

Ferskvassbiologiske undersøkingar
i Storelva, Frølandselva og
Tysseelva, Samnanger
2007



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1122



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, Samnanger 2007

FORFATTERE:

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

OPPDRAKSGIVER:

BKK Produksjon AS

OPPDRAGET GITT:

September 2005

ARBEIDET UTFØRT:

oktober 2007 – mai 2008

RAPPORT DATO:

31. august 2008

RAPPORT NR:

1122

ANTALL SIDER:

34

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-621-3

EMNEORD:

- Samnangervassdraget
- Vasskvalitet
- Fiskeundersøkingar
- Vassdragsregulering

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

Framsida: Storelva ved Langeland 20.september 2005. Døgnvassføring var 30 m³/s.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Produksjon AS gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva i Samnangervassdraget. Vi har også inkludert undersøkingar av Tysseelva og Frølandselva, fordi det vil vere umogleg å komme fram til konklusjonar og gje råd for forvaltninga av Storelva utan at denne vert sett i samanheng med resten av dei lakseførande delane av vassdraget.

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. Frå juni 2007 er prosjektet justert ved at det vert sleppt vatn frå Fiskevatnet for å sikre vassdekninga i vassdraget. Målet er å halde vassføringa ved målestasjonen i elva over 100 l/s.

I overvaksingsperioden skal vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrsamfunn, ungfisk og gytefisk overvakast, og det skal analyserast skjelpørvar 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 hausten 2007 og vinter 2008 utgjer tredje året med tilsvarande undersøkingar etter utførte tiltak. Resultata frå 2005 og 2006 er rapportert i Kålås mfl. (2006 & 2007). 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 vassprøvene er samla inn av Arne Frøland og analysert av Chemlab Services AS i Bergen. Botndyra er sortert og artsbestemt ved LFI ved Universitetet i Oslo.

Rådgivende Biologer AS takkar BKK for oppdraget.

Første utkast 15. mai 2008
Endeleg versjon 31. august 2008

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
1 SAMANDRAG	3
2 INNLEIING	4
3. METODAR	8
4. RESULTAT FRÅ 2007 og VINTEREN 2008	11
5. DISKUSJON	26
6. LITTERATUR	28
7. VEDLEGGSTABELLAR	29

Kålås, S., G.H. Johnsen, K. Urdal, & H. Sægløv 2008.

Ferskvassbiologiske undersøkingar i samband med tiltak i Storelva i Samnanger i 2007.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1122, ISBN 978-82-7658-621-3, 34 sider

Rådgivende Biologer AS har i 2007 utført ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva på same måten som i 2005 og 2006. Frå 2006 er resten av dei lakseførande delane av vassdraget også inkludert i undersøkingane, sidan det trengs kunnskap om heile den lakseførande delen av vassdraget for å kunne gje gode forvaltningsråd for Storelva.

Bakgrunnen for undersøkingane er at BKK har fått høve til å prøve ut ulike fysiske tiltak og tilretteleggingar i Storelva for å auke elvøkologisk mangfald i vassdraget som alternativ til slepping av minstevassføring. Hausten 2005 var arbeidet med desse tiltaka ferdigstilt. Eit av hovudpønga er å sikre oppvandringsmoglegheitene for laks og sjøaure i Storelva, slik at laks og sjøaure kan utnytte produksjonspotensialet oppover 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 2007 og vinteren 2008 utgjer tredje året i dette overvakingsprogrammet.

Både vassprøver og botndyrprøver frå siste året syner at vasskvaliteten ikkje er avgrensande for produksjon av laks i Storelva. Vasskvaliteten er litt surare i andre delar av vassdraget, men heller ikkje der er det målt kritisk sure episodar. Det er ikkje truleg at sjøaure vil ta skade av vasskvaliteten som har vore i vassdraget i 2007 og gjennom vinteren 2008.

