

Ferskvassbiologiske undersøkingar
i samband med tiltak
i Storelva i Samnanger
i 2005



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

894



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Ferskvassbiologiske undersøkingar i samband med tiltak i Storelva i Samnanger i 2005

FORFATTERE:

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

OPPDRAKSGIVER:

BKK Rådgiving v/ Ingvald Midtun

OPPDRAGET GITT:

September 2005

ARBEIDET UTFØRT:

September 2005 – april 2006

RAPPORT DATO:

10.mai 2006

RAPPORT NR:

894

ANTALL SIDER:

27

ISBN NR:

ISBN 82-7658-507-8

EMNEORD:

- Storelva
- Samnangervassdraget
- Fiskeundersøkingar
- Vasskvalitet
- Terskelbygging

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

Internett : www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefax: 55 31 62 75

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Rådgiving gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva i Samnangervassdraget.

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. Undersøkingane i 2005 representerer situasjonen før ein kan vente verknadar av tiltaka, medan effekten av tiltaka vil bli undersøkt dei kommande åra.

Det er tidlegare utført undersøkingar i 2002 og 2003 (Johnsen mfl 2003), som gav grunnlaget for å velje ut eigna tiltak, samstundes som det også er utført tilsvarende undersøkingar i andre delar av Samnangervassdraget, som også er nytta som referanse i denne samanhengen (Kålås mfl 1999a & b).

Rådgivende Biologer AS takkar for oppdraget og for lokal månadleg innsamling av vassprøver.

Bergen, 10.mai 2006

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
1 SAMANDRAG	3
2 INNLEIING	4
3. METODIKK	8
4. RESULTAT FRÅ 2005	10
5. DISKUSJON	20
6. LITTERATUR	24
7. VEDLEGGSTABELLAR	25

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

Rådgivende Biologer AS har gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva i Samnangervassdraget. Bakgrunnen for undersøkingane er at det 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 skjellprøver av fiskefangstane. Resultata frå undersøkingane hausten 2005 og vinteren 2006 er rapportert her.

Det vandra omtrent ikkje opp sjøaure og laks i Storelva hausten 2005, så det vart ikkje naturleg rekruttering første året i overvakingsprosjektet. Det er sannsynleg mangel på oppvandra vaksenfisk til 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.

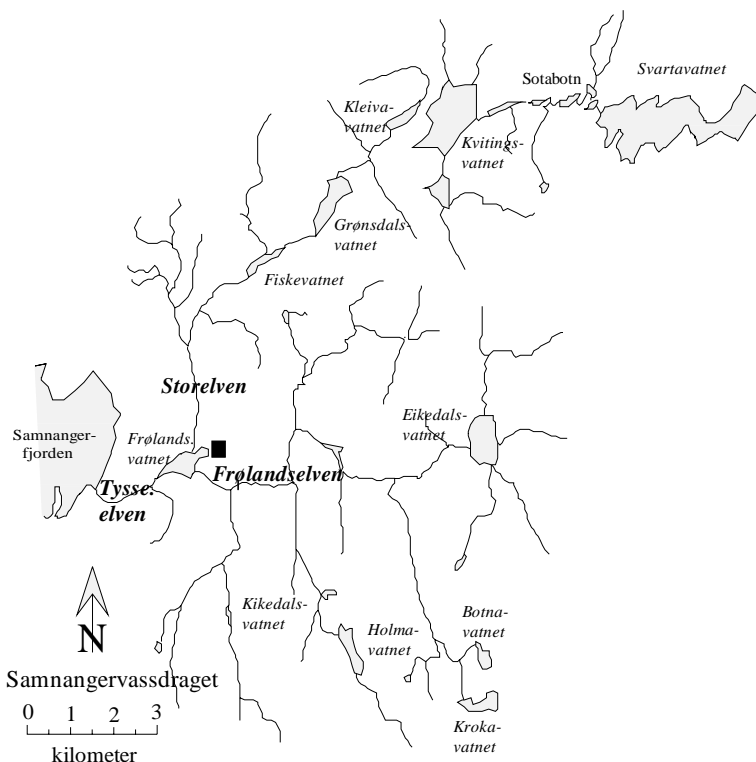
Vasskvaliteten synes ikkje å vere avgrensande for produksjon av laks i Storelva, sjølv om det er vist at episodar med overløp frå Fiskevatnet gjev dårlegare vasskvalitet. Desse episodane er vanlegvis kortvarige, og fisken restituerer seg raskt etter slike episodar. Berre under smoltifiseringa, om våren, er fisken ekstra var for surt vatn, og det er uheldig om overløp med surt vatn førekjem i denne perioden.

Tettleik av ungfisk i Storelva i dag er meir typisk for bestandar av stasjonære aure, medan Samnangervassdraget med Frølandselva tydelegvis har ein tilstrekkeleg stor gytebestand av laks og aure til å fylle elva med ungfisk. Det er sannsynleg at fisk vandrar opp fossen nedst i vassdraget og at fangst av fisk i fisketrappa ikkje registrerer all oppvandrande fisk.

Den høge andelen av oppdrettsfisk i fangstane dei siste åra kjem av fangsten i elveosen, og er sannsynlegvis ikkje representativ for gytebestandane oppe i vassdraget. Tydelege oppdrettsfisk blir sortert bort i trappa, men tidleg rømt oppdrettsfisk kan vere vanskeleg å identifisere og kan verte sleppt forbi. Desse tidleg rømte laksane er også truleg spreke nok til å vandre opp fossen.

Skal ein etablere bestandar av sjøaure og laks i Storelva, må ein starte med utsetting av ungfisk eller helst utlegging av egg på aktuelle strekningar. Uheldige omstende ved klekkeriet førte til at det heller ikkje var mogleg å framskande reetableringa av fiskebestandar i Storelva hausten 2005 - vinteren 2006.

Samnangervassdraget i Samnanger kommune har eit samla nedbørfelt på 241 km² og ei middelvassføring ved utløp til sjøen på 13 m³/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 berørte 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 strekkingar.

Reguleringane

Storelva i Samnangervassdraget er regulert. 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 rørledningar like ovenfor kraftstasjonen på Frøland.

Grønsdal kraftverk stod ferdig i 1948. Kraftstasjonen ligg i fjell og nyttar Kvitingsvatnet som inntaksmagasin. Utsleppet går til Grønsdalsvatnet. BKK sine to siste kraftverk i vassdraget, Kvittingen og Myra, vart bygga 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 Bergenshalvøen 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 Samnangervassdraget. 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 konsesjonstidspunktet 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 hindera.

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 oppvandrande 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 m².

Elva er breiare i nedre enn i øvre del og arealet på strekninga opp til det første hinderet er 12.700 m² (26 % av totalarealet) og mellom dei to hindera er arealet 7.400 m² (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 m³/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:

- **Fisketrapp** 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. Desse areala kan likevel takast i bruk før tiltaka eventuelt blir gjennomført ved utlegging av befrukta rogn eller flytting av gytefisk til Langeland. 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 vasshøgde 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 innan 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.

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 vil gje eit startpunkt for tilhøva i vassdraget etter iverksetting av tiltak og før det kan ventast nokon verknadar i vassdraget. Dei årlege undersøkingane i dei påfølgjande åra skal både følgje utviklinga, samstundes som resultatata 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.

3.

METODIKK

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).

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.

