eldre laksunger i Vigda var høy og varierte lite mellom år. Dette tyder på en stabil ungfiskbestand som har vært lite påvirket av reguleringen. Dette innebærer at minstevannføringen har vært tilstrekkelig. I Børselva var variasjonene i tetthet av ettårige og eldre laksunger betydelige fra år til år. Dette tyder på at ungfiskproduksjonen av laks ble påvirket av reguleringen. I februar 2004 kom imidlertid en ny kraftstasjon i drift med automatisk slipp av minstevannføring ved driftsstans og dette har gitt bedre levevilkår for ungfiskbestandene i vassdraget.

Størrelsesfordelingen av laksunger tyder på god tilvekst og laksungene vandrer hovedsakelig ut som toårig og treårig smolt. Det synes å være noe bedre vekstforhold for laksunger i Børselva og dette gir en større andel toårig smolt i Børselva sammenlignet med Vigda.

Det var lave tettheter av 1-årige og eldre aureunger i begge elvene, men aldersfordelingen i ungfiskbestandene indikerer stabile aurebestander. Aurens vekst var meget god og indikerer stor andel av toårig smolt i aurebestandene. De lave tetthetene av eldre aureunger i Vigda og Børselva kan skyldes konkurranse fra de sterke bestandene av laksunger i vassdragene.

Sikringsarbeidene synes å ha en positiv effekt på tettheten av ettårig og eldre laksunger i den nedre delen av Vigda, mens sikringstiltakene i nedre del av Børselva har ført til reduksjon i tettheten av laksunger. Dette har sannsynligvis sammenheng med dårlig rekruttering som igjen skyldes ødelagte gytemuligheter på strekningen. Tettheten av laksunger i vassdragenes øvre og uberørte deler synes ikke å være påvirket av sikringsarbeidene.

Basert på gjennomsnittsverdier for overlevelse på ulike stadier, gjennomsnittlig tetthet av årssyngel og vanddekt areal da elfisket foregikk, har vi beregnet hvor mange hunner som gyttet i elva foregående høst. Mengden av gytefisk har i perioden 2001 – 2005 variert med mer enn 100 % i begge elvene og dette har sannsynligvis sammenheng med variasjoner i vannføring de ulike årene. I Vigda har fordelingen av gytefisk i vassdragets lengderetning vært temmelig lik fra år til år til tross for ulike mengder gytefisk og ulike vannføringsregimer i ulike år. Sikringstiltakene i Vigda sommeren og høsten 2003, vår, sommer og høst 2004 og vår, sommer, sen høst 2005 synes ikke å ha påvirket fordelingen av gytelaks i vassdraget i 2003, 2004 eller 2005.

Fordeling av gytefisk i Børselva i 2004 var påvirket av sikringsarbeidene som synes å ha ødelagt gytemulighetene i nedre deler av elva, men dette er søkt kompensert gjennom utlegging av gytegrus (februar 2005). Dette har ikke fungert helt etter hensikten så langt delvis på grunn av tilslamming og delvis fordi den utlagte grusen ikke har blitt liggende rolig, men har blitt transportert nedstrøms.

Oppvandringen i fiskesesongen påvirkes av reguleringen (kjøringen av kraftstasjonene). Laksefiske kan foregå over hele fiskesesongen i Vigda, men fisket avhenger av et samspill mellom driftsvannføring gjennom Sagberget kraftstasjon og nedbør. Fisket i Vigda kan foregå på minstevannføring bare det kommer nedbør. Juli er den viktigste sportsfiskemåneden. Det er lite sannsynlig at det dårlige laksefisket i Vigda i juli 2003 var forårsaket av sikringsarbeidene som foregikk i mai måned dette året. Det er mer sannsynlig at lav vannføring i juli måned var årsaken til det dårlige fisket. Sikringstiltakene ser ikke ut til å ha begrenset laksefisket i hverken i 2004, 2005 eller 2006. I 2005 og 2006 ble det gjort rekordhøye fangster av laks i Vigda.

Den nederste strekningen av Vigda (delstrekning 1) var det viktigste fiskeområdet før sikringsarbeidene. De viktigste fiskeplassene på denne strekningen ligger alle innenfor den delen av elva hvor det nå har foregått bunnheving. Foreløpige analyser av opplysninger om sportsfisket i 2005, tyder på at delstrekning 1 var det viktigste fiskeområdet også dette året.

Med tilstrekkelig vannføring kan laksefiske foregå over hele fiskesesongen i Børselva. En høyere driftsvannføring gjennom kraftstasjonen over en lengre del av fiskesesongen, vil forbedre forholdene for sportsfiske. Det er imidlertid sannsynlig at nedbør spiller en viss rolle også i Børselva som i Vigda og at nedbør også her kan skape et laksefiske selv på lave driftsvannføringer.

Det dårlige laksefisket i Børselva i 2004 skyldtes sannsynligvis hovedsakelig en svak smoltårsklasse i 2003, men det kan ikke utelukkes at sikringsarbeidene hadde betydning. Foreløpige vurderinger av fiskesesongene 2005 og 2006 tyder imidlertid på at sikringsarbeidene i Børselva ikke hadde vesentlige effekter på laksefisket disse årene.

Bjørn Ove Johnsen og Nils Arne Hvidsten, Norsk Institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

E-post:

bjorn.o.johnsen@nina.no

nils.a.hvidsten@nina.no

---

## Abstract

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2007. Hydro power development and protective measures against landslides in the rivers Vigda and Børselva. Effects on salmon and salmon fishery. - NINA Report 228: 1 - 45.

Due to high risk of landslides, protective measures are carried out in the rivers Vigda and Børselva. Stone cover is placed in the rivers to stabilize the river bed and the river banks in such a way that the rivers will not erode down to unstable clay masses and cause larger landslides of clayed mud. The main goal of the investigations is to evaluate the effects of these measures on Atlantic salmon and salmon fishery in Vigda and Børselva. The rivers are, however, highly affected by hydro power development and it is important to separate the effects of the protective measures from the effects of the hydro power development. An important part of the investigations is therefore to improve the knowledge of the effects of the hydro power development on salmon and salmon fishery in the rivers Vigda and Børselva.

Investigations of the young fish populations were carried out by electrofishing at ten different locations in each river. Scale samples from adult salmon and anadromous brown trout were collected from anglers. Information about the catch of salmon and trout was obtained from the official catch statistics. The owners of the power plants provided information about water flow through the power plants and in the rivers. Landowners' organizations and sport fishery organizations and anglers have contributed information about fishery and fishery opportunities.

The density of one year and older salmon parr in the river Vigda was high and there were only small variations between years. This indicates a stable young fish population only slightly affected by the hydro power development. It further implies that minimum water flow has been adequate. In the river Børselva the variations in density between years were considerable and the young fish population was affected by the hydro power development. In February 2004 a new power station with an automatic device for release of minimum water at shutdown, was put into operation. This has improved the living conditions for the young fish populations in the river.

The length distribution of salmon parr showed good growth indicating smolt migration at two or three years. There seems to be slightly better growth conditions in Børselva and this results in a greater proportion of two year old smolts in this river compared to Vigda.

The density of one year old and older brown trout parr was low in both rivers, but age distribution implies stable brown trout populations. The growth of brown trout parr was very good and a large part migrate to the sea as two year old smolt. The low densities of trout parr in Vigda and Børselva may be due to high competition from the strong populations of salmon parr in the rivers.

The protective measures seem to have had a positive effect on the density of salmon parr in the lower part of the river Vigda, but appears to have reduced the density of salmon parr in the lower part of the river Børselva. This is probably caused by reduced recruitment which in turn is caused by ruined spawning possibilities in this part of the river. The density of salmon parr in the upper, unaffected parts of the river, does not seem to be influenced by the protective measures.

Based on generally accepted values for survival in different life stages, average density of fry and the area of river bed covered by water at the time of electrofishing, we have estimated the number of female spawners the preceding year. The number of spawners has varied more than 100 % between years in both rivers during the period 2001 - 2005. This may be due to differences in water flow between years. In spite of different number of spawners and different water flow regimes in the different years, the distribution of the spawners in the river Vigda followed the same main pattern in all five years.

The distribution of spawners in the river Børselva in 2004 was affected by the protective measures which seem to have destroyed the spawning opportunities in the lower part of the river. Spawning gravel were, however, put out in certain parts of the river bed (February 2005) as a compensating measure. These measures have, however, so far only had limited success, partly due to mudding and partly due to instability and downstream transport of the gravel.

The upstream migration of adult fish during the angling season is affected by the hydro power development (running of the power plants). Angling may take place during the whole season in the river Vigda, but depends on an interaction between volume of flow through Sagberget power plant and precipitation. Angling in Vigda may take place on minimum water flow as long as it rains. July is the most important angling month. It is unlikely that the poor salmon fishery in the river Vigda in July 2003 was caused by the construction work which took place in May this year. It is more likely the low water flow in July caused the poor fishery. The protective measures did not seem to have put limitations to the salmon fishery in the river Vigda, neither in 2004, 2005 nor in 2006. Record catches of salmon was noted in the river Vigda both in 2005 and in 2006.

In the river Vigda, the lowermost reach was the most important angling area before the protective measures. The most important fishing places in this reach are all sited within the part of the river where protective measures now have been carried out. Preliminary analyses of angling information from the year 2005, indicate that the same part of the river was the most important angling part also in this year.

Provided sufficient water flow, angling may take place during the whole season in the river Børselva. A somewhat higher volume of flow through the power plant during a larger part of the angling season, will improve the conditions for angling. It is, however, most likely that precipitation also plays an important part in the river Børselva as in the river Vigda and that precipitation may lead to angling possibilities even if the water flow through the power plant is quite low.

The poor salmon fishery in Børselva in 2004 (total catch of 13 kg) was probably due to few migrating salmon. There were few salmon smolts emigrating from the river in 2003 and few migrating salmon in 2004 was expected. But it cannot be excluded that the construction work that took place during the angling season in 2004, might have had some importance. Preliminary analyses of the angling seasons in 2005 and 2006, indicate, however, that the protective measures carried out in the river Børselva did not affect the angling significantly in these years.

Bjørn Ove Johnsen and Nils Arne Hvidsten, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485, Trondheim, Norway.

E-mail:

bjorn.o.johnsen@nina.no

nils.a.hvidsten@nina.no



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>7</b>
<b>Forord</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Beskrivelse av vassdragene</b> .....	<b>9</b>
2.1 Vassdragsreguleringer.....	10
2.2 Sikringstiltak.....	12
<b>3 Metoder og materiale</b> .....	<b>14</b>
3.1 Ungfiskundersøkelser .....	14
3.2 Undersøkelser av voksen fisk .....	16
<b>4 Resultater ungfisk</b> .....	<b>17</b>
4.1 Alderssammensetning .....	17
4.2 Lengdefordeling .....	17
4.2.1 Vigda.....	17
4.2.2 Børselva .....	18
4.3 Tetthet av ungfisk .....	19
4.3.1 Vigda.....	19
4.3.2 Børselva .....	24
4.4 Tetthet av presmolt og smoltproduksjon .....	29
<b>5 Resultater voksen fisk</b> .....	<b>30</b>
5.1 Bestandsdata.....	30
5.2 Fiskemuligheter og fiske .....	32
<b>6 Diskusjon</b> .....	<b>34</b>
6.1 Ungfisk.....	34
6.1.1 Tetthet av fiskunger i Vigda.....	35
6.1.2 Tetthet av fiskunger i Børselva.....	36
6.1.3 Smoltproduksjon av laks i Vigda og Børselva .....	37
6.2 Gyting .....	37
6.2.1 Antall gytefisk .....	38
6.2.2 Fordeling av gytefisk .....	40
6.3 Laks og laksefiske.....	41
6.3.1 Laksefisket i Vigda .....	41
6.3.2 Laksefisket i Børselva .....	42
<b>7 Konklusjon</b> .....	<b>42</b>
<b>8 Referanser</b> .....	<b>44</b>

## Forord

NINA tok i 2005 initiativet til et undersøkelsesprogram for å kartlegge effektene av sikringstiltak mot kvikkleireskred på laks og laksefiske i Vigda og Børselva. Undersøkelsene startet i 2005 og avsluttes i 2008.

Flere institusjoner, lag og personer har vært behjelpelige med å fremskaffe data fra Vigda og Børselva. Trønderenergi v/Arne Eiken har bidratt med data om vannføring i Børselva og Chr. Salvesen & Chr. Thams's Comm AS v/Tor Bekk har fremskaffet data om vannføring gjennom Sagberget kraftstasjon i Vigda. I tillegg har vi fått hjelp av Tor Bekk (Sagberget kraftstasjon) og Nils Magne Bye (Simsfossen kraftstasjon) til å redusere vannføringen i henholdsvis Vigda og Børselva slik at ungfiskundersøkelsene lot seg gjennomføre. Veterinærmedisinsk Oppdrags-senter AS VESO, Trondheim v/Håvard Loe har stilt data om skjellanalyser av voksen laks fra Vigda og Børselva til vår disposisjon. Buvik grunneierlag (Vigda) og Børsa grunneierlag (Børselva) har hjulpet til med å kartlegge ivrige laksefiskere i vassdragene. Mange laksefiskere har bidratt med skjellprøver av laks.

Prosjektet finansieres med støtte fra NVE, Region Midt-Norge, TrønderEnergi, Chr. Salvesen & Chr. Thams's Comm AS og NINA.

Til samtlige retter vi en stor takk for all hjelp.

Trondheim, mars 2007

Bjørn Ove Johnsen  
prosjektleder

# 1 Innledning

På grunn av høy rasfare mot vassdragene i Buvika (Vigda) og Børsea (Børselva), gjennomføres det sikringstiltak i form av utlegging av stein i vassdragene for å stabilisere elvebunnen og elvebreddene slik at elvene ikke graver seg ned i ustabile leirmasser og forårsaker utrasninger eller større kvikkleireskred. Sikringstiltakene kan berøre ulike deler av laksens livssyklus (oppvandrings- og gytemuligheter for voksen laks, oppvekstforhold for laksunger) samt mulighetene for utøvelse av laksefiske i de to vassdragene.

Hovedmålet med undersøkelsene er å undersøke effektene av disse sikringstiltakene på laks og laksefiske i Vigda og Børselva. Vassdragene er imidlertid sterkt regulert og det er nødvendig å kunne skille effektene av sikringstiltakene fra effektene av vassdragsreguleringene. Det blir dermed en viktig del av undersøkelsene å forbedre kunnskapsgrunnlaget om effektene av vassdragsregulering på laks og laksefiske i Vigda og Børselva.

I 2002 og 2003 ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Vigda og Børselva i forbindelse med prosjektet "Krav til vannføring i sterkt regulerte smålaksvassdrag". Prosjektets mål var å dokumentere laksebestandens status i vassdrag med konstant eller periodevis sterkt redusert vannføring som følge av vassdragsregulering. Undersøkelsene viste at det var livskraftige laksebestander i Vigda og Børselva og at det var et betydelig potensiale for laksefiske tilstede i begge elvene (Johnsen & Hvidsten 2004). Dette skyldes i hovedsak de krav til minstevannføring som regulantene kom fram til i samarbeid med Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

Resultatene fra undersøkelsene i 2002 og 2003 ga et godt utgangspunkt for å kunne vurdere virkningene av reguleringene i de to vassdragene. Variasjonene mellom år kan imidlertid være store spesielt når det gjelder nedbørsforhold. Dette fører igjen til variasjoner i kjøringene av kraftstasjonene og i vannføringen i vassdragene mellom år. For å få best mulig oversikt over disse variasjonene var det nødvendig å gjennomføre undersøkelser i flere år. Siden alvorlige reguleringsvirkninger kan skje innenfor korte tidsrom og ramme ulike stadier innenfor laksens livssyklus, er det viktig å kunne følge utviklingen av den enkelte årsklasse av laksunger i vassdragene. Det er derfor nødvendig å gjennomføre undersøkelser årlig. Kontinuitet i undersøkelsene er også nødvendig av hensyn til vurderingen av virkningene av sikringstiltakene. Da vil man kunne beskrive eventuelle effekter av disse tiltakene i selve anleggsfasen og på kort og lang sikt etter at tiltakene er gjennomført. Dette gir også et bedre grunnlag for å foreslå kompensasjonstiltak.

På denne bakgrunn ble det gjennomført undersøkelser i Vigda og Børselva i 2004, 2005 og 2006 etter samme opplegg som i 2002 og 2003. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra undersøkelsene.

## 2 Beskrivelse av vassdragene

Vigda har et nedbørfelt på 150 km<sup>2</sup> og munner ut i sjøen i sentrum av Buvika. Vassdraget består av flere større innsjøer, atskilt med forholdsvis korte elvestrekninger. Den største innsjøen er Anøya, 149 m.o.h, er inntaksmagasin for Sagbergfoss kraftstasjon som ligger ca. 1,5 km oppstrøms Rakkjørgfossen. Vigda er lakseførende opp til den ca. 12-15 m høye Rakkjørgfossen, ca. 9,3 km fra sjøen. Elva er slynget og variert på det meste av lakseførende strekning. Det er gode fiskemuligheter og på den lakseførende strekningen finnes i størrelsesorden 40 høler/standplasser for laks.

Børselva, som har et nedbørfelt på 110 km<sup>2</sup>, munner ut i sjøen i sentrum av Børsea. Fiskeoppgangen stoppes av den ca. 5 m høye Riaunefossen, som ligger ca. 1 km nedenfor Simefossen kraftverk og ca. 5,4 km fra elvas utløp i sjøen. På strekningen opp til fossen veksler elva mel-

lom høler, stilleflytende strekninger og raskere partier. Det er gode fiskemuligheter og på den lakseførende strekningen finnes det ca. 20 høler/standplasser for laks.

Begge vassdragene er påvirket av tilsig fra jordbruk som tilfører elvene en del næringsstoffer. Elvene er delvis preget av begroing og har sannsynligvis meget høg produksjon av næringsdyr. Store deler av kantskogen er inntakt langs begge elvene og produksjonsforholdene for fisk må betraktes som svært gode.

## 2.1 Vassdragsreguleringer

Innsjøen Ånøya i Vigdavassdraget er regulert 2,4 m i forbindelse med Sagbergfoss kraftstasjon. Kraftstasjonen ble satt i drift i 1917 og det foreligger ingen konsesjonspålegg om minstevannføring. Reguleringen har ført til utjevnet vannføring på årsbasis. Sagbergfoss kraftstasjon er utstyrt med to maskiner og driftsvannføringen gjennom kraftstasjonen varierer mellom 0,6 og 5 m<sup>3</sup>/s. Tidligere stoppet kraftverket i perioder om sommeren, og dette førte til sporadisk fiske-død. Etter 1985 har kraftverket opprettholdt en minstevannføring på min. 0,2 – 0,3 m<sup>3</sup>/s. En lekkasje fra en luke ved inntaksrøret til kraftstasjonen, fører til at denne minstevannføringen opprettholdes hele året (Tor Bekk pers. medd.).

Med unntak av i kraftige nedbørsperioder med betydelig tilsig fra sidevassdrag og/eller overløp over dammen, vil vannføringen i Vigda være dominert av vannføringen gjennom Sagberget kraftstasjon. Beregnet vannføring (**figur 1**) er fremkommet ved å legge sammen vannføring gjennom kraftstasjonen og en lekkasje fra en luke ved inntaksrøret til Sagbergfossen kraftstasjon. Denne lekkasjen er beregnet til 0,2 – 0,3 m<sup>3</sup>/s (Tor Bekk pers. medd.) og i **figur 1** har vi brukt 0,250 m<sup>3</sup>/s.