Det vart utført teljing av gytefisk på dei lakseførande elvestrekningane i Samnangervassdraget i slutten av oktober 2007. Dette er nær gytetida for laks og sjøaure. Det vart ikkje observert laks eller sjøaure ved denne teljinga. Dette tyder på at det var svært lite gytefisk av laks og sjøaure i Samnangervassdraget, og truleg få eller ingen i Storelva hausten 2007.

Tettleik av aureungar i Storelva har vore låg dei føregåande åra, og var på nivå med dette også i 2007. I Storelva vart det funne eit fåtal lakseungar som var utsett frå klekkeriet. Også i Frølandselva var tettleiken av aureungar svært låg, og det vart funne berre eit fåtal naturleg rekrutterte lakseungar. I Tysseelva fann vi svært få aureungar og ingen lakseungar.

Tettleiken av ungfisk i Samnangervassdraget er kritisk låg, noko som truleg skuldast fleire år med fåtallig gytebestandar, 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. Innslaget av oppdrettsfisk ved fiske i vassdraget er målt til mellom 65 og 96 % dei siste ni åra. Dette er svært høgt.

Årsakene til at bestandane av laks og sjøaure er så svake skuldast truleg ugunstige tilhøve i sjøen. Målingar av vasskvaliteten i vassdraget tyder på at den er god nok, og ikkje årsaka til den dårlige bestandssituasjonen.

Når bestandane av laks og sjøaure er så svake er det umogleg å vurdere effektane av dei tiltak som er gjort for å betre tilhøva for laks og sjøaure i vassdraget. Utlegging av fiskeegg i ulike elvedelar kunne vere eit godt tiltak for å bygge opp att bestandane, men mangel på stamfisk har gjort dette umogleg.

Samnangervassdraget i Samnanger kommune har eit samla nedbørfelt på 241 km² og ei berekna 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 påverka strekninga går frå Svartavatnet på 620 moh. til Frølandsvatnet på 29 moh. der avløpet frå Frøland kraftverk ligg. Topografien er forholdsvis lik den ein finn i andre Vestlandsdalar, med vide, flate parti avløyst av tronge, bratte strekkingar. Tysseelva er påverka ved at vatn vert magasinert oppe i vassdraget og renn ut av vassdraget til andre tider enn det som er naturleg. Vass temperatur og vasskjem i Frølandsvatnet og Tysseelva er påverka av reguleringa. Frølandselva er varig verna og ikkje regulert.

Reguleringane

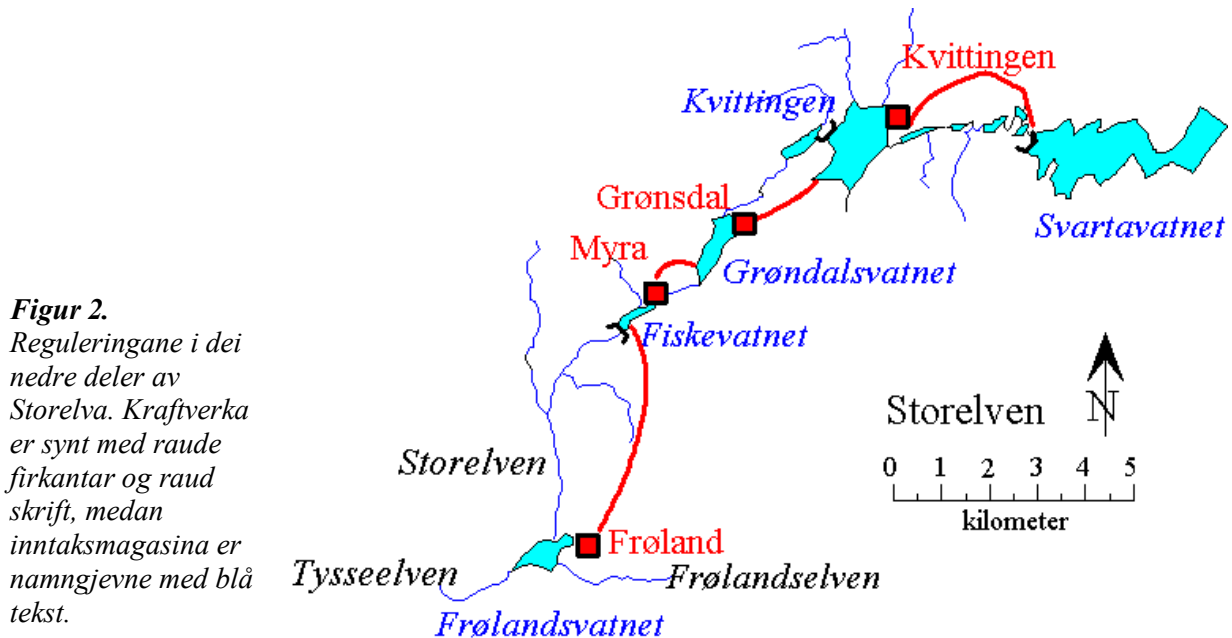
Utbygginga av Samnangervassdraget starta i juli 1909, men allereie i 1898 vart fallrettane i dei øvste delane av vassdraget kjøpt opp av Bergen kommune. I februar 1912 vart Frøland kraftstasjon sett i gang, og sidan er det alt i alt blitt bygd fire kraftverk som nyttar vasskrafta i Samnangervassdraget: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