Botndyr vert samla inn på to stasjonar, ein på Langeland ved elektrofiskestasjon 3 og ein i Storelva like før utløp til Frølandsvatnet ved elektrofiskestasjon 1 (figur 3). Innsamlinga føl metode beskriven av Frost (1971).

Ungfiskundersøkingar vart utført med elektrisk fiskeapparat 28. november 2005 etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Stasjonane er vist på figur 3. Vasstemperaturen var mellom 1 og 2 °C på dei ulike elektrofiskestasjonane (tabell 1).

Tabell 1. *Beskriving av dei fire prøvefiskestasjonane i Storelva hausten 2005.*

Stasj.	Plassering (UTM, WGS 84)	Overfiska areal (m ²)	Temp (°C)	Vassdekn (%)	Beskriving av stasjon
1	LM 235 987	100 (15x4 +5x8)	1,2	>90	0-30 cm, roleg staum, sand, grus, stein, 10% begroing
2	LM 236 990	100 (20x5)	1,4	>90	0-30 cm, rolig straum, grov stein, 10% begroing
3	LN 234 003	100 (20x5)	1,6	>90	0-20 cm, rolig straum, lite begroing, grus og stein
4	LN 235 007	100 (20x5)	1,1	>90	5-20 cm, rolig straum, sand og grus, litt stein, 30% mose

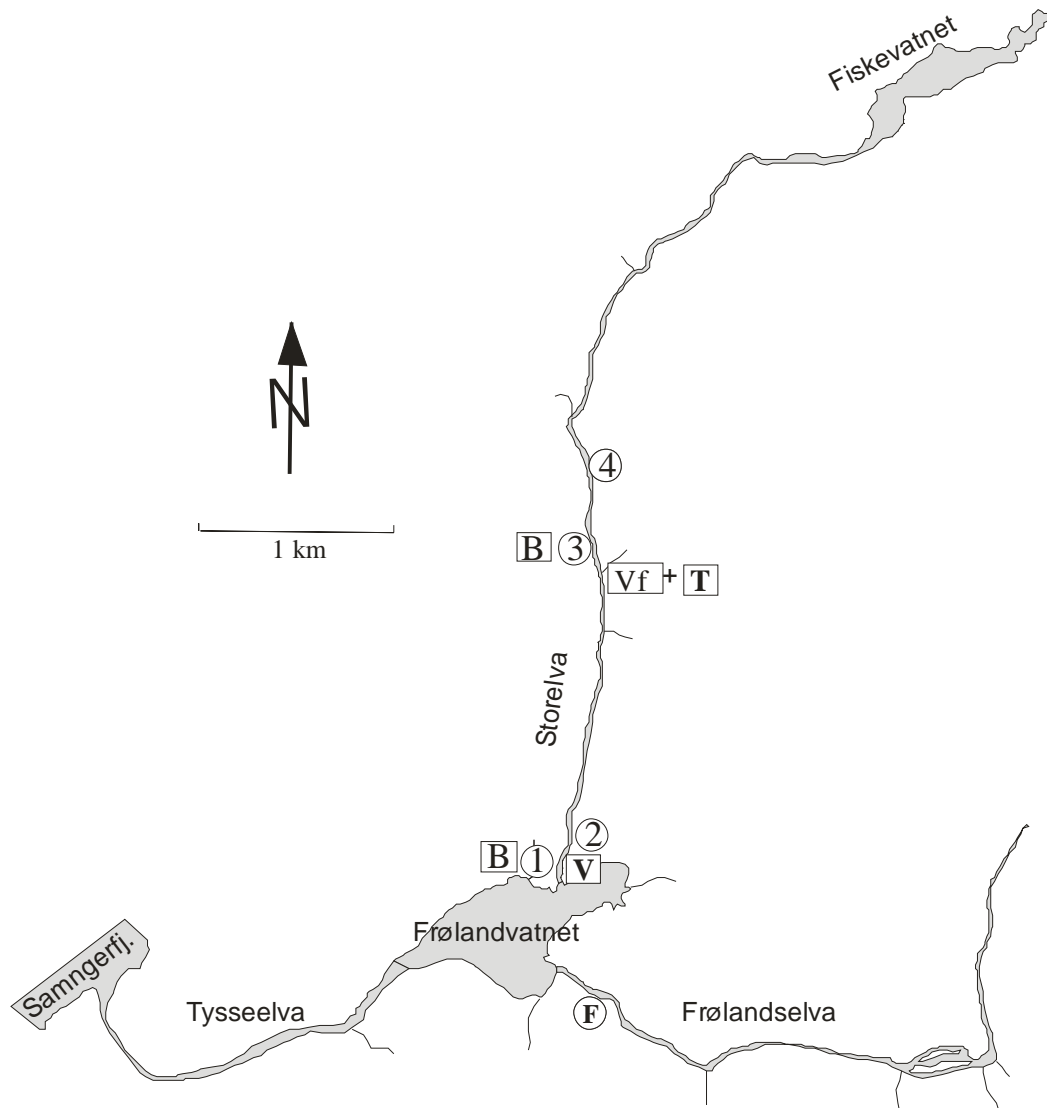
All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Laks og aure vart aldersbestemt ved analyse av otolittar og/eller skjell. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Rådata er presenterte 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 ± 95% konfidensintervall.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, 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).

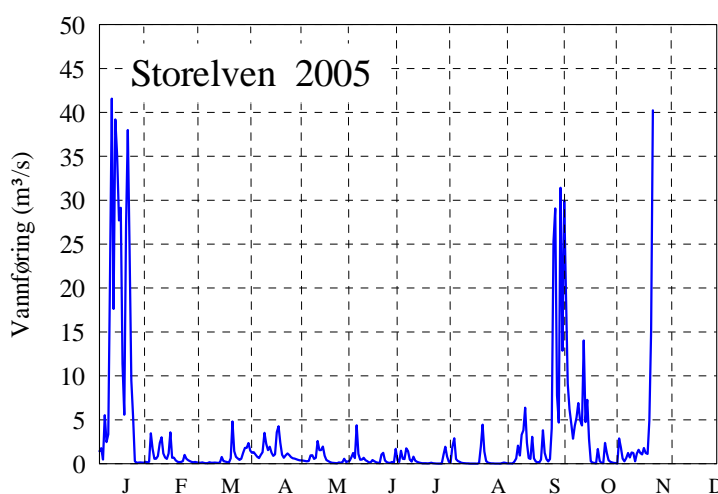
Drivteljinga vart gjennomført av to personar, ein sumde/gjekk Storelva frå dammen ved Fiskevatnet og til Frølandsvatnet, medan den andre følgde langs land og noterte ned observasjonar.



Figur 3. Oversikt over prøvetakingsstader i Samnangervassdraget i samband med overvaking av tiltaka i Storelva. Sirklar med tal viser elektrofiskestasjonar 1-4 i Storelva, F i Frølandselva. Vf er stad for vassføringsmåling, T er stad for temperaturlogging, V er stad for vassprøvetaking, B er stad for botndyrinnsamling Gytefisk vart tald frå dammen nedom Fiskevatnet til Frølandsvatnet.

