

Ferskvassbiologiske undersøkingar  
i Storelva, Frølandselva og  
Tysseelva, Samnanger  
2006



**Rådgivende Biologer AS**

**1013**

**R  
A  
P  
P  
O  
R  
T**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, Samnanger 2006

**FORFATTERE:**

Kålås, S., G.H. Johnsen, K. Urdal, & H. Sægrov

**OPPDRAKSGIVER:**

BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen

**OPPDRAGET GITT:**

September 2005

**ARBEIDET UTFØRT:**

november 2006 – juni 2007

**RAPPORT DATO:**

16. august 2007

**RAPPORT NR:**

1013

**ANTALL SIDER:**

30

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-549-0

**EMNEORD:**

- Samnangervassdraget
- Vasskvalitet
- Fiskeundersøkingar
- Vassdragsregulering

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-MVA

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefax: 55 31 62 75

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Produksjon AS gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget med Storelva. Fylkesmannen i Hordaland har delfinansiert undersøkingane i Frølandselva og Tysseelva.

Bakgrunnen for undersøkingane er at BKK i sin nye konsesjon frå 2001 for reguleringane i Storelva, har fått høve til å prøve ut ulike fysiske tiltak og tilretteleggingar for å auke elveøkologisk mangfald i vassdraget som alternativ til slepping av ei minstevassføring. Desse tiltaka vart ferdigstilt hausten 2005, og for å vurdere effektane av desse tiltaka skal elva overvakast årleg frå 2005 til 2010. I denne perioden skal det skje overvaking av vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrsamfunn, ungfisk, gytefisk og det skal analyserast skjelprøvar frå laks og sjøaure fanga i vassdraget.

Det er utført undersøkingar i 2002 og 2003 (Johnsen mfl 2003) før tiltaka vart ferdigstilt, og undersøkingane i haust 2006 og vinter 2007 utgjer andre året med tilsvarande undersøkingar etter utførte tiltak. Resultata frå 2005 er rapportert i Kålås mfl. (2006). Det er også utført tilsvarande undersøkingar i dei andre delane av Samnangervassdraget tidlegare, og dei er nytta som referanse i denne samanhengen (Kålås mfl 1999a & b).

Dei månadlege vassprøvane er samla inn av Arne Frøland og analysert av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS i Bergen. Botndyra er sortert og artsbestemt ved LFI ved Universitetet i Oslo.

Rådgivende Biologer AS takkar BKK for oppdraget.

Bergen, 16. august 2007

## INNHALD

<b>FØREORD</b> .....	<b>2</b>
<b>INNHALD</b> .....	<b>2</b>
<b>1 SAMANDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>2 INNLEIING</b> .....	<b>4</b>
<b>3. METODIKK</b> .....	<b>8</b>
<b>4. RESULTAT FRÅ 2006 og VINTEREN 2007</b> .....	<b>11</b>
<b>5. DISKUSJON</b> .....	<b>23</b>
<b>6. LITTERATUR</b> .....	<b>25</b>
<b>7. VEDLEGGSTABELLAR</b> .....	<b>26</b>

*Kålås, S., G.H. Johnsen, K. Urdal, & H. Sægvog 2007.*

*Ferskvassbiologiske undersøkingar i samband med tiltak i Storelva i Samnanger i 2006.*

*Rådgivende Biologer AS, rapport 1013, ISBN 978-82-7658-549-0, 30 sider*

Rådgivende Biologer AS har gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget med Storelva i 2006. Bakgrunnen for undersøkingane er at BKK har fått høve til å prøve ut ulike fysiske tiltak og tilretteleggingar for å auke elveøkologisk mangfald i vassdraget som alternativ til slepping av minstevassføring. Hausten 2005 var arbeidet med desse tiltaka ferdigstilt. Hovudpoenget er å sikre oppvandringsmoglegheitene for laks og sjøaure i Storelva, slik at ein kan reetablere lokale bestandar av laks og sjøaure i elva.

Det er sett i gang eit overvakingsprogram som omfattar undersøkingar av vassføring, vassstemperatur, vasskvalitet, botndyr, ungfisk, gytefisk og skjellprøvar av fiskefangstane. Resultata frå undersøkingane hausten 2006 og vinteren 2007 utgjer andre året i dette overvakingsprogrammet og er rapportert her.

Det vandra få eller ingen sjøaure og laks i Storelva hausten 2006, så det vart truleg ikkje naturleg rekruttering det andre året i overvakingsprosjektet heller. Det er sannsynleg mangel på oppvandra vaksenfisk til heile Samnangervassdraget dette året som var avgjerande, men samstundes vil oppvandring av fisk også vere avhengig av at ein har fisk som sjølv er vakse opp på strekninga og vil attende til denne delen av vassdraget.

Både vassprøver og botndyrprøver syner at vasskvaliteten ikkje er avgrensande for produksjon av laks i Storelva, sjølv om det er vist at episodar med overløp frå Fiskevatnet gjev dårlegare vasskvalitet. Slike episodar er ikkje påvist i 2006. I Frølandselva og Tysseelva er vasskvaliteten litt surare, og det er mogleg at denne vasskvaliteten i periodar kan vere skadeleg for laks. Det er ikkje truleg at sjøaure vil ta skade av vasskvaliteten som har vore i vassdraget i 2006 og gjennom vinteren 2007.

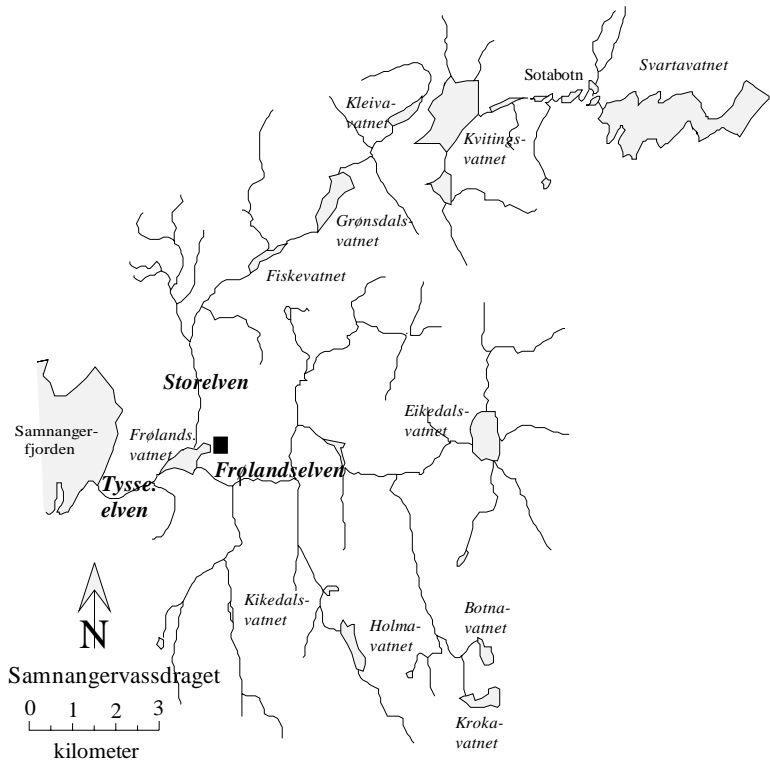
Tettleik av ungfisk i Storelva i dag er meir typisk for bestandar av stasjonære aure. Det vart ikkje funne lakseungar i Storelva. Tettleiken av aure i Frølandselva er også låg, og dei få lakeungane vi fann under ungfiskteljinga er mest sannsynleg utsett frå klekkeriet haustane 2004 og 2005. Ved ungfiskteljinga i Tysseelva fann vi knapt aure, og ingen laks.

Tettleiken av ungfisk i Samnangervassdraget er kritisk låg, noko som truleg skuldast fleire år med fåtallig gytebestand, spesielt av laks men også av sjøaure.

Fisket av laks i vassdraget har vore godt mange av dei siste åra, men dette er i hovudsak fangst av oppdrettslaks i utosen til elva.

Skal ein etablere bestandar av sjøaure og laks i Storelva og ovanfor Jarlandsfossen i Frølandselva er det viktig at ein kjem i gang med utlegging av egg på dei aktuelle strekningar så fort som mogleg. Det bør setjast inn ein stor innsats for å fange stamfisk hausten 2007.

Samnangervassdraget i Samnanger kommune har eit samla nedbørfelt på 241 km<sup>2</sup> og ei middelvassføring ved utløp til sjøen på 13 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget består av to hovudgreiner, Storelva frå nord og Frølandselva frå øst, som begge renn inn i Frølandsvatnet (29 moh.). Utløpselva frå vatnet til sjøen er den 1,8 km lange Tysseelva som renn ut i Samnangerfjorden ved Tysse (**figur 1**).



**Figur 1.** Samnangervassdraget med omtalte vassdragsdelar og innsjøar. Frøland kraftverk er vist med svart firkant.

Storelva er regulert, og den påverka strekninga går frå Svartavatnet på 620 moh. til Frølandsvatnet på 29 moh. Topografien er forholdsvis lik den ein finn i andre Vestlandsdalar, med vide, flate parti avløyst av tronge, bratte strekningar. Tysseelva er påverka ved at vatn vert magasinert oppe i vassdraget og renn ut av vassdraget til andre tider enn det som er naturleg. Vassstemperatur og vasskjemi i Frølandsvatnet og Tysseelva er påverka av reguleringa. Frølandselva er varig verna og ikkje regulert.

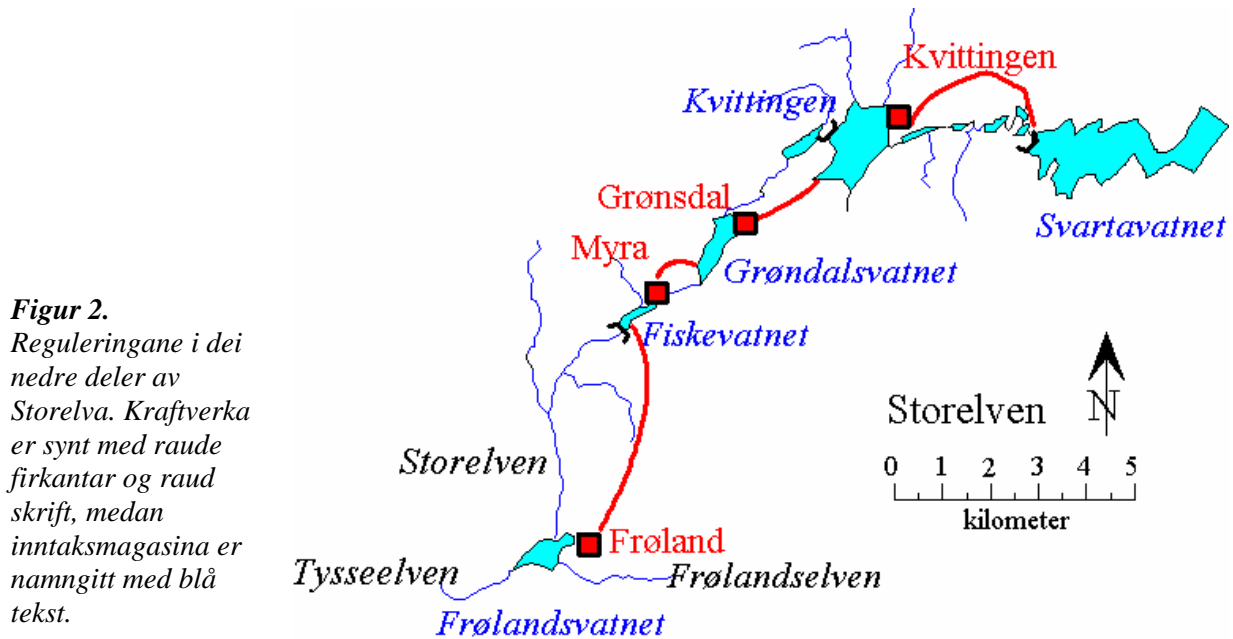
## Reguleringane

Utbygginga av Samnangervassdraget starta i juli 1909, men allereie i 1898 vart fallrettane i dei øvste delane av vassdraget kjøpt opp av Bergen kommune. I februar 1912 vart Frøland kraftstasjon sett i gang, og sidan er det alt i alt blitt bygd fire kraftverk som utnyttar vasskrafta i Samnangervassdraget: Frøland-, Grønsdal-, Kvittingen- og Myra kraftverk.