Bergen Lysverker, nå Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap AS (BKK), hadde konsesjon for reguleringane i Samnangervassdraget som vara fram til 1993, 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 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 Vandbyggningskontor 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 derfrå 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 hindra 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 hindra. 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 samantrenging av fisk i hølar. På området ved Langeland er det større areal med gytesubstrat, men vidare nedover er elva grovsteina og lite eigna for gyting. På desse strekningane er det supplert med eigna gytegrus, som er lagt ut i elva for naturleg spreining med vassstraumen. 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 utarbeidd ein konkret tiltaksplan av BKK Rådgiving, med tilrettelegging av elva for både oppvandring av fisk og oppvekstområde for ungfisk. Den framlagde planen ville 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:

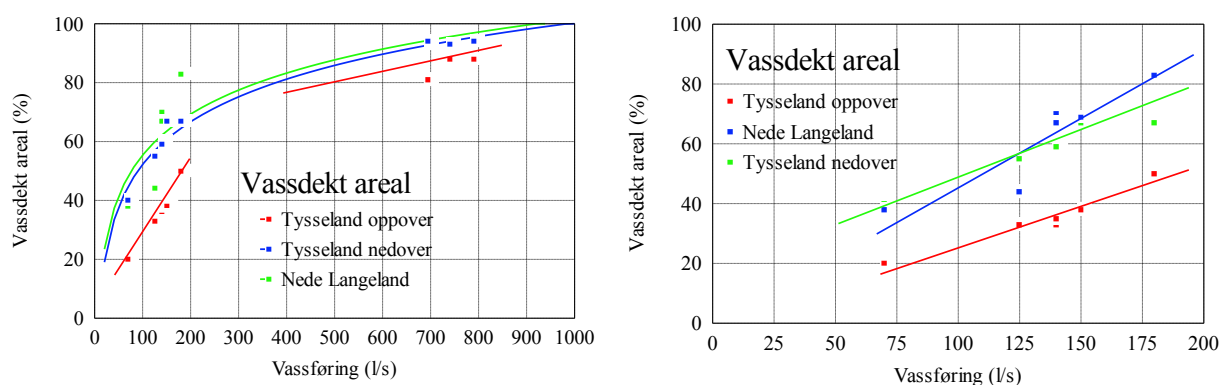
- **Fisketrapper** som gjer at fisken kjem seg forbi dei to vandringshindra mellom Frølandsvatnet og Langeland. Med dette tiltaket vil sjøaure (evt. laks) få naturleg tilgang til dei resterande 60 % av potensielt produksjonsareal i Storelva. Sjølv om det periodevis er lite vatn i elva, vil det frå august 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 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 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.