Vannføringsdata fra perioden 1999 – 2004 viser at vannføringen i fiskesesongen kan variere mye fra år til år. I første halvdel av juni måned har vannføringen variert mellom 0,5 m<sup>3</sup>/s (2001) og 2,7 m<sup>3</sup>/s (2000). I siste halvdel av juni måned har vannføringen de fleste år ligget mellom 1 og 1,5 m<sup>3</sup>/s. Også i juli måned har variasjonene vært store med ytterpunktene i 2003 hvor vannføringen i siste halvdel lå på ca. 0,8 m<sup>3</sup>/s til 2000 hvor vannføringen i hele måneden lå mellom 1,5 og 2,1 m<sup>3</sup>/s. I august måned finner vi de største variasjonene mellom år hvor vi hadde den laveste vannføringen i 2003 da den lå på 0,5 – 0,8 m<sup>3</sup>/s det meste av måneden. I 2001 derimot var vannføringen 3,9 m<sup>3</sup>/s i det meste av måneden (**figur 1**).

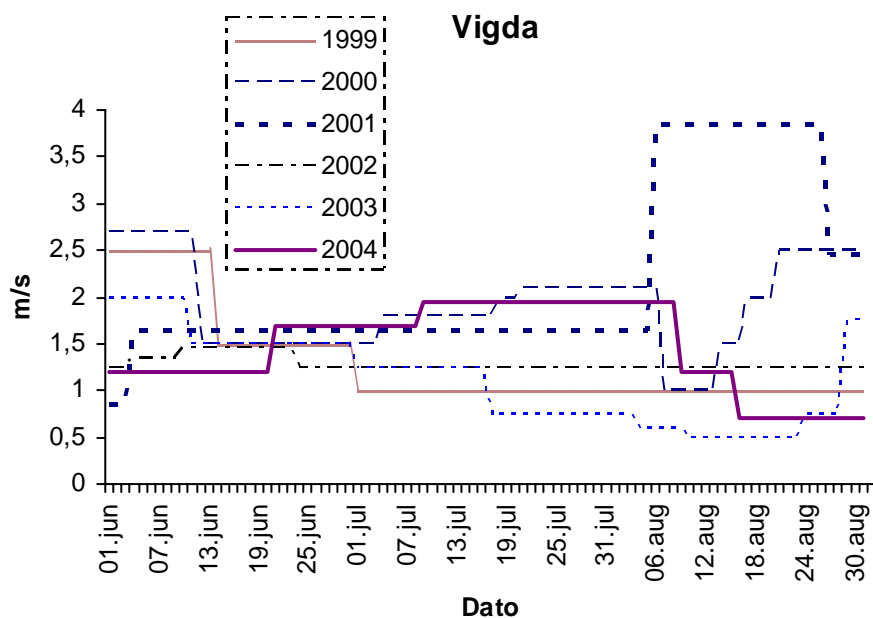
Børselva har vært regulert siden 1921. Innsjøen Laugen reguleres 6 m mellom kotene 54 m og 60 m. Ved høye vannstander i Laugen er regulanten forpliktet til å åpne en luke i dammen på utløpet av Laugen. Simsfossen kraftverk ligger ca. 0,5 km nedenfor dammen med avløp til elva. Reguleringen har ført til utjevnet vannføring på årsbasis. Simsfossen kraftstasjon var fram til 2003 utstyrt med to maskiner som ga en driftsvannføring på 0,2 - 2,5 m<sup>3</sup>/s. Høsten 2003 ble de to maskinene erstattet med en ny maskin som gir en driftsvannføring på 0,25 - 2,5 m<sup>3</sup>/s. Den nye kraftstasjonen ble satt i drift i februar 2004.

Det foreligger ikke konsesjonspålegg om minstevannføring, men etter en avtale (fra 1986/87) har regulanten sluppet en minstevannføring på ca. 0,2 m<sup>3</sup>/s under driftsstans. Så lenge den gamle kraftstasjonen var i drift, måtte en tappeluke i tverrslaget åpnes for å gi nødvendig minstevannføring (Arne Eiken pers. medd.). Denne luka måtte åpnes manuelt og ved driftsstans kunne det ta noe tid før luka ble åpnet.

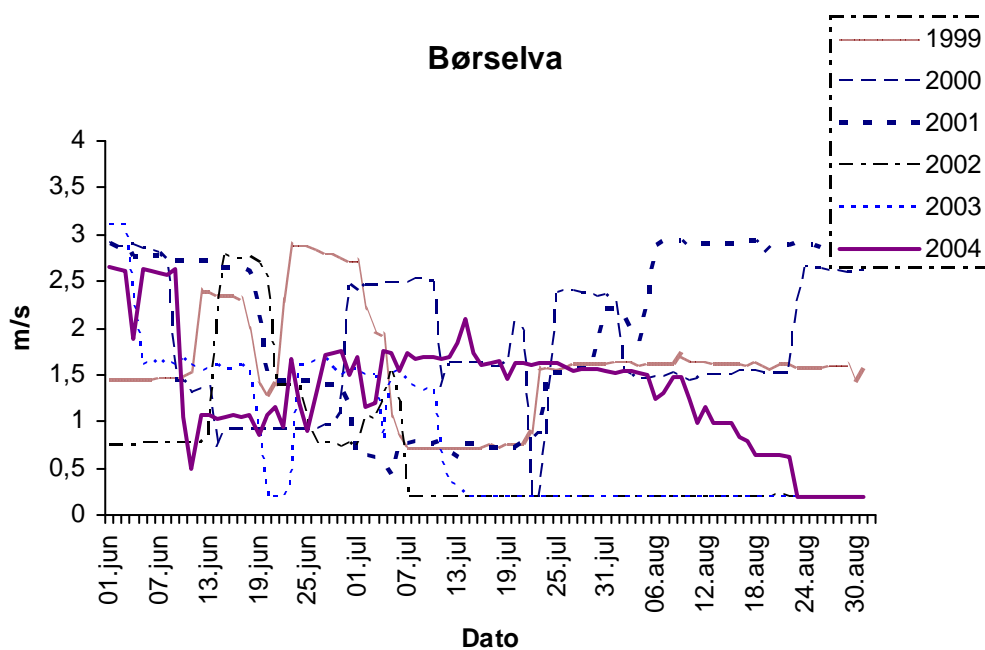
Etter at den nye kraftstasjonen kom i drift blir en forbislippingsluke, som gir en minstevannføring på ca. 0,25 m<sup>3</sup>/s, åpnet automatisk ved driftsstans. Den nye kraftstasjonen gjør det også mulig å holde en jevnt høyere vannstand i Laugen og en jevnere vannføring i Børselva om sommeren (Nils Magne Bye pers. medd.).

Med unntak av i kraftige nedbørsperioder med betydelig tilsig fra sidevassdrag og/eller overløp over dammen, vil vannføringen i Børselva være dominert av vannføringen gjennom Simsfos-

sen kraftstasjon. Data for døgnmiddelvannføring er fremkommet ved å summere vannføring gjennom kraftstasjonen, vannføring over damluke (Laugen) og minstevannføring (**figur 2**). Døgnmiddelvannføringen i fiskesesongen viser store variasjoner i løpet av det enkelte år og



Figur 1. Døgnmiddelvannføring gjennom Sagberget kraftstasjon (Vigda) i fiskesesongen i perioden 1999 - 2004.



Figur 2. Beregnet døgnmiddelvannføring i Børselva i fiskesesongen i perioden 1999 - 2004.

store variasjoner i mønsteret mellom år. I juni måned hadde vi i noen år (2000 og 2003) lange perioder med vannføring lavere enn 1 m<sup>3</sup>/s mens for eksempel i 2001 var vannføringen mellom 2,5 og 3 m<sup>3</sup>/s i en lang periode. Juli måned i 2002 var nedbørfattig og dette året lå vannføringen i det meste av måneden på 0,2 m<sup>3</sup>/s. I år 2000 derimot lå vannføringen i lange perioder 2,5 og 3 m<sup>3</sup>/s i en lang periode. Juli måned i 2002 var nedbørfattig og dette året lå vannføring mellom 1,5 og 2,5 m<sup>3</sup>/s. August måned er den måneden hvor vi har sett de største variasjonene i vannføring i Børselva. I 2002 lå vannføringen på 0,2 m<sup>3</sup>/s hele måneden mens i 2001 var vannføringen omkring 3 m<sup>3</sup>/s det aller meste av måneden (**figur 2**).

## 2.2 Sikringstiltak

For å redusere faren for ras og utglidninger, gjennomføres betydelige sikringstiltak i Vigda og Børselva. Sikringstiltakene som blir utført av NVE – Region Midt-Norge, består av utlegging av stein i elveleiene. Steinen som blir lagt ut er såkalt "sprengstein" som ble tatt ut fra veitunnelene som ble bygd på den nye E39 mellom Øysand og Orkanger. På de mest utsatte elvestrekningene ble det gjennomført bunnheving. Det vil si at elvebunnen ble hevet og begge elvebreddene ble steinsatt. På slike strekninger fikk elva ny og helkledd steinseng. På mindre utsatte steder blir det gjennomført erosjonssikring ved at kun en elvebredd blir steinsatt. Bunnheving ble utført på de nederste 1,2 kilometerne av Vigda helt ned til flomålet og på de nedre delene av Børselva fra den nåværende E 39 brua og ca 1,6 km oppover. Her ble elvebunnen hevet to meter på enkelte steder. I Børselva ble det ikke gjennomført sikringstiltak på de ovenforliggende delene av elva, men i Vigda vil det etter hvert bli gjennomført erosjonssikring på mange strekninger i midtre og øvre deler av elva. Sikringstiltakene blir gjennomført slik at det nye elveleiet følger det gamle elveleiet. Det vil si at elveløpet ikke blir forkortet eller rettet ut. Endringene av bunnforholdene blir imidlertid betydelige, særlig på strekninger med bunnheving, ved at eksisterende grus og steinbotn blir erstattet med sprengstein.

Nedenfor er gjennomføringen av sikringsarbeidene i 2003, 2004, 2005 og 2006 beskrevet etter opplysninger fra Joar Skauge, NVE – region Midt-Norge. De ulike punktene i elvene er angitt ved pelnummer. For begge elvenes vedkommende ligger pel 0 ved den gamle E 39 brua i henholdsvis Buvika og Børse sentrum og det er 10 m mellom pelene.

I Vigda startet arbeidet i mai 2003 ved at det ble foretatt en omlegging av elva i området ved den nye E 39 brua (pel ca. 63). Arbeidet medførte ny bunn i elva og det ble lagt ut stein langs begge elvebredder på en ca. 180 m lang strekning mellom ca. pel 58 og ca. pel 75. Dette arbeidet som ble utført av hovedentreprenøren for veganlegget (Skanska), foregikk i perioden ca. 1. mai – ca 1. juni. NVE – region Midt-Norge's arbeide med selve sikringstiltakene ble påbegynt ca. 1. oktober og fram til ca. 7. desember 2003 ble det kjørt inn en lav fottfylling/anleggsvei langs østsiden av elva fra pel 75 til pel 119. Bunnen ble i dette området samtidig hevet med ca. 0,5 til 1,0 m. I første halvdel av november ble det kjørt ut anleggsvei fra pel 5 til pel 40 på østsiden av elva. Arbeidene tok pause fra medio desember til månedsskiftet mars/april i 2004 og startet da fra området ved pel 0. Bunnen ble hevet samtidig med at vegen på sør/vestsiden ble bygd. I slutten av april var hele strekningen opp til området ved den nye E 39 brua sikret. Arbeidene foregikk stort sett sammenhengende fram til medio mai 2004. I første halvdel av mai ble det utført fyllingsarbeider ovenfor ny E 39 langs venstre bredd fra anleggsbru og opp til pel 109. I tiden fram til sankthans ble det bygd vei opp til Valsetbekken. I tillegg ble det supplert med stein og bunnheving til full høyde mellom pelene 90 og 95. I juli foregikk det svært lite fyllingsarbeider i Vigda idet det meste ble kjørt til Valsetbekken. Til området ovenfor Valsetbekken, til pel ca. 200, ble det bygd vei primo august 2004. I september og oktober ble det foretatt noe justering av elvebunnen og sidene, hovedsakelig nedenfor ny E 39 bru. Enkelte dager gjennom hele anleggsperioden foregikk det supplering av stein til heving av elvebunnen til nytt nivå.

Under steintransporten ble det anlagt en provisorisk rørbru ved pel 108. Bunnen er hevet 2 m fra pel 5 til pel 108 og endepunktet for bunnhevingen er ved pel 118.

I perioden april - juni 2005 ble det foretatt justering av skråningshelling og bunn på strekningen fra pel 1 til 41 (bare sørsida) og fra ca. pel 70 til 110 (hovedsakelig vestsida). I desember 2005 ble det påkjørt grovere masse på skråningen på nordsiden og noe etterfylling av bunnen på deler av strekningen fra pel 30 til pel 50.

I 2006 startet arbeidene i Vigdavassdraget med at det ble murt landkar for gangbru ved ca pel 48 først på januar. Det ble i den forbindelse foretatt mindre gravearbeider i elvebunnen. Fra 18. januar og fram til medio februar var arbeidene konsentrert i sidebekken ved Valset (Valsetbekken). Fra ca 16. februar og i resten av februar og første delen av mars ble anlegg-sveien forlenget langs høyre bredd av Vigda fram til Enganbekken, ca 200 meter oppstrøms Tåbrua. I resten av mars ble det utført massetransport fra deponiet til Enganbekken slik at bunnen i bekken ble hevet og sikret. Det ble i mai gjort noen mindre justeringer av elvebunnen i området ved ny gangbru (ca pel 50). I første halvdel av oktober ble terskelen ved pel 50 bygd. Det ble foretatt noe justering av elvebunnen, og lagt ut gyttegrus som avtalt ved utpekte områder fra terskelen og ned til ca pel 20. Det ble også utført justeringer i Valsetbakkens nederste del. I november og desember har det fra NVE sin side ikke vært aktivitet som har berørt vannstrengen.

I Børselva ble sikringstiltakene påbegynt den 5.7.2004 ved den nye E 39 brua (pel 61). Arbeidet pågikk i første halvdel av juli og i hele august. Det ble fylt steinmasse oppå den gamle elvebunnen samtidig som begge elvebreddene ble steinsatt opp til et punkt ca. 1100 m oppstrøms den nye E 39 brua. I den forbindelse ble den nærmeste kantvegetasjonen langs begge elvebreddene fjernet. På de nederste 2-300 m ble elvebunnen hevet 2 m og på resten av strekningen ble den hevet ca. 1 m. I januar og februar 2005 pågikk arbeider med oppfylling av Kjærremsbekken. I perioden april - juni ble Børselva og Kjærremsbekken ferdigstilt fra ny E39 bru og opp til enden ved pel 189. Skanska foresto arbeidene mellom ny E39 bru og fylkesveibru. Fire gytetterskler fra pel 100 og oppover ble bygd i februar 2005. Terskelen ved pel 85 ble bygd i juni samt gytetterskel nedenfor. Nedenfor fylkesveibru (pel 59) til ca. pel 35 ble det i perioder fylt stein både i bunnen og sidene fram til april. Arbeidet med oppfylling av elvebunnen ble gjenopptatt i november. Resten av året foregikk arbeider i området fra gamle E39 bru til nåværende fylkesveibru med fylling av stein i og langs elva. Arbeidene fortsatte i januar 2006.

På de berørte elvestrekningene blir det gjennomført biotopforbedrende tiltak av hensyn til fisken i form av utlegging av gyttegrus og graving av kulper. I Børselva ble dette arbeidet satt i gang i februar 2005 og det ble lagt ut gyttegrus på fire ulike steder på den berørte strekningen ved ca. pel 120, pel 130, pel 146 og pel 156. I tillegg ble det senere på året lagt ut gyttegrus ved ca. pel 75 og på terskel ved pel 85. Bunnen ble ordnet slik at det i alle yttersvinger ble anlagt kulper med større dybde. NINA har bidratt med råd om hvor og hvordan gyttegrusen bør legges ut.

I januar 2006 ble bunnen i Børselva hevet i området fra gamle E39 (pel 0) til ca pel 50. Selve elveløpet er i tillegg lagt om fra ca pel 31 til 36, dvs. i området der den nye gangbrua ligger. Det var opphold i arbeidene i Børselva fra ca 25. januar til ca 22. mai. Da fortsatte innfylling av resterende stein i området fra pel 0 til pel 50. Arbeidet med innfylling av stein og forming av elvesenga fortsatte tilnærmet sammenhengende fram til ca 1. juli. De siste dagene av juni ble det tilført gyttegrus på de avtalte stedene i området mellom ny og gammel E39. I tillegg ble det supplert med gyttegrus på terskel ved pel 85 og punktvis derfra ned til ny E39.

## 3 Metoder og materiale

### 3.1 Ungfiskundersøkelser

Innsamling av ungfisk med beregning av tettheter er basert på tre etterfølgende utfiskinger med elektrisk fiskeapparat av et kjent elveareal (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). Metoden bygger på at tettheten beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. I tilfeller der denne metoden gir usikre tall (konfidensintervallet er større enn estimatet eller at beregningene ikke kan utføres på grunn av økning i fangst fra fiskeomgang til fiskeomgang), har vi beregnet tetthet ut fra totalt antall fisk fanget og en fangsteffektivitet på 0,5. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+, 2+ og  $\geq 3+$ ). Tettheten er oppgitt som antall individer pr. 100 m<sup>2</sup>.

Hele elvebredden ble fisket over på samtlige lokaliteter. Fiskungene ble bedøvd og lengdemålt i felt. De ble oppbevart levende mellom fiskeomgangene. De aller fleste ble satt ut igjen etter at fisket var avsluttet. Et mindre utvalg av fangsten ble fiksert og i tillegg ble det tatt skjellprøver av de største fiskungene i felt. Resultatene fra aldersbestemmelsene av dette materialet ble brukt til å stipulere alder på de øvrige fiskene fra samme lokalitet.

En oversikt over fangsten av laks- og aureunger i Vigda og Børselva i 2004, 2005 og 2006 er gitt i **tabell 1**.

*Tabell 1. Overfisket areal og totalt antall laks og aure av ulike årsklasser som ble fanget ved elfiske i Vigda og Børselva i 2004, 2005 og 2006.*

Elv	År	Areal (m <sup>2</sup> )	LAKS					AURE				
			0+	1+	2+	3+	Sum	0+	1+	2+	3+	Sum
Vigda	2004	963	1667	359	91	3	2120	817	20	8	0	845
Vigda	2005	989	953	619	98	3	1674*	518	62	2	1	583
Vigda	2006	980	932	713	130	0	1775	481	97	4	0	582
Børselva	2004	703	1088	179	35	0	1302	316	15	0	0	331
Børselva	2005	733	732	419	4	0	1155	420	70	1	0	491
Børselva	2006	737	570	329	43	0	942	217	118	7	0	342

\*En fireårig (4+) laksunge på 194 mm fanget på st. 12, er inkludert.