Frøland kraftverk var det første "store" kraftverket på Vestlandet då vasskraftproduksjonen starta i 1912, og kraftverket nyttar fallet på omlag 150 meter mellom inntaksmagasinet Fiskevatn og Frølandsvatn. Driftstunnelen frå Fiskevatn går over i ei rørgate med fire rørleidningar like ovanfor kraftstasjonen på Frøland.

Grønsdal kraftverk stod ferdig i 1948. Kraftstasjonen ligg i fjell og nyttar Kvittingsvatnet som inntaksmagasin. Utsleppet går til Grønsdalsvatnet. BKK sine to siste kraftverk i vassdraget, Kvittingen og Myra, vart bygd på 1980-talet. Kvittingen kraftstasjon ligg også i fjell, med inntak i Svartavatnet og utslepp til Kvittingsvatnet. Myra kraftverk er bygd i dagen, og tek vatn frå Grønsdalsvatnet og slepp det ut att i Fiskevatnet. Kvittingen har ein midlare årsproduksjon på 140 GWh og er såleis det største kraftverket i vassdraget, medan Myra er minst med 10 GWh.

Vassdraget mellom Svartavatnet og Frølandvatnet er regulert ved at vatnet i hovudsak vert ført til kraftverka mellom dei fire inntaksmagasina, og utanom elvestrekningane mellom innsjøane (**figur 2**).



**Figur 2.**  
Reguleringane i dei nedre deler av Storelva. Kraftverka er synt med raude firkantar og raud skrift, medan inntaksmagasina er namngitt med blå tekst.

Bergen Lysverker, nå Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap AS (BKK), hadde fram til 1993 konsesjon for reguleringane i Samnangervassdraget, og søkte i 1992 om fornying av alle desse konsesjonane. Den nye konsesjonssøknaden omfatta ikkje nye inngrep, men frå myndigheitene si side vart det sett fram ynskje om å handsame ein ny og samla konsesjon for heile vassdraget til erstatning for dei gamle konsesjonane. BKK fekk ved kgl. res. av 18. mai 2001 ny reguleringskonsesjon for Samangervassdraget. Etter vilkåra i post 10 (Terskler m.v.), fyrste og andre ledd gjeld fylgjande:

*Som alternativ til minstevannføring gis konsesjonæren adgang til å prøve ut ulike terskeltiltak. I løpet av tre år fra konsjonstidspunktet skal konsesjonæren i samarbeid med NVE, kommunen og Fylkesmannen i Hordaland ha utarbeidd en tilstandsrapport og en tiltaks- og driftsplan for vassdraget. De prosjekterte tiltakene må gjennomføres senest innen fem år fra konsesjon er gitt.*

Basert på feltarbeid i 2002, vart det i 2003 utarbeidd ein rapport der resultatane frå dei ulike undersøkingane var samanstilt for å vurdere ein mogleg kombinasjon av ulike tiltak. Rapporten vart utført som eit samarbeid mellom Norsk Vandbyggningskontoret AS og Rådgivende Biologer AS (Johnsen mfl 2003).

I Storelva var det berre innlandsaure på strekningane ovanfor Frølandsvatnet. På strekninga mellom Frølandsvatnet og Langeland er dei to tidlegare oppvandringshinder for fisk prøvd utbetra, og det er no mogleg for anadrom aure og laks å passere desse hinderane.

Strekninga frå Frølandsvatnet og opp til det første tidlegare hinderet er ca. 675 m, og derifrå til neste er det ca. 375 m elvestrekning. Dersom oppvandrane fisk kjem seg forbi det øvste hinderet kan han

gå vidare om lag 2750 m oppover til omlag 600 meter nedanfor Fiskevatnet. Heile strekninga er dermed nær 3,8 km, og med ei gjennomsnittleg elvebreidde på 12,7 m blir dette eit samla areal på 48.000 m<sup>2</sup>.

Elva er breiare i nedre enn i øvre del og arealet på strekninga opp til det første hinderet er 12.700 m<sup>2</sup> (26 % av totalarealet) og mellom dei to hindera er arealet 7.400 m<sup>2</sup> (15%). Arealet ovanfor det øvste hinderet utgjer dermed om lag 60 % av elevarealet som potensielt kan produsere anadrom fisk ved naturleg rekruttering dersom fisken kjem seg forbi dei to hindera. Årleg gjennomsnittsvassføring er omlag 1 m<sup>3</sup>/s, men i periodar utan nedbør kan det vere svært lite vatn i elva.

På heile strekninga er det gode substratkvalitetar for oppvekst av ungfisk, men periodevis vil låg vassdekning medføre samantrening av fisk i hølar. På området ved Langeland er det større areal med gytesubstrat, men vidare nedover var elva grovsteina og lite eigna for gyting. På desse strekningane er det supplert med eigna gytegrus, lagt i elva for naturleg spreining med vasstraumen. Under føresetnad av at gytesubstrat og tørke ikkje er avgrensande, er det eit betydeleg potensiale for produksjon av smolt på strekninga.

Produksjon av anadrom fisk og etablering av ein sjølvrekrutterande bestand bør skje ved at ein startar med utlegging av befrukta egg på strekninga. Det er også mogeleg å fange anadrom gytefisk lenger nede i vassdraget og frakte dei opp til Langeland der dei kan gyte naturleg.

## Tiltak i staden for minstevassføring

På denne bakgrunn vart det i neste omgang utarbeidd ein konkret tiltaksplan av BKK Rådgiving, med tilrettelegging av elva for både oppvandring av fisk og oppvekstområder for ungfisk. Den framlagde planen vil medføre ein del ombygging av elveløpet med etablering av kulpar og delvis meir konsentrert vassføring på strekkja mellom kulpane. I sjølve planen er det vist til at "Utgangspunkt for utforming av tiltaka er basert på å:

- Gje positiv verknad for landskapsestetiske tilhøve
- Auke elveøkologisk mangfald og stimulere fiskeproduksjonen
- Syne miljøtiltak som kan gjerast i regulerte vassdrag
- Gje besøkande publikum ei samla positiv oppleving av den restaurerte strekninga."

Dei fysiske tiltaka i elva for tilrettelegging for auka elveøkologisk mangfald vart ferdigstilt tidleg hausten 2005, og omfattar:

- **Fisketrapper** som gjer at fisken kjem seg forbi dei to vandringshindra mellom Frølandsvatnet og Langeland. Med dette tiltaket vil sjøaure (evt. laks) få naturleg tilgang til dei resterande 60 % av potensielt produksjonsareal i Storelva. Sjølv om det periodevis er lite vatn i elva, vil det frå august og fram til oktober normalt vere flaumperiodar då fisken kan vandre oppover.
- **Terskel** på Langeland. I periodar med låg vassføring treng ungfisk og spesielt større fisk hølar der dei kan opphalde seg. Dette tiltaket går ut på å halde ei viss vasshøgda på Langeland utan at terskelhøgda blir særleg endra.
- I området mellom Langeland og Frøland er det lite **gytesubstrat**. Her er det foreslått å legge ut veleigna gytesubstrat i nokre hølar slik at gytesubstrat ikkje blir ein avgrensande faktor for rekruttering og smoltproduksjon.
- I området ved Tysseland er det bygt modifiserte **celletersklar** som tek vare på dei fine substratførekomstane i området, og som gjev større vassvolum i periodar med lite vatn og oppvandringshøve for fisk sjølv ved låge vassføringar.



Etter iverksetting av tiltaka vart eit program for overvaking av effektane starta opp for å følgje med i utviklinga i vassdraget over ein periode på 6 år, i samsvar med vilkåra frå NVE der det står at:

*Dersom tiltakene ikkje fungerer etter sin hensikt, kan fylkesmannen eller NVE innen 10 år etter at konsesjon er gitt, fremsette krav om at minstevassføringsspørsmålet blir tatt opp til ny vurdering. Olje- og energidepartementet avgjør om det skal pålegges minstevassføring. Det kan ikkje pålegges minstevassføring utover de grensene som er angitt i manøvreringsreglementets post 1.*

## Endringar og tiltak i Storelva grunna dei store flaumane hausten 2005

Dei store flaumane hausten 2005 førte til store masseforflytningar. Det vart gjennomført ei synfaring 26. oktober 2006 for å vurdere dei endringa flaumen førte til, men også for å vurdere effekten av dei utførte tiltaka i elveløpet mellom Langeland og Frølandsvatnet. Vassføringa var 0,2 m<sup>3</sup>/s under synfaringa, og heile elvestrekninga vart gått opp.

Celletersklane nedst i elva hadde greidd seg fint gjennom flaumen i november 2005. Oppover elva var all grus og småstein spylt vekk og det var lite eller ikkje gytesubstrat igjen på strekningane nedanfor brua der det er målestasjon for vassføring.

Utbetringstiltaka ved dei to vandringshindera var også endra ein del. Ved det nedste låg det ein stor stein som kan gjere det vanskeleg for fisken å ta fart ved låge vassføringar, denne steinen kunne med fordel vore sprengd bort.

Også ved det øvste hinderet der det vart sprengd ut passasje for fisk er det ein del endringar i løpet. Det stakk ut to bøygde jernstenger som fisken lett kan treffe når han skal opp, desse stengene bør fjernast eller bøyast inn til steinen dei er festa i. Også her kan det vere vanskeleg for fisk å passere når vassføringa er låg (< 0,5 m<sup>3</sup>/s). Utanom desse to stadene hadde ikkje flaumen påverka oppvandringstilhøva for anadrom fisk.

Ved vassføringar over 0,5 m<sup>3</sup>/s kjem fisken seg truleg forbi begge hindera, og dei fleste år er det normalt mange dagar i løpet av perioden august-oktober med vassføringar som tillet fisken å gå opp.

I løpet av neste år bør det leggest ut grus i dei største hølane nedover for å skape nokre gyteplassar på strekninga mellom brua ovanfor Frølandsvatnet og brua der det er målestasjon. Framtida vil vise om denne grusen blir liggjande, men dette er avhengig av kor store flaumar som kjem.

## Overvakinga

Overvakinga skal sørgje for å dokumentere om dei tiltaka som er sett i verk har hatt ynskt effekt, og det skal gjennomførast årlege undersøkingar i seks år, frå 2005 til 2010. Undersøkingane hausten 2005 gav eit startpunkt for tilhøva i vassdraget etter iverksetting av tiltak og før det kan ventast nokon verknadar i vassdraget (Kålås mfl. 2006). Målet med dei årlege undersøkingane i dei påfølgjande åra er både å følgje utviklinga, samstundes som resultatane skal nyttast til å vurdere moglege justeringar av tiltaka og for å hjelpe til med etablering av ein laksebestand ved mogleg utsetting av augerogn eller yngel frå klekkeriet dersom gytefisk ikkje går opp i Storelva.

Vassføring i elva er henta frå målingar registrert med NVE sin vassføringsmålar som står i elva like nedstraums brua nedanfor Langeland (figur 3). Denne målararen har vore i drift sidan januar 2002.

Vasstemperaturen er logga med ein temperaturloggar av typen *Dickson HT 100*. Temperaturen blir målt med 1,5 times mellomrom. Temperaturloggaren er plassert under vegbrua nedanfor Langeland (figur 3). Loggarar vart voren 2007 også plassert ut i Frølandselva og Tysseelva, men data frå desse loggarane er ikkje tekne med i denne rapporten.