Vassføring

NVE har målt vassføring i Storelva sidan januar 2002. Vanleg høg vassføring ligg oppunder 5 m³/s frå restfeltet til Storelva, mens høgare vassføringar heng saman med periodar når det renn over på dammen i Fiskevatnet. I 2005 var det tre slike store flaumar i Storelva, ein i januar og dei to store flaumane midt i september og november. Ved flaumen i september var det ledig magasinkapasitet oppover i vassdraget, slik at mykje av vatnet vart fanga opp. Men ved flaumen i november var magasinane fulle og det flauma over i heile vassdraget. Vassføringsmålararen slutta å verke på 40 m³/s den 9. november, fire dagar før flaumen nådde sitt maksimum. Det er rekna at vassføringa i Storelva må ha vore på 270 m³/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.



Figur 4. Vassføring målt som døgnmiddel, utført av NVE, i Storelva i Samnanger i 2005. Målararen slutta å verke 10. november.

Vasstemperatur

Det er lagd ut temperaturloggar i under vegbrua nedanfor Langeland den 20. september 2005. Denne er tapt etter at den sannsynligvis vart riven med ved isgang.

Vasskvalitet

Ved tre av fire målingar som er gjort i Storelva vinteren 2005/06 var vasskvaliteten særskild god med tanke på tilhøva for anadrom laksefisk. Surleiken var godt over pH 6,2, kalsiuminnhaldet var like i overkant av 1,5 mg/l, innhaldet av skadelege aluminiumsfraksjonar var låg og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var over 100 µekv/l.

Ved den første målinga i serien i midten av november 2005 var vasskvaliteten mykje mindre gunstig for anadrom laksefisk. Surleiken var 5,4, kalsiuminnhaldet var 0,24 og syrenøytraliserande kapasitet var 39 µekv/l. Ein har her ein vasskvalitet som grensar til det som er skadeleg for anadrom laksefisk. Denne vasskvaliteten oppstod som følgje av ein uvanleg stor flaum, og er truleg ikkje typisk for vassdraget. Resten av målingane, i perioden desember til mai, viste at vasskvaliteten var god med omsyn på forsuring (**tabell 2**). Mål, som surleik (pH) og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) viser dette. Dette er truleg den vanlege situasjonen når det ikkje er overløp over dammen. Aluminiumsinnehaldet i vatnet er relativt høgt, men så lange vatnet ikkje er surt er dette ikkje noko problem for fisk.

Tabell 2. Analysar av vassprøvar tekne ved Tysseland i Storelva i Samnanger. Al er totalaluminium, r-Al er reaktiv aluminium, Il-Al er illabil aluminium og L-Al labil aluminium, ANC er syre-nøytraliserande kapasitet. Vassprøvene er analysert av Chemlab services AS.

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Fosfor µg P/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	r-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l	ANC µekv/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

Botndyrprøvar

Det vart teke to botndyrprøvar i Storelva 19. april 2006, ein ved Langeland (**A**) og ein ved brua like før utosen til Frølandsvatnet (**B**) (**tabell 3**). Området ved Langeland hadde botnsubstrat av stein sand og grus, og var delvis grodd med mose, medan området ved utosen såg meir sterilt ut og bestod av rullestein utan groe.

På begge områda vart det påvist individ av den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani*. Forsuringindeks I var dermed 1,0 på desse stasjonane (tabell 3). Talet på dyr var langt høgre på stasjon A enn på stasjon B. Årsaka til dette er at stasjon B mest består av glatt rullestein og det er lite oppvekststader for botndyr på dette området.

Forsuringindeks II (Raddum 1999), som gjev eit meir nyansert bilete av tilstanden i moderat forsura elvar, tydar på at det har vore ein svak forsuringpåverknad i elva denne vinteren. Indeks II var 0,74 nedst ved Frølandsvatnet og 0,92 ved Langeland.

Ved botndyrundersøkingar på dei same område hausten og våren 2002 var botndyrindeks II 1 begge stader. Det var då ikkje råd å påvise forsuringsskader i elva. Årsaka til den lågare botndyrindeksen våren 2006 kan vere sure periodar i samband med flaumar hausten 2005.

Tabell 3. Oversikt over grupper/arter og antal individ i botnprøver tekne i Storelva ved Langeland (A) og ved bru nær utosen til Frølandsvatnet (B) 19. april 2006. Sortering og artsbestemming er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr	
			A	B
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			340	10
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	340	10
Steinflugelarvar (Plecoptera)			816	42
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	154	12
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	220	12
	<i>Brachyptera risi</i>	0	386	6
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	2	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	20	0
	<i>Leuctra fusca</i>	0	12	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	20	4
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	2	0
	<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	6
Vårflugelarvar (Trichoptera)			8	2
	<i>Polycentropus favomaculatus</i>	0	2	2
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	4	0
	<i>Oxytheira spp.</i>	0	2	0
Fjørmygglarvar (Chironomidae)			2000	96
Knott (Simuliidae)			220	0
Stankelbein (Tipulidae)			2	0
andre Diptera			4	2
Fåbørstemakk (Oligochaeta)			20	4
		Sum	3410	156
		Indeks I	1	1
		Indeks II	0,92	0,74

Ungfiskundersøkingar

Tettleik

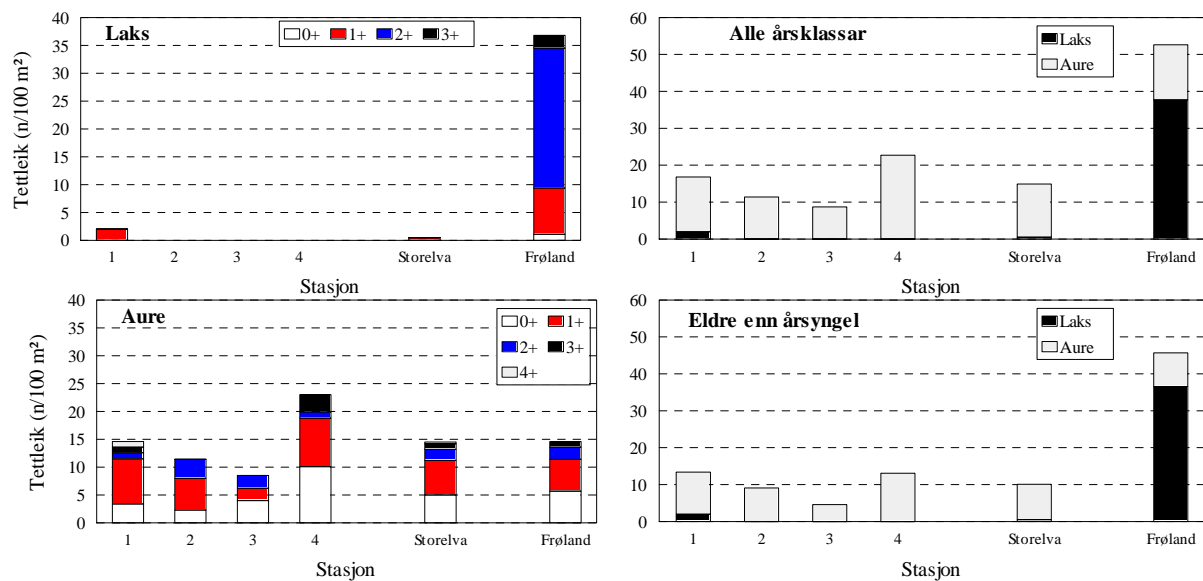
I 2005 vart det elektrofiska på fire stasjonar i Storelva og ein i Frølandselva. Alle stasjonane var 100 m², og samla areal overfiska var dermed 500 m².