For å få et inntrykk av smoltproduksjonen av laks i Vigda og Børselva har vi beregnet antall laksunger > 89 mm som befant seg på elva da elfisket ble foretatt. Beregningsgrunnlaget er gjennomsnittet av tettheten på de enkelte stasjoner, en gjennomsnittlig elvebredde basert på bredder av vanddekt areal på de enkelte stasjoner og lengden på den lakseførende strekning.

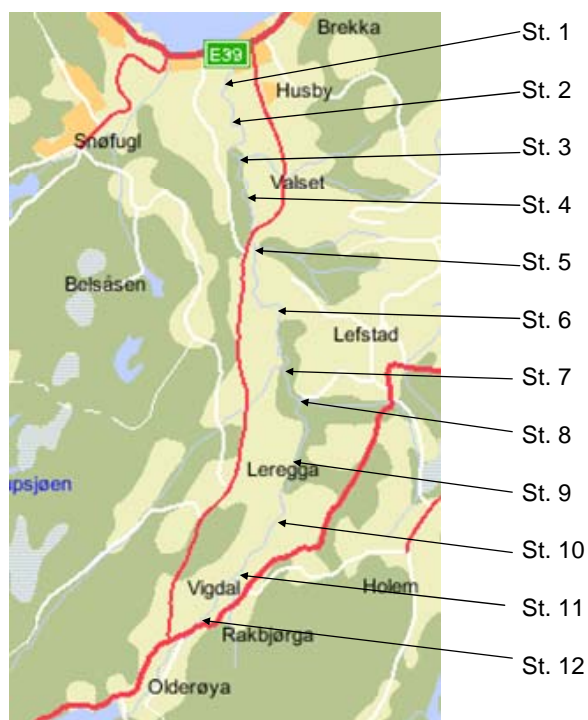
#### Vigda

Elfisket i Vigda i 2006 ble som i tidligere år, gjennomført på minstevannføring gjennom kraftstasjonen og vannføringen i elva var omtrent den samme som tidligere år. I 2006 ble ungfiskundersøkelsene gjennomført 4. – 11. september. Tidligere år foregikk undersøkelsene i omtrent samme periode (2002: 4. - 6. september, 2003: 11. - 15. september, 2004: 1. - 3. september, 2005: 1. - 5. september). De samme 12 stasjonene ble undersøkt hvert år (**figur 3**). Sikringstiltakene i elva berørte den nederste stasjonen (st. 1) i 2003. I september 2004 var også den nest nederste stasjonen (st. 2) berørt på tilsvarende måte som st. 1. Det ble anlagt nye elfiskestasjoner på omtrent samme sted i det nye elveleiet. St. 3 i Vigda var også berørt av sikringstiltakene i september 2004, men kun ved at det var lagt ut stein langs høyre bredd. Her var den gamle elvesenga intakt, men elva var betydelig smalere (2 – 3 m) på grunn av steinutleggingen langs høyre bredd. I 2005 var situasjonen uendret fra 2004 bortsett fra at det hadde "kommet til" en del større steinblokker i selve elvesenga på st. 1. I 2006 var situasjonen på st. 1 endret på grunn av tilslamming slik at antallet hulrom var betydelig lavere enn året før. På st.



5 var det gjennomført sikringstiltak langs høyre bredd, men den gamle elvesenga var intakt. På de øvrige stasjonene var situasjonen uendret fra 2005.

I 2006 ble det til sammen fanget 1775 laksunger fordelt på tre årsklasser og 582 aureunger fordelt på tre årsklasser. Tilsvarende tall for 2005 var 1674 laksunger fordelt på fem årsklasser og 583 aureunger fordelt på fire årsklasser. I 2004 ble det fanget 2120 laksunger fordelt på fire årsklasser og 845 aureunger fordelt på tre årsklasser (**tabell 1**). Til sammenligning ble det i 2002 fanget til sammen 1484 laksunger fordelt på tre årsklasser og 707 aureunger fordelt på tre årsklasser. I 2003 ble det til sammen fanget 1115 laksunger fordelt på fire årsklasser og 329 aureunger fordelt på fire årsklasser (Johnsen & Hvidsten 2004).



Figur 3. Elfiskestasjoner i Vigda.

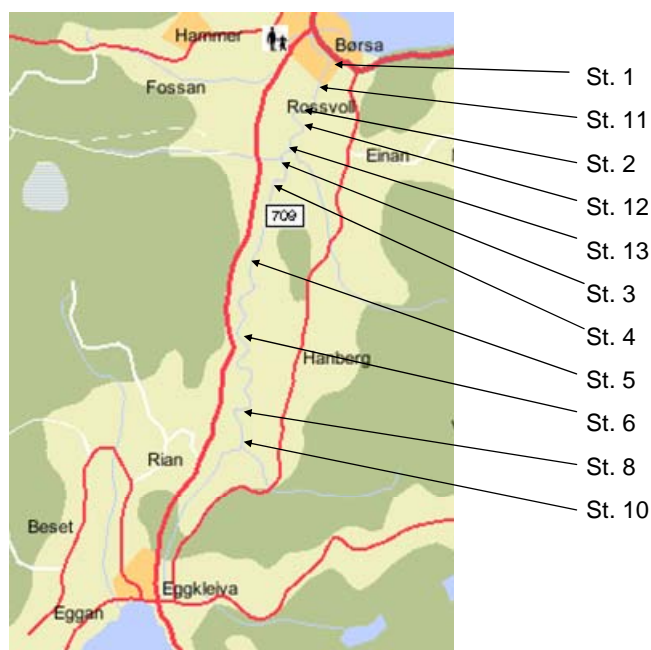
### Børselva

I 2006 ble ungfiskundersøkelsene gjennomført 12. – 14. september. I 2002 ble undersøkelsene gjennomført 13. - 14. august (8 stasjoner) og 10. september (2 stasjoner). I 2003 foregikk undersøkelsene 23. - 24. september. I 2004 ble ungfiskundersøkelsene gjennomført 13. – 16. september (st. 3, 4, 5, 6, 8 og 10) og 13. oktober (st.1, 11, 12 og 13). I 2005 foregikk ungfiskundersøkelsene i Børselva 6. - 8. september.

Som tidligere nevnt kom det i gang sikringstiltak i vassdraget i juli 2004 (kfr. kap. 2.2). Disse tiltakene berørte noen av våre elfiskestasjoner (st. 11, 2 og 12). Nye stasjoner 11 og 12 ble anlagt på omtrent samme sted i det nye elveleiet (**figur 4**). Området ved st. 2 var forandret til et dypt, stilleflytende område som var uegnet for elfiske. Til erstatning for st. 2 ble det derfor opprettet en ny st. 13 beliggende mellom st. 12 og st. 3. St. 3 var også berørt av sikringstiltakene i 2004 ved at det var lagt ut stein langs begge elvebredder. Her var imidlertid elvesenga så godt som urørt. I 2005 var det også gjennomført bunnheving på st. 1 og her ble det anlagt en ny stasjon på omtrent samme sted som den gamle. Den nye stasjonen var dominert av store

steinblokker i elvesenga. Forholdene på de andre elfiskestasjonene var uendret i forhold til 2004. I 2006 var det gjennomført ytterligere tiltak i området ved st. 1 og den gamle lokaliteten var for dyp for elfiske. En ny stasjon ble derfor anlagt ca. 50 m oppstrøms på et område med utlagt gytegrus.

I 2006 ble det til sammen fanget 942 laksunger fordelt på tre årsklasser og 342 aureunger fordelt på tre årsklasser. Tilsvarende tall for 2005 var 1155 laksunger fordelt på tre årsklasser og 491 aureunger fordelt på tre årsklasser. I 2004 ble det fanget 1302 laksunger fordelt på tre årsklasser og 331 aureunger fordelt på to årsklasser (**tabell 1**). Til sammenligning ble det i 2002 fanget til sammen 1829 laksunger fordelt på tre årsklasser og 656 aureunger fordelt på tre årsklasser. Tilsvarende tall for 2003 var 731 laksunger fordelt på to årsklasser og 138 aureunger fordelt på tre årsklasser (Johnsen & Hvidsten 2004).



Figur 4. Elfiskestasjoner i Børselva.

### 3.2 Undersøkelser av voksen fisk

Før fiskesesongen fikk sportsfiskere i vassdragene tilsendt brev med skjellkonvolutter med anmodning om å ta skjellprøver av den fisken som ble fanget. Fra Vigda kom det i 2004 inn til sammen 37 skjellprøver av laks. I Børselva var det svært dårlig fiske i 2004 og det kom bare inn en skjellprøve av laks. Dette opplegget ble gjentatt i 2005 og 2006 og resulterte da i langt flere skjellprøver. Vanligvis sender fiskerne inn skjellprøvene i det samme kalenderår som laksen blir fanget. Men det hender at skjellprøvene kan bli liggende i flere år før de sendes inn. Etter hvert som prøvene analyseres blir de inkludert i materialet og resultatene blir oppdatert i årsrapporten. Tallene i denne årsrapporten avviker derfor noe fra tidligere årsrapporter (**tabell 7**).

Fangstene som er oppgitt stammer fra den offisielle fangststatistikken.

## 4 Resultater ungfisk

I tillegg til laks – og aureunger ble det påvist ål, skrubbeflyndre og trepigget stingsild i elvene. Laksungene dominerte i Vigda og Børselva særlig blant eldre fiskunger (**tabell 1**).

### 4.1 Alderssammensetning

I Vigda ble det funnet fire årsklasser av laksunger i 2004 og årsyngel utgjorde 79 % av materialet. I 2005 ble det også funnet fire årsklasser av laksunger og årsyngel utgjorde 57 % av materialet. I 2006 ble det funnet tre årsklasser av laksunger og årsyngel utgjorde 53 % av materialet. I 2004 ble det funnet tre årsklasser av aure og årsyngel utgjorde 97 % av materialet. I 2005 ble det funnet fire årsklasser av aureunger og årsyngel utgjorde 89 % av materialet. I 2006 ble det funnet tre årsklasser av aureunger og årsyngel utgjorde 83 % av materialet (**tabell 1**).

I Børselva ble det funnet tre årsklasser av laksunger i 2004 og årsyngel utgjorde 84 % av materialet. I 2005 ble det også funnet tre årsklasser av laksunger og årsyngel utgjorde 63 % av materialet. I 2006 ble det også funnet tre årsklasser av laksunger og årsyngel utgjorde 61 % av materialet. Det ble funnet to årsklasser av aure i Børselva i 2004 og årsyngel utgjorde 95 % av materialet. I 2005 ble det funnet tre årsklasser aureunger i Børselva og årsyngel utgjorde 86 % av materialet. I 2006 ble det funnet tre årsklasser aureunger i Børselva og årsyngel utgjorde 63 % av materialet (**tabell 1**).

### 4.2 Lengdefordeling

#### 4.2.1 Vigda

Gjennomsnittslengden for årsyngel av laks varierte mellom 47,3 mm (2004) og 53,1 mm (2002). For ettårige laksunger varierte gjennomsnittslengden mellom 86,6 mm (2006) og 96,8 mm (2003). For toårige laksunger varierte gjennomsnittslengden mellom 120,0 mm (2006) og 129,3 mm (2003) (**tabell 2**).

*Tabell 2. Antall (n), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) laksunger fra 12 stasjoner i Vigda i september 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.*

Elv	0+			1+			2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
2002	960	53,1	7,1	383	92,9	10,6	141	121,4	12,6
2003	523	50,2	6,1	533	96,8	12,0	57	129,3	9,1
2004	1667	47,3	5,9	359	92,8	11,0	91	123,8	10,2
2005	953	51,9	6,3	619	93,9	12,0	98	126,3	12,3
2006	932	49,9	6,7	713	86,6	12,0	130	120,0	10,9

Gjennomsnittslengden for årsyngel av aure varierte mellom 54,3 mm (2004) og 63,0 mm (2005). For ettårige aureunger varierte gjennomsnittslengden mellom 113,2 mm (2004) og 123,6 mm (2005). For toårige aureunger varierte gjennomsnittslengden mellom 134,0 mm (2003) og 185,0 mm (2005) (**tabell 3**).

Tabell 3. Antall (n), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) aureunger fra 12 stasjoner i Vigda i september 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Elv	0+			1+			2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
2002	665	60,0	9,6	40	117,3	15,9	2	163,0	7,1
2003	258	61,5	8,5	68	122,8	13,2	2	134,0	9,9
2004	817	54,3	10,4	20	113,2	11,0	8	143,4	6,1
2005	518	63,0	9,4	62	123,6	13,9	2	185,0	4,2
2006	481	59,3	8,5	97	113,8	14,5	4	156,0	16,3

#### 4.2.2 Børselva

Gjennomsnittslengden for årsyngel av laks varierte mellom 50,3 mm (2006) og 55,4 mm (2004). For ettårige laksunger varierte gjennomsnittslengden mellom 101,6 mm (2006) og 119,7 mm (2002). For toårige laksunger varierte gjennomsnittslengden mellom 137,5 mm (2005) og 150,3 mm (2004) (tabell 4)

Tabell 4. Antall (n), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) laksunger fra Børselva i august 2002, september 2003, september 2004 (st. 3 - 6, 8 og 10), september og oktober 2005 (alle stasjoner) og september 2006 (alle stasjoner).

Elv	0+			1+			2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
2002	1534	54,2	6,7	25	119,7	11,7	18	145,9	8,9
2003	390	52,9	6,6	341	105,1	12,5	0	-	-
2004	869	55,4	10,1	88	117,0	13,0	4	150,3	7,0
2005	732	54,9	5,7	419	108,8	14,1	4	137,5	10,8
2006	570	50,3	6,9	329	101,6	12,2	43	139,9	10,9

Gjennomsnittslengden for årsyngel av aure varierte mellom 63,1 mm (2003) og 69,4 mm (2002). For ettårige aureunger varierte gjennomsnittslengden mellom 126,5 mm (2006) og 140,7 mm (2005). Det ble fanget svært få toårige aureunger i Børselva (tabell 5)

Tabell 5. Antall (n), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) aureunger fra Børselva i august 2002, september 2003, september 2004 (st. 3 - 6, 8 og 10), september og oktober 2005 (alle stasjoner) og september 2006 (alle stasjoner).

Elv	0+			1+			2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
2002	528	69,4	10,6	25	138,0	14,2	1	165,0	-
2003	105	63,1	7,3	27	127,4	18,1	6	144,8	14,9
2004	264	68,6	15,0	6	135,7	21,7	0	-	-
2005	420	66,2	11,0	70	140,7	17,8	1	170,0	-
2006	217	63,5	8,7	118	126,5	15,5	7	190,3	19,6

## 4.3 Tetthet av ungfisk

### 4.3.1 Vigda

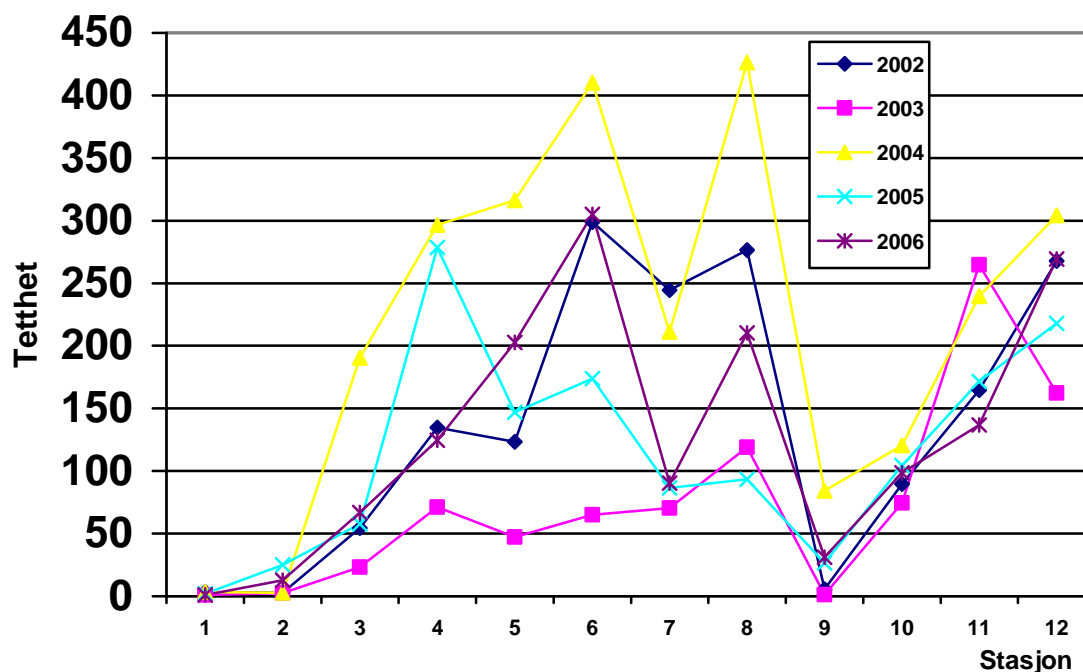
Laksunger dominerte klart i alle fem år. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (årsyngel og eldre) i perioden 2002 - 2006 var 208/100 m<sup>2</sup> mot tilsvarende 72/100 m<sup>2</sup> for aureunger (årsyngel og eldre) (**tabell 6**). Årsyngel av laks var den mest tallrike årsklassen i alle år og den gjennomsnittlige tettheten varierte mellom 75,2 i 2003 og 217,1 i 2004. Dominansen av årsyngel var størst i 2004. Det var gjennomsnittlig mer enn dobbelt så høy tetthet av årsyngel av laks som av årsyngel av aure. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger varierte mellom 53,6 (2004) og 97,2 (2006) med et gjennomsnitt på 72,9 for alle fem år. Dette var 10 ganger så høy tetthet som tettheten av eldre aureunger (**tabell 6**).

Tabell 6. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks, av eldre laksunger, av årsyngel av aure og av eldre aureunger på st. 1 - 12 i Vigda i 2002 - 2006.

	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn 2002 – 2006
Laks, årsyngel	138,8	75,2	217,1	115,4	129,1	135,1
Laks, eldre	68,2	63,9	53,6	81,5	97,2	72,9
Aure, årsyngel	78,7	28,2	104,2	58,7	54,5	64,9
Aure, eldre	5,7	8,1	3,2	7,5	11,1	7,1

### Årsyngel av laks

Årsyngel av laks ble funnet på samtlige tolv stasjoner i alle år. Tettheter høyere enn 100/100 m<sup>2</sup> forekom i 2002 på sju stasjoner, i 2003 på tre stasjoner, i 2004 på ni stasjoner, i 2005 og 2006 på seks stasjoner. De to øverste stasjonene (st. 11 og 12) hadde alle år høyere tettheter enn 100/100 m<sup>2</sup> (**figur 5**).



Figur 5. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel (0+) av laks på stasjon 1 - 12 i Vigda i 2002 - 2006.

Enkelte stasjoner hadde stabilt lav tetthet (st. 1 og 2) alle år, mens andre stasjoner hadde stabilt høy tetthet alle år (st. 11 og 12). Og på mange av stasjonene (st. 3 - 8) var det svært store variasjoner i tetthet mellom år.