Vassprøver er samla inn månadleg på vassprøveflasker med volum 1 liter ved vegbrua nedst i Storelva frå november 2005 (figur 3). Følgjande parametarar er analysert: Surleik (pH), farge, fosfor, kalsium, magnesium, natrium, sulfat, klorid, nitrat og ulike aluminiumsfraksjonar. Analysane er utført av Chemlab Services AS. Det blir gjennom året samla inn og analysert ein del vassprøver frå tre stasjonar i Samnangervassdraget; frå Frølandselva, frå Tysseelva og frå kraftverksutløpet til Frølandsvatnet. Desse prøvane er samla inn av, blir analysert for surleik (pH), leiingsevne og innhald av kalsium av Eurofins på oppdrag frå Fylkesmannens Miljøvernaving i Hordland

Botndyr er samla inn på fire stasjonar i Samnangervassdraget. I Storelva frå eit område på Langeland ved elektrofiskestasjon 3 og eit område i Storelva like før utløp til Frølandsvatnet ved elektrofiskestasjon 1. I Tysseelva er botndyr samla inn ved elektrofiskestasjon 1 og i Frølandselva like ovanfor hovudvegbrua på Frøland (figur 3). Innsamlinga føl metode beskriven av Frost (1971).

Ungfiskundersøkingar i Storelva vart utført med elektrisk fiskeapparat 24. november 2006 og i Tysse og Frølandselva 22. mars 2007 etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Stasjonane er vist på figur 3 og beskrivne i tabell 1.

**Tabell 1.** Beskriving av fiskestasjonane i Samnangervassdraget. Storelva vart undersøkt 24. november 2007 medan Frølandselva og Tysseelva vart undersøkt 22. mars 2007. Kartdatum er WGS84.

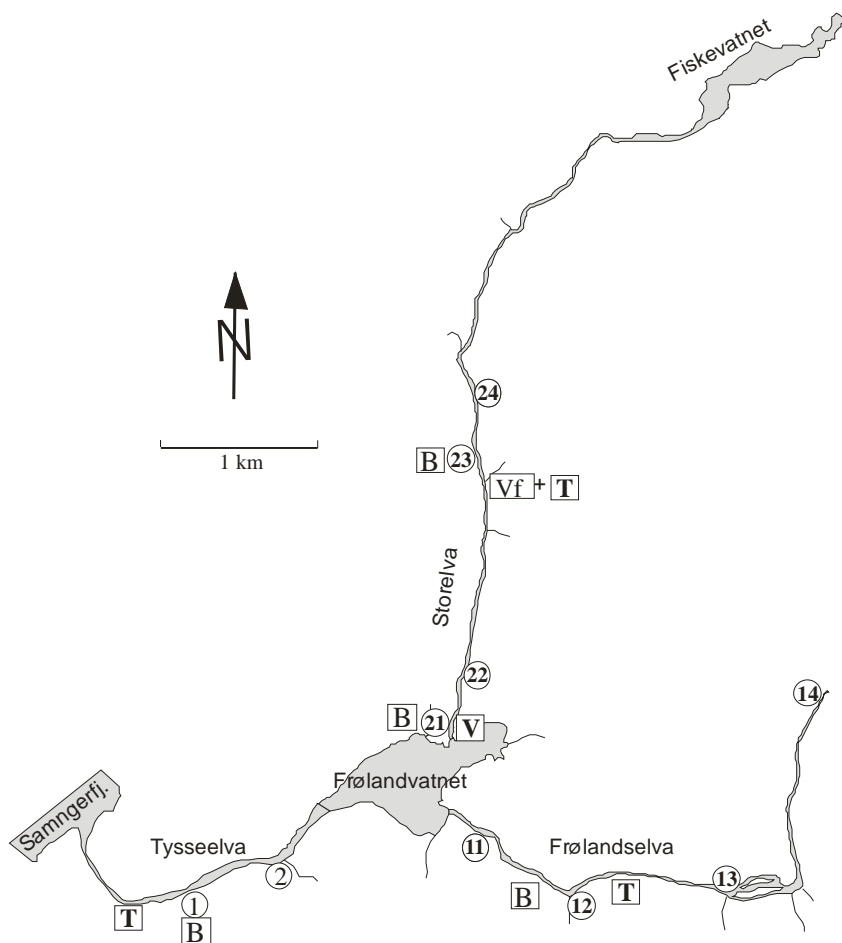
Stasj.	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m <sup>2</sup> )	Temp (°C)	Vassdekn (%)	Beskriving av stasjon
Tysseelva					
1	LM 222 975	100 (25x4)	2,1	>90	0-30 cm djup, Stein med grus, lite grodd, rolig straum
2	LM 226 976	100 (25x4)	2,0	>90	0-20 cm djup, grus og sand,
Frølandselva					
21	LM 237 979	100 (20x5)	2,0	>90	0-20 cm djup, rolig straum, stein, litt grus, lite grodd
22	LM 244 976	100 (20x5)	1,7	>90	0-30 cm djup, blokk, stein, grus, rolig straum, lite grodd
23	LM 253 976	100 (20x5)	2,0	>90	0-20 cm djup, rolig straum, stein og grus, lite grodd
24	LM 259 990	100 (25x4)	1,7	>90	0-40 cm djup, rolig, stein, grus, sand, lite grodd
Storelva					
31	LM 235 987	100 (20x5)	-	>90	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
32	LM 236 990	100 (20x5)	-	>90	0-60 cm, rolig straum, blokk og stein, lite grodd
33	LN 234 003	100 (20x5)	-	>90	0-30 cm, rolig straum, lite groe, grus og stein
34	LN 235 007	100 (20x5)	4,4	>90	0-40 cm, rolig straum, sand og grus, litt stein, lite grodd

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Laks og aure vart aldersbestemt ved analyse av otolittar og/eller skjell. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Rådata er presenterte i vedleggstabellar bak i rapporten.

Berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar på kvar stasjon er presenterte som estimat med 95 % konfidensintervall og fangbarheit. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området. Det har vore vanleg å presentera gjennomsnittleg tettleik for alle stasjonane samla ved å summera fangst av ulike årsklassar/kategoriar og gje estimat og 95 % konfidensintervall for det samla materialet. Ein mangel ved denne metoden er at det ikkje uttrykkjer variasjon i tettleik mellom stasjonane. For også å få uttrykt variasjon i tettleik mellom stasjonar vert det samla materialet i denne rapporten presentert som gjennomsnitt av tettleiksestimat for kvar årsklasse/kategori på kvar stasjon  $\pm$  95% konfidensintervall.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmolttettleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001).

Drivteljinga vart gjennomført av to personar, ein sumde, kraup og gjekk nedover Storelva frå like ovanfor den store hølen øvst på Langeland til Frølandsvatnet, medan den andre følgde langs land og noterte ned observasjonar. Drivteljinga vart gjennomført 24. november 2006. Tilsvarande teljing i Frølandselva og Tysseelva let seg ikkje gjennomføre i gyteperioden hausten 2006 grunna svært høg vassføring gjennom heile den aktuelle perioden.

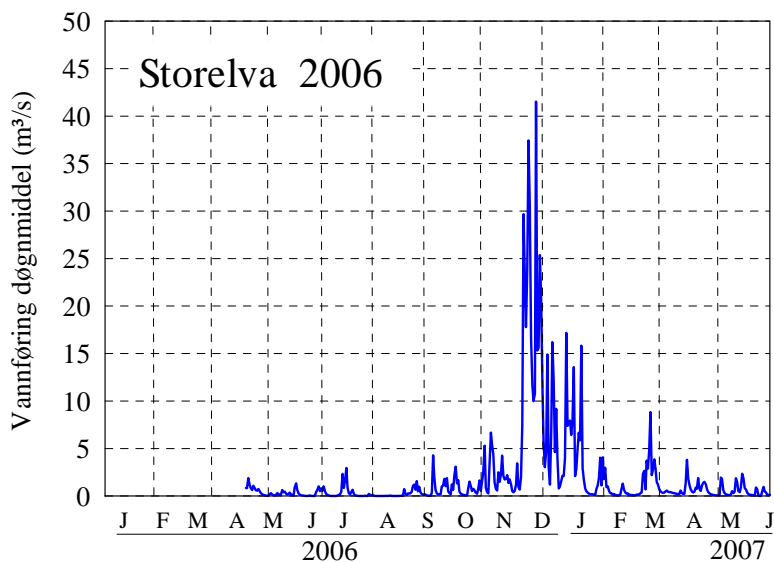


**Figur 3.** Oversikt over prøvetakingssteder i Samnangervassdraget. Sirkler med tal viser elektrofiskestasjoner 1-2 i Tysseelva, 21-24 i Frølandselva og 31-34 i Storelva. Vf er stad for vassføringsmåling, T er stad for temperaturlogging, V er stad for vassprøvetaking, B er stad for botndyrinnsamling Gytefisk vart tald frå hølen øvst på Langeland (200 m ovanfor fiskestasjon 34) og ned til Frølandsvatnet.

## Vassføring

NVE har målt vassføring i Storelva sidan januar 2002. Vanleg høg vassføring ligg oppunder 5 m<sup>3</sup>/s frå restfeltet til Storelva, mens høgare vassføringar heng saman med periodar når det renn over på dammen i Fiskevatnet. I 2006 er vassføringa registrert berre i perioden frå 24. april og ut året. Vassføringa var låg i denne perioden fram til og med oktober. I perioden mai til september var døgnvassføringa lågare enn 25 l/s. I november var nokre periodar med vassføring rundt 5 m<sup>3</sup>/s og i desember var det lange periodar med svært høg vassføring. Vassføringa var då nær eller over 40 m<sup>3</sup>/s ved fleire høve (**figur 4**). Høgste registrerte vassføring i 2006 var 59 m<sup>3</sup>/s den 11. desember kl 14. Ved den største flaume i 2005 var vassføringa i Storelva omlag 270 m<sup>3</sup>/s på det meste, noko som tilsvarar 500-års flaum i elva. Flaumnivået skal imidlertid reknast som gjennomsnitt for eit heilt døger, og då tilsvarar det 50-års flaum. I første halvdel av 2007 har vassføringa sjeldan vore over 5 m<sup>3</sup>/s og på grunn av låg vassføring er det sleppt 0,1 m<sup>3</sup>/s frå Fiskevatnet frå 8. juni 2007.

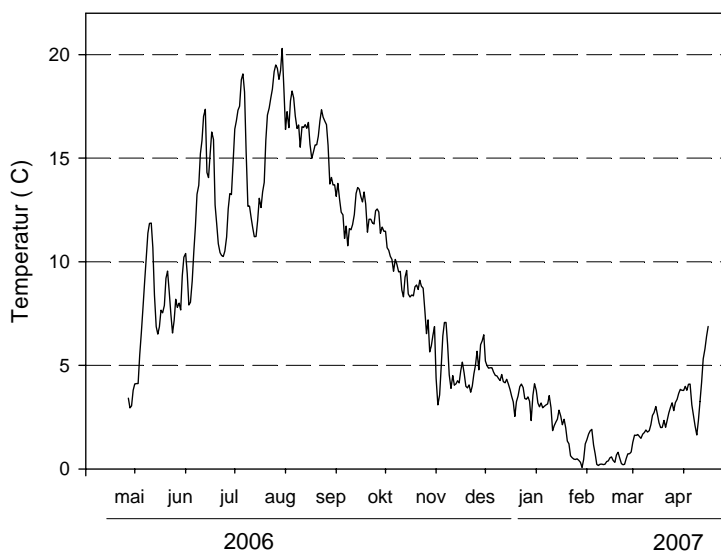
**Figur 4.** Vassføring målt som døgnmiddel, utført av NVE, i Storelva i Samnanger i perioden april 2006 til juni 2007. Målaren slutta å virke 10. november 2005 på grunn av den høge flaumen og var i funksjon att frå 24. april 2006.



## Vasstemperatur

Det vart lagd ut temperaturloggar i Storelva under vegbrua nedanfor Langeland den 20. september 2005. Denne er tapt etter at den sannsynligvis vart riven med ved isgang. Ny temperaturlogger har lagt ute sidan 27. april 2006 og temperaturmålingar fram til 15. april 2007 er presentert i **figur 5**.

**Figur 5.** Døgnsnittet til vasstemperaturen i perioden 27. april 2006 til 15. april 2007.



## Vasskvalitet

Med unntak av ei måling i januar 2007 har surleiken vore over pH 6,4 ved 10 vassprøver tekne i perioden mai 2006 til februar 2007. Kalsiuminnhaldet har berre ved to av ti høve vore under 1 mg/l, innhaldet av skadelege aluminiumsfraksjonar har vore lågt, og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) har vore over 100  $\mu\text{ekv/l}$  i perioden (**tabell 2**).