Storelva

Det vart fanga totalt 56 ungfisk på dei 4 stasjonane i Storelva, fordelt på 2 laks og 54 aure, og estimert tettleik var 14,9 ungfisk per 100 m², fordelt på 0,5 laks og 14,4 aure (**figur 5, vedleggstabell 1 & 2**). Tettleiken av aure varierte mellom 8,7 på stasjon 3 og 22,7 på stasjon 4.

Frølandselva

Det vart fanga totalt 46 ungfisk på stasjonen i Frølandselva, fordelt på 33 laks 13 aure, og estimert tettleik var 52,6 ungfisk per 100 m², fordelt på 37,7 laks og 14,9 aure (**figur 5, vedleggstabell 1 & 2**).



Figur 5. Gjennomsnittleg ungfisktettleik av laks og aure i Tysseelva i 2005. Tettleik av kvar aldersgruppe av laks og aure er vist i figurane til venstre, medan samla tettleik av laks og aure er vist til høgre. Den øvste figuren til høgre inkluderer alle årsklassar, den nedste viser fisk eldre enn årsyngel.

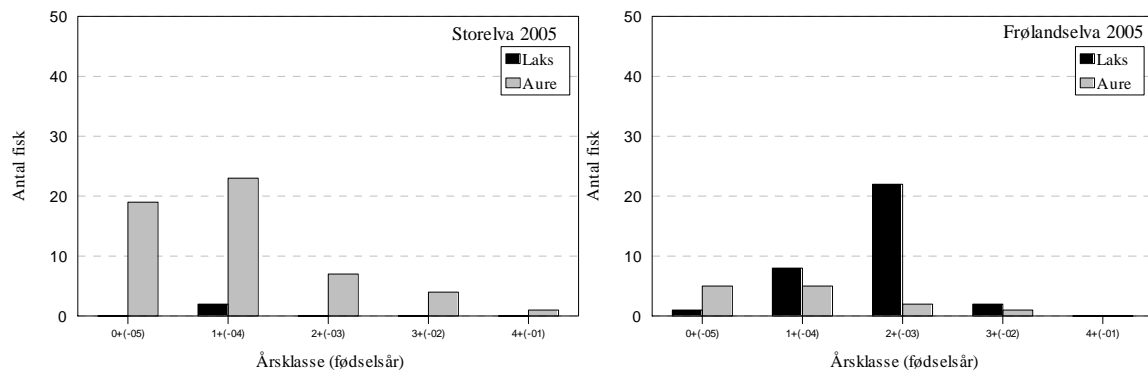
Aldersfordeling

Storelva

Det vart berre fanga to laks, begge 1+, på den nedste stasjonen. Av aure vart det fanga fisk frå fem årsklassar, og det var høgast tettleik av årsyngel og 1+ (**figur 6**). Aldersfordelinga er som ein skal venta, med avtakande tettleik med aukande alder (**tabell 4, vedleggstabell 1 & 2**).

Frølandselva

Det vart fanga laks frå fire årsklassar og det var ein sterk dominans av 2+, medan det vart fanga berre ein årsyngel, og heller ikkje mange 1+ (**figur 6, tabell 4**). Etter som det vanlegvis er avtakande tettleik med aukande alder indikerer aldersfordelinga at medan det har vore god rekruttering av 2003-årsklassen, så har dei to siste årsklassane vore fåtallige. Kor vidt det skuldast dårleg overleving eller manglande gyting er uvisst. Aure er meir som venta, med dominans av dei to yngste årsklassane og færre 2+ og 3+ (**figur 6, tabell 4**).



Figur 6. Fangst av ulike årsklassar av laks og aure i Storelva (venstre) og Frølandselva (høgre) ved ungfiskteljinga hausten 2005.

Kjønnsfordelinga blant aurene vi fanga var jamn. Dei yngste kjønsmogne aurehannane var to somrar gamle (1+), blant firesomrige aurehannar var tre av fire kjønsmogne, og den einaste femsomrige aurehannan som vart fanga var også kjønsmogen (**tabell 4**).

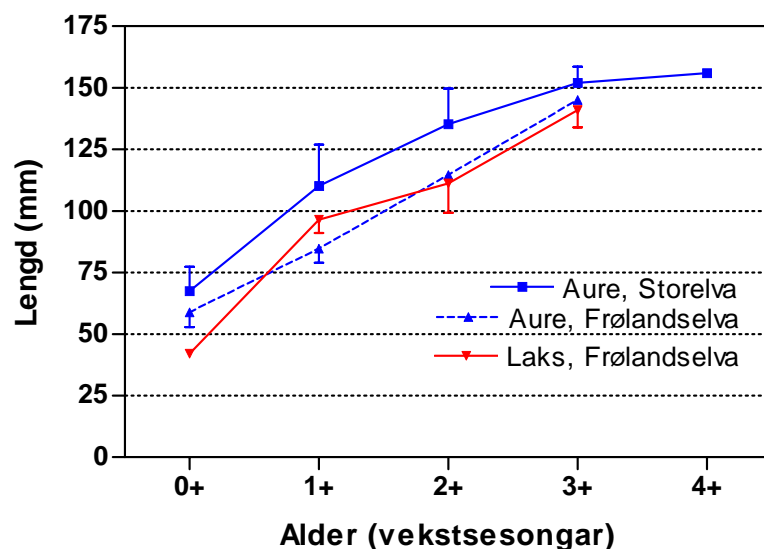
Tabell 4. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne hannar for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga under elektrofiske på fire stasjonar i Storelva hausten 2005.

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj.modne hannar antal	%	Hoer	Hannar	Sum	Kj.modne hannar antal	%
1+	2	0	2	0	0	12	11	23	2	18
2+	0	0	0	0	-	3	4	7	0	0
3+	0	0	0	0	-	1	3	4	2	67
4+	0	0	0	0	-	0	1	1	1	100
Elvfisk	-	-	-	-	-	2	3	5	-	-
Sum	2	0	2	0	0	16	19	35	5	26

Lengd og vekst

Alle aldersgruppene av aure er større i Storelva enn Frølandselva (**figur 7, vedleggstabell 2**), 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. Dette gjev i så fall ungfisken i Frølandselva ein lengre vekstsesong og dermed betre vekst i løpet av ein sesong. Etter som aure kan byrja veksa ved lågare temperatur enn laks er det vanleg at ulike aldersgrupper av aure er noko større tilsvarende aldersgrupper av laks. Dette indikerer at ein vesentleg del av lakseungane i Frølandselva anten er utsett fisk frå klekkeri eller avkom av rømd oppdrettslaks. I kontrollerte laboratorieeksperiment og felteksperiment er det vist at avkom etter rømd oppdrettslaks veks raskare enn avkom etter villaks (Einum og Fleming 1997), og i nokre elvar med høgt innslag av rømd oppdrettslaks i gytebestanden er det også registrert at årsyngel av laks kan vere like store eller større enn årsyngel av aure (Skurdal mfl. 2001). I tilfelle der lakseungane er omlag like store som eller større enn aureungane etter den første vekstsesongen kan dette dermed vere ein indikasjon på innblanding av rømd oppdrettslaks.

Figur 7. 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 28. november 2005.