Av de fem delstrekningene i Vigda hadde delstrekning 3 Dålåbrua - Kvammen og delstrekning 5 Vigdalsrønningen - Rakbjørgfossen de høyeste gjennomsnittlige tetthetene for årsyngel av laks for hele perioden 2002 - 2006. På delstrekning 3 Dålåbrua - Kvammen varierte tettheten mellom 84,8/100 m<sup>2</sup> i 2003 til 349,2/100 m<sup>2</sup> i 2004 med et gjennomsnitt på 205,4/100 m<sup>2</sup> for alle fem år. Delstrekning 5 Vigdalsrønningen - Rakbjørgfossen hadde den høyeste gjennomsnittlige tettheten for alle fem år og den varierte mellom 194,9 i 2005 og 272/100 m<sup>2</sup> i 2004. I nedre del av Vigda, på delstrekning 1 Osen - Valsetbekken var det alle år svært lave tettheter av årsyngel av laks som varierte mellom 1,8/100 m<sup>2</sup> i 2003 og 13,6/100 m<sup>2</sup> i 2005 med et gjennomsnitt på 5,7/100 m<sup>2</sup> for alle fem årene. På delstrekning 2 Valsetbekken - Dålåbrua varierte den gjennomsnittlige tettheten mellom 47,2/100 m<sup>2</sup> i 2003 og 267,8/100 m<sup>2</sup> i 2004. I fire av årene var den gjennomsnittlige tettheten høyere enn 100/100 m<sup>2</sup> på denne strekningen og gjennomsnittsverdien for alle fem årene var 142,3/100 m<sup>2</sup>. På delstrekning 4 Kvammen - Vigdalsrønningen hadde nest lavest gjennomsnittlig tetthet etter delstrekning 1 og tettheten varierende mellom 38 og 102,3/100 m<sup>2</sup> med et gjennomsnitt på 63,6/100 m<sup>2</sup> for alle fem år (**tabell 7**).

Tabell 7. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks på ulike delstrekninger av Vigda i 2002 - 2006

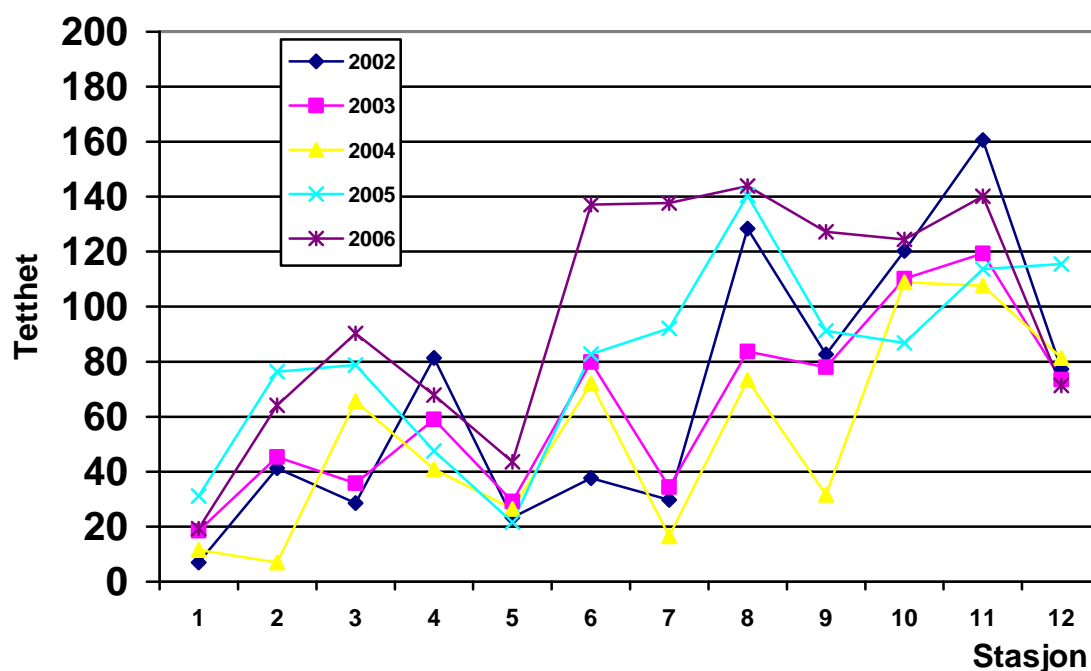
Delstrekning	Elfiske stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen-Valsetbekken	1,2	3,2	1,8	3,0	13,6	6,9	5,7
2. Valsetbekken – Dålåbrua	3,4,5	104,1	47,2	267,8	161,0	131,3	142,3
3. Dålåbrua – Kvammen	6,7,8	273,2	84,8	349,2	117,9	201,8	205,4
4. Kvammen – Vigdalsrønningen	9,10	47,6	38,0	102,3	65,4	64,9	63,6
5. Vigdalsrønningen – Rakbjørgfossen	11,12	216,2	213,6	272,0	194,9	203,2	220,0
Hele elva	1 - 12	138,8	75,2	217,1	115,4	129,1	135,1

På delstrekning 1, hvor det foregikk bunnheving med betydelige endringer i bunnsubstrat og strømforhold på hele strekningen i 2003 og 2004, har tettheten av årsyngel vært lav i hele perioden med en svak økning i de to siste årene.

På delstrekning 2 ble det foretatt sikringsarbeid langs høyre bredd på st. 3 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2003 og 2004) og på st. 5 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2005 og 2006). På stasjon 3 ble elvesenga gjort betydelig smalere, mens på st. 5 ble ikke selve elvesenga berørt. Det har vært store variasjoner i tetthet på denne strekningen med en betydelig nedgang fra 2002 til 2003 og en betydelig økning fra 2003 til 2004.

### **Eldre laksunger**

Eldre laksunger ble funnet på samtlige tolv stasjoner i alle år. På st. 1, nederst i elva, var det stabil, lav tetthet i hele perioden. Også på st. 5 var tettheten stabil på et relativt lavt nivå, mens den gjennomsnittlige tettheten på st. 4 også var relativt stabil, men på et noe høyere nivå. På st. 10 - 12, øverst i elva, var det relativt stabile, høy tettheter i hele perioden. På st. 6 - 9 var det betydelige variasjoner mellom år (figur 6).



Figur 6. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre laksunger på st.1 - 12 i Vigda i 2002 - 2006.

De høyeste gjennomsnittlige tetthetene av eldre laksunger for hele perioden 2002 - 2006, ble funnet på delstrekningene 3, 4 og 5, mens den laveste gjennomsnittlige tettheten ble funnet på delstrekning 1. På delstrekningene 2 og 5 varierte den gjennomsnittlige tettheten lite mellom år (tabell 8).

Tabell 8. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre laksunger på ulike delstrekninger av Vigda i 2002 - 2006

Delstrekning	Elfiske stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 - 2006
1. Osen-Valsetbekken	1,2	24,1	31,9	9,3	53,8	41,8	32,2
2. Valsetbekken - Dålåbrua	3,4,5	44,4	41,3	44,4	49,3	67,3	49,3
3. Dålåbrua - Kvammen	6,7,8	65,3	66,0	54,0	105,1	139,6	86,0
4. Kvammen - Vigdalsrønningen	9,10	101,5	94,1	70,3	89,0	125,9	96,2
5. Vigdalsrønningen - Rakbjørgfossen	11,12	119,0	96,4	94,5	114,6	105,8	106,1
Hele elva	1 - 12	68,2	63,9	53,6	81,5	97,2	72,9

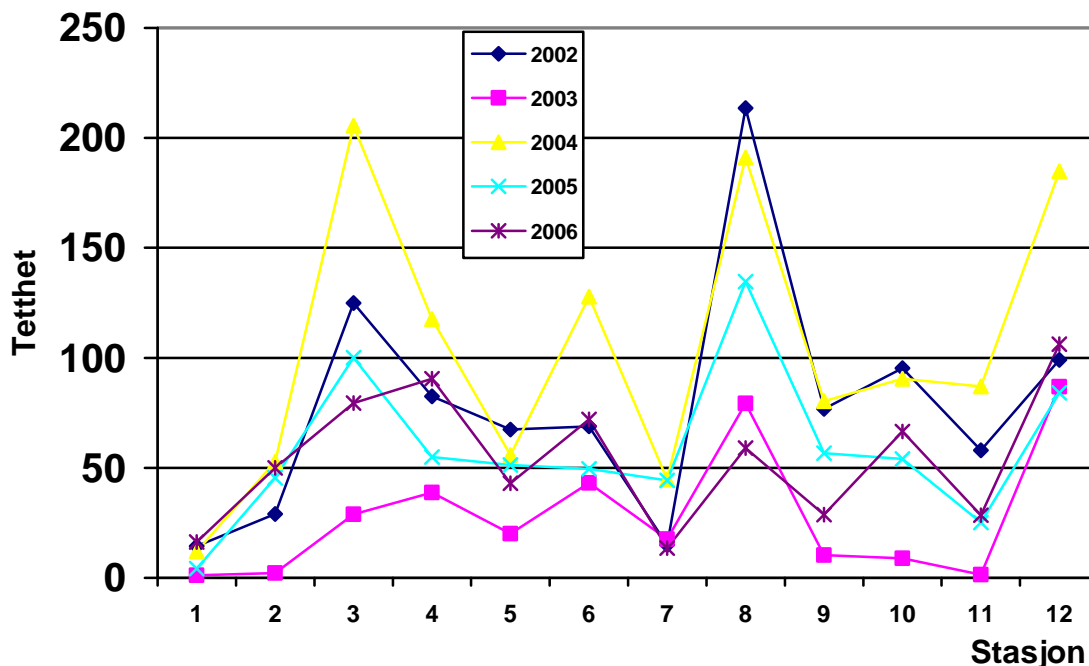
På delstrekning 1, hvor det foregikk bunnheving med betydelige endringer i bunnssubstrat og strømforhold på hele strekningen i 2003 og 2004, var tettheten av ettårige og eldre laksunger betydelig høyere i 2005 og 2006 sammenlignet med tidligere år.

På delstrekning 2 ble det foretatt sikringsarbeid langs høyre bredd på st. 3 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2003 og 2004) og på st.5 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2005

og 2006). På st. 3 ble elvesenga gjort betydelig smalere, mens på st. 5 ble ikke selve elvesenga berørt. Det har vært små variasjoner i tetthet av ettårige og eldre laksunger på denne strekningen i perioden 2002 - 2006.

### Årsyngel av aure

Årsyngel av aure ble funnet på alle 12 stasjoner i alle år. I 2002 var tettheten høyere enn 100/100 m<sup>2</sup> på to av de tolv stasjonene. I 2003 hadde ingen stasjoner høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup>. I 2004 hadde fem av de tolv stasjonene tetthet høyere enn 100/100 m<sup>2</sup> og i 2005 hadde to av de 12 stasjonene høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup>. I 2006 hadde bare en stasjon høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup> (figur 7).



Figur 7. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel (0+) av aure på st. 1 - 12 i Vigda i 2002 - 2006.

Av de fem delstrekningene i Vigda hadde delstrekningene 2, 3 og 5 de høyeste gjennomsnittlige tetthetene for årsyngel av aure de fem årene 2002 - 2006, mens delstrekning 1 hadde den laveste tettheten. Det var stor variasjon i gjennomsnittlig tetthet mellom år på alle delstrekningene (tabell 9).

Tabell 9. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av aure på ulike delstrekninger av Vigda i 2002 - 2006

Delstrekning	Efiske-stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 - 2006
1. Osen-Valsetbekken	1,2	21,7	1,7	32,4	24,9	33,2	22,8
2. Valsetbekken – Dålåbrua	3,4,5	91,6	29,3	126,4	68,8	71,0	77,4
3. Dålåbrua – Kvammen	6,7,8	99,1	46,7	121,2	76,2	48,2	78,3
4. Kvammen – Vigdalsrønningen	9,10	86,1	9,6	85,5	55,4	47,7	56,9
5. Vigdalsrønningen – Rakbjørgfossen	11,12	78,5	44,1	135,9	54,7	67,3	76,1
Hele elva	1 - 12	78,7	28,2	104,2	58,7	54,5	64,9

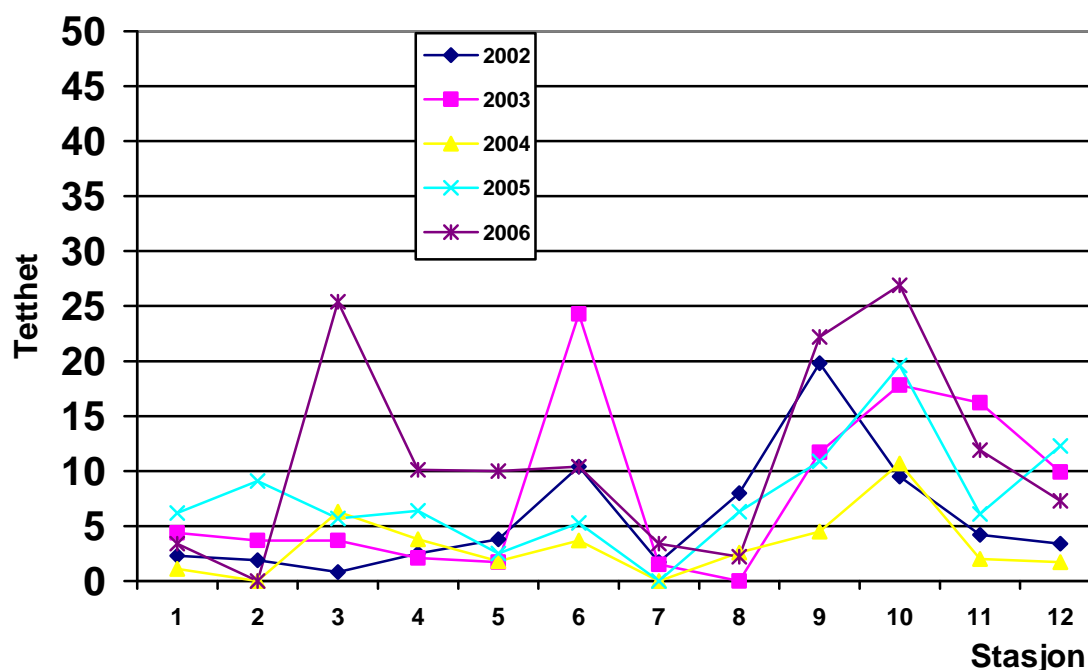


På delstrekning 1, hvor det foregikk bunnheving med betydelige endringer i bunnsubstrat og strømforhold på hele strekningen i 2003 og 2004, var tettheten av årsyngel svært lav eller relativt lav i hele perioden.

På delstrekning 2 ble det foretatt sikringsarbeid langs høyre bredd på st.3 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2003 og 2004) og på st.5 (i tiden mellom ungfiskundersøkelsene i 2005 og 2006). På stasjon 3 ble elvesenga gjort noe smalere, mens på st. 5 ble ikke selve elvesenga berørt. Det har vært store variasjoner i tetthet på denne strekningen med en betydelig nedgang fra 2002 til 2003 og en betydelig økning fra 2003 til 2004.

### Eldre aureunger

Eldre aureunger ble funnet på samtlige stasjoner i 2002, på 11 stasjoner i 2003, på 10 stasjoner i 2004 og på 11 stasjoner i 2005 og 2006. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aureunger var lav i alle årene. Bare to stasjoner hadde høyere tetthet enn 10/100 m<sup>2</sup> i 2002. I 2003 var antall stasjoner med slik tetthet fire, mens det var en i 2004, tre i 2005 og sju i 2006. (figur 8).



Figur 8. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre aureunger på st. 1 - 12 i Vigda i 2002 - 2006.

Av de fem delstrekningene hadde delstrekning 4 den høyeste gjennomsnittlige tettheten av ettårige og eldre aureunger med 15,4/100 m<sup>2</sup> i gjennomsnitt for alle år. De øvrige delstrekningene hadde lavere tettheter (tabell 10).

Tabell 10. Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100\text{ m}^2$ ) av ettårige og eldre aureunger på ulike delstrekninger av Vigda i 2002 - 2006

Delstrekning	Elfiske stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen-Valsetbekken	1,2	2,1	4,1	0,6	7,7	1,7	3,2
2. Valsetbekken – Dålåbrua	3,4,5	2,4	2,5	4,0	4,9	15,2	5,8
3. Dålåbrua – Kvammen	6,7,8	6,7	8,6	2,1	3,9	5,3	5,5
4. Kvammen – Vigdalsrønningen	9,10	14,7	14,8	7,6	15,3	24,6	15,4
5. Vigdalsrønningen – Rakbjørgfossen	11,12	3,8	13,1	1,9	9,2	9,6	7,5
Hele elva	1 - 12	5,7	8,1	3,2	7,5	11,1	7,1

#### 4.3.2 Børselva

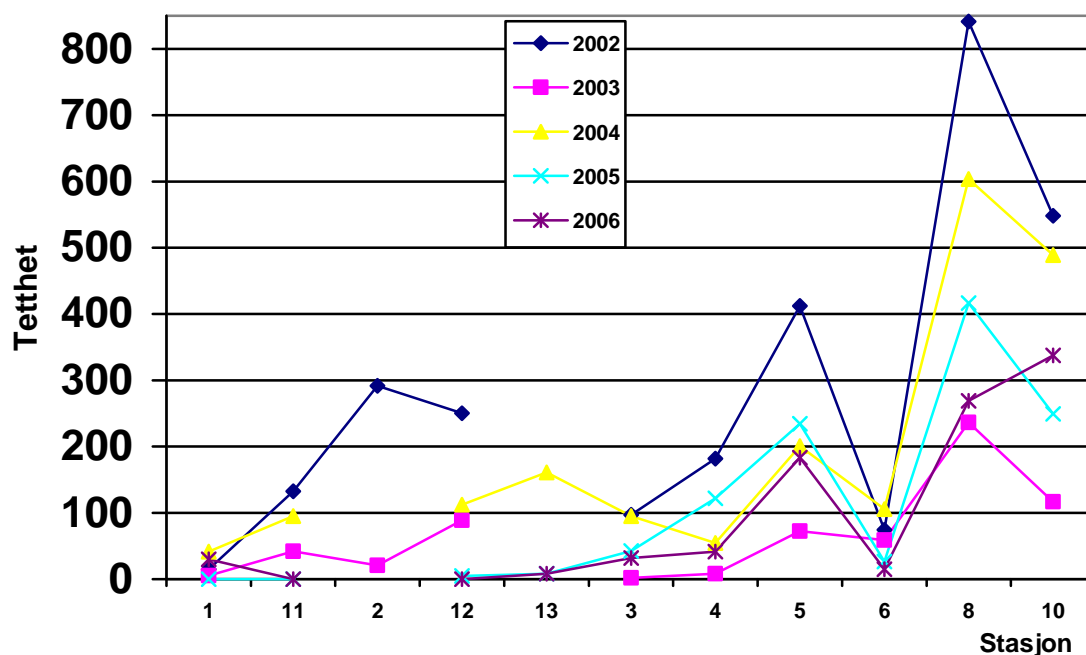
Laksunger dominerte klart i alle fem år. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (årsyngel og eldre) i perioden 2002 - 2006 var  $191/100\text{ m}^2$  mot tilsvarende  $57/100\text{ m}^2$  for aureunger (årsyngel og eldre) (tabell 11). Årsyngel av laks var den mest tallrike årsklassen i alle år og den gjennomsnittlige tettheten varierte mellom 65,0 i 2003 og 284,4 i 2002. Dominansen av årsyngel var størst i 2002. Det var gjennomsnittlig mer enn dobbelt så høy tetthet av årsyngel av laks som av årsyngel av aure. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger varierte mellom 7,1 (2002) og 61,3 (2005) med et gjennomsnitt på 41,6 for alle fem år. Dette var fem ganger så høy tetthet som tettheten av eldre aureunger (tabell 11).