Likevel slepp av minstevassføring

Ved prosjektmøtet 11. november 2007 vart det opplyst at det i perioden juni – juli 2007 vart sleppt vatn frå dammen på Fiskevatnet på grunn av at det var svært lite tilsig i restfeltet til Storelva, og at elva gjekk tørr særleg oppom brua ved Tysseland. BKK sette seg då som mål å halde ei vassføring på mellom 70 og 100 l/s ved målestasjonen på Langeland.



Figur 3. Vassdekt areal i prosent av heile elvebreidda som funksjon av vassføring på dei tre stadane der ein har fotografert elva ved ulike vassføringar. For heile spekteret av vassføringar (**til venstre**) og utsnitt for berre dei låge vassføringane (**til høgre**).

Ei analyse av vassdekning ved ulike vassføringar oppom og nedom brua ved Tysseland og ved Langeland, synte at vassføringa ved målestasjonen ikkje bør gå under 100 l/s. Ved lågare vassføring vil mesteparten av vatnet kunne gå ned i grunnen på Tysseland og elva kan bli nærast tørrlagd (**figur 3**).

Prosjektgruppa vart då samde om at BKK framover skal ha som mål å sikre ei restvassføring ved målestasjonen på minst 100 l/s. I løpet av 2008 skal målestasjonen oppgraderast med fjernavlesing slik at ein kan verte varsla om minkande vassføring. Luka ved Fiskevatnet kan då opnast for å hindre at vassføringa kjem under 100 l/s.

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 4**). Denne målar, som vart etablert av BKK, 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 4**). Loggarar vart voren 2007 også plassert ut i Frølandselva like ovanfor Jarlandsfossen og i Tysseelva like ovanfor inntaket til kraftstasjonen til SAFA.

Vassprøver er samla inn månadleg på vassprøveflasker med volum 1 liter ved vegbrua nedst i Storelva frå november 2005 (**figur 4**). 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 blir analysert for surleik (pH), leiingsevne og innhald av kalsium av Eurofins på oppdrag frå Fylkesmannens Miljøvernavdeling 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 4**). Innsamlinga føl metode beskriven av Frost (1971).

Ungfiskundersøkingar vart utført med elektrisk fiskeapparat på dei to øvste stasjonane Storelva, i Tysseelva og i Frølandselva 8. oktober 2007 og på dei to nederste stasjonane i Storelva 12. november 2007 etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Stasjonane er vist på **figur 4** og beskrivne i **tabell 1**.

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.

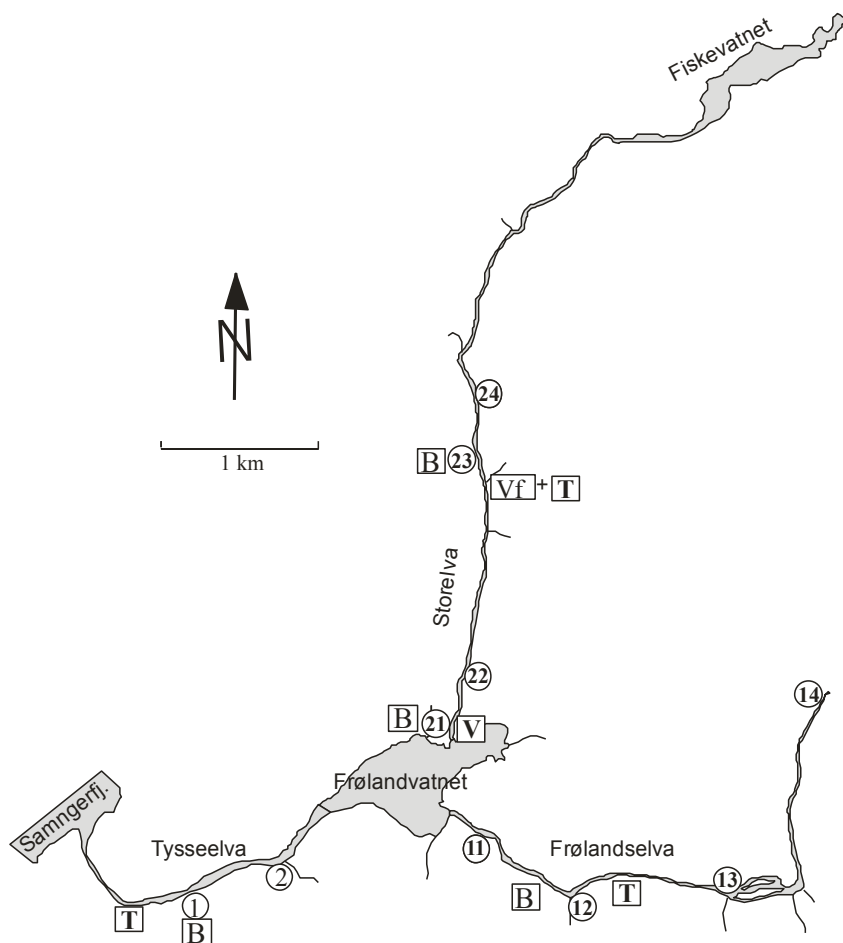
Berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar på kvar stasjon er presenterte som estimat med 95 % konfidensintervall og fangbarheit. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjør 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området. Det har vore vanleg å presentera gjennomsnittleg tettleik for alle stasjonane samla ved å summere 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.