Presmolt, tettleik

Storelva

I 2005 var det ein gjennomsnittleg estimert presmolttettleik på 9,8 per 100 m², fordelt på 0,5 laks og 9,3 aure. Ei gjennomsnittleg vassføring i mai - juli på 0,4 m³/s gjev ein teoretisk presmolttettleik på 37,5 presmolt per 100 m² (Sægrov & Hellen 2004). Den målte presmolttettleiken er dermed berre ca 26 % av den teoretisk berekna for eit typisk lakse- og sjøaureførande vassdrag på Vestlandet.

Frølandselva

Estimert presmolttettleik på den ein stasjonen som vart undersøkt i Frølandselva var 17,1 presmolt per 100 m², fordelt på 13,7 laks og 3,1 aure.

Presmolt, alder og lengd

Smoltalderen til aure i **Storelva**, basert på presmoltmaterialet, var 2,5 år, med variasjon mellom 1 og 5 år. Gjennomsnittleg presmoltlengd, som ein reknar er lik smoltlengd, var 12,8 cm. Dei to laksane som vart fanga var begge 1+ og presmolt, smoltalderen vert dermed to år, og smoltlengda var 12,6 cm.

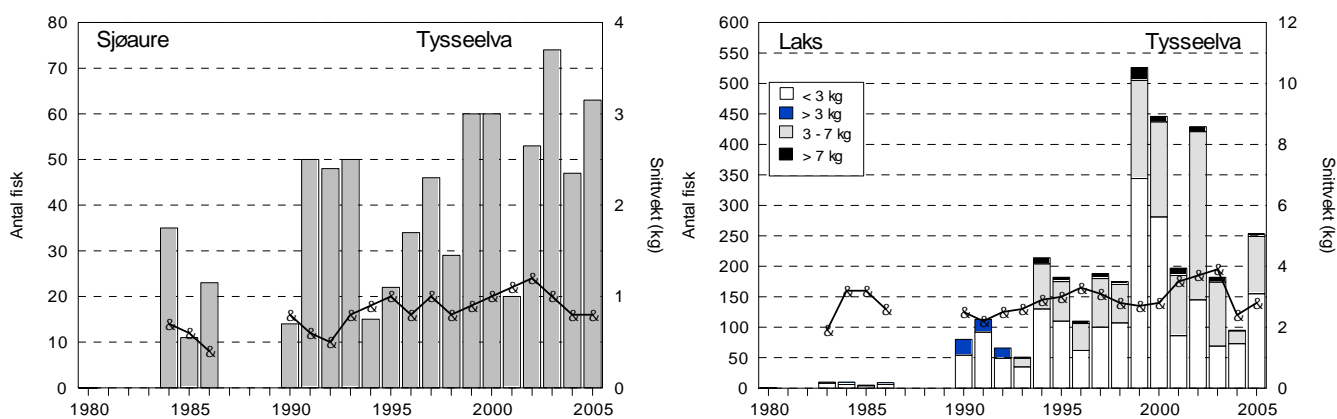
Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd til auren i **Frølandselva**, basert på presmoltmaterialet, var 2,3 år og 12,5 cm, medan tilsvarende tal for laksen var 2,1 år og 12,4 cm.

Teljing av vaksenfisk

Det vart gjennomført teljing av gytefisk i Storelva 18. november 2005, frå dammen ved Fiskevatnet, forbi Langeland og heilt ned til Frølandsvatnet. Vassføringa var låg og det var god sikt i vatnet (8-10 meter) og dermed gode observasjonstilhøve. På heile strekinga vart det berre registrert ein anadrom fisk, ein sjøaure på ca 2-3 kg. Utover dette vart det observert ein del stimar av resident elvefisk (10-20 cm), til saman 6-800 stk. 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 2005. I åra 1983-86 var registrert fangst av laks 5-10 per år, og deretter var det ikkje registrert laksefangstar før i 1990 (**figur 8**). I perioden 1990-2005 var gjennomsnittleg fangst av laks i Tysseelva 207 per år, men det har vore stor variasjon mellom år, frå 51 laks i 1993 til 526 i 1999. I 2005 vart det fanga 253 laks, det fjerde beste resultatet som er registrert. Sidan 1999 (med unntak av 2004) er det analysert skjelpørvar 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 8. Årleg fangst (søyler) og gjennomsnittsvekt (linje) av laks (over) og aure (under) i Tysseelva i perioden 1983 til 2005. Fram t.o.m. 1992 er laksen skild i storleikskategoriane mindre eller større enn 3 kg, frå 1993 i det skilt mellom laks < 3k, 3 – 7 kg og > 7 kg.

Dei åra det er registrert fangst av sjøaure har antalet variert mellom 11 og 74 stk, med eit snitt på 40 per år. I 2005 vart det registrert fangst av 63 sjøaure, noko som er det nest høgaste for heile perioden, berre 2003 var betre (**figur 8**)

Skjellprøver av vaksen fisk

Materiale

Rådgivende Biologer AS har i åra 1999-2003 og 2005 motteke skjellprøver frå sportsfisket etter laks og sjøaure i Tysseelva. Til saman har me motteke skjellprøver frå 978 fisk, 875 laks, 73 sjøaure og 30 regnbogeaure (**tabell 5**). 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 5. Oversikt over innsamla skjellmateriale frå Tysseelva for perioden 1999-2003 og 2005.
* Total andel rømd oppdrettslaks er snitt av enkeltår.

Art		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Totalt
Laks	Antal skjellprøver,	201	258	139	98	93	0	86	875
	Antal oppdrettslaks	148	174	107	91	75	-	62	657
	% oppdrettslaks	74	67	77	93	81	-	72	77*
	Antal villaks	53	84	32	7	18	-	24	218
	Snittlengd, villaks (cm)	58,0	60,9	64,7	59,4	59,9	-	59,0	60,5
	Snittvekt, villaks (kg)	2,0	2,3	2,7	1,7	2,0	-	1,9	2,2
	Ein-/to-/tresjøvinter (%)	96-4-0	89-11-0	81-15-4	80-20-0	87-7-7	-	92-8-0	90-9-1
Sjøaure	Fangst, antal	23	15	11	5	10	-	8	72
	Snittlengd (cm)	41,7	44,9	45,5	43,0	42,6	-	45,9	43,6
	Snittvekt (kg)	0,9	1,1	0,9	0,7	0,9	-	1,1	1,0
	Sjøalder (somrar, snitt)	2,9	2,8	4,0	2,5	3,3	-	3,5	3,2
Regnboge	Fangst, antal	2	14	3	2	5	-	4	30
	Snittlengd (cm)	45,5	48,7	47,3	37,5	52,0	-	42,7	47,5
	Snittvekt (kg)	1,8	1,4	1,4	0,5	2,6	-	0,8	1,5
Samla	Antal skjellprøver	226	287	153	105	108	-	99	978

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 76 %, altså ein ubetydeleg reduksjon i høve til totalmaterialet (**tabell 5**). Andelen rømd fisk har såleis vore høg alle år, med variasjon mellom ca. 65-90 %, og det er ingen teikn til ei betring av situasjonen i Tysseelva.

Gjennomsnittleg smoltalder for ulike smoltårgangar av villaks var 2,5 år, og smoltlengda 13,9 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 5**) vil normalt svare 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 storlaks materialet, 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 storleiksgropering som grunnlag for vurdering av årsklassestyrke. For å vurdera overlevinga av ulike årsklassar må ein difor bruka den førstnemnde groperinga.