Tabell 11. Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100\text{ m}^2$ ) av årsyngel av laks, av eldre laksunger, av årsyngel av aure og av eldre aureunger på st. 1 - 13 i Børselva i 2002 - 2006.

	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn 2002 – 2006
Laks, årsyngel	284,4	65,0	195,9	110,4	91,6	149,5
Laks, eldre	7,1	50,8	34,0	61,3	54,9	41,6
Aure, årsyngel	91,6	15,8	48,0	58,1	31,6	49,0
Aure, eldre	6,3	5,4	2,5	10,1	17,7	8,4

#### Årsyngel av laks

Årsyngel av laks ble funnet på samtlige ti stasjoner både i 2002, 2003 og 2004. I 2005 ble det ikke funnet årsyngel av laks på de to nederste stasjonene mens det i 2006 ikke ble funnet årsyngel av laks på de to nest nederste stasjonene. Tettheter høyere enn  $100/100\text{ m}^2$  forekom i 2002 på sju stasjoner, i 2003 på to stasjoner, i 2004 på seks stasjoner i 2005 på fire stasjoner og i 2006 på tre stasjoner. De to øverste stasjonene (st. 8 og 10) hadde alle år høyere tettheter enn  $100/100\text{ m}^2$  og i alle fire årene var tettheten av årsyngel høyest på disse to lokalitetene. Enkelte stasjoner (st. 1, st. 6) hadde stabilt lav tetthet de fleste år, mens andre stasjoner (st. 8, st. 10) hadde høye og til dels svært høye tettheter alle år. På enkelte stasjoner som for eksempel st. 4 og st. 5 var det store variasjoner i tettheten mellom år (figur 9).



Figur 9. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel (0+) av laks på 10 elfiskestasjoner i Børselva i 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Av de fire delstrekningene i Børselva hadde delstrekning 4 Riaunet - Riaunefossen den klart høyeste gjennomsnittlige tettheten for årsyngel av laks i de fem årene 2002 - 2006. Her varierte den gjennomsnittlige tettheten på de to stasjonene mellom 176,5/100 m<sup>2</sup> i 2003 og 694,8/100 m<sup>2</sup> i 2002 med et gjennomsnitt på 410,8/100 m<sup>2</sup> for alle fem år. På delstrekning 3 Daløya – Riaunet var det også høye tettheter og her varierte tettheten mellom 65,4/100 m<sup>2</sup> i 2003 og 243,1/100 m<sup>2</sup> i 2002 med et gjennomsnitt på 138,2/100 m<sup>2</sup> for alle fem år. De to nederste delstrekningene hadde lik gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks for hele perioden. Det var imidlertid store variasjoner mellom år og i utviklingen mellom de to strekningene. På delstrekning 2 Blækkkan - Daløya ble den laveste tettheten registrert i 2003 og den nest laveste tettheten i 2006. På delstrekning 1 Osen - Blækkkan var det svært lave tettheter både i 2005 og 2006 (tabell 12).

Tabell 12. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks på ulike delstrekninger av Børselva i 2002 - 2006

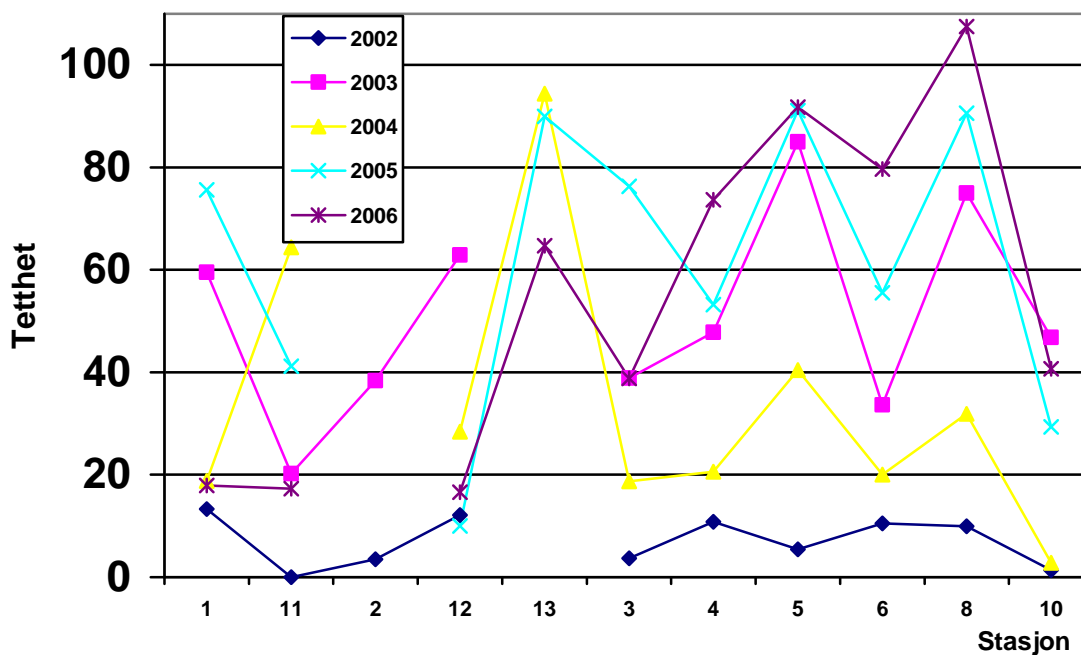
Delstrekning	Elfiskestasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen – Blækkkan	1, 2*, 11, 12, 13**	172,3	39,1	102,6	3,2	9,6	65,4
2. Blækkkan – Daløya	3,4	139,3	4,9	75,0	82,2	36,7	67,6
3. Daløya – Riaunet	5,6	243,1	65,4	153,1	130,4	99,0	138,2
4. Riaunet – Riaunefossen	8,10	694,8	176,5	546,3	332,9	303,2	410,8
Hele elva	1- 13	284,4	65,0	195,9	110,4	91,6	170,5

\* 2002, 2003 \*\*2004 - 2006

På delstrekning 1 Osen - Blækkan ble det lagt ut gytegrus på seks områder i februar 2005. Ett av områdene, områdene 4, ble senere neddemt av det største terskelbassenget på strekningen og er for stilleflytende for gyting. I november 2005 ble det observert fem gytegroper på område 1, som ligger øverst, en gytegrop på område 2, tre gytegroper på hver av områdene 3 og 5 og to gytegroper på område 6 (Ole Rønningen, Børsa grunneierlag pers. medd.). Den 15. september 2006 ble det gjennomført elfiske for å undersøke forekomsten av årsyngel av laks på område 1 (62 m<sup>2</sup>), på to arealer ved område 2 (63 og 34 m<sup>2</sup>), på område 3 (52 m<sup>2</sup>) og på områdene 5 (32 m<sup>2</sup>) og 6 (44 m<sup>2</sup>). På område 1 ble det funnet en tetthet på 110 årsyngel av laks pr 100 m<sup>2</sup>. Her så grusen ut til å ligge på plass, og var overgrodd med alger. På de øvrige områdene ble det funnet et fåtall (områdene 2 og 6) eller ingen årsyngel av laks (områdene 3 og 5). Mye av grusen på områdene 2 og 3 var transportert nedstrøms mens grusen på område 5 så ut til å ligge på plass, men var sterkt nedslammet. På område 6 var grusen ren og fin. På dette området hadde det blitt supplert med ny gytegrus i juni 2006 i forbindelse med utlegging av gytegrus på seks nye områder (område 7 – 12) nedstrøms den nye E 39 bru.

### Eldre laksunger

Eldre laksunger ble funnet på samtlige stasjoner i alle år med unntak av st. 11 i 2002. På stasjonene 12 og 13 var det relativt små variasjoner mellom år. På de øvrige stasjonene var det store variasjoner i tetthet mellom år. I 2004 ble de høyeste tetthetene funnet i de nedre delene av vassdraget. Stasjonene 11 og 13 som hadde fått påfylt tunnelmasse i løpet av sommeren hadde de høyeste tetthetene i 2004. I 2005 ble det funnet en tetthet på > 50/100 m<sup>2</sup> på samtlige stasjoner unntatt st. 10 og st. 12 (**figur 10**).



Figur 10. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre laksunger på 10 elfiskestasjoner i Børselva i 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i Børselva varierte også mye mellom år. Det var svært lav gjennomsnittlig tetthet i 2002 (7,1/100 m<sup>2</sup>) og dette året var tettheten lav på samtlige stasjoner. I 2004 var den gjennomsnittlige tettheten 34,0/100 m<sup>2</sup>. I de tre øvrige årene var tettheten høyere enn 50/100 m<sup>2</sup> med de høyeste verdiene i 2005 og 2006 (**tabell 13**).

Ser vi alle årene under ett var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger høyest på delstrekning 3 Daløya – Riaunet mens den var noe lavere på de øvrige delstrekningene. Det var imidlertid store variasjoner mellom år. I 2002 var det lave tettheter på alle strekninger mens i 2003 og 2005 var tetthetene høye på samtlige strekninger. I 2004 var det høyest tetthet på delstrekning 1, mens i 2006 ble den laveste tettheten funnet på denne delstrekningen (**tabell 13**).

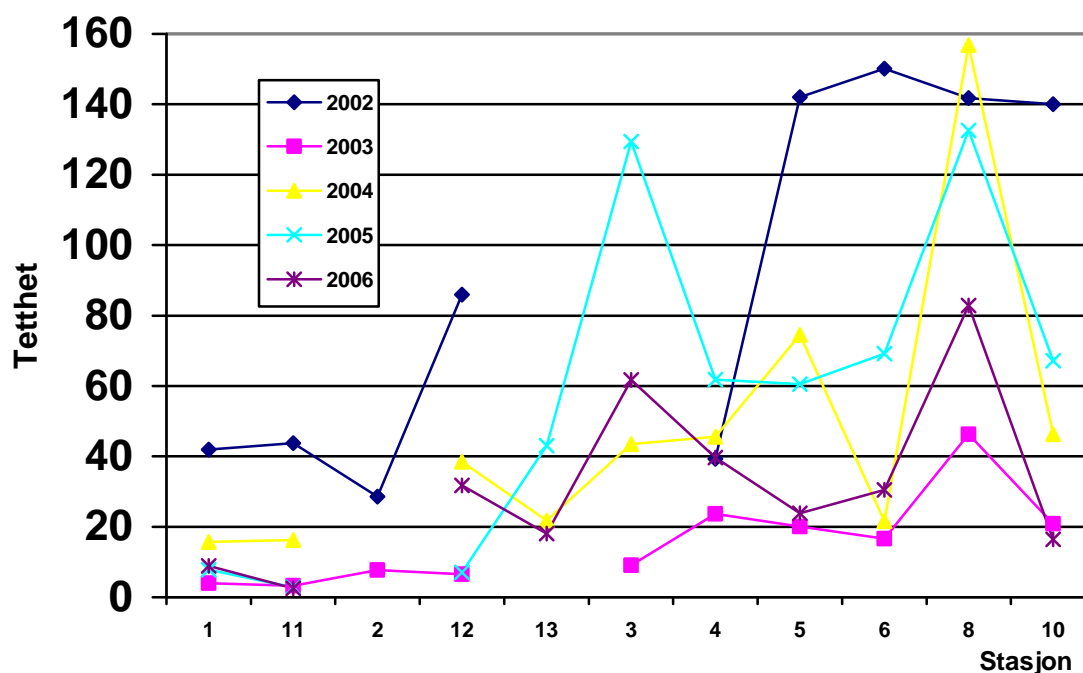
Tabell 13. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre laksunger på ulike delstrekninger av Børselva i 2002 - 2006

Delstrekning	El-fiskestasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen – Blækkan	1, 2*, 11, 12, 13**	7,2	45,3	51,5	54,2	29,1	37,5
2. Blækkan – Daløya	3,4	7,3	43,4	19,7	64,8	56,3	38,3
3. Daløya – Riaunet	5,6	8,0	59,3	30,2	73,3	85,8	51,3
4. Riaunet – Riaunefossen	8,10	5,7	60,9	17,4	60,0	74,1	43,6
Hele elva	1- 13	7,1	50,8	34,0	61,3	54,9	42,7

\* 2002, 2003 \*\*2004 - 2006

### Årsyngel av aure

Årsyngel av aure ble funnet på alle stasjoner i alle år. De nederste stasjonene (st. 1, 11, 2, 12 og 13) hadde relativt lave tettheter de fleste årene. På de øvrige stasjonene var det store variasjoner mellom år. I 2002 hadde fire stasjoner høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup>. I 2005 hadde to stasjoner høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup> og i 2004 hadde en av de ti stasjonene tetthet høyere enn 100/100 m<sup>2</sup>. I 2003 og i 2006 hadde ingen stasjoner høyere tetthet enn 100/100 m<sup>2</sup> (**figur 11**).



Figur 11. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel (0+) av aure på 10 elfiskestasjoner i Børselva i 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Den gjennomsnittlige tettheten varierte betydelig mellom år fra 15,8/100 m<sup>2</sup> i 2003, til 91,6/100 m<sup>2</sup> i 2002. Ser vi alle årene under ett hadde delstrekning 4 Riaunet – Riaunefossen den høyeste gjennomsnittlige tettheten, mens delstrekning 1 Osen – Blækkan hadde lavest gjennomsnittlig tetthet og dette var tilfelle de fleste årene (**tabell 14**).

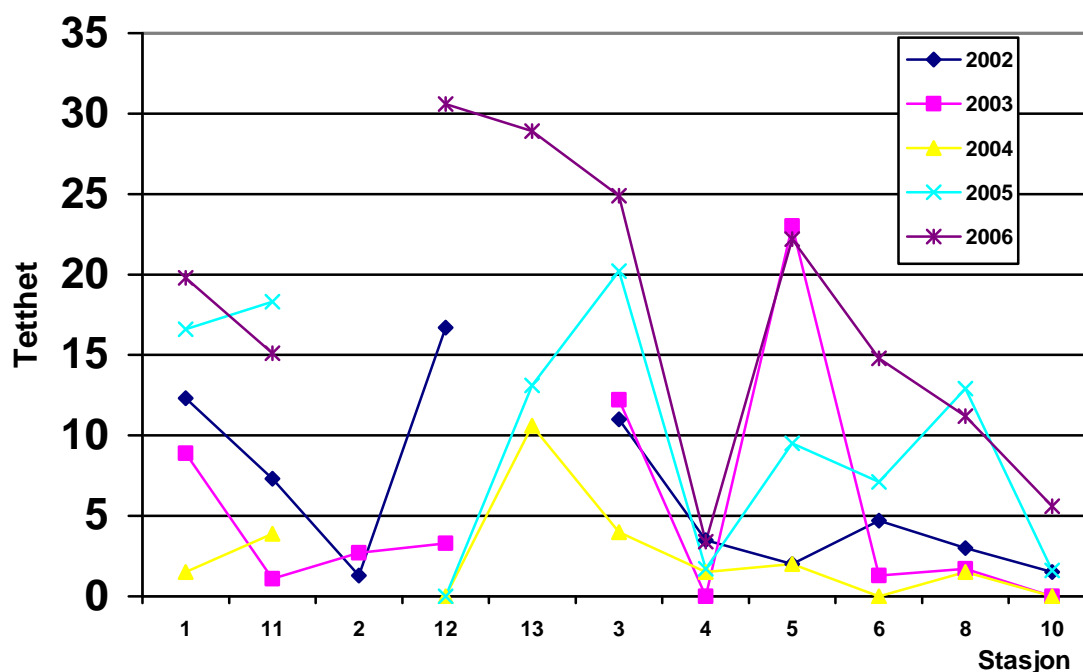
Tabell 14. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av aure på ulike delstrekninger av Børselva i 2002 - 2006

Delstrekning	Elfiske stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen – Blækkan	1, 2*, 11, 12, 13**	50,0	5,4	23,1	15,2	15,3	21,8
2. Blækkan – Daløya	3,4	71,2	16,4	44,6	95,6	50,7	55,7
3. Daløya – Riaunet	5,6	146,1	18,4	48,1	64,9	27,2	60,9
4. Riaunet – Riaunefossen	8,10	140,9	33,6	101,6	99,9	49,7	85,1
Hele elva	1- 13	91,6	15,8	48,0	58,1	31,6	55,9

\* 2002, 2003 \*\*2004 - 2006

### Eldre aureunger

Tettheten av aureunger > 0+ var gjennomgående lav på de fleste stasjoner i Børselva i alle år. Den var lavere enn 10/100 m<sup>2</sup> på sju av ti stasjoner i 2002, på åtte av ti stasjoner i 2003, på ni av ti stasjoner i 2004, på fem av ti stasjoner i 2005 og på to av ti stasjoner i 2006. Bare i ett tilfelle (st. 12 i 2006) var tettheten høyere enn 30/100 m<sup>2</sup> (**figur 12**).



Figur 12. Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre aureunger på 10 elfiskestasjoner i Børselva i 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aureunger var lav i alle årene med laveste verdi på 2,5/100 m<sup>2</sup> i 2004 og høyeste verdi i 2006 med 17,7/100 m<sup>2</sup>. Ser vi alle årene under ett var det liten forskjell i gjennomsnittlig tetthet mellom de tre nederste delstrekningene mens det var noe lavere tetthet på delstrekning 4 Riaunet – Riaunefossen. Den gjennomsnittlige tettheten var lavest alle år på delstrekning 4. De høyeste gjennomsnittlige tetthetene ble registrert i 2006 og da hadde delstrekning 1 Osen – Blækkkan høyest tetthet (**tabell 15**).

Tabell 15. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av ettårige og eldre aureunger på ulike delstrekninger av Børselva i 2002 - 2006

Delstrekning	Elfiske stasjon	2002	2003	2004	2005	2006	Gj.sn. 2002 – 2006
1. Osen – Blækkkan	1, 2*, 11, 12, 13**	9,4	4	4	12	23,6	10,6
2. Blækkkan – Daløya	3,4	7,3	6,1	2,8	11,0	14,2	8,3
3. Daløya – Riaunet	5,6	3,4	12,2	1,0	8,3	18,5	8,7
4. Riaunet – Riaunefossen	8,10	2,3	0,9	0,8	7,3	8,4	3,9
Hele elva	1- 13	6,3	5,4	2,5	10,1	17,7	7,9

\* 2002, 2003 \*\*2004 - 2006

#### 4.4 Tetthet av presmolt og smoltproduksjon

Vi antar at alle laksunger som var > 89 mm da elfisket foregikk var presmolt. Det vil si at de kommer til å vandre ut som smolt neste vår dersom de overlever vinteren. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger > 89 mm (presmolt) per 100 m<sup>2</sup> var 54,8, 40,8, 34,1, 52,1 og 45,2 i Vigda i henholdsvis 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006. I Børselva var gjennomsnittlig tetthet av laksunger > 89 mm per 100 m<sup>2</sup> 7,2, 44,9, 33,7, 55,6 og 46,2 i henholdsvis 2002, 2003, 2004, 2005 og 2006. På grunnlag av breddemål av vanndekt areal på hver stasjon da elfisket foregikk og lengden på lakseførende strekning, ble totalarealet av vanndekt areal da elfisket foregikk beregnet. På dette grunnlag gjorde vi en beregning av hvor mange presmolt som var i elva på det tidspunktet. I Vigda varierte antallet presmolt mellom 21.300 (2004) og 33.500 (2002), mens i Børselva varierte antallet mellom 3.200 (2002) og 25.400 (2005) (**tabell 16**).