Om desse vassprøvene er representative for vasskvaliteten i Storelva skal dette ikkje vere ein avgrensande faktor for laks eller sjøaure.

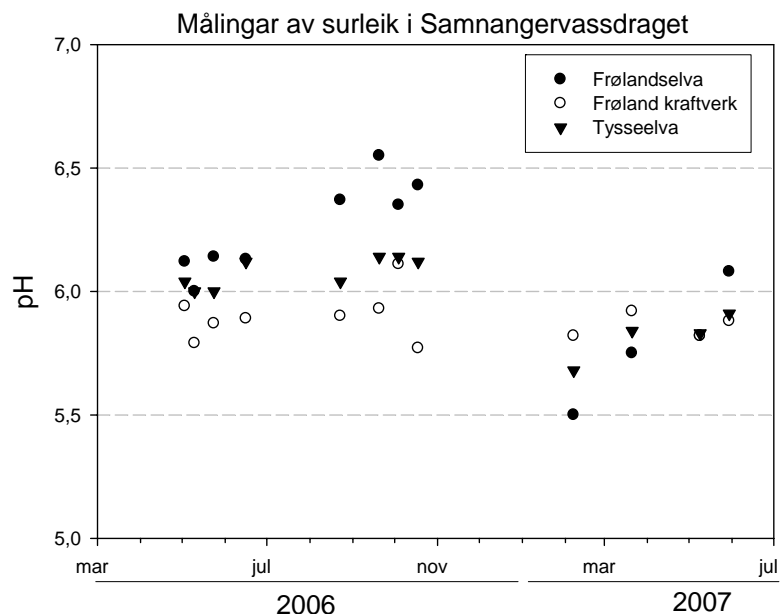
Berre ved overløp over dammen er det venta at ein kan få markerte fall i surleiken i elvevatnet. Dette skjedde i samband med dei store flaumane i vassdraget hausten 2005. Ein hadde då ein vasskvalitet i elva som kan vere skadeleg for laks.

Vassprøvar frå Frølandselva, Tysseelva og kraftverktløpet til Frølandsvatnet viste at vatnet er noko surare i andre greiner av vassdraget enn i Storelva (**figur 6**). Kraftverktløpet til Frølandsvatnet er normalt det suraste med verdiar like under pH 6, medan både Frølandselva og Tysseelva hadde verdiar like over pH 6 frå mai til desember 2006. Frølandselva var relativt surare fram til mai 2007, då pH målingane for det meste viste verdiar under pH 6.

**Tabell 2.** Analysar av vassprøvar tekne ved Tysseland i Storelva i Samnanger frå november 2005 til april 2007. Al er totalaluminium, r-Al er reaktiv aluminium, Il-Al er illabil aluminium og L-Al labil aluminium, ANC er syrenøytraliserande kapasitet. Vassprøvane er analysert av Chemlab services AS.

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Fosfor $\mu\text{g P/l}$	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g/l}$	Cl mg/l	Al : g/l	r-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l	ANC $\mu\text{ekv/l}$
16.11.05	5,38	13	10	0,24	0,76	0,10	0,10	0,9	60	1,7	84	10	9	1	39
20.12.05	6,64	15	7	1,53	1,81	0,32	0,56	2,4	340	3,6	21	15	14	1	136
17.01.06	6,42	13	8	1,51	2,3	0,44	0,67	3,7	601	4,6	73	20	19	1	125
15.02.06	6,66	15	4	1,58	1,92	0,39	0,61	4,3	530	3,5	62	13	10	3	104
16.03.06	6,17	6	11	0,64	1,0	0,32	0,23	2,3	200	1,9	25	8	7	1	50
20.04.06	6,42	27	5	0,73	1,1	0,24	0,32	1,3	90	2,3	101	20	18	2	82
15.05.06	6,65	33	6	1,4	1,7	0,38	0,52	1,8	193	2,9	89	23	21	2	160
20.06.06	6,51	75	6	1,27	1,4	0,22	0,46	2,3	50	2,2	169	61	52	9	131
14.07.06	6,45	52	7	1,3	1,4	0,2	0,48	1,6	170	2,2	179	60	47	13	138
15.08.06	6,69	13	6	1,93	1,9	0,45	0,72	3,3	340	2,9	53	32	23	9	172
18.09.06	6,71	26	3	2,05	1,7	0,38	0,71	2,9	320	2,5	66	46	30	16	172
17.10.06	6,8	24	3	2,58	2,4	0,66	0,89	2,9	627	3,1	58	33	24	9	254
15.11.06	6,5	23	5	1,13	2,2	0,3	0,5	1,6	269	4	76	26	24	2	175
15.12.06	7,04	9	4	0,45	1,6	0,15	0,23	1	85	2,9	22	17	14	3	118
15.01.07	5,67	9	4	0,74	4,7	0,16	0,49	1,4	89	7,6	50	21	15	6	381
15.02.07	7,25	6	2	1,97	4,7	0,33	0,85	3,9	524	8,4	35	19	13	6	341
18.04.07	6,13	33	4	0,91	2,1	0,22	0,43	1,4	161	5,8	146	35	32	3	110

**Figur 6.** Målingar av surleik (pH) i Frølandselva, utløpet frå Frøland kraftverk og Tysseelva i perioden mai 2006 til mai 2007. Analysane er utført av Eurofins for Miljøvernavinga i Hordaland.



## Botndyrprøvar

Det vart teke fire botndyrprøvar i Samnangervassdraget 4. april 2007, i Frølandselva (A), i Tysseelva (B), i Storelva ved Langeland (C) og i Storelva ved bru nær utosen til Frølandsvatnet (D) (tabell 3).

På alle områda vart den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* påvist. Forsuringsindeks I (Fjellheim og Raddum 1990) var dermed 1,0 på desse stasjonane (tabell 3). Talet på dyr var høgt i alle prøvane, men andelen forsuringfølsomme døgnfluger var høgast i Storelva, og andelen forsuringstolerante steinfluger var høgast i Tysseelva og Frølandselva.

Forsuringsindeks II (Raddum 1999), som gjev eit meir nyansert bilete av tilstanden i moderat forsura elvar, som tek utgangspunkt i andelen forsuringfølsomme døgnfluger og andelen forsuringstolerante steinfluger, indikerer at vasskvaliteten i Storelva har vore god gjennom heile vinteren og våren, medan det har vore ein svak forsuringpåverknad i Tysseelva og Frølandselva. Indeks II var 0,70 i Frølandselva og 0,85 i Tysseelva.

Ved botndyrundersøkingar i Storelva hausten og våren 2002 var botndyrindeks II 1 begge stader, medan den var redusert til 0,74 like før innløp til Frølandsvatnet og 0,92 ved Langeland våren 2006, og tilbake på maksimalverdien 1,0 våren 2007. Årsaka til den reduserte indeksen våren 2006 kan ha vore dei store flaumane hausten 2005 då det var stort overløp over dammane i elva. Vassprøver har vist at vatnet vart markert surare i samband med denne flaumen.

**Tabell 3.** Oversikt over grupper/arter og antal individ i botnprøver tekne i Frølandselva (A), i Tysseelva (B), i Storelva ved Langeland (C) og i Storelva ved bru nær utosen til Frølandsvatnet (D) 4. april 2007. Sortering og artsbestemming er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Art	Index	A	B	C	D
<b>Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)</b>						
	<i>Amelitus inopinatus</i>	0,5	20	-	-	-
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	316	160	1000	2400
<b>Steinflugelarvar (Plecoptera)</b>						
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	1050	104	900	260
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	80	44	100	36
	<i>Brachyptera risi</i>	0	260	52	560	292
	<i>Capnia pygmaea</i>	0,5	-	4	-	-
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	8	-	-	-
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	-	-	4	4
	<i>Leuctra fusca</i>	0	188	252	68	32
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	28	8	20	20
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	-	-	8	-
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	-	-	20	-
	Ubestemte ( meget små)	0	-	4	4	-
<b>Vårflugelarvar (Trichoptera)</b>						
	<i>Oxytheira spp.</i>	0	4	-	28	-
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	-	-	-	12
	<i>Polycentropus favomaculatus</i>	0	-	-	48	-
	<i>Polycentropididae (meget små)</i>	0	-	-	12	-
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	16	12	20	20
<b>Biller (Coleoptera)</b>						
	<i>Elmis aenea</i>		-	-	176	4
	<i>Hydraena sp. (voksne)</i>		-	-	4	-
<b>Tovinger (Diptera)</b>						
	Fjørmygglarver ( <i>Chironomidae</i> )		1400	460	1400	800
	Sviknott ( <i>Ceratopoginidae</i> )		-	-	4	-
	Knott ( <i>Simulidae</i> )		450	52	220	160
	Danseflue ( <i>Empididae</i> )		40	-	4	8
	Småstankelbein ( <i>Limonidae</i> )		20	8	-	8
	Stankelbein ( <i>Tipulidae</i> )		4	-	-	-
<b>Fåbørstemakk (Oligochaeta)</b>						
			168	204	128	412
<b>Vannmidd (Hydracarina)</b>						
			8	8	28	4
<b>Spretthaler (Collembola)</b>						
			4	-	-	4
	Index I		1	1	1	1
	Indeks II		0,70	0,85	1,00	1,00



## Ungfiskundersøkingar

Etter avslutta vekstsesong i 2006 vart det elektrofiska på to stasjonar i Tysseelva (1-2), fire stasjonar i Frølandselva (11-14) og fire stasjonar i Storelva (21-24). Alle stasjonane var 100 m<sup>2</sup>, og samla areal overfiska var dermed 1000 m<sup>2</sup>. Elektrofisket i Storelva vart utført 24. november 2006, medan elektrofisket i Frølandselva og Tysseelva vart utført 22. mars 2007. Årsaka til det seine elektrofisket i dei to sistnemnde elvane var vassføringa var høg, eller at det var is i elva gjennom heile hausten og vinteren. Vassdekninga i elva var over 90 % ved prøvefiske på alle stasjonane.

### Tettleik

#### Tysseelva

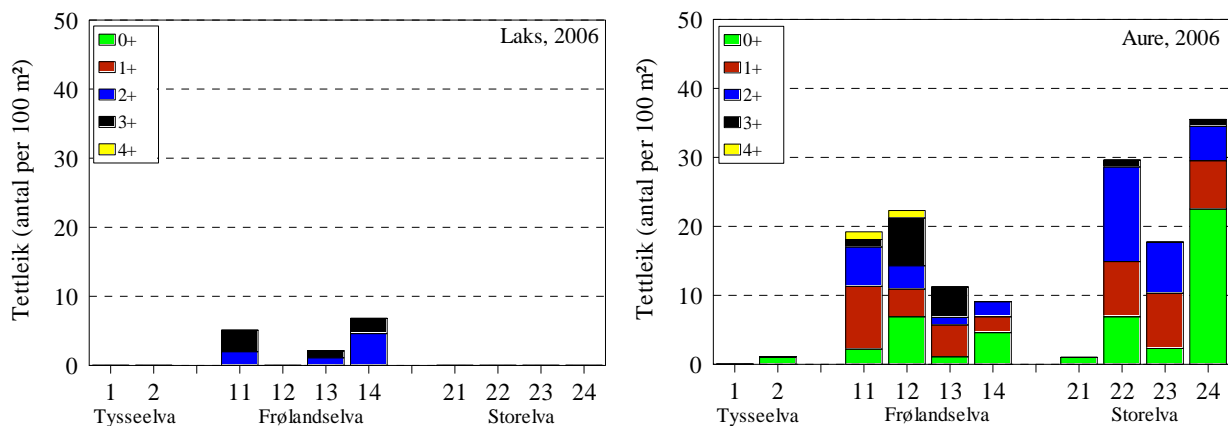
Det vart totalt fanga ein ungfisk på dei to stasjonane i Tysseelva. Dette var ein 60 mm lang årsyngel som vart fanga på stasjon 2 (**figur 7, vedleggstabell 1**).