Mellom villaksane har det vore ein sterk dominans av einsjøvinterlaks alle år, og snittet for perioden er 90 % (**tabell 5**). Andelen tosjøvinterlaks varierte mellom 11 og 20 % i åra 2000-2002, dei andre åra

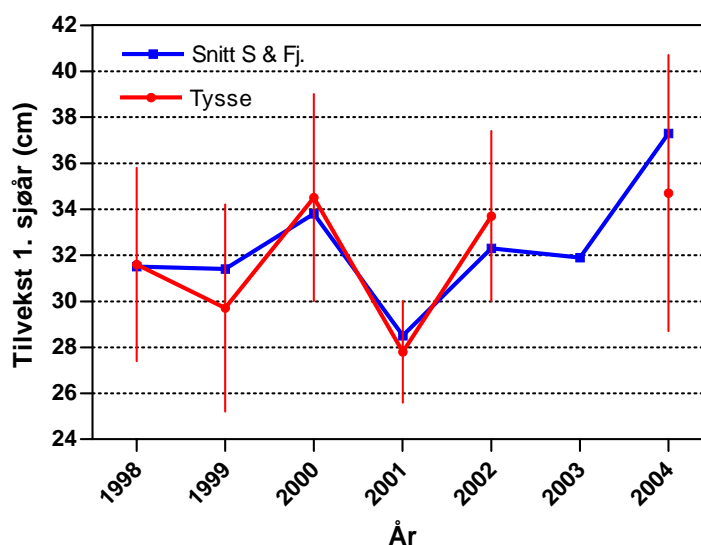
var andelen 8 % eller mindre. Totalt er andelen tresjøvinterlaks 1 % for alle år, og fire av seks år var andelen null.

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 6**). 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 9**). 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 dei andre elvane.

Tabell 6. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 8 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	2	-	-	-
2004	22	2,7 ± 0,5	14,6 ± 1,7	34,7 ± 6,0
Samla	197	2,5 ± 0,5	13,9 ± 2,3	31,9 ± 5,0

Figur 9. 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 59 sjøaurane var 3,1 år og 16,9 cm (**tabell 7**). 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 7. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 9 smoltårgangar av sjøaure fanga ved sportsfiske i Tysseelva.

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	4	3,7 ± 0,6	19,5 ± 5,1	10,3 ± 2,2
2002	3	3,0 ± 0,0	20,6 ± 4,4	12,8 ± 1,6
2003	5	3,3 ± 0,6	18,4 ± 2,2	15,0 ± 3,1
Samla	59	3,1 ± 0,9	16,9 ± 4,1	11,9 ± 4,4

Hausten 2005 var arbeidet med å betre elvemiljøet og moglegheitene for anadrom fisk i Storelva ferdigstilt. Oppvandringsmoglegheitene for laks og sjøaure er utbetra slik at fisken kan gå uhindra lenger oppover Storelva til Langeland. Det er laga fleire hølar på strekninga og i nedre del er det opparbeidd celleterskar. Arbeidet er utført for å skape grunnlag for produksjon av anadrom fisk i denne delen av vassdraget som har ein potensiale for ein betydeleg smoltproduksjon. Tersklane og hølane er først og fremst laga for å auke det vassdekte arealet i periodar med svært låg vassføring som ofte er tilfelle i denne elva på grunn av regulering og forbigføring av vatn.

Vassføring 2005

Hausten 2005 var prega av særleg store vassføringar i samband med rekordnedbør på Vestlandet 14. september og 14. november. Vanlege vassføringar i Storelva er prega av at mykje av vatnet i vassdraget vert ført frå Fiskevatnet og direkte til Frøland kraftstasjon, og berre med kortvarige flaumar har ein eit styrt overløp frå dammen ved Fiskevatnet.



Figur 10. Bilete frå 20.september 2005 i samband med restane etter storflaumen 14. september.

Over: Overløp på dammen ved Fiskevatnet var 50 cm høgt.

Over til høgre: Terskelen nedstraums flatane ved Langeland stuva opp vatnet i elva på Langeland.

Høgre: Stor vassføring på om lag 60 m³/s over celletersklane ved Tysseland ned mot Frølandsvatnet.



Vasstemperatur 2005

Den utlagde loggaren forsvann med isgangen i Storelva våren 2006, og vart ikkje funnen att sjølv etter to søk med person som sumde ned elva i dykkarutstyr og såg etter spor av kjetting og loggar.

Vasskvalitet 2005-2006

Materialet som er samla inn i perioden november 2005 til mai 2006 viser med eit unntak at vasskvaliteten har vore gode nok for både sjøaure og laks. Ved eit høve, i samband med storflaum i november 2005 var vasskvaliteten klart surare. Om denne vasskvaliteten hadde vore den vanlege ville elva vore lite eigna som oppvekstområde for laks.

Sidan episoden var kortvarig og kom om vinteren, var den truleg ikkje skadelege for fiskane i elva. Fisk kan restituere skadar frå slike sure episodar nokså effektivt om dei får ha god vasskvalitet etterpå, men det er uheldig om slike episodar kjem i samband med smoltifisering og smoltutvandring.

Vassføring 2005

Det var tre store flaumar i Storelva i 2005, der flaumen i november like i forkant av fiskeundersøkingane var den største. Ein reknar med at vassføringa kan ha vore heile 270 m³/s, men NVEs vassføringsmålar slutta å verke 9. november. Dei høge vassføringane førde til at elvesubstratet vart omfordelt i elva, men celletersklane nedst i Storelva heldt stand.

Botndyr 2006

Den forsuringfølsomme døgnfluga *Baetis rhodani* er representert i botndyrfaunaen i elva, så botndyrindeks I har dermed høgaste verdi som er 1. Den meir nyanserte forsuringindeks II er 0,92 og 0,74 i elva midtvegs oppe og nedst på lakseførande strekning i Storelva. Dette tyder på at elva er svakt forsuringpåverka. Årsaka til dette kan vere dei store flaumane hausten 2005 då vasskvaliteten var surare enn vanleg. Ved ei undersøking hausten og våren 2003 var botndyrindeks II 1, noko som indikerte at elva då var upåverka av forsuring. Det er ingen generelle trendar som indikerer at situasjonen skal ha vorte forverra etter dette, så skilnadane skuldast truleg varierende klimatiske tilhøve.

Gytebestand hausten 2005

Ved teljinga av gytefisk i Storelva 18. november 2005, vart det berre registrert ein sjøaure på 2-3 kg på heile strekninga mellom dammen i Fiskevatnet og til Frølandsvatnet. Det er ein bra bestand av stasjonær aure i elva, og det vart observert ein del stimar av resident elvefisk på 10-20 cm lengd, til saman 600 til 800 stk.

Registreringane vart gjort i etterkant av aktuell gyteperiode, og vi kan ikkje utelukke at anadrom fisk som alt hadde gytt og trekt ned att i Frølandsvatnet. Dersom det hadde vore eit godt tilsig av gytefisk til elva er det likevel lite truleg at nedvandringa hadde vore så total at det berre stod att ein einaste sjøaure i midten av november.