Tabell 16. Totalt antall laksunger > 89 mm i elva da elfisket foregikk og beregnet smoltproduksjon (n/100 m<sup>2</sup>) året etter i Vigda og Børselva. Det er regnet med en vinteroverlevelse på 0,5.

Elv	ELFISKE		SMOLTPRODUKSJON	
	År	Antall laksunger > 89 mm (presmolt).	År	n/100 m <sup>2</sup> .
Vigda	2002	33.500	2003	15,0
Vigda	2003	27.600	2004	12,4
Vigda	2004	21.300	2005	9,5
Vigda	2005	33.000	2006	14,8
Vigda	2006	28.500	2007	12,8
Børselva	2002	3.200	2003	3,3
Børselva	2003	19.300	2004	19,7
Børselva	2004	14.300	2005	14,6
Børselva	2005	25.400	2006	25,9
Børselva	2006	21.000	2007	21,4

For å komme fram til et tall for antall smolt som vandret ut av elva året etter, har vi regnet med en vinteroverlevelse på 0,5. Produksjonsarealet i en elv blir vanligvis beregnet ut fra kartverket (vegetasjonsfri sone). Vi har derfor beregnet tilsvarende areal for de to elvene (111.600 m<sup>2</sup> i Vigda og 49.000 m<sup>2</sup> i Børselva) og brukt dette arealet ved beregning av smoltproduksjonen per 100 m<sup>2</sup>. På den måten kom vi fram til en smoltproduksjon på 15,0, 12,4, 9,5, 14,8 og 12,8 i henholdsvis 2003, 2004, 2005, 2006 og 2007 i Vigda og tilsvarende 3,3, 19,7, 14,6, 25,9 og 21,4 i henholdsvis 2003, 2004, 2005, 2006 og 2007 i Børselva (**tabell 16**).

## 5 Resultater voksen fisk

### 5.1 Bestandsdata

#### 5.1.1 Vigda

Vi har analysert 353 skjellprøver av laks fra Vigda fra årene 1998 og 2000 - 2006. Skjellprøvene er bearbeidet i henhold til Lund & Hansen (1991), som har beskrevet en metode for bruk av skjellkarakterer hos laks for å skille mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks. I henhold til denne metoden er materialet inndelt i fire grupper: 1) Villaks som har gjennomgått hele sin livssyklus i naturen. 2) Utsatt laks som har levd deler eller hele ferskvannsstadiet i fiskeanlegg som produserer og setter ut fisk for å styrke villaksbestander. 3) Rømt oppdrettslaks som stammer fra kommersielle oppdrettsanlegg som produserer fisk for konsum. 4) Usikker laks som omfatter alle skjellprøver som ikke lot seg bestemme til villaks, utsatt laks eller rømt oppdrettslaks. Samtlige laks var villaks unntatt en. Denne ene som ble klassifisert som utsatt laks, ble fanget i 2004 (**tabell 17**).

Tabell 17. Antall skjellprøver fra Vigda fordelt på villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i 1998 og 2000 - 2006

År	Totalt antall	Villaks	Utsatt laks	Rømt oppdrettslaks
1998	16	16	0	0
2000	1	1	0	0
2001	1	1	0	0
2002	12	12	0	0
2003	35	35	0	0
2004	37	36	1	0
2005	162	162	0	0
2006	88	88	0	0
SUM	353	352	1	0

Ved skjellprøvetaking blir fiskens kjønn vurdert av den enkelte sportsfisker og på de fleste skjellkonvoluttene var fiskens kjønn angitt. Åpning av fisken gir sikker kjønnsbestemmelse og i de senere år har skjellkonvoluttene vært utstyrt med en egen rubrikk hvor sportsfiskeren kunne krysse av om fisken var åpnet ved kjønnsbestemmelsen. Basert på prøver hvor det var angitt at fisken var åpnet ved kjønnsbestemmelsen, var det 58 % hunner i totalmaterialet fra årene 2003 - 2006. Kjønnsfordelingen varierte imidlertid mellom år. I 2003 og 2004 var det overvekt av hunner mens i 2006 var det overvekt av hanner i dette materialet (**tabell 18**).



Tabell 18. Kjønnfordeling hos laks i skjellprøvemateriale fra Vigda hvor fisken var åpnet for kjønnsbestemmelse.

År	Antall	Hanner	Hunner
2003	24	6	18
2004	20	10	10
2005	111	39	72
2006	70	40	30
SUM	225	95	130

I skjellmaterialet ble det funnet elvealder (smoltalder) varierende fra ett til tre år, men de fleste laksene hadde stått to eller tre år i elva. Gjennomsnittlig smoltalder for hele materialet var 2,4 år.

Av 312 villaks med avlest sjøalder hadde 310 laks vært ett år i sjøen mens bare to laks hadde vært to år i sjøen (**tabell 19**).

Tabell 19. Fordeling på elvealder og sjøalder i skjellprøvematerialet av laks fra Vigda i 1998 og 2000 - 2006.

ÅR	ELVEALDER			SJØALDER	
	1 år	2 år	3 år	1 år	2 år
1998	0	10	6	16	0
2000	0	0	2	2	0
2001	0	1	0	1	0
2002	0	9	3	12	0
2003	0	20	15	34	1
2004	0	11	25	36	0
2005	2	113	45	161	1
2006	0	56	32	88	0
SUM	2	220	128	310	2

### 5.1.2 Børselva

Det er analysert 123 skjellprøver av laks fra Børselva fra årene 2002 - 2006. En laks fra 2005 ble klassifisert som oppdrettslaks. De øvrige var villaks (**tabell 20**).

Tabell 20. Antall skjellprøver fra Børselva fordelt på villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i 2002 - 2006

År	Totalt antall	Villaks	Utsatt laks	Rømt oppdrettslaks
2002	2	2	0	0
2003	23	23	0	0
2004	1	1	0	0
2005	32	31	0	1
2006	65	65	0	0
SUM	123	122	0	1

Det var overvekt av hunner (64 %) i skjellprøvematerialet (**tabell 21**). Med unntak av 2004 var det flest hunner i alle årene.

Tabell 21. Kjønnfordeling hos laks i skjellprøvemateriale fra Børselva hvor fisken var åpnet for kjønnsbestemmelse.

År	Antall	Hanner	Hunner
2003	20	7	13
2004	1	1	0
2005	19	6	13
2006	59	22	37
SUM	99	36	63

Det ble bare funnet toårig og treårig smolt og det var klart flest toåringer i materialet. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,1 år.

Samtlige laks unntatt to hadde vært ett år i sjøen (**tabell 22**). I 2006 ble det imidlertid fanget en laks som etter skjellprøven å dømme bare hadde vært en sommer i sjøen. Den var 310 mm lang og veide 300 g.

Tabell 22. Fordeling på elvealder og sjøalder i skjellprøvematerialet av laks fra Børselva i 2002 - 2006.

ÅR	ELVEALDER			SJØALDER	
	1 år	2 år	3 år	1 år	2 år
2002	0	2	0	2	0
2003	0	23	0	23	0
2004	0	0	1	1	0
2005	0	28	2	31	0
2006	0	55	9	61	2
SUM	0	108	11	118	2

## 5.2 Fiskemuligheter og fiske

I begge elvene selges det fiskekort i regi av elveeierlagene og sportsfiske kan i utgangspunktet utøves på hele den lakseførende strekningen i hele fiskesesongen.

Tilgangen på fiskeplasser er også avgjørende for fiskemulighetene. I Vigda er det rikelig med fiskeplasser fordelt på den lakseførende delen. Det er 15 viktige fiskeplasser og et tjuetalls mindre hølør/standplasser. I Børselva er mulighetene gode med mange gode fiskehøler (ca. 20), hvorav mange med lokale navn.

I Vigda ble det i 2006 fanget 481 laks < 3 kg med en samlet vekt på 590 kg. I tillegg ble det tatt en laks på 4 kg. I 2005 ble det fanget 482 laks < 3 kg med en samlet vekt på 636 kg. I tillegg ble det tatt tre laks over 3 kg med en samlet vekt på 9 kg. Samlet fangst var 645 kg laks og dette er rekord for Vigda. I 2004 ble det fanget 146 laks < 3 kg med en samlet vekt på 182 kg. I tillegg ble det tatt en laks på 3,8 kg. Før 1993 var Vigda bare sporadisk oppført i den offisielle fangststatistikken. Det foregikk allikevel et laksefiske i elva. Olsen (1966) nevner at "Vigda i Sør-Trøndelag, som er en meget liten elv, kan ha en oppgang av 1 000 laks i sesongen". I 1970 og 1971 ble det oppgitt fangster på henholdsvis 4 kg og 200 kg. Etter 1993 er det oppgitt fangster hvert år varierende mellom 19 kg (1996) og 645 kg (2005). I fire av disse fjorten årene var fangsten mindre enn 100 kg og i sju av årene var fangsten større enn 300 kg (**tabell 23**). I perioden 1993 – 2006 har gjennomsnittlig årlig fangst av laks vært 268 kg. I perioden 1993 – 2006 var gjennomsnittsvekt for laksen i Vigda 1,0-1,4 kg.

Tabell 23. Årlig fangst (kg) og gjennomsnittsvekt av laks i Vigda og Børselva i perioden 1993 – 2006. Fangstoppgaver fra Norges Offisielle Statistikk.

År	VIGDA		BØRSELVA	
	Fangst	Gj.sn. vekt	Fangst	Gj.sn. vekt
1993	300	1,0	-	-
1994	353	1,3	628	1,4
1995	40	1,3	150	1,4
1996	19	1,1	60	1,1
1997	45	1,2	76	1,3
1998	180	1,1	627	1,2
1999	338	1,3	123	1,2
2000	364	1,4	223	1,2
2001	423	1,4	143	1,2
2002	54	1,4	17	1,1
2003	216	1,3	70	1,1
2004	186	1,3	13	1,1
2005	645	1,3	154	1,3
2006	594	1,2	125	1,2

I Børselva ble det i 2006 fanget 109 laks med en samlet vekt på 125 kg. Samtlige laks var < 3 kg. I 2005 ble det fanget 123 laks med en samlet vekt på 154 kg og samtlige laks var < 3 kg. I 2004 ble det bare fanget 12 laks med en samlet vekt på 13 kg i Børselva. Dette er den laveste fangsten for perioden 1994 – 2005. Den høyeste fangsten ble tatt i 1994 og var 628 kg laks. I fem av de tretten årene var fangsten mindre enn 100 kg og i to av årene var fangsten større enn 300 kg og i begge disse årene ble det fanget mer enn 600 kg laks i elva (**tabell 9**). I perioden 1994 – 2006 har gjennomsnittlig årlig fangst av laks vært 185 kg. I perioden 1994 – 2006 var gjennomsnittsvekt for laksen i Børselva 1,1 – 1,4 kg.

I følge den offisielle fangststatistikken er fangsten av sjøaure ubetydelig i Vigda og Børselva. I perioden 1993 – 2003 varierte den årlige fangsten av sjøaure mellom 5 kg og 50 kg i Vigda. I Børselva varierte den årlige fangsten av sjøaure mellom 2 kg og 49 kg i perioden 1994 – 2003 (Johnsen & Hvidsten 2004). I 2005 ble det fanget 3 sjøaure (2 kg) i Vigda og 12 sjøaure (10 kg) i Børselva. I 2006 ble det fanget 50 sjøaure på til sammen 43 kg i Vigda. I Børselva ble det fanget 2 sjøaure i 2006.

For å undersøke nærmere hvor i Vigda det meste av laksen blir fisket har vi delt elva inn i fem delstrekninger (**tabell 24**). De fire nederste delstrekningene er omtrent like lange mens den øverste strekningen ble noe kortere på grunn av ett naturlig geografisk skille ved Vigdalsrønningen hvor elva skifter karakter fra grunn og stri til dyp og stilleflytende. De fleste fiskeplassene ligger på delstrekningene 1 – 3. På delstrekning 4 er det få fiskeplasser hovedsakelig fordi elva er stri og det er få høler.

Tabell 24. Delstrekninger i Vigda.

Nr	Delstrekning	Lengde (km)
1	Osen – Valsetbekken	1,9
2	Valsetbekken – Dålåbrua	2,1
3	Dålåbrua – Kvammen	2,0
4	Kvammen – Vigdalsrønningen	2,2
5	Vigdalsrønningen – Rakbjørgfossen	1,1

Vi har fått tilgang til dagboknotater fra to sportsfiskere for perioden før 2003 som var det året da sikringstiltakene kom i gang. I denne perioden har vi opplysninger om fangssted for mer enn 50 laks i fire år (1993, 1994, 1999, 2001). Foreløpige analyser av disse tyder på at delstrekning 1 var et viktig fiskeområde. I tre av årene ble det fanget flest laks på delstrekning 1. I det fjerde året (1994) ble det fanget flest laks på delstrekning 2, men også dette året ble en betydelig andel av fangsten tatt på delstrekning 1. I dette materialet var det ingen fangster på delstrekning 4 og få fangster av laks på delstrekning 5.

I følge dagboknotatene omtalt ovenfor, var juli den viktigste sportsfiskemåneden i Vigda. I de fire årene hvor materialet var større enn 50 fisk ble det fanget flest fisk i juli måned i alle årene.

I juni måned ble det fisket laks på delstrekning 1 i alle de fire årene, det ble fisket laks på delstrekning 2 eller ovenfor i tre av årene og det ble fisket laks på delstrekning 3 i ett av årene. Når det gjelder delstrekning 5 er det ikke oppgitt fangst av laks i juni måned i noen av de fem årene, men i juli måned er det oppgitt fangst av laks på delstrekning 5 i tre av de fire årene.

Det foreligger også dagboksnotater fra de samme fiskerne for 2005 og foreløpige analyser av dette materialet, som består av i underkant av 200 laks, viser at mer enn halvparten av laksen ble fanget på delstrekning 1. Av de øvrige ble de fleste fanget på delstrekning 2, mens noen få var fisket på delstrekning 5. Det var ikke oppgitt fangster fra delstrekningene 3 eller 4. Juli var viktigste sportsfiskemåned da noe over halvparten av fisken ble fanget i juli. Den andre halvparten fordelte seg omtrent likt på juni og august. På delstrekningene 1 og 2 ble det fisket laks både i juni, juli og august. De få laksene som ble fanget på delstrekning 5 øverst i vassdraget, ble alle fanget i august måned.

I skjellprøvematerialet som er samlet inn fra elva foreligger det opplysninger om fangssted og tidspunkt for fangst, men dette materialet er foreløpig ikke bearbeidet.

## 6 Diskusjon

### 6.1 Ungfisk

Laks var klart dominerende art i Vigda og Børselva. I begge elvene var laksedominansen mer markant blant eldre fiskunger enn blant årsyngel (0+). Dette kan tyde på at laksunger er bedre tilpasset forholdene enn aureunger og at laksunger derfor er konkurransemessig overlegne i forhold til aure i disse vassdragene. Laksedominansen i ungfiskbestandene i Vigda og Børselva gjenspeiles også i fangststatistikken.

Stabile ungfiskbestander vil være dominert antallsmessig av årsyngel med suksessivt avtappende antall blant ettåringer, toåringer osv. Alderssammensetningen av laksunger i Vigda tyder på stabil ungfiskbestand. En svak ettårig årsklasse av laks i Børselva i 2002 var en indikasjon på ustabilitet, men resultatene fra de senere årene tyder på stabil ungfiskbestand av laks også i Børselva.

Både i Vigda og Børselva indikerer aldersfordelingen for så vidt stabile aurebestander. Det var imidlertid få ettårige aureunger sammenlignet med forekomstene av årsyngel av aure og det ble det funnet svært få toårige aureunger i elvene. Dette skyldes sannsynligvis aurens vekst som var meget god slik at mange vandrer ut som toårig smolt. Det kan også tenkes at en del aureunger vandrer ut allerede som ettårig smolt. De lave tetthetene av eldre aureunger i Vigda og Børselva kan imidlertid også, som nevnt, skyldes konkurranse fra de sterke bestandene av laksunger i vassdragene.

Størrelsesfordelingen av laksunger tyder på god tilvekst og at laksungene vandrer ut som toårig og treårig smolt. I skjellmaterialet av voksen laks fra Vigda i 2005 ble det til og med funnet to laks om hadde ettårig smoltalder. Det synes imidlertid generelt å være noe bedre vekstfor-

hold for laksunger i Børselva og dette gir en noe lavere gjennomsnittlig smoltalder i Børselva enn i Vigda.

### 6.1.1 Tetthet av fiskunger i Vigda

Med smoltalder på 2 – 3 år i elvene vil vi kunne forvente en gjennomsnittlig tetthet på 50 – 100 eldre laksunger/100 m<sup>2</sup> i elvene. I Vigda var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger innenfor dett intervallet både i 2002 (68,2/100 m<sup>2</sup>), 2003 (63,9/100 m<sup>2</sup>), 2004 (53,6/100 m<sup>2</sup>), 2005 (81,5/100 m<sup>2</sup>) og 2006 (97,2/100 m<sup>2</sup>). Selv om det bare ble lagt 4,4 egg/m<sup>2</sup> i 2002, var allikevel tettheten av ettårige og eldre laksunger innenfor den forventede rammen både i 2004 og 2005.

Resultatene tyder på at bestanden av laksunger i Vigda er sterk og stabil og at den ikke er nevneverdig påvirket av reguleringen. Dette til tross for at ungfiskbestanden i Vigda gjennomlever perioder med sterkt redusert vannføring og tilfeller med brå endringer i vannføring som følge av stans i driften av kraftstasjonen. Det kan dreie seg både om planlagte driftsstans og om driftsstans forårsaket av uhell. Dette tyder på at effektene av stranding må være små i Vigda. Dette tyder igjen på at driftsstans ikke skjer hyppig, at avstanden fra kraftstasjonen ned til lakseførende strekning bidrar til at effekten av driftsstans blir redusert og at minstevannføringen er tilstrekkelig til å hindre omfattende tørrlegginger. I Vigda er det en lekkasje fra en luke ved inntaksrøret til kraftstasjonen som opprettholder minstevannføringen hele året.

Den gjennomsnittlige tettheten av laksunger for alle stasjoner i Vigda, har vist en økende tendens i perioden. Ser vi på de enkelte delstrekninger, så gjelder dette delstrekningene 1 – 3, mens tettheten har vært mer stabil på delstrekningene 4 og 5 i perioden. På den nederste delstrekningen (delstrekning 1), som er mest berørt av sikringstiltakene har økningen i tetthet vært like stor som på delstrekningene 2 og 3.

I Vigda ble det på stasjon 1, som var berørt av sikringstiltakene allerede i 2003, funnet omtrent samme tetthet av eldre laksunger som tidligere år både i 2004, 2005 og 2006. Tettheten i 2005 var den høyeste som var funnet på denne stasjonen i undersøkelsesperioden.