Presmolt tettleik 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. Presmolt tettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Hellen & Sægrov 2001).

Drivteljinga vart gjennomført av to personar som sumde, kraup og gjekk nedover Storelva frå like ovanfor den store hølen øvst på Langeland til Frølandsvatnet, i Frølandselva frå stasjon 14 til Frølandsvatnet og i Tysseelva frå Frølandsvatnet til kraftverksdammen til SAFA (**figur 4**). Ein tredje person følgde langs land og noterte ned observasjonar. Drivteljinga vart gjennomført 26. oktober 2007. Nærare beskriving av metoden finn ein i Sættem (1995) og Hellen & Sægrov (2004)

Tabell 1. *Beskriving av fiskestasjonane i Samnangervassdraget. Frølandselva, Tysseelva og dei to øvste stasjonane i Storelva vart undersøkt 8.oktober 2007 medan dei to nedste stasjonane i Storelva vart undersøkt 12. november 2007. Kartdatum er WGS84.*

Stasj.	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m ²)	Temp (°C)	Vassdekn (%)	Beskriving av stasjon
Tysseelva					
1	LM 222 975	100 (25x4)	8,0	100	0-30 cm djup, Stein med grus, lite grodd, rolig straum
2	LM 226 976	100 (25x4)	8,0	100	0-20 cm djup, grus og sand,
Frølandselva					
11	LM 237 979	100 (20x5)	6,2	90	0-20 cm djup, rolig straum, stein, litt grus, lite grodd
12	LM 244 976	100 (20x5)	6,3	100	0-30 cm djup, blokk, stein, grus, rolig straum, lite grodd
13	LM 253 976	100 (20x5)	6,3	90	0-20 cm djup, rolig straum, stein og grus, lite grodd
14	LM 259 990	100 (33x3)	1,7	100	0-40 cm djup, litt stri, stein, grus, sand, lite grodd
Storelva					
21	LM 235 987	100 (20x5)	2,5	90	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
22	LM 236 990	100 (25x4)	2,5	90	0-40 cm, rolig straum, blokk og stein, lite grodd
23	LN 234 003	100 (20x5)	7,4	100	0-30 cm, rolig straum, lite groe, grus og stein
24	LN 235 007	100 (20x5)	7,0	>90	0-40 cm, rolig straum, sand og grus, litt stein, lite grodd



Figur 4. Oversikt over prøvetakingssteder i Samnangervassdraget. Sirkler med tal viser elektrofiskestasjoner 1-2 i Tysseelva, 11-14 i Frølandselva og 21-24 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 24) og ned til Frølandsvatnet, frå elektrofiskestasjon 14 i Frølandselva til utosen til Frølandsvatnet, og frå Frølandsvatnet og nedover Tysseelva til SAFA sin kraftverksdemning.