Sommaren og hausten 2005 var det mykje arbeide i elva i dei nedre deler av Tysseelva, slik at det ikkje vart registrert særleg mykje oppvandrande fisk i fisketrappen nedst i vassdraget. 2005 var såleis eit dårleg år å starte opp forsøka med naturleg reetablering av laks og sjøaure i Storelva. Det er registrert 74 sjøaure og 1 laks, antatt vill, i trappa + 1 oppdrettsfisk i 2005.

Alternativt kunne ein setje ut rogn eller fjorårsfisk frå klekkeriet, men heller ikkje dette var mogleg vinteren 2006 ettersom det ikkje vart fanga noko stamfisk hausten 2005. Vidare var all yngel frå 2005 årsklassen tapt grunna sjukdom i klekkeriet. Det var derfor umogleg å setje ut egg eller fisk i Storelva det første året av dette prosjektet.

Ungfisk hausten 2005

Det har ikkje vore utført tilsvarande fiskeundersøkingar i Storelva tidlegare, men Frølandselva og Tysseelva nedanfor Frølandsvatnet er undersøkt ved fleire høve. Det var derfor også inkludert ein av desse fiskestasjonane ved undersøkinga hausten 2005 for å kunne samanlikne med tidlegare resultat. Det er difor råd å samanlikna resultat same stad i Frølandselva frå til saman fire år: 1997 (Kålås mfl. 1999a), 1998 (Kålås mfl. 1999b), 2002 (Johnsen mfl. 2003) og 2005 (**tabell 8 og 9**).

I 1997 og 1998 var høvesvis 2+ og 1+ dei mest talrike aldersgruppene for både laks og aure, men ved dei to seinaste undersøkingane har 0+ og 1+ vore mest talrik for aure, medan det har vore mest 1+ og 2+ av laks. Samla tettleik av laks har vore relativt stabil og har variert mellom 19 og 37, med snitt på 27. Auren har variert mykje meir, frå 93 i 2002 til 15 i 2005, med snitt på 42. Presmolttettleik av laks har vore ganske stabil, og har variert mellom 10 og 15 per 100 m². Tettleiken av aurepresmolt var også stabil ved dei tre første undersøkingane, og varierte då mellom 11 og 12 per 100 m². I 2005 var tettleiken redusert til berre 3 presmolt per 100 m². Dette førte også til at total presmolttettleik som varierte mellom 22 og 27 ved dei tre første undersøkingane var redusert til 17 presmolt per 100 m² i 2005.

Me har ikkje vassføringsdata for Frølandselva, og det er difor vanskeleg å vurdera om presmolttettleiken er som venta, etter som berekningane til Hellen & Sægrov (2004) baserer seg på samanhengen mellom gjennomsnittleg vassføring i perioden mai til juli og presmolttettleik. Dersom ein reknar ein presmolttettleik på 22 presmolt per 100 m² vil dette svara til ei gjennomsnittleg vassføring i perioden mai til juli på 5,8 m³/s.

Tabell 8. Estimert tettleik (± 95 % konfidensintervall der dette kunne bereknast) av ulike aldersgrupper av laks og aure fanga på ein stasjon i Frølandselva ved elektrofiske fire ulike år. Den mest talrike aldersgruppa kvart år for kvar art er markert med utheva skrift.

År	Laks				Aure			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	31+
1997	5,7	8,0	8,3 ± 1,5	0	2,3	5,7	13,4 ± 7,8	7,4 ± 1,9
1998	3,1 ± 0,7	11,4	2,2 ± 1,5	1,0 ± 0,0	3,1 ± 0,7	14,9	4,6	4,4 ± 2,1
2002	4,6	19,7 ± 7,1	2,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	40,0	32,3 ± 18,9	9,2 ± 1,2	3,0 ± 0,0
2005	1,1	8,3 ± 1,5	25,1	2,3	5,7	5,7	2,2 ± 1,5	1,0 ± 0,0

Tabell 9. Estimert tettleik (± 95 % konfidensintervall der dette kunne bereknast) av totalfangst og presmolt av laks og aure fanga på ein stasjon i Frølandselva ved elektrofiske fire ulike år. Snitttettleik er gjennomsnitt av tettleiksestimata for dei ulike åra.

År	Alle årsklassar			Presmolt		
	Laks	Aure	Samla	Laks	Aure	Samla
1997	22,9	28,6	66,6 ± 38,0	14,5 ± 15,7	12,3 ± 4,5	26,8 ± 6,5
1998	19,2 ± 8,7	32,3 ± 18,9	45,7	10,2 ± 4,3	11,4	21,7
2002	27,7 ± 8,2	92,8 ± 28,4	119,5 ± 27,2	13,1 ± 0,8	11,0 ± 0,2	24,1 ± 0,6
2005	37,7	14,9	52,6	13,7	3,1 ± 0,7	17,1
Snitt	26,8	42,2	71,1	12,9	9,5	22,4

Konklusjon

Det vandra omtrent ikkje opp sjøaure og laks i Storelva hausten 2005, så det vart ikkje naturleg rekruttering første året i overvakingsprosjektet. Det er sannsynleg mangel på oppvandra vaksenfisk til 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.

Sidan 1997 har det vore fanga om lag 1000 aure i Fiskevatnet årleg som har vore feittfinneklypt og slept i sjøen for å få opp att fisk til Storelva. Dette har ikkje vore nokon suksess for Storelva, sannsynlegvis fordi vatnet frå Fiskevatnet vanlegvis går gjennom Frøland kraftverk og ikkje i Storelva. Det er heller ikkje mange av desse merka fiskene som er fanga nedst i vassdraget.

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 synest ikkje å vere avgrensande for produksjon av laks i Storelva, og sjølv om korte episodar med overløp frå Fiskevatnet gjev dårlegare vasskvalitet, restituerer laks og sjøaure seg raskt når vasskvaliteten blir god igjen. Det er likevel svært uheldig om det førekjem sure episodar i samband med smoltifisering eller smoltutvandring.

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 i dag er meir typisk for bestandar av stasjonære aure, medan Samnangervassdraget med Frølandselva tydelegvis har ein tilstrekkeleg stor gytebestand av laks og aure til å fylle elva med ungfisk. Det er sannsynleg at fisk vandrar opp fossen nedst i vassdraget og at det som blir observert i trappa ikkje er dekkjande for heile oppvandringa av fisk.

Den høge andelen av oppdrettsfisk i fangstane dei siste åra gjeld for elveosen og er sannsynlegvis ikkje representativ for gytebestandane oppe i vassdraget. Tydelege oppdrettsfisk blir sortert bort i trappa, men tidleg rømt laks kan vere vanskeleg å identifisere på ytre trekk og kan verte sleppt forbi. Desse tidleg rømte laksane kan truleg være spreke nok til å vandre fossen. Likevel antek vi at andelen oppdrettsfisk i elva er klart lågare enn i elveosen.

Skal ein etablere bestandar av sjøaure og laks i Storelva, må ein starte med utsetting av ungfisk eller helst med utlegging av egg på dei aktuelle strekningane i Storelva.

Uheldige omstende ved klekkeriet, som skuldast sjukdom og mangel på settefisk, førte til at det heller ikkje i sesongen 2005-2006 var mogleg å framskande reetableringa av bestandar av laks og sjøaure i Storelva.