På stasjon 2 som også var berørt av sikringstiltakene i 2004 ble det funnet mye lavere tettheter av laksunger i 2004 enn tidligere, men i 2005 var tettheten av eldre laksunger også på denne stasjonen den høyeste som er funnet i undersøkelsesperioden. Lavere tettheter i 2004 var som forventet siden det foregikk anleggsarbeid på dette området. I 2006 var tettheten omtrent på samme nivå som i 2005.

Økningen i tetthet på delstrekning 1 kan tyde på at sikringstiltakene så langt har hatt en positiv virkning på tettheten av laksunger. Sikringstiltakene har gitt en økning i antallet skjuleplasser i den nye elvesenga sammenlignet med den gamle. Sedimentering av finere materiale, kan imidlertid bidra til at denne effekten blir mindre over år.

På delstrekning 2 er det også gjennomført sikringstiltak, men ikke av så omfattende karakter som på delstrekning 1. Ved st. 3 ble det laget elveforbygning langs høyre bredd etter elfisket i 2003, men før elfisket i 2004. Selve elvesenga er ikke vesentlig berørt av tiltaket, men elva er noe smalere. Tiltaket har gitt flere skjuleplasser langs høyre bredd og det var høyere tettheter av eldre laksunger og eldre aureunger i 2004 – 2006 enn i 2002 og 2003. Når det gjelder årssyngel av laks og aure var det store variasjoner mellom år, men ingen tendens til forskjeller mellom perioden 2002 – 2003 og perioden 2004 – 2006. Ved st. 5 ble det laget elveforbygning langs høyre bredd. Tiltaket ble gjennomført etter elfisket i 2005, men før elfisket i 2006. Selve elvesenga er ikke berørt av tiltaket. På denne stasjonen har tettheten av eldre laks- og aureunger variert lite. Tettheten i 2006 var den høyest registrerte i perioden. Tettheten av årssyngel av laks og aure har variert mer og tettheten i 2006 skiller seg ikke ut fra de øvrige årene.

Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger for alle stasjoner i Vigda har vært lav og uendret i perioden. Ser vi på de enkelte delstrekninger er det en tendens til økende tetthet på delstrek-

ning 2 og 4, mens tettheten på de øvrige delstrekningene var uendret. Det er m.a.o. ingen klare indikasjoner på at aurebestanden har blitt påvirket verken av regulering eller sikringstiltak i perioden.

### 6.1.2 Tetthet av fiskunger i Børselva

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i Børselva var svært lav i 2002 (7,1/100 m<sup>2</sup>) og lavere enn forventet i 2004 (34,0/100 m<sup>2</sup>). I 2003 (50,8/100 m<sup>2</sup>), i 2005 (61,3/100 m<sup>2</sup>) og i 2006 (54,9/100 m<sup>2</sup>), var tettheten som forventet.

Den lave tettheten av eldre laksunger på alle stasjoner i 2002 skyldes sannsynligvis stor dødelighet i hele elva i løpet av sommeren 2001 – vinteren 2002 (Johnsen & Hvidsten 2004). I 2004 ble det også registrert et tilfelle med svært lav tetthet av eldre laksunger på st. 10 i Børselva til tross for at det ble funnet relativt høy tetthet av laksyngel (88,6/100 m<sup>2</sup>) på denne stasjonen i 2003. Dette tyder på at det har vært høy dødelighet på denne lokaliteten siden høsten 2003. Disse observasjonene av høy dødelighet i Børselva har sannsynligvis sammenheng med reguleringen. Før den nye kraftstasjonen kom i drift i februar 2004, måtte luka som ga tilførsel av minstevannføring åpnes manuelt. Det kunne derfor oppstå en tidsforsinkelse av ukjent varighet ved driftsstans. Dersom slike episoder skjedde under "ugunstige" forhold (tørt, kaldt vær) og/eller det tok lang tid før minstevannføringen ble "satt på", kan dette ha forårsaket dødelighet som følge av stranding. Dette kan være en mulig forklaring på den lave tettheten i Børselva i 2002 og den lave tettheten av eldre laksunger på st. 10 i 2004. Denne lokaliteten ligger nærmest kraftstasjonen og er dermed mest utsatt for stranding. Den nye kraftstasjonen har automatisk lukeåpning for minstevannføring ved driftsstans. Dermed er ungfiskbestandene i Børselva langt mindre utsatt for skader som følge av stranding.

Den noe lave tettheten av laksunger i 2004 har sannsynligvis sammenheng med liten gytebestand i 2002 (tabell 11).

I Børselva ble sikringstiltakene påbegynt i juli 2004 ved at det ble fylt steinmasse oppå den gamle elvebunnen samtidig som begge elvebreddene ble steinsatt (se kap. 2.2). Til tross for de omfattende tiltakene, ble det i 2004 funnet høye tettheter av eldre laksunger på to stasjoner (st. 11 og st. 13) som hadde fått påfylt steinmasse i løpet av sommeren. Dette skyldes enten betydelig innvandring til disse områdene fra ovenforliggende områder eller at mye av ungfiskbestandene på strekningen hadde overlevd de omfattende anleggsarbeidene. Forflytninger av store mengder fiskunger er lite sannsynlig i et vassdrag med regulert og relativt stabil vannføring uten store flommer. Tvert om indikerer til dels gode tettheter av årsyngel av laks på strekningen hvor det hadde foregått bunnheving at mye av fisken må ha overlevd sikringstiltakene. Årsyngel av laks er nemlig svært stasjonær og det er lite sannsynlig at så vidt mye årsyngel hadde vandret inn til disse områdene fra strekninger ovenfor eller nedenfor. Arbeidene begynte først på juli og det vil si etter at årsyngelen hadde kommet opp av grusen. Dersom anleggsarbeidene hadde foregått mens yngelen fortsatt befant seg nede i grusen ville den sannsynligvis ikke overlevd.

Sikringstiltakene på delstrekning 1 i Børselva ble videreført i 2005 og 2006 og fortsatte fram til juli 2006. Da var hele delstrekning 1 sikret med bunnheving og steinsetting av begge elvebredder. I 2005 var tettheten av laksunger på delstrekning 1 noe høyere enn i 2003 og 2004 og den høyeste som var registrert i perioden. Men i 2006 var tettheten den laveste i perioden 2003 - 2006. På de øvrige delstrekningene var tettheten av laksunger i 2006 enten den høyeste (delstrekningene 3 og 4) eller den nest høyeste (delstrekning 2) i perioden. Siden delstrekning 1 i sin helhet er berørt av sikringstiltakene, tyder dette på at den lave tettheten av laksunger på delstrekning 1 i 2006, skyldes sikringstiltakene. Dette har sannsynligvis sammenheng med mangel på gyteområder på delstrekningen.

Det er også gjennomført sikringstiltak nederst på delstrekning 2 ved at det er lagt ut stein langs begge elvebreddene ved stasjon 3, men selve elvesenga er ikke vesentlig berørt. Tetthetsda-

taene fra stasjon 3 tyder på at tiltaket ikke har hatt negativ effekt på tettheten av eldre fiskunger.

Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger for alle stasjoner i Børselva har vært lav, men har hatt en økende tendens i de to siste årene (2005 og 2006). Den samme tendensen er registrert på samtlige delstrekninger. Det er m.a.o. ingen negative effekter på aurebestanden verken som følge av reguleringen eller som følge av sikringstiltakene. Tvert om kan det tenkes at den endrede situasjonen med automatisk slipp av minstevannføring ved driftstans i kraftstasjonen har forbedret levevilkårene for aureungene. Undersøkelser i Nidelva viste at aureunger var mer utsatt for stranding enn laksunger (Hvidsten 1985).

### 6.1.3 Smoltproduksjon av laks i Vigda og Børselva

Ifølge Symons (1979) er årlig dødelighet hos ungfisk av laks ofte i størrelsesorden 40-60 %. Det er ikke kjent når på året den største dødeligheten finner sted, men trolig skjer en betydelig del i løpet av vinteren. Det har vist seg at den minste registrerte vintervannføringen kan være bestemmende for produksjonen av smolt (Hvidsten 1993). Vanntemperatur og isforhold kan påvirke overlevelsen direkte, f. eks. ved isskuring og sarrdannelse, eller ved at fisken fryser inne og indirekte ved at vekst og energiomsetting påvirkes. Det er rimelig å tro at det vil være høy vinteroverlevelse i elver som Vigda og Børselva som vil ha høy vintervannføring både fordi kraftstasjonene stort sett er i drift og fordi elvene er garantert en minstevannføring om driften av kraftstasjonene stanser. I Orkla, som har høy minstevannføring om vinteren, var det en median overlevelse på 58 % fra presmolt til smolt (variasjonsbredde 34 – 99 %) (Hvidsten et al. 2004).

Med økende smoltalder vil produksjonen av smolt avta (Symons 1979). Økt smoltalder kan skyldes lav vanntemperatur. Dette fører til at laksungene må oppholde seg flere vintre på elva og dette gir økt dødelighet. I Imsa i Rogaland (smoltalder ca. 2 år) er normal produksjon 10 - 20 laksesmolt pr. 100 m<sup>2</sup> (Jonsson et al. 1998), og i Kvasseheimsåna i samme område ble det estimert en tetthet på 16 laksesmolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Smoltalderen var 2,1 år (Hesthagen et al. 1986). Smoltproduksjonen har blitt målt i 19 år i Orkla og i gjennomsnitt har smoltproduksjonen vært 6,5 med en variasjon på 4 - 10,8 smolt per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig smoltalder i Orkla var 3,0 – 3,8 år (Hvidsten et al. 2004). I Eira har smoltproduksjonen blitt målt i seks år og gjennomsnittlig produksjon av laksesmolt har variert mellom 2,8 og 4,1 stk pr. 100 m<sup>2</sup>. Før regulering ble smoltproduksjonen vurdert til å ha ligget i området 4 – 6 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> (Jensen et al. 2007). I Stjørdalselva, der smoltalderen er knapt 4 år, har produksjonen av smolt blitt beregnet siden 1992. Produksjonen av laksesmolt har i gjennomsnitt vært 3 smolt pr. 100 m<sup>2</sup>, med en variasjon mellom 2,1 og 4,2 (Arnekleiv et al. 2000).

Med bakgrunn i disse erfaringene fra andre norske vassdrag synes de beregnede verdiene for smoltproduksjon i Vigda å være rimelige og i nærheten av hva man kan forvente. Dette tyder på at smoltproduksjonen i Vigda ikke er vesentlig påvirket av reguleringen eller sikringstiltakene verken i positiv eller negativ retning.

I Børselva var den beregnede smoltproduksjonen for 2004, 2005, 2006 og 2007 som forventet, mens verdien for 2003 var langt lavere enn forventet. Dette tyder på en skade på smoltproduksjonen i 2003 som skyldes reguleringen. Smoltproduksjonstallene for 2006 og 2007 var imidlertid de høyeste som er beregnet i perioden. Så langt er det derfor ingenting som tyder på skader på smoltproduksjonen som følge av sikringstiltakene.

## 6.2 Gyting

Informasjonen om gyting og gytefisk i vassdragene er ikke fremkommet ved tellinger av gytefisk eller gytegroper, men på bakgrunn av data om årsyngel. Årsyngel av laks sprer seg lite fra gyteområdene i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002). Data om forekomst og tetthet av årsyngel av laks kan dermed brukes som en indikasjon på hvor i vassdraget gy-

ting fant sted forrige høst. De samme dataene kan også benyttes til grove beregninger av mengden gytefisk. Basert på gjennomsnittsverdier for overlevelse på ulike stadier, gjennomsnittlig tetthet av årsyngel og vanndekt areal på elva da elfisket foregikk (kfr Johnsen & Hvidsten 2004), kan vi regne oss tilbake til hvor mange hunner som gytte i elva foregående høst. Denne fremgangsmåten tar ikke hensyn til eventuell tetthetsavhengig dødelighet (e.g. Elliot 1985) og vil trolig tendere til å underestimere antall gytelaks ved høye 0+ tettheter og overestimere dem ved lave 0+ tettheter.

Denne metoden kan imidlertid ikke benyttes til å si noe om gytebestanden av sjøaure da vi ikke kan skille mellom avkom av sjøaure og innlandsaure. Kapitlet omhandler derfor bare laks. Det ble imidlertid funnet årsyngel av aure på samtlige elfiskestasjoner i begge elvene alle år. Det var relativt høy gjennomsnittlig tetthet i Vigda i 2002, 2004, 2005 og 2006, men vesentlig lavere tetthet i 2003. I Børsaelva var det høy tetthet i 2002, lav tetthet i 2003, intermedier tetthet i 2004, 2005 og 2006. Vi har ingen indikasjoner på at det forekommer bestander av innlandsaure i elvene, men vet ikke dette sikkert. Det kan imidlertid forekomme utvandring av innlandsaure fra ovenforliggende innsjøer. Variasjonene i tetthet av årsyngel av aure skyldes mest sannsynlig variasjoner i gytebestanden av sjøaure, men vi kjenner ikke nok til forholdet mellom sjøaure og innlandsaure i vassdragene til å fastslå dette med sikkerhet.

### 6.2.1 Antall gytefisk

Med utgangspunkt i tettheter av årsyngel av laks og gjennomsnittsverdier for overlevelse på ulike stadier osv. som nevnt ovenfor, har vi gjort en grov beregning av hvor mange gytehunner som var tilstede i elvene i de ulike år. I Vigda varierte antall gytehunner mellom 135 (2002) og 360 (2003) med et gjennomsnitt på 226. Tilsvarende tall for Børselva var 74 gytehunner i 2002 og 338 gytehunner i 2001 med et gjennomsnitt på 175 (**tabell 25**).

*Tabell 25. Beregnet egg tetthet ( $n/m^2$ ) og antall gytehunner av laks med gjennomsnittsstørrelse på 48 cm i Vigda og Børselva i 2001 - 2005. Beregningene er basert på tetthetsdata for årsyngel av laks.*

Elv	År	Egg tetthet ( $n/m^2$ )	Antall gytehunner
Vigda	2001	8,1	225
Vigda	2002	4,4	135
Vigda	2003	12,7	360
Vigda	2004	6,7	194
Vigda	2005	7,5	217
<b>Vigda</b>	<b>2001 – 2005</b>	<b>7,9</b>	<b>226</b>
Børselva	2001	16,6	338
Børselva	2002	3,8	74
Børselva	2003	11,5	220
Børselva	2004	6,5	134
Børselva	2005	5,4	111
<b>Børselva</b>	<b>2001 – 2005</b>	<b>8,8</b>	<b>175</b>

Variasjonen i antall gytehunner var stor i begge elvene. Dette kan ha mange årsaker og de viktigste er sannsynligvis antall laks som kommer tilbake til elva for å gyte og oppgangsforholdene for laks i elva det enkelte år. Antall laks som kommer tilbake for å gyte er avhengig av hvor mange smolt som vandret ut og overlevelsen i sjøen og disse forholdene varierer mellom år. Hvor stor andel av laksen som blir fanget av sportsfiskere, vil også kunne variere mellom år.

Data om laksefiske i elvene tyder på at laks kan vandre opp i elvene på mange ulike vannføringsforhold, men at spesielt tørre somre kan gi vanskelige oppvandringsforhold. F.eks var



sommeren 2002 svært nedbørfattig. Det kom ikke vesentlige nedbørmengder før i slutten av september. I Børselva var det svært lav vannføring gjennom hele fiskesesongen til langt ut i september dette året. I Vigda lå vannføringen på mellom 1 og 1,5 m<sup>3</sup>/s gjennom det meste av fiskesesongen, men sank til minstevannføringsnivå i det meste av september. I gytetiden økte vannføringen til mellom 0,5 og 1 m<sup>3</sup>/s. Denne vannføringssituasjonen førte sannsynligvis til at laksen ble stående i sjøen og ble utsatt for større dødelighet enn de ville ha blitt dersom de hadde kunnet vandre opp i elva. Dette er den mest sannsynlige årsaken til de fåtallige gytebestandene i 2002 i begge elvene.

Langtidsstudier i Imsa i Rogaland som er en smålakselv med smoltalder på 2 – 3 år indikerer at det må være gytt minst 6 – 10 lakseegg pr. m<sup>2</sup> for at eggtettheten ikke skal være begrensende for produksjonen av laksesmolt (Hansen et al. 2002). Imsa er en smålakselv med lignende livsbetingelser for laks som elvene i denne undersøkelsen. Vi kan derfor anta at det må legges 6 – 10 lakseegg pr. m<sup>2</sup> også i Vigda og Børselva. I Vigda ble det lagt et tilstrekkelig antall egg i 2001, 2003, 2004 og 2005, mens eggtettheten i 2002 var ca 73 % av en minimumsverdi på 6 egg/m<sup>2</sup>. I Børselva ble det lagt et tilstrekkelig antall egg i 2001, 2003 og 2004, men i 2002 og 2005 var eggtettheten i Børselva henholdsvis ca. 63 % og ca. 90 % av minstekravet på 6,0 egg/m<sup>2</sup>. I Børselva består mengden av presmolt (laksunger > 89 mm) hovedsakelig av ettåringer og den lave eggtettheten i Børselva i 2002 ga i 2004 et lavt antall presmolt sammenlignet med 2003, 2005 og 2006.

Det store antallet gytehunner som må ha vært tilstede i Vigda høsten 2003 indikerer at sikringsarbeidene som foregikk i perioden 1. mai – 1. juni og i perioden 1. oktober – 7. desember ikke påvirket oppgangen av gytefisk i Vigda i 2003.

I 2004 fortsatte sikringsarbeidene i Vigda og i perioden mars/april til sankthans foregikk det bunnheving på delstrekning 1. I samme periode foregikk det også steinutlegging og vegbygging langs breddene. I juli ble det gjennomført sikringsarbeid i Valsetbekken og i august ble det bygd veg til områdene ovenfor. I september og oktober ble det foretatt noe justering av elvebunnen og sidene. Det foregikk m.a.o. sikringsarbeid i en eller annen form i elva eller på elvebreddene nærmest kontinuerlig i perioden mars/april – oktober. Til tross for dette ble det beregnet at det var 194 gytehunner tilstede i Vigda i 2004. Selv om det var det nest laveste antallet i perioden var antallet ikke vesentlig lavere enn i 2001 da det ikke foregikk noe sikringsarbeid. Dette tyder på at sikringsarbeidene i 2004 ikke hadde påvirket antallet gytefisk vesentlig i negativ grad.

I perioden april – juni 2005 ble det foretatt justering av skråhelling og bunn på delstrekning 1. Antallet gytehunner i 2005 ble beregnet til å ha vært 217 som var noe høyere enn i 2004 (194). Dette tyder på at heller ikke sikringsarbeidene i 2005 hadde påvirket antallet gytefisk vesentlig.