#### Frølandselva

Det vart fanga 69 fisk på dei fire stasjonane i Frølandselva, fordelt på 13 laks og 55 aure. I tillegg vart det fanga ein aure som var så lang at den vart rekna som resident elvefisk. Estimert tettleik av ungfisk var 20 per 100 m<sup>2</sup>, fordelt på 3,6 laks og 16,6 aure (**figur 7, vedleggstabell 2 - 4**). Tettleiken av fisk eldre enn årsyngel var 16 per 100 m<sup>2</sup> fordelt på 12 aure og 4 laks per 100 m<sup>2</sup>. Tettleiken av aure varierte mellom 9 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 14 og 27 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 12, medan tettleiken av laks varierte mellom 0 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 12 og 7 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 14.

#### Storelva

Det vart fanga 76 aure på dei fire stasjonane i Storelva. I tillegg vart det fanga 19 aure som var så store at dei vart rekna som resident elvefisk. Estimert tettleik av aure var 22 per 100 m<sup>2</sup>. Tettleiken av ungaure eldre enn årsyngel var 17 per 100 m<sup>2</sup> (**figur 7, vedleggstabell 5**). Tettleiken av aure varierte mellom 1 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 21 nedst ved Frølandsvatnet og 34 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 24 øvst på Langeland.



**Figur 7.** Gjennomsnittleg ungfisktettleik av laks og aure på dei ulike fiskestasjonane i Tysseelva, Frølandselva og Storelva ved elektrofiske etter vekstsesongen 2006.

## Aldersfordeling

### Tysseelva

Det vart berre fanga ein årsyngel av aure i Tysseelva ved ungfiskteljinga, og ingen laks.

### Frølandselva

#### *Laks*

Det vart ikkje funne årsyngel eller eittåringar av laks i Tysseelva under prøvefisket, men vi fann sju toåringar og seks treåringar under ungfiskteljinga på dei fire stasjonane i elva (**figur 8, vedleggstabell 2**). Dette er truleg i all hovudsak fisk som er sett ut frå settefiskanlegget.

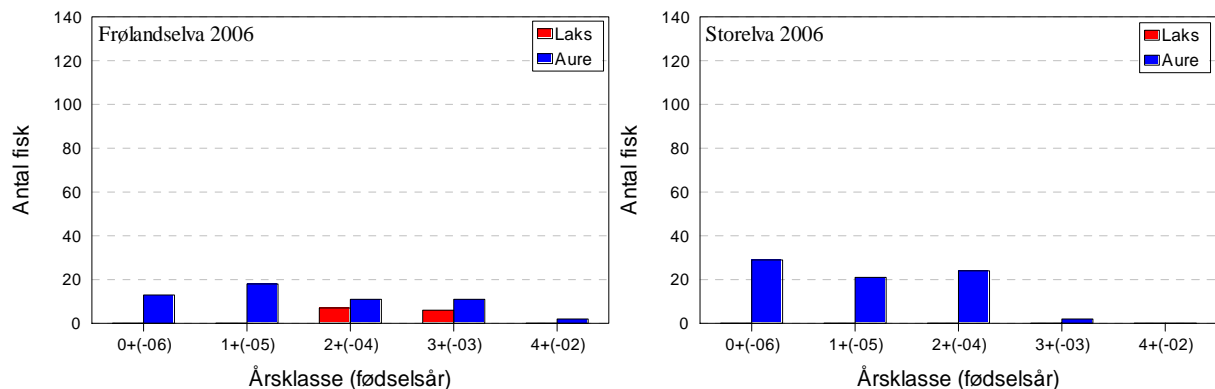
#### *Aure*

Det vart funne aure av dei fem yngste årsklassane i Frølandselva under ungfiskteljinga **figur 8, vedleggstabell 3**. Mengda aure av dei fire yngste årsklassane var relativt jamn. Det vanlege er at dei yngste årsklassane er langt meir talrike enn dei eldste. Aldersfordelinga i Frølandselva tyder på at rekrutteringa har vore låg for fisk som klekka våren 2005 og 2006.

### Storelva

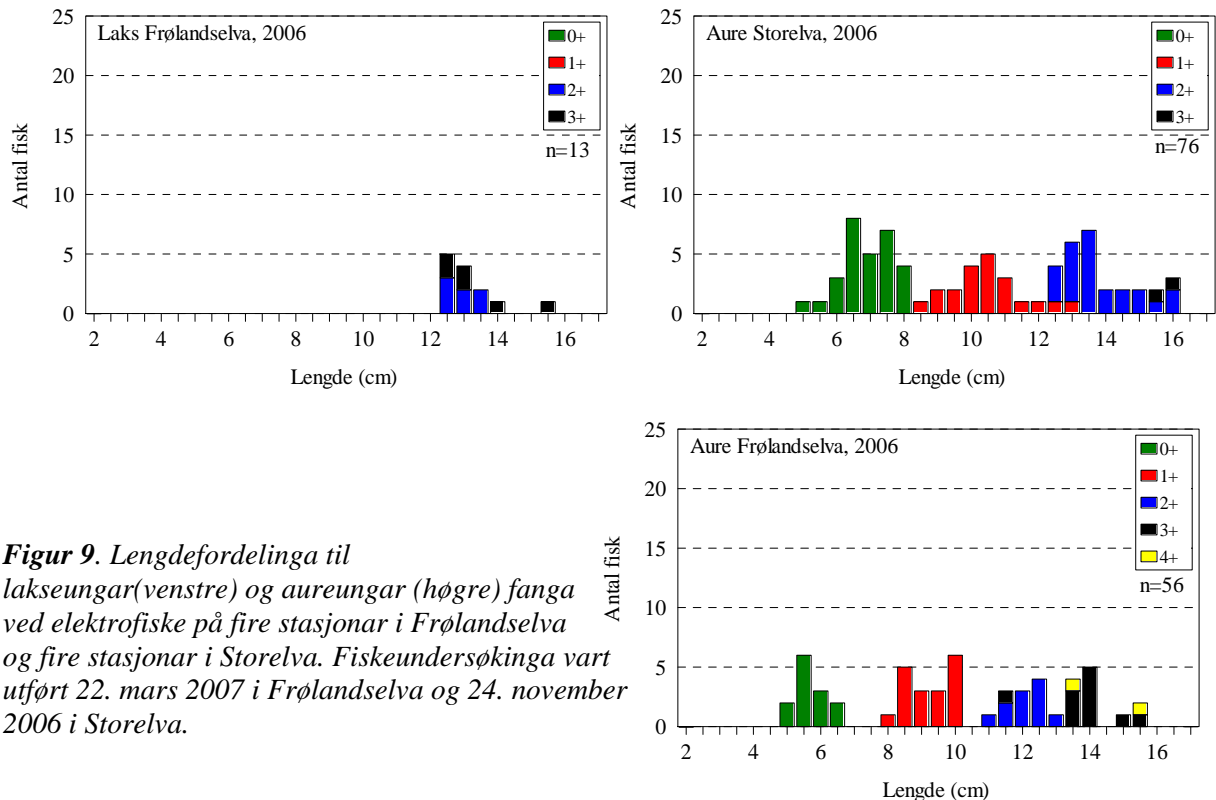
Det vart ikkje funne lakseungar i elva hausten 2006.

Av aure vart det fanga fisk frå dei fire yngste årsklassane. Også i denne elva var mengda aure av dei ulike aldersgruppene relativt jamn, noko som tyder på årleg rekruttering dei siste to åra (**figur 8, vedleggstabell 5**).



**Figur 8.** Fangst av ulike årsklassar av laks og aure i Frølandselva (venstre) og Storelva (høgre) ved ungfiskteljinga.

## Lengd og vekst



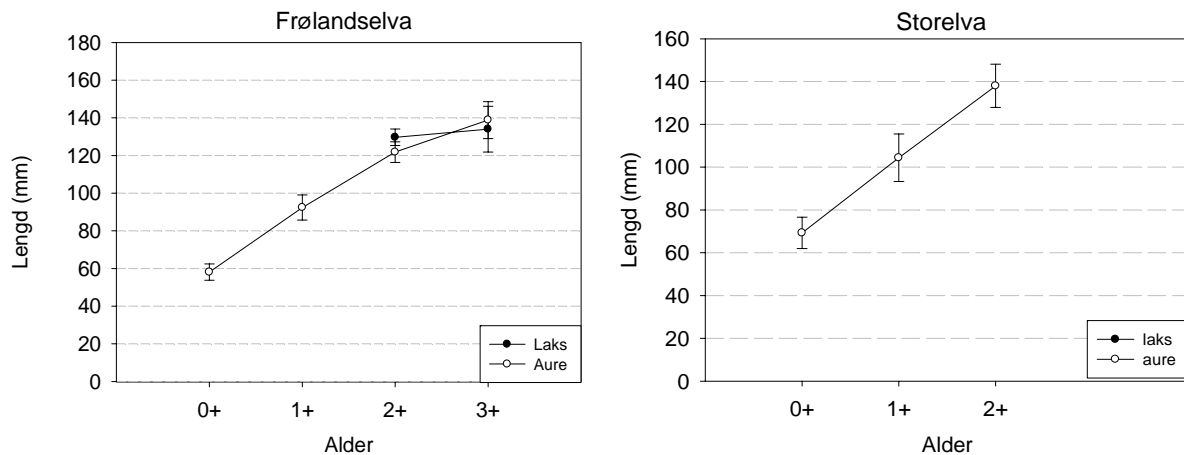
**Figur 9.** Lengdefordelinga til lakseungar (venstre) og aureungar (høgre) fanga ved elektrofiske på fire stasjonar i Frølandselva og fire stasjonar i Storelva. Fiskeundersøkinga vart utført 22. mars 2007 i Frølandselva og 24. november 2006 i Storelva.

Verken i Frølandselva eller i Storelva var det overlapp i lengdene til dei to yngste aldersgruppene av aure, og i Frølandselva var det heller ikkje overlapp med neste aldersgruppe (**figur 9**).

Lakseungane i Frølandselva har vakse like fort som aureungane (**figur 10**). Aure klekkar tidlegare enn laks, veks ved lågare temperaturar og er vanlegvis større enn laks av same alder, i alle fall dei første åra. Det kan vere fleire årsaker til at lengda er relativt lik. Etter nokre år i elva kan lengdene ha jamna seg ut, t.d. ved at dei største individa har vandra ut av elva. Laksen kan vere avkom av oppdrettslaks som er meir aggressiv og som veks raskare, men mest sannsynleg er det at vi i hovudsak har fanga laks som er sett ut frå settefiskanlegget. Denne er startfora slik at den i ein periode har hatt ein raskare vekst enn det som er naturleg.

Alle aldersgruppene av aure er større i Storelva enn Frølandselva (**figur 10, vedleggstabell 3 & 5**), noko som indikerer at vassstemperaturen er høgare i Storelva. Dette stemmer med temperaturmålingar frå 2002, som indikerer at Storelva vert raskare oppvarma om våren enn Frølandselva (Johnsen mfl. 2003). Dette gjev i så fall ungfisken i Storelva ein lengre vekstsesong og dermed betre vekst i løpet av ein sesong.

I Storelva var auren 69 og 104 mm høvesvis etter første og andre hausten, medan den var 58 og 92 mm i Frølandselva (**vedleggstabell 3 & 5**).



**Figur 10.** Gjennomsnittleg vekst av ungfisk av laks og aure i Frølandselva og aure i Storelva. Veksten er basert på snittlengder av ulike årsklassar av laks og aure fanga ved elektrofiske utført 22. mars 2007 i Frølandselva og 24. november 2006 i Storelva.

## Smoltproduksjon

### Tysseelva

Under prøvofisket vart det knapt fanga aure. Dette betyr ikkje at det ikkje vandra ut smolt frå elva våren 2007, men det er sannsynleg at mengda aure som vandra ut var svært låg.

### Frølandselva

Estimert presmolttettleik i Frølandselva var 12 fisk per 100 m<sup>2</sup> fordelt på 8 aure og 4 laks per 100 m<sup>2</sup>.

Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd til auren i **Frølandselva**, basert på presmoltmaterialet, var 3,4 år og 12,5 cm, med variasjon i alder mellom 2 og 5 år. Tilsvarende tal for laksen var 3,5 år og 132 mm, men dette estimatet baserer seg på eit fåtal 3 og 4 år gamle lakseungar.

### Storelva

I 2006 var det ein gjennomsnittleg estimert presmolttettleik på 12 aure per 100 m<sup>2</sup>. Ei gjennomsnittleg vassføring i mai - juli på 0,4 m<sup>3</sup>/s gjev ein teoretisk presmolttettleik på 37,5 presmolt per 100 m<sup>2</sup> (Sægrov & Hellen 2004). Den målte presmolttettleiken er dermed berre vel 30 % av den teoretisk berekna for eit typisk lakse- og sjøaureførande vassdrag på Vestlandet.

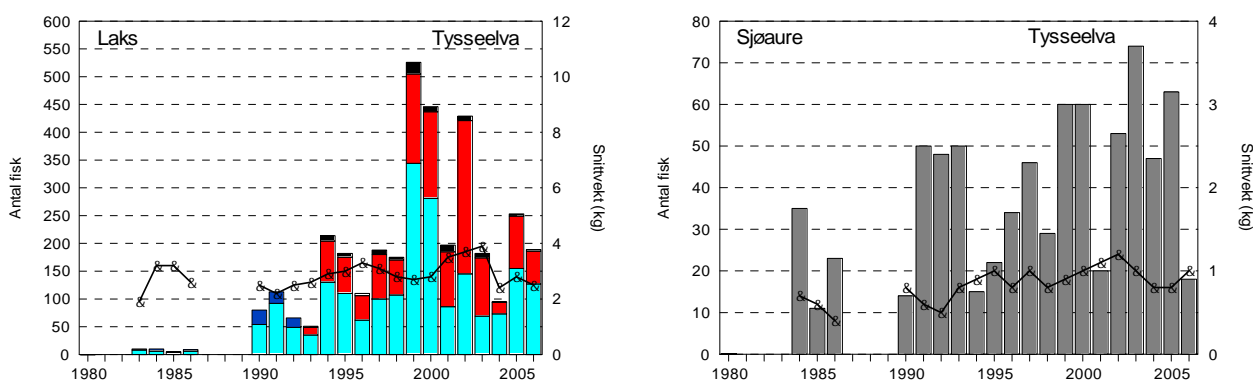
Smoltalderen til aure i **Storelva**, basert på presmoltmaterialet, var 2,7 år, med variasjon mellom 2 og 4 år. Gjennomsnittleg presmoltlengd var 128 mm. Det er den høgare temperaturen og dermed den raskare veksten i Storelva som gjer at den berekna smoltalderen er lågare enn i den kaldare Frølandselva.

## Teljing av vaksenfisk

Det vart gjennomført teljing av gytefisk i Storelva 24. november 2006, ved at ein person iført dykkardrakt og med dykkarmaske og snorkel, dreiv, sumde frå litt ovanfor den store hølen øvst på Langeland og heilt ned til Frølandsvatnet. Vassføringa var låg (0,3 m<sup>3</sup>/s) og det var god sikt i vatnet (8-10 meter) og dermed gode observasjonstilhøve. Det vart ikkje registrert anadrom fisk i elva ved fisketeljinga. Det vart observert ein del lokal aure i elva og dei to største var nær kilofisk. Det var gyteaktivitet i elva, og det vart observert ein del opne gytegroper under drivteljinga. Teljinga indikerer at det ikkje har gått opp anadrom fisk i noko særleg antal i Storelva.

## Fangststatistikk

Det ligg føre fangststatistikk for Tysseelva i perioden 1983 til 2006. I åra 1983-86 vart det registrert fangst av laks 5-10 per år, og deretter var det ikkje registrert laksefangstar før i 1990 (**figur 11**). I perioden 1990-2006 var gjennomsnittleg fangst av laks i Tysseelva 206 per år, men det har vore stor variasjon mellom år, frå 51 laks i 1993 til 526 i 1999. I 2006 vart det fanga 189 laks, klart mindre enn i 2005. Sidan 1999 (med unntak av 2004) er det analysert skjelprøvar frå fangsten i Tysseelva, og innslaget av rømd oppdrettslaks har desse åra variert mellom ca. 70 og 90 %. Det inneber at fangstane av villaks dei fleste åra truleg er under 25 % av det som er meldt inn av fangst i sportsfiskesesongen.



**Figur 11.** Årleg fangst (søyler) og gjennomsnittsvekt (linje) av laks (over) og aure (under) i Tysseelva i perioden 1983 til 2006. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle).

Dei åra det er registrert fangst av sjøaure har antalet variert mellom 11 og 74 stk, med eit snitt på 39 per år. I 2006 vart det registrert fangst av 18 sjøaure, noko som er det lågaste sidan 1994 (**figur 11**).

# Skjellprøver av vaksen fisk

## Materiale

Rådgivende Biologer AS har i åra 1999-2006 mottatte skjellprøver frå sportsfisket etter laks og sjøaure i Tysseelva. Til saman har me mottatte skjellprøver frå 1077 fisk, 954 laks, 90 sjøaure og 33 regnbogeaure (**tabell 4**). I 1999 var det lov å fiska laks og sjøaure i perioden 15. juli til 30 september. Frå og med 2000 har fisketida vore 1. juli til 30. september, men villaksen har vore freda 1.-15. juli og villaks fanga før 15. juli har dermed vorte sett ut.

**Tabell 4.** Oversikt over innsamla skjellmateriale frå Tysseelva for perioden 1999-2003 og 2005-2006.  
\* Total andel rømd oppdrettslaks er snitt av enkeltår.

Art		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Totalt
Laks	Antal skjellprøver	201	258	139	98	93	28	86	51	954
	Antal oppdrettslaks	148	174	107	91	75	27	62	43	727
	% oppdrettslaks	74	67	77	93	81	96	72	84	80,5
	Antal villaks	53	84	32	7	18	1	24	8	227
	Snittlengd, villaks (cm)	58,0	60,9	64,7	59,4	59,9	-	59,0	70,3	61,7
	Snittvekt, villaks (kg)	2,0	2,3	2,7	1,7	2,0	1,6	1,9	3,0	2,2
	Ein-/to-/tresjøvinter (%)	96/4/0	89/11/0	81/15/4	80/20/0	87/7/7	100/0/0	92/8/0	25/75/0	87/12/1
Sjøaure	Antal skjellprøver	23	15	11	5	10	16	9	1	90
	Snittlengd (cm)	41,7	44,9	45,5	43,0	42,6	41,5	45,8	48	44,1
	Snittvekt (kg)	0,9	1,1	0,9	0,7	0,9	0,7	1,1	0,7	0,9
	Sjøalder (somrar, snitt)	2,9	2,8	4,0	2,5	3,3	2,9	3,5	6	3,5
Regnboge	Antal skjellprøver	2	14	3	2	5	3	4	0	33
	Snittlengd (cm)	45,5	48,7	47,3	37,5	52,0	44,7	42,7	-	45,5
	Snittvekt (kg)	1,8	1,4	1,4	0,5	2,6	1,1	0,8	-	1,4
Samla	Antal skjellprøver	226	287	153	105	108	47	99	52	1077

## Laks

Sidan villaksen har vore freda 1.-15. juli er andelen av rømd oppdrettslaks i fiskesesongen berre relevant frå veke 28 og utover. Dersom ein korrigerer for dette går andelen litt ned i 2002 og 2005, men snitt for alle åra vert framleis så høg som 79 %, altså ein ubetydeleg reduksjon i høve til totalmaterialet (**tabell 4**). Andelen rømd fisk har såleis vore høg alle år, med variasjon mellom ca. 65-96 %, og det er ingen teikn til ei betring av situasjonen i Tysseelva.

Gjennomsnittleg smoltalder for ulike smoltårgangar av villaks var 2,6 år, og smoltlengda 14,0 cm (**tabell 6**). Det vil seia at det er om lag like mykje to- og treårssmolt, med litt variasjon mellom år. Toårssmolten er snitt litt mindre enn treårssmolten (høvesvis 13,3 og 14,9 cm).

Dei tre kategoriane ein-, to- og tresjøvinterlaks (**tabell 4**) vil normalt svara omlag til høvesvis små- (<3 kg), mellom- (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), men i Tysseelva har nær halvparten av mellomlaksen vist seg å vera einsjøvinterfisk. Det er også tosjøvinterlaks i storlaksmaterialet, men antalet fisk er for lite til å kvantifisera. Høgt innslag av rømd oppdrettslaks, med ein dominans av mellomlaks, gjer det enda vanskelegare å nytta storleiksgruppering som grunnlag for vurdering av årsklassestyrke. For å vurdere overlevinga av ulike årsklassar må ein difor bruka den førstnemnde grupperinga.

Mellom villaksane har det vore ein sterk dominans av einsjøvinterlaks alle år unntatt 2006, og snittet for perioden er at 87 % har vore einsjøvinterlaks (**tabell 4**). I 2006 var det berre 25 % einsjøvinterlaks i materialet, medan andelen tosjøvinterlaks var heile 75 %. Dei andre åra var andelen tosjøvinterlaks 20 % eller mindre. Grunnen til at 2006 skil seg så markant ut, er svært ulik overleving av smoltårgangane frå 2004 og 2005. Smoltårgangen frå 2004 hadde uvanleg god vekst og overleving i

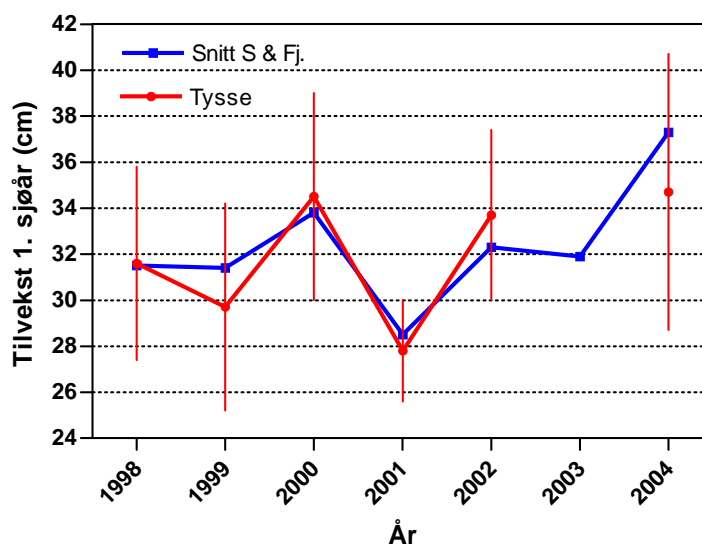
dei fleste elvane på Vestlandet, medan 2005-årgangen hadde svært dårleg vekst og overleving. Totalt er andelen tresjøvinterlaks 1 % for alle år, og fem av sju år var andelen null.

Veksten første året i sjø viser seg å samvariere mellom år for mange elvar. Etter som det er ein viss skilnad mellom einsjøvinterlaks og eldre når det gjeld første års tilvekst, har me valt å samanlikna mellom einsjøvinterlaks. Mellom villaks fanga som einsjøvinterlaks i Tysseelva har veksten første året i sjø variert mellom 27,8 cm i 2001 og 34,7 cm i 2004 (**tabell 5**). Veksten for smoltårgangen frå 2001 er basert på berre 4 fisk og er såleis noko usikker, men i 2001 var det dårleg vekst i mange elvar på Vestlandet. Dersom ein samanliknar veksten til Tysseelaksen med laks frå 7 elvar i Sogn og Fjordane, er det ein klar samvariasjon mellom elvane (**figur 12**). Veksten i 2001 var den dårlegaste på mange år, medan veksten i 2000 var rekordhøg i dei fleste elvane. Det ser ut til at veksten i 2004 har vore enda betre enn i 2002. Laksen fanga i Tysseelva har det same generelle mønsteret som laks fanga i andre elvar på Vestlandet.