4. RESULTAT FRÅ 2007 og VINTEREN 2008

Vassføring

BKK starta vassføringsmålingar i januar 2002 og NVE har sidan ansvaret for desse målingane. Vanleg høg vassføring ligg oppunder 5 m³/s frå restfeltet til Storelva, medan høgare vassføringar heng saman med periodar når det renn over på dammen i Fiskevatnet. Etter den store flaumen i november 2005 kom vassmålaren ut av drift, men vart sett i stand att og har målt samanhengande sidan april 2006 (**figur 5**).

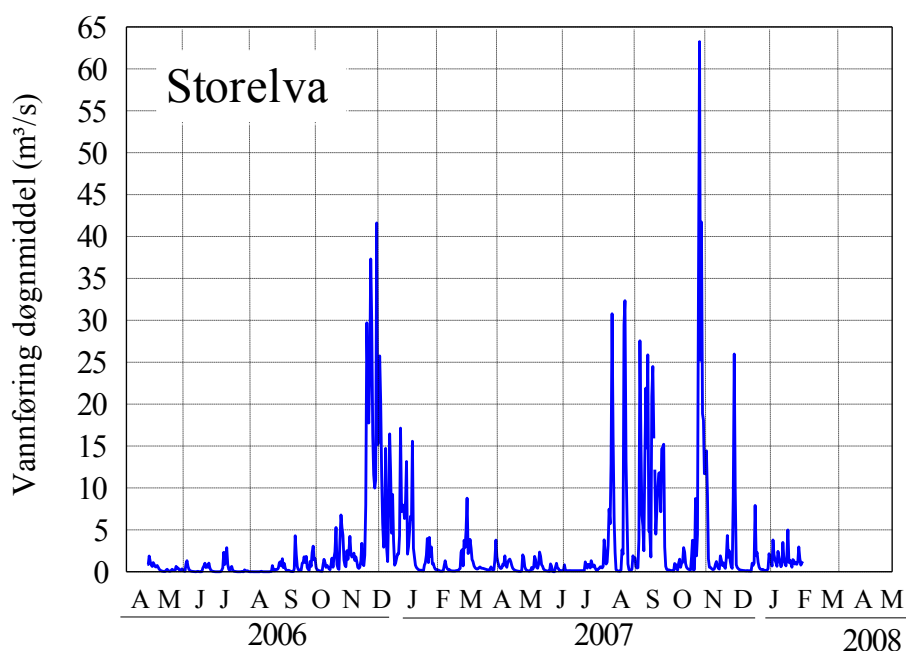
Ved den største flaumen i 2005 var vassføringa i Storelva omlag 270 m³/s på det meste, noko som tilsvarar 500-års flaum i elva. Flaumnivået skal imidlertid reknast som gjennomsnitt for eit heilt døger, og då fyller den største flaumen i 2005 berre krava til ein 50-års flaum.

Frå april og ut september 2006 var vassføringa låg, i gjennomsnitt var døgnvassføringa omtrent 400 l/s, men varierte frå så lågt som berre nokre liter i sekundet til 4,3 m³/s. Vassføringa var høgare gjennom vinteren med desember 2006 som den vassrikaste månaden med 13,9 m³/s i gjennomsnitt, og lågaste og høgaste døgnvassføring på høvesvis 0,81 og 41,5 m³/s (**figur 5**). Høgste registrerte vassføring i 2006 var 59 m³/s den 11. desember kl 14.

I første halvdel av 2007 har vassføringa sjeldan vore over 5 m³/s, og på grunn av låg vassføring er det frå juni 2007 forsøkt sleppt så mykje vatn frå Fiskevatnet at vassføringa ikkje skal komme under 100 l/s ved målestasjonen nedanfor Langeland.

Etter 8. juni 2007 og fram til midten av februar 2008 er det fem døgn målt døgnvassføring under 100 l/s. Dette var 11.-13. august og 22.-23. desember 2007. Vassføringa desse dagane har variert frå 65 til 98 l/s. Døgnvassføringa er målt til mellom 100 l/s og 1m³/s i 130 døgn, mellom 1 og 5 m³/s 70 døgn, mellom 5 og 30 m³/s 40 døgn og over 30 m³/s 5 døgn i perioden. Den høgaste døgnvassføringa i perioden vart målt 1. november 2007 til 63 m³/s (**figur 5**).