I Børselva begynte sikringsarbeidene i juli 2004 og pågikk utover sommeren og høsten. På grunn av reguleringskkader var smoltårsklassen i 2003 i Børselva svært svak. Dette er sannsynligvis den viktigste forklaringen på at fisket i Børselva i 2004 ga det laveste ubyttet som er registrert i hele perioden 1998 - 2006. Laksefangsten på 13 kg utgjorde 6 % av gjennomsnittsfangsten på 212 kg i Børselva for perioden 1994 – 2003 (før sikringstiltak). Det var ingenting ved vannføringsforholdene i Børselva i 2004 som skulle tilsi et så lavt fangstutbytte (kfr. figur 2). Den lave fangsten ga derfor grunn til å frykte en liten gytebestand i 2004 og antallet gytehunner var også lavt sammenlignet med for eksempel antallet i 2003 da det ikke foregikk sikringsarbeid i vassdraget. Men mens forholdet mellom fangstutbyttet i årene 2003 og 2004 var ca. 7:1 var forholdet mellom antall gytehunner de to årene ca. 2:1. Vi vet ikke i hvilken grad fangstutbyttet "avspeiler" gytebestanden i Børselva, men disse forholdstallene kan tyde på at sikringsarbeidene i 2004 ikke har hatt stor negativ effekt på antall gytefisk i Børselva i 2004.

I 2005 ble sikringsarbeidene i Børselva ferdigstilt i perioden april - juni på strekningen fra ny E39 bru til st. 3. I tillegg foregikk det arbeid med fylling av stein i og langs elva resten av året i området fra gamle E39 bru til nåværende fylkesveibru. Antallet gytehunner ble beregnet til 111 som er det nest laveste i perioden 2001 - 2005. Smoltproduksjonen i Børselva i 2004 var den

nest høyeste i perioden 2003 – 2006 og fangsten i Børselva i 2005 var 154 kg laks som var 73 % av gjennomsnittsfangsten for perioden 1994 - 2003. Fangstdataene indikerer m.a.o. at det gikk opp en god del fisk i elva, mens det beregnede antall gytehanter indikerer en relativt liten gytebestand. Mens forholdet mellom fangstutbyttet i årene 2003 og 2005 var ca. 1:2 var forholdet mellom antall gytehanter de to årene ca. 2:1. Det kan tyde på at sikringsarbeidene i 2005 har hatt en svak negativ effekt på antall gytefisk i Børselva i 2005. Men det kan også tenkes at forklaringen på det lave antall gytehanter kan ligge i et relativt høyt fisketrykk i vassdragets nedre deler. En nærmere analyse av skjellmaterialet fra 2005 vil kunne fortelle mer om hvor i elva fisken ble fanget.

## 6.2.2 Fordeling av gytefisk

Årsyngel av laks sprer seg lite fra gyteområdene i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002). Data om forekomst og tetthet av årsyngel kan dermed brukes som en indikasjon på hvor i vassdraget gyting fant sted siste høst.

### *Vigda*

Som nevnt ovenfor var sannsynligvis den tørre sommeren i 2002 den viktigste årsaken til det lave antallet gytefisk i Vigda dette året. Tettheten av årsyngel av laks på de ulike delstrekninger i 2003 tyder på at gytebestanden hadde et tyngdepunkt noe lengre oppe i vassdraget i 2002 sammenlignet med 2001. Dette tyder på at laksen ikke hadde problemer med å nå vassdragets øvre deler i 2002 selv om oppgangen var forsinket på grunn av den lave vannføringen.

Tettheten av årsyngel av laks på de ulike delstrekningene i Vigda i 2004, 2005 og 2006 fulgte i grove trekk samme mønster som i 2002 med de høyeste tetthetene på delstrekningene 2, 3 og 5 og de laveste tetthetene på delstrekningene 1 og 4. Dette indikerer at det hadde foregått "normal" gyting i vassdraget i 2003, 2004 og 2005 og at sikringsarbeidene på delstrekning 1 ikke hadde hindret oppgang av gytefisk til de øvrige delstrekningene i noen av disse årene.

Lave forekomster av årsyngel nederst i Vigda på delstrekning 1 og på den storsteinete delstrekning 4, tyder på redusert gyting i disse områdene i alle årene også før sikringstiltakene. Dette skyldes sannsynligvis mangel på gyteområder. I slutten av oktober 2006 ble det lagt ut gytegrus på delstrekning 1, på flere områder fra terskelen ved pel 50 og ned til ca pel 20.

### *Børselva*

Som nevnt ovenfor var sannsynligvis den tørre sommeren i 2002 den viktigste årsaken til det lave antallet gytefisk i Børselva dette året. Tettheten av årsyngel av laks på de ulike delstrekninger i 2003 tyder på at gytebestanden var forskjøvet noe lengre opp i vassdraget i 2002 sammenlignet med 2001. Dette tyder på at laksen ikke hadde problemer med å nå vassdragets øvre deler i 2002 selv om oppgangen var forsinket på grunn av den lave vannføringen.

Tettheten av årsyngel av laks var høyest på de to øverste delstrekningene i Børselva i 2001 og dette var også tilfelle i 2004, 2005 og 2006. Dette indikerer at sikringsarbeidene på delstrekning 1 ikke hindret fordeling (oppgang) av gytefisk til de øvrige delstrekningene i noen av årene i perioden 2003 - 2005.

Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av laks på delstrekning 1 Osen – Blækkan i Børselva var svært lav både i 2005 og 2006 sammenlignet med de foregående årene. Dette tyder på mangelfull gyting i nedre del av Børselva høsten 2004 og høsten 2005. Dette kan skyldes både mangel på gytefisk og/eller mangel på gyteplasser i denne delen av elva hvor det har foregått bunnheving. Den mest sannsynlige forklaring er mangel på gyteplasser siden den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel for hele elva i 2005 indikerte at antallet gytehanter var større i 2004 enn i 2002. Til tross for svært lavt antall gytehanter i 2002, tydet forekomstene av årsyngel i 2003 på at gytehanterne hadde fordelt seg utover langs hele elvestrengen og det fant sted gyting også i de nedre delene i 2002 med unntak av den aller nederste delen i området

ved St. 1. Dette tyder på at sikringstiltakene har skadet laksens gytemuligheter på delstrekning 1 i Børselva.

For å kompensere for dette ble det lagt ut gytegrus på seks områder på øverste del av delstrekning 1 i februar 2005 og på seks nye områder på nederste del av strekningen i juni 2006. Ett av områdene (område 4) på den øverste strekningen ble senere neddemt av den store terskelen ved pel 85 og ble dermed uegnet for gyting. Forekomsten av årsyngel på de øvrige fem områdene på den øverste strekningen ble undersøkt i september 2006 og det ble funnet høy tetthet (110/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks på område 1, mens det var få eller ingen årsyngel av laks på de øvrige undersøkte områdene til tross for at det var registrert gytegroper på områdene høsten før. På område 1 hadde gytegrusen ligget stabil og selv om den var overgrodd av alger var den ikke nedslammet. Fra områdene 2 og 3 var deler av grusen transportert nedstrøms og på område 5 var grusen sterkt nedslammet. På område 6 hadde det blitt supplert med ny gytegrus i juni 2006 og dette kan være forklaringen på at det ikke ble funnet årsyngel på dette området. Funn av årsyngel av laks på den nye stasjon 1 som ligger ca. 200 m nedstrøms område 6 kan imidlertid tyde på at det hadde vært vellykket gyting på område 6.

Men alt i alt var den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel lav på delstrekning 1 også i 2006. Dette tyder på at utleggingen av gytegrus ikke har fungert helt etter hensikten så langt og dette skyldes delvis tilslamming og delvis nedstrøms transport av den utlagte grusen.

### 6.3 Laks og laksefiske

Vigda og Børselva er begge smålakselver og skjellanalysene viste at så å si all laks hadde oppholdt seg ett år i sjøen før de vendte tilbake til elva for å gyte. Skjellmaterialet fra begge elvene var dominert av villaks. Av 353 skjellprøver av laks fra Vigda forekom det en utsatt laks, mens de øvrige ble klassifisert som villfisk. Av 123 skjellprøver av laks fra Børselva ble det funnet en oppdrettslaks. De øvrige var villaks.

#### 6.3.1 Laksefisket i Vigda

Laksefiske kan foregå over hele fiskesesongen i Vigda, men tidligere analyser (Johnsen & Hvidsten 2004) tyder på at fisket avhenger av et samspill mellom driftsvannføring gjennom Sagberget kraftstasjon og nedbør. Fisket i Vigda kan imidlertid foregå til og med på minstevannføring bare det kommer nedbør.

Foreløpige analyser av dagboksnotater fra sportsfiskere fra fire ulike år før 2003 (før sikringstiltakene), viste at delstrekning 1 var det viktigste fiskeområdet i tre av fire år. I alle fire årene, ble det fanget flest fisk i juli måned. Tidfesting av fangster i Vigda viste at laksen vandret opp i nedre del av Vigda (delstrekning 1) i juni måned alle år. Til de ovenforliggende delstrekningene 2 og 3 var oppvandringen av laks forsinket til juli måned enkelte år. Når det gjelder den øverste delstrekning 5, tyder fangstresultatene på at laksen kom dit opp først i juli eller august måned.

Sikringstiltakene blir gjennomført slik at det nye elveleiet følger det gamle elveleiet. Det vil si at elveløpene ikke blir forkortet eller rettet ut. Endringene av bunnforholdene blir imidlertid betydelige, særlig på delstrekning 1 hvor det har foregått bunnheving, ved at eksisterende grus og steinbotn blir erstattet med sprengstein. Dette vil kunne få virkninger for fiskeplassene og fiskemulighetene på denne strekningen.

Foreløpige analyser av dagboksnotater fra sportsfiskere i 2005 viser at de fleste laksene ble fanget på delstrekning 1 og at juli var viktigste sportsfiskemåned. Inntrykket fra dette året var m.a.o. ikke vesentlig endret fra situasjonen før sikringstiltakene ble gjennomført.

Rekordhøye fangster av laks i Vigda i 2005 og 2006 tyder på at verken reguleringen eller sikringstiltakene har hatt negative effekter på laksefisket i disse to årene. I 2003, som var det året da sikringsarbeidene kom i gang i elva, var det imidlertid dårlig laksefiske i juli måned. Sikringsarbeidene foregikk imidlertid i mai måned og i selve fiskesesongen foregikk det ingen slike

arbeider i elva. Det var imidlertid lav vannføring i juli måned og det er sannsynlig at dette var forklaringen på det dårlige laksefisket i juli måned dette året.

### 6.3.2 Laksefisket i Børselva

Avhengig av vannføring kan laksefiske foregå over hele fiskesesongen i Børselva. Fangstdata om enkeltfisk fra 1998 indikerer en sammenheng mellom vannføring og laksefiske (Johnsen & Hvidsten 2004). En høyere driftsvannføring over en lengre del av fiskesesongen, vil forbedre forholdene for sportsfiske. Det er imidlertid sannsynlig at nedbør spiller en viss rolle også i Børselva som i Vigda og at nedbør også her kan skape et laksefiske selv på lave driftsvannføringer.

Det ble fanget bare 13 kg laks i Børselva i 2004. Sikringsarbeider i form av bunnheving i elva startet i juli måned og foregikk hele sommeren og det er derfor rimelig å tro at disse arbeidene hadde betydning for det dårlige fisket i Børsaelva i 2004. Men som tidligere nevnt var smoltårsklassen som vandret ut fra Børsaelva i 2003 svært svak og det var derfor forventet et dårlig laksefiske i Børsaelva i 2004. Da smoltproduksjonen i 2003 var ca. 20 % av et "normalår", ville vi forvente et laksefiske i 2004 på tilsvarende 20 % av et gjennomsnittså. Gjennomsnittsfangsten i Børsaelva i perioden 1994 – 2003 var 212 kg og vi ville forvente i overkant av 40 kg i 2004. Siden den oppgitte fangsten bare var tredjeparten av dette kan det ikke utelukkes at sikringsarbeidene sommeren 2004 har hatt betydning for laksefisket.

Det foregikk sikringsarbeider i Børselva også sommeren 2005 og denne sommeren ble det fanget 154 kg laks. Selv om dette ligger noe i underkant av den gjennomsnittlige fangsten av laks i Børselva i perioden 1994 – 2003, var fangsten i 2005 den 4. høyeste som er oppnådd i Børselva i perioden 1994 - 2006. Dette kan derfor tyde på at sikringsarbeidene i Børselva i 2005, ikke har påvirket laksefisket i negativ retning.

I 2006 ble det fanget 125 kg laks i Børselva og dette tilsvarer median fangst for elva for perioden 1994 – 2006. I seks av de tretten årene ble det fanget mer laks og i seks av årene ble det fanget mindre laks. Siden smoltproduksjonen i Børselva var lavere i 2005 enn i 2004 ville vi forvente noe lavere fangst i 2006 enn i 2005 forutsatt at sjøoverlevelsen for smolten de to årene var omtrent lik. Dette kan derfor tyde på at sikringstiltakene i 2006 ikke har påvirket laksefisket i Børselva i negativ retning.

Det foreligger et skjellmaterialet av laks fra Børselva fra 2005 og 2006 og det vil kunne gi informasjon om hvor i elva laksen ble fisket i disse to årene etter at sikringstiltakene var kommet i gang. Fra perioden før sikringstiltakene foreligger det kun et mindre skjellmateriale fra 2003. Det er derfor usikkert om skjellmaterialet i seg selv vil kunne brukes til å si noe om eventuelle endringer i sportsfisket som følge av sikringstiltakene. Materialet er foreløpig ikke bearbeidet.

## 7 Konklusjon

### *Ungfisk*

Tettheten av ettårige og eldre laksunger varierte lite mellom år i Vigda. Dette tyder på en stabil ungfiskbestand som er lite påvirket av reguleringen. En økning i tettheten på delstrekning 1 kan tyde på at sikringstiltakene så langt har hatt en positiv effekt på tettheten av laksunger på denne strekningen.

I Børselva var variasjonene betydelige og ungfiskproduksjonen av laks ble påvirket av reguleringen. Den nye kraftstasjonen som kom i drift i 2004, sikrer automatisk slipp av minstevannføring ved driftsstans og dette har gitt bedre levevilkår for ungfiskbestandene i vassdraget.

Sikringstiltakene i nedre del av Børselva har ført til reduksjon i tettheten av laksunger på delstrekning 1. Dette har sannsynligvis sammenheng med dårlig rekruttering. Utlagt gytegrus vil kunne kompensere for dette dersom grusen blir liggende stabil uten vesentlig tilslamming.

Tettheten av laksunger i vassdragenes øvre og uberørte deler synes ikke å være påvirket av sikringsarbeidene.

#### *Gytefisk*

Mengden av gytefisk har variert med mer enn 100 % i begge elvene i perioden 2001 – 2005, og dette har blant annet sammenheng med variasjoner i vannføring de ulike årene. Tørre år kan redusere mengden gytefisk. Sikringsarbeidene synes ikke å ha påvirket antall gytefisk i Vigda, men kan ha hatt en svak negativ effekt på antall gytefisk i Børselva i 2005.

I Vigda har fordelingen av gytefisk i vassdragets lengderetning vært temmelig lik fra år til år til tross for ulike mengder gytefisk og ulike vannføringsregimer i ulike år. Sikringstiltakene i Vigda sommer/høst 2003, vår/sommer/høst 2004 og vår/sommer/sen høst 2005 synes ikke å ha påvirket fordelingen av gytelaks i vassdraget i 2003, 2004 eller 2005.

I Børselva har sikringsarbeidene ødelagt tidligere viktige gyteområder i nedre del av elva. Dette er søkt kompensert gjennom utlegging av gytegrus (februar 2005 og juni 2006). Effektene av dette tiltaket har så langt bare delvis vært vellykket på grunn av nedstrøms transport og/eller tilslamming av gytegrusen.

#### *Laksefiske*

Laksefiske i Vigda synes å kunne foregå på de fleste vannføringer til og med på minstevannføring fra kraftstasjonen bare det kommer nedbør.

Med tilstrekkelig vannføring kan laksefiske foregå over hele fiskesesongen i Børselva og driftsvannføring gjennom kraftstasjonen over en lengre del av fiskesesongen, vil forbedre forholdene for sportsfiske.

Det er lite sannsynlig at det dårlige laksefisket i Vigda i juli 2003 var forårsaket av sikringsarbeidene som foregikk i mai måned dette året. Det er mer sannsynlig at lav vannføring i juli måned var årsaken til det dårlige fisket. Rekordfangster av laks i Vigda i 2005 og 2006 tyder på at verken reguleringen eller sikringstiltakene har påvirket laksefisket negativt i disse to årene.

Foreløpige analyser av fangstdagbøker fra sportsfiskere i Vigda fra perioden før sikringstiltakene og fra ett år etter at sikringstiltakene kom i gang, viser at det meste av laksen ble fanget på delstrekning 1 og at juli måned var viktigste sportsfiskemåned både før og etter at sikringstiltakene ble satt i verk. Dette kan tyde på at fordeling av fisket i tid og rom er uendret.

Det dårlige laksefisket i Børselva i 2004 skyldtes sannsynligvis hovedsakelig en svak smoltårsklasse i 2003, men det kan ikke utelukkes at sikringsarbeidene hadde betydning. Foreløpige vurderinger av fiskesesongene 2005 og 2006 tyder på at sikringsarbeidene i Børselva ikke har hatt vesentlig effekt på laksefisket.

## 8 Referanser

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del I. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktettheter og smolt. – Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie, 2000, 3: 1-91.

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.

Elliot, J.M. 1985. Population regulation for different lifestages of migratory trout *Salmo trutta* in a lake district stream, 1966 – 83. – *J. Anim. Ecol.* 54: 617 – 638.

Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J., & Sægrov, H. 2002. Bestandsstus for laks i Norge 2001. Rapport fra arbeidsgruppe. – Utredning for DN 2002-8: 1 – 44.

Hesthagen, T., Ousdal, J.O. & Bergheim, A. 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. – *Pol. Arch. Hydrobiol.* 33: 423-432.

Hvidsten, N. A. 1985. Mortality of pre-smolt Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and *Brown trout* L., caused by fluctuating water levels in the regulated River Nidelva, central Norway. - *J. Fish Biol.* 27: 711-718.

Hvidsten, N.A. 1993. High winter discharge after regulation increases prod. of Atl. salmon smolts in the river Orkla. - In *Prod. of juv. Atl. salmon* (Gibson J.E. & Cutting R.E. eds) *Can. Spes. Publ. Fish. and Aquat. Sci.* 118: 175 - 177.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G. og Forseth, T 2004. Bestand og rekruttering av laks i Orkla. Sluttrapport. – NINA Fagrapport 79: 1 - 160.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. og Solem, Ø. 2007. Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006 - NINA Rapport 241: 1 - 63 .

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Utsetting av radiomerket gytelaks og spredning av laksyngel fra gyteområder i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand - NINAs strategiske intitutprogrammer 1996-2000. Bærekraftig høsting av bestander. Sluttrapport. NINA Temahefte 18, s. 35 - 39.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2004. Krav til vannføring i sterkt regulerte smålaksvassdrag. – NVE Rapport miljøbasert vannføring nr. 4: 1 – 68.

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. – *J. Anim. Ecol.* 67: 751-762.

Lund, R. & Hansen, L.P. 1991. Identification of wild and reared Atlantic salmon using scale characters. – *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 499 – 508.

Olsen, V. 1966. Driva. Trekk fra undersøkelsene i 1964 - 1965. - Sentrum Bok- og Aksidenstrykkeri, Trondheim 1966: 1 - 17.

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

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - J. Wild. Managem. 22: 82-90.







# NINA Rapport 228

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1788-0



## 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>