**Tabell 5.** Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 9 smoltårgingar av villaks fanga ved sportsfiske i Tysseelva. NB! Sjøveksten baserer seg berre på einsjøvinterlaks.

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1997	2	-	12,7 ± 2,4	-
1998	58	2,6 ± 0,5	13,4 ± 2,2	31,6 ± 4,2
1999	72	2,5 ± 0,6	14,3 ± 2,3	29,7 ± 4,5
2000	23	2,5 ± 0,5	14,6 ± 2,7	34,5 ± 4,5
2001	5	2,5 ± 0,7	13,0 ± 2,7	27,8 ± 2,2
2002	13	2,4 ± 0,5	13,0 ± 1,6	33,7 ± 3,7
2003	3	-	10,8 ± -	-
2004	28	2,7 ± 0,5	14,7 ± 1,7	34,7 ± 6,0
2005	2	-	-	-
Samla	206	2,6 ± 0,5	13,9 ± 2,3	32,0 ± 2,8

**Figur 12.** Tilvekst (cm, snitt ± standardavvik) første år i sjøen av einsjøvinterlaks fanga i Tysseelva og 7 elvar i Sogn og Fjordane i perioden 1999-2005.



## Sjøaure

Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd for dei 76 sjøaurane var 3,0 år og 16,6 cm (**tabell 6**). Det er ingen klar samanheng mellom smoltalder og smoltlengd dei ulike åra. Den relativt store skilnaden mellom smoltalder og smoltlengd for laks og aure viser at ein god del av auren har eitt eller fleire år med vekst i Frølandsvatnet før dei går ut som smolt, medan laksen går rett frå elva og ut i sjøen.

Sjøaurane som vart undersøkte hadde vore mellom 2 og 5 somrar i sjøen og hadde vakse 8-15 cm kvart av dei første åra i sjø.

**Tabell 6.** Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 9 smoltårgangar av sjøaure fanga ved sportsfiske i Tysseelva. \*Snitt og standardavvik av årssnitt.

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1995	3	2,3 ± 0,6	11,5 ± 3,3	8,3 ± 0,9
1996	4	2,8 ± 0,5	14,4 ± 2,1	11,5 ± 8,2
1997	6	3,5 ± 0,7	17,2 ± 3,5	10,3 ± 4,1
1998	23	3,2 ± 1,1	16,8 ± 4,5	13,1 ± 4,3
1999	7	2,6 ± 0,8	16,4 ± 3,9	11,1 ± 2,7
2000	4	3,5 ± 1,3	17,9 ± 3,6	8,5 ± 5,5
2001	10	3,2 ± 0,8	18,6 ± 3,7	10,0 ± 3,2
2002	7	3,0 ± 0,0	19,5 ± 4,3	14,2 ± 3,2
2003	12	3,0 ± 0,8	17,4 ± 3,0	14,6 ± 2,8
Samla*	76	3,0 ± 0,4	16,6 ± 2,4	11,3 ± 2,3

## Kultiveringsverksemda i 2006

I løpet av 2006 er klekkeriet pussa opp, vassforsyninga er sikra og det er installert nye klekkeskap.

Det har vore problem med å få tak i stamfisk dei føregåande åra, og det har også vore tekniske problem i klekkeriet. Det er derfor ikkje sett ut laks frå klekkeriet sidan 2005.

Det viste seg vanskeleg å få tak i stamfisk til kultiveringsverksemda også hausten 2006. Tre holaks vart fanga, men det var total dødelegheit på egga frå den eine. Det er derfor no om lag 10.000 lakseyngel frå to hoer i klekkeriet. Desse vart fora frå månadsskiftet mai/juni, og planen er å setje desse ut i vassdraget hausten 2007.



Hausten 2006 skulle vere det første året der ein kunne starte å evaluere dei tiltaka som er gjort for bla.. å betre tilhøva for fisk i Storelva. Det var truleg ikkje gyting av anadrom fisk i elva hausten 2005 og heller ikkje tilgjengeleg settefisk eller egg som kunne leggjast ut. Derfor er det enno ikkje mogleg å måle om dei tiltaka som er gjort har skapt eit godt gyte- og oppvekstmiljø for laks og sjøaure. Gytebestandane av laks og sjøaure oppom nedste fossen i Tysseelva har vore svært låg, og det er truleg at det må leggjast ut egg før det vert produksjon på tilsynelatande gode område både i Storelva og ovanfor Jarlandsfossen i Frølandselva.

### Vassføring 2006

Vassføringa er målt frå 24. april 2006. Fram til november var vassføringa gjennomgåande låg, og i periodar under 25 l/s. I november var vassføringa over 5 m<sup>3</sup>/s i nokre periodar og i desember var vassføringa gjennomgåande høg og rundt 40 m<sup>3</sup>/s i periodar. Høgaste registrerte vassføring var 59 m<sup>3</sup>/s. Vassføringa var i 2006 meir normal enn det vi såg i 2005 då det i løpet av hausten var to uvanleg store flaumar i vassdraget.

### Vasstemperatur

Det har lagt ute temperaturloggar i Storelva i perioden mai 2006 til april 2007. Målingane viser at temperaturen kom over 5°C tidleg i mai og fall under denne temperaturen i slutten av oktober. Det er no lagt ut temperaturloggarar både i Frølandselva og Tysseelva, slik at ein kan samanlikne temperaturutviklinga i dei ulike elvedelane.

### Vasskvalitet 2006-2007

Materialet som er samla inn i Storelva i perioden mai 2006 til februar 2007 viser at vasskvaliteten har vore gode nok for både sjøaure og laks. Surleiken har med eit unntak vore over pH 6, syrenøytraliserande kapasitet (ANC) har vore høg og innhaldet av skadeleg aluminium har vore lågt.

Målingar frå Frølandselva, frå Tysseelva og frå kraftverksutløpet viser at vasskvaliteten er litt surare her, og at det kan førekomme vasskvalitetar som kanskje kan begrense produksjonen av laks, medan sjøaure ikkje skal vere påverka.

### Botndyr våren 2007

Den forsuringfølsomme døgnfluga *Baetis rhodani* er representert i botndyrfaunaen både i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, så botndyrindeks I har dermed høgaste verdi som er 1. Den meir nyanserte forsuringindeks II, som ser på forholdet mellom forsuringfølsomme døgnfluger og forsuringstolerante steinfluger, gav også verdien 1,0 for begge prøvetakingsstasjonane i Storelva. I Frølandselva og Tysseelva var verdiane høvesvis 0,7 og 0,85, noko som tyder på at elva er svakt forsuringpåverka. Dette samsvarer bra med vassprøveanalysane som viser at surleiken i desse to elvane har vore under pH 6 store delar av vinteren og våren.

### Gytebestand hausten 2006

Ved teljinga av gytefisk i Storelva 24. november 2006, vart det ikkje registrert sjøaure eller laks på heile strekninga frå øvst på Langeland til Frølandsvatnet. Det vart observert ein heil del stasjonær aure i elva.

Gytefiskteljing i Frølandselva og i Tysseelva let seg ikkje gjere hausten 2006 sidan det var vedvarande høg vassføring gjennom heile gyteperioden. Det er observert ein del fisk som vandra opp frå sjøen og opp i Tysseelva, og det er også observert ein del fisk nedom Jarlandsfossen i Frølandselva. Dette er truleg mest sjøaure. (Ove Gåsdaal, pers. medd.)

På grunn av tidlegare hendingar var det ikkje fisk i settefiskanlegget i 2006, og det vart derfor ikkje sett ut fisk i elva dette året. Hausten 2006 var det vanskeleg å få tak i settefisk, og berre to laksehoer gav levedyktig rogn. Avkommet av desse to hoene, ca 10.000 yngel går nå i settefiskanlegget. Planen er å føre desse og setje dei ut i løpet av hausten.

## Ungfisk

Det vart utført ungfiskteljing i Storelva også i 2005, og tettleik og tilvekst til aure i 2006 var om lag identisk med det som vart funne i 2005. Vi fann eit fåtal laks nedst Storelva i 2005 men ingen i 2006 (Kållås mfl. 2006). Fisken vi no finn i Storelva er høgst sannsynleg avkom av resident aure.

I Frølandselva og Tysseelva er det utført ungfiskteljingar i 1998, 1999 og 2002 (Johnsen mfl. 2003). Talet på ungfisk i Tysseelva er det klart lågaste vi har målt både her og i ei lakseførande elv. Tettleiken av aure i Frølandselva var også nær det lågaste vi tidligare har målt, og tettleiken av laks var klårt lågare enn ved tidlegare undersøkingar (Johnsen mfl. 2003).

Det relativt låge talet av ung aure tyder på at rekrutteringa har vore låg dei siste to åra.

## Konklusjon

Bestanden av ungfisk i vassdraget er fåtallig. Det er lite aure og knapt laks å finne. Vasskvaliteten i vassdraget er relativt god, så det er truleg fåtallige gytebestandar som er årsaka til tilstanden. Det vandra opp noko sjøaure men knapt laks i vassdraget hausten 2006, og få eller ingen av desse vandra opp Storelva.

Det er noko sprikande opplysningar om kva som var situasjonen før reguleringa i Storelva. Historisk sett skal det ha vore laks i Storelva før reguleringane starte, men sidan har det vore avtakande mengder med sjøaure ettersom vassdraget vart bygd ut.

Vasskvaliteten har i 2006/2007 ikkje vore avgrensande for produksjon av laks i Storelva, men kan kanskje vere hemmande for produksjonen av laks i Tysseelva og Frølandselva.

I kalde periodar vinterstid og turre somrar kan vassføringa bli svært låg. Skal ein vurdere om det trengst slepp av vatn for å sikre ein minstevassføring i elva, er det viktig å etablere fotoseriar og vurderingsgrunnlag etter at tiltaka er etablert, og samanlikne med tilhøva før.

Tettleik av ungfisk i Storelva og Frølandselva er no om lag som for bestandar av stasjonære aure, medan det knapt vart funne aureyngel i Tysseelva. Vi fann lakseungar berre i Frølandselva, og det meste eller alle desse er truleg utsette fisk

Fangsten av laks i vassdraget har vore god dei siste åra, men det meste vert fanga i elveosen, og det meste av denne fisken er rømt oppdrettsfisk. Fangststatistikken gjev derfor ein feil bilete av tilstanden i vassdraget.

Skal ein etablere bestandar av sjøaure og laks i Storelva, og av laks i Frølandselva må det samlast inn stamfisk og leggjast ut rogn frå denne på aktuelle område i Frølandselva og Tysseelva.