- 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.
- 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.
- 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.
- URDAL, K. 2004a. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske- og kilnenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 717, 43 sider.
- URDAL, K. 2004b. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske i 17 elvar i Hordaland i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 720, 33 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2004. Ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i januar 2004. I Suldalslågen Miljørapport nr.33: Årsrapporter 2003 – Biologiske forhold, 17 sider.
- URDAL, K., H. SÆGROV & S. KÅLÅS 2004. Fiskeundersøkingar i Oldenelva i 2003. I Suldalslågen Miljørapport nr.37: Årsrapporter 2003 – Biologiske forhold, 25 sider.
- 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. Laks i Storelva og Frølandselva 2005. 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 Tysseelva i 2005.

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 ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0	
	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	126,0	18,4	113	139	39,3	
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00					39,3	
	Sum>0+	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00					39,3	
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	126,0	18,4	113	139	39,3	
2 100 m ²	Ingen fangst													
3 100 m ²	Ingen fangst													
4 100 m ²	Ingen fangst													
Samla 400 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0	
	1	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00	126,0	18,4	113	139	9,8	
	Sum	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00					9,8	
	Sum>0+	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00					9,8	
	Presmolt	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00	126,0	18,4	113	139	9,8	
Frølands- elva 100 m ²	0	0	0	1	1	1,1	-	-	42,0	-	42	42	0,7	
	1	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	96,4	5,3	88	106	58,8	
	2	9	9	4	22	25,1	-	0,29	111,2	12,0	99	145	276,9	
	3	0	0	2	2	2,3	-	-	141,0	7,1	136	146	57,7	
	Sum	14	12	7	33	37,7	-	0,28					394,0	
Sum>0+	14	12	6	32	46,8	30,5	0,32					393,4		
Presmolt	3	6	3	12	13,7	-	0,00	123,8	13,9	106	146	210,2		

Vedleggstabell 2. Aure i Storelva og Frølandselva 2005. (sjå vedleggstabell 1 for tabelltekst)

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 ²	0	1	2	0	3	3,4	-	0,41	83,0	11,4	70	91	20,4
	1	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	109,8	12,5	97	130	119,9
	2	0	0	1	1	1,1	-	-	141,0	-	141	141	30,4
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	146,0	-	146	146	33,3
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	156,0	-	156	156	35,8
	Sum	9	4	1	14	14,8	2,6	0,63					239,8
	Sum>0+ Presmolt	8	2	1	11	11,4	1,6	0,68					219,4
2 100 m ²	0	0	1	1	2	2,3	-	-	63,5	0,7	63	64	5,3
	1	3	0	2	5	5,7	-	0,26	110,4	9,6	97	121	72,5
	2	0	2	1	3	3,4	-	-	146,0	14,0	130	156	104,6
	Sum	3	3	4	10	11,4	-	-					182,4
	Sum>0+ Presmolt	3	2	3	8	9,1	-	-					177,1
	Presmolt	2	2	3	7	8,0	-	-	127,6	19,7	105	156	167,3
3 100 m ²	0	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	71,5	7,6	62	79	17,4
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	133,5	14,8	123	144	50,0
	2	1	0	1	2	2,3	-	-	137,0	4,2	134	140	55,5
	Sum	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57					122,9
	Sum>0+ Presmolt	2	1	1	4	4,6	-	0,32					105,5
Presmolt	2	2	1	5	5,7	-	0,26	135,3	9,1	123	144	105,5	
4 100 m ²	0	9	0	1	10	10,1	0,5	0,82	66,3	7,3	52	76	34,2
	1	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	120,6	9,3	108	135	147,9
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	136,0	-	136	136	27,8
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	156,3	4,0	152	160	124,8
	Sum	16	4	2	22	22,7	2,3	0,68					334,7
	Sum>0+ Presmolt	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57					300,4
Presmolt	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	130,8	17,7	108	160	300,4	
Samla 400 m ²	0	13	4	2	19	5,0	11,2		67,5	9,9	52	91	22,0
	1	15	5	3	23	6,2	9,4		110,2	16,8	77	144	105,6
	2	1	3	3	7	2,0	3,5		135,3	14,4	114	156	61,7
	3	3	1	0	4	1,0	4,7		152,0	6,6	145	160	46,6
	4	1	0	0	1	0,3	1,6		156,0	-	156	156	9,0
	Sum	33	13	8	54	14,4	19,3						0,0
Sum>0+ Presmolt	20	9	6	35	9,6	11,7						0,0	
Presmolt	18	9	6	33	9,3	10,1		127,9	18,4	91	160	195,5	
Frølands- elva 100 m ²	0	1	2	2	5	5,7	-	-	58,8	5,9	52	67	10,5
	1	1	2	2	5	5,7	-	-	84,6	5,7	77	92	32,2
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	114,5	0,7	114	115	28,4
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	145,0	-	145	145	28,2
	Sum	4	5	4	13	14,9	-	-					99,2
	Sum>0+ Presmolt	3	3	2	8	9,1	-	0,17					88,8
Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	124,7	17,6	114	145	56,6	

Vedleggstabell 3. Laks og aure i Storelva og Frølandselva 2005. (sjå vedleggstabell 1 for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m ²	0	1	2	0	3	3,4	-	0,41	20,4
	1	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	159,1
	2	0	0	1	1	1,1	-	-	30,4
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	33,3
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	35,8
	Sum	11	4	1	16	16,6	2,1	0,67	279,1
	Sum>0+ Presmolt	10	2	1	13	13,3	1,3	0,73	258,7
	9	2	1	12	12,3	1,4	0,71	248,1	
2 100 m ²	0	0	1	1	2	2,3	-	-	5,3
	1	3	0	2	5	5,7	-	0,26	72,5
	2	0	2	1	3	3,4	-	-	104,6
	Sum	3	3	4	10	11,4	-	-	182,4
	Sum>0+ Presmolt	3	2	3	8	9,1	-	-	177,1
		2	2	3	7	8,0	-	-	167,3
3 100 m ²	0	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	17,4
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	50,0
	2	1	0	1	2	2,3	-	-	55,5
	Sum	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	122,9
	Sum>0+ Presmolt	2	1	1	4	4,6	-	0,32	105,5
		2	2	1	5	5,7	-	0,26	105,5
4 100 m ²	0	9	0	1	10	10,1	0,5	0,82	34,2
	1	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	147,9
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	27,8
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	124,8
	Sum	16	4	2	22	22,7	2,3	0,68	334,7
	Sum>0+ Presmolt	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	300,4
		7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	300,4
Samla 400 m ²	0	13	4	2	19	5,0	11,2	-	22,0
	1	17	5	3	25	6,7	11,1	-	115,4
	2	1	3	3	7	2,0	3,5	-	61,7
	3	3	1	0	4	1,0	4,7	-	46,6
	4	1	0	0	1	0,3	1,6	-	9,0
	Sum	35	13	8	56	14,9	19,7	-	9,8
	Sum>0+ Presmolt	22	9	6	37	10,0	13,1	-	9,8
	20	9	6	35	9,8	11,2	-	205,3	
Frølandselva 100 m ²	0	1	2	3	6	6,9	-	-	11,2
	1	6	5	2	13	17,1	12,4	0,38	90,9
	2	10	10	4	24	27,4	-	0,32	305,3
	3	1	0	2	3	3,4	-	-	85,9
	Sum	18	17	11	46	52,6	-	0,21	493,3
	Sum>0+ Presmolt	17	15	8	40	45,7	-	0,29	482,1
	5	7	3	15	17,1	-	0,18	266,8	