- 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.
- FJELLHEIM, A. & RADDUM, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.
- FROST, S., HUNI, A. & KERSHAW, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- JOHNSEN, G.H., K. MORK (NVK), S. KÅLÅS & K. URDAL 2003  
Tilstandsbeskrivelse og tiltaksplan for Samnangervassdraget  
Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 619, 54 sider + 27 bilder, ISBN 82-7658-395-4.
- KÅLÅS, S, B. A. HELLEN & K. URDAL. 1999a.  
Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider, ISBN 82-7658-240-0.
- KÅLÅS, S, B. A. HELLEN & K. URDAL. 1999b.  
Ungfiskundersøkingar i 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998. Rådgivende Biologer as, rapport 415, 78 sider, ISBN 82-7658-328-8.
- KÅLÅS, S., K. URDAL, G.H. JOHNSEN & H. SÆGROV 2006.  
Ferskvassbiologiske undersøkingar i samband med tiltak i Storelva i Samnanger i 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport 894, ISBN 82-7658-507-8, 27 sider
- RADDUM, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.). Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA
- SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research.* 75: 99-108.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

## 7.

## VEDLEGGSTABELLAR

**Vedleggstabell 1. Aure i Tysseelva.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i ved ungfiskundersøkinga i Tysseelva 22. mars 2007. NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall (sjå også side 5). \*Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
2 100 m <sup>2</sup>	0	0	1	0	1	1,1	*-	*-	60,0	-	60	60	2,2
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	0	1	0	1	1,1	*-	*-	60,0	-	60	60	2,2
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
Totalt 200 m <sup>2</sup>	0	0	1	0	1	0,5	7,0	-	60,0	-	60	60	2,2
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	0	1	0	1	0,5	7,0	-	60,0	-	60	60	2,2
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
Elvefisk	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	

**Vedleggstabell 2. Laks i Frølandselva.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i ved ungfiskundersøkinga i Frølandselva 22. mars 2007. NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall (sjå også side 5). \*Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
11	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	100 m <sup>2</sup>	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	126,0	0,0	126	126	35,9
		3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	132,3	7,5	128	141	62,8
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		Sum	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	129,8	6,3	126	141	98,7
	Sum>0+	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	129,8	6,3	126	141	98,7	
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	129,8	6,3	126	141	98,7	
12	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	100 m <sup>2</sup>	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
13	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	100 m <sup>2</sup>	2	0	0	1	1	1,1	*-	*-	136,0	-	136	136	22,9
		3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	156,0	-	156	156	37,6
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		Sum	1	0	1	2	2,3	*-	*-	146,0	14,1	136	156	60,5
	Sum>0+	1	0	1	2	2,3	*-	*-	146,0	14,1	136	156	60,5	
	Presmolt	1	0	1	2	2,3	*-	*-	146,0	14,1	136	156	60,5	
14	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	100 m <sup>2</sup>	2	2	1	1	4	4,6	*-	*-	130,0	4,1	125	135	76,2
		3	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	125,5	0,7	125	126	38,4
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		Sum	3	2	1	6	6,9	*-	*-	128,5	3,9	125	135	114,6
	Sum>0+	3	2	1	6	6,9	*-	*-	128,5	3,9	125	135	114,6	
	Presmolt	3	2	1	6	6,9	*-	*-	128,5	3,9	125	135	114,6	
Totalt	0	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	400 m <sup>2</sup>	2	4	1	2	7	1,9	3,1	-	129,7	4,4	125	136	33,7
		3	4	2	0	6	1,6	2,2	-	134,0	12,2	125	156	34,7
		4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
		Sum	8	3	2	13	3,6	4,8	-	131,7	8,8	125	156	68,4
	Sum>0+	8	2	3	13	3,6	4,8	-	131,7	8,8	125	156	68,4	
	Presmolt	8	3	2	13	3,6	4,8	-	131,7	8,8	125	156	68,4	

**Vedleggstabell 3. Aure i Frølandselva. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i ved ungfiskundersøkinga i Frølandselva 22. mars 2007. NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall (sjå også side 5). \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
11	0	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	59,5	3,5	57,0	62,0	4,2	
	1	1	3	4	8	9,1	*-	*-	92,9	8,2	79,0	102,0	67,2	
	100 m <sup>2</sup>	2	1	4	0	5	5,7	*-	*-	117,4	4,2	111,0	122,0	81,4
	3	0	0	1	1	1,1	*-	*-	138,0	-	138,0	138,0	25,3	
	4	0	1	0	1	1,1	*-	*-	155,0	-	155,0	155,0	40,0	
	Sum	3	9	5	17	19,4	*-	*-	102,5	25,1	57,0	155,0	218,1	
	Sum>0+	2	8	5	15	17,1	*-	*-	108,2	20,6	79,0	155,0	213,9	
Presmolt	1	6	2	9	10,3	*-	*-	120,2	17,2	100,0	155,0	166,4		
12	0	1	5	0	6	6,9	*-	*-	56,8	5,4	52,0	66,0	11,8	
	1	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	90,3	6,0	85,0	98,0	32,1	
	100 m <sup>2</sup>	2	1	1	3	3,4	*-	*-	127,3	2,3	126,0	130,0	63,3	
	3	4	0	2	6	6,9	*-	*-	137,0	12,0	117,0	153,0	152,9	
	4	0	1	0	1	1,1	*-	*-	135,0	-	135,0	135,0	20,6	
	Sum	9	8	3	20	26,6	16,2	0,37	102,1	35,6	52,0	153,0	280,7	
	Sum>0+	8	3	3	14	17,2	9,1	0,43	121,4	22,3	85,0	153,0	268,8	
Presmolt	5	2	2	9	11,4	8,6	0,41	135,8	8,7	126,0	153,0	219,7		
13	0	0	0	1	1	1,1	*-	*-	62,0	-	62,0	62,0	2,6	
	1	0	3	1	4	4,6	*-	*-	90,8	4,6	84,0	94,0	31,5	
	100 m <sup>2</sup>	2	0	1	0	1	1,1	*-	*-	127,0	-	127,0	127,0	20,0
	3	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	141,8	7,8	133,0	152,0	103,0	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	3	4	3	10	11,4	*-	*-	111,9	30,4	62,0	152,0	157,0	
	Sum>0+	3	4	2	9	10,3	*-	*-	117,4	26,3	84,0	152,0	154,5	
Presmolt	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	138,8	9,5	127,0	152,0	123,0		
14	0	1	1	2	4	4,6	*-	*-	58,3	3,2	56,0	63,0	8,7	
	1	0	2	0	2	2,3	*-	*-	98,0	4,2	95,0	101,0	20,1	
	100 m <sup>2</sup>	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	122,0	2,8	120,0	124,0	36,6
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	2	4	2	8	9,1	*-	*-	84,1	29,2	56,0	124,0	65,3	
	Sum>0+	1	3	0	4	4,6	*-	*-	110,0	14,2	95,0	124,0	56,7	
Presmolt	1	2	0	3	3,4	*-	*-	115,0	12,3	101,0	124,0	47,3		
Totalt	0	3	7	3	13	3,7	4,1	-	58,1	4,3	52,0	66,0	6,8	
	1	4	9	5	18	5,0	4,6	-	92,4	6,7	79,0	102,0	37,7	
	400 m <sup>2</sup>	2	3	7	1	11	3,1	3,1	-	121,8	5,5	111,0	130,0	50,3
	3	7	0	4	11	3,1	5,0	-	138,8	9,8	117,0	153,0	70,3	
	4	0	2	0	2	0,5	1,0	-	145,0	14,1	135,0	155,0	15,1	
	Sum	17	25	13	55	16,6	12,7	-	101,4	31,1	52,0	155,0	180,3	
	Sum>0+	14	18	10	42	12,3	9,7	-	114,8	22,1	79,0	155,0	173,5	
Presmolt	10	11	5	26	7,8	6,0	-	128,6	15,3	100,0	155,0	139,1		
Elvefisk	0	1	0	1	0,3	-	-	162,0	-	162,0	162,0	10,8		

**Vedleggstabell 4. Laks og Aure i Frølandselva.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i ved ungfiskundersøkinga i Frølandselva 22. mars 2007. NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall (sjå også side 5). \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum					
11	0	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	4,2	
	1	1	3	4	8	9,1	*-	*-	67,2	
	100 m <sup>2</sup>	2	3	4	0	7	8,0	4,2	0,50	117,2
	3	2	1	1	4	4,6	*-	*-	88,1	
	4	0	1	0	1	1,1	*-	*-	40,0	
	Sum	7	10	5	22	25,1	*-	*-	316,8	
	Sum>0+	6	9	5	20	22,9	*-	*-	312,5	
	Presmolt	5	7	2	14	16,0	*-	*-	265,0	
12	0	1	5	0	6	6,9	*-	*-	11,8	
	1	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	32,1	
	100 m <sup>2</sup>	2	1	1	1	3,4	*-	*-	63,3	
	3	4	0	2	6	6,9	*-	*-	152,9	
	4	0	1	0	1	1,1	*-	*-	20,6	
	Sum	9	8	3	20	26,6	16,2	0,37	280,7	
	Sum>0+	8	3	3	14	17,2	9,1	0,43	268,8	
	Presmolt	5	2	2	9	11,4	8,6	0,41	219,7	
13	0	0	0	1	1	1,1	*-	*-	2,6	
	1	0	3	1	4	4,6	*-	*-	31,5	
	100 m <sup>2</sup>	2	0	1	1	2,3	*-	*-	42,9	
	3	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	140,6	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0	
	Sum	4	4	4	12	13,7	*-	*-	217,5	
	Sum>0+	4	4	3	11	12,6	*-	*-	215,0	
	Presmolt	4	1	2	7	8,0	*-	*-	183,5	
14	0	1	1	2	4	4,6	*-	*-	8,7	
	1	0	2	0	2	2,3	*-	*-	20,1	
	100 m <sup>2</sup>	2	3	2	1	6	6,9	*-	*-	112,8
	3	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	38,4	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0	
	Sum	5	6	3	14	16,0	*-	*-	179,9	
	Sum>0+	4	5	1	10	11,4	*-	*-	171,3	
	Presmolt	4	4	1	9	11,4	8,6	0,41	161,9	
Totalt	0	3	7	3	13	3,7	4,1	-	6,8	
	1	4	9	5	18	5,0	4,6	-	37,7	
	400 m <sup>2</sup>	2	7	8	3	18	5,2	4,3	-	84,0
	3	11	2	4	17	4,7	3,1	-	105,0	
	4	0	2	0	2	0,5	1,0	-	15,1	
	Sum	25	28	15	68	20,4	10,3	-	248,7	
	Sum>0+	22	20	13	55	16,0	8,3	-	241,9	
	Presmolt	18	14	7	39	11,7	5,2	-	207,5	
	Elvefisk	0	1	0	1	0,3	-	-	10,8	

**Vedleggstabell 5. Aure i Storelva. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i ved ungfiskundersøkinga i Storelva 24. november 2007. NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall (sjå også side 5). \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
21	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	64,0	-	64	64	2,8	
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	100 m <sup>2</sup>	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	64,0	-	64,0	64,0	2,8	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0		
22	0	3	2	1	6	6,9	*-	*-	70,5	5,4	63	76	19,4	
	1	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	102,3	3,9	95	108	72,4	
	100 m <sup>2</sup>	2	4	6	2	12	13,7	*-	*-	134,9	7,8	125	149	286,2
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	158,0	-	158	158	34,3	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	12	10	4	26	34,1	17,5	0,38	112,2	28,5	63,0	158,0	412,2	
	Sum>0+	9	8	3	20	26,6	16,2	0,37	124,7	18,7	95	158	392,8	
Presmolt	8	8	3	19	21,7	*-	*-	126,2	17,8	101	158	385,0		
23	0	1	0	1	2	2,3	*-	*-	75,0	2,8	73	77	8,4	
	1	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	107,3	17,7	87	129	95,6	
	100 m <sup>2</sup>	2	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	142,7	13,2	126	160	208,8
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	10	3	3	16	18,2	6,0	0,51	118,8	27,9	73,0	160,0	312,8	
	Sum>0+	9	3	2	14	15,2	3,9	0,57	125,0	23,7	87	160	304,5	
Presmolt	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	134,4	16,6	104	160	282,3		
24	0	11	7	2	20	22,5	6,2	0,52	68,7	8,1	52	81	66,0	
	1	7	0	0	7	7,0	0,0	1,00	103,6	8,2	88	113	77,8	
	100 m <sup>2</sup>	2	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	138,6	9,6	130	153	130,6
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	154,0	-	154	154	33,9	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	
	Sum	24	7	2	33	33,8	2,4	0,71	89,3	29,7	52,0	154,0	308,4	
	Sum>0+	13	0	0	13	13,0	0,0	1,00	120,9	21,5	88	154	242,4	
Presmolt	12	0	0	12	12,0	0,0	1,00	123,7	19,9	100	154	235,3		
Totalt	0	16	9	4	29	8,2	15,7		69,3	7,3	52	81	24,1	
	1	15	4	2	21	5,8	6,1		104,4	11,1	87	129	61,4	
	400 m <sup>2</sup>	2	14	7	3	24	6,5	9,1		138,0	10,1	125	160	156,4
	3	2	0	0	2	0,5	0,9		156,0	2,8	154	158	17,1	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0,0	
	Sum	47	20	9	76	21,8	25,0		103,0	31,4	52,0	160,0	259,1	
	Sum>0+	31	11	5	47	13,7	17,4		123,7	20,7	87	160	234,9	
Presmolt	27	10	5	42	11,5	14,1		127,6	18,2	100	160	225,6		
Elvefisk	14	5	0	19	4,8	0,3	0,77	190,8	26,6	162	247	324,9		