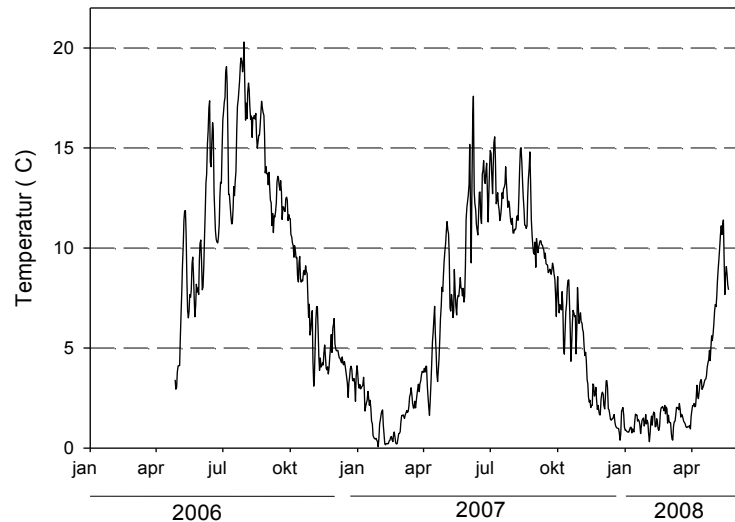
Figur 5. Vassføring målt som døgnmiddel i Storelva i Samnanger i perioden april 2006 til 13. februar 2008. Målaren slutta å virke 10. november 2005 på grunn av den høge flaumen og var i funksjon att frå 24. april 2006. Vassføringsdata har vi frå BKK og NVE.



Vasstemperatur

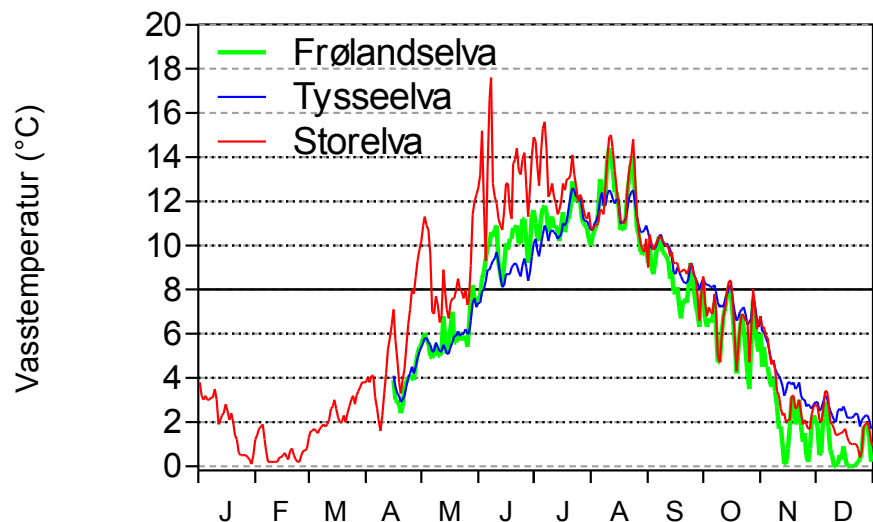
Det vart lagd ut temperaturlogger i Storelva under vegbrua nedanfor Langeland den 20. september 2005. Denne er tapt etter at den sannsynligvis vart riven med ved isgang. Ny temperaturlogger har lagt ute sidan 27. april 2006 og temperaturmålingar fram til 15. april 2007 er presentert i **figur 6**.

Figur 6. Døgnsnittet til vasstemperaturen i Storelva i perioden 27. april 2006 til 21. mai 2008.



Storelva har lågare vassføring og vert normalt meir oppvarma enn Frølandselva og Tysseelva om våren, og kan vere kaldare om vinteren (**figur 7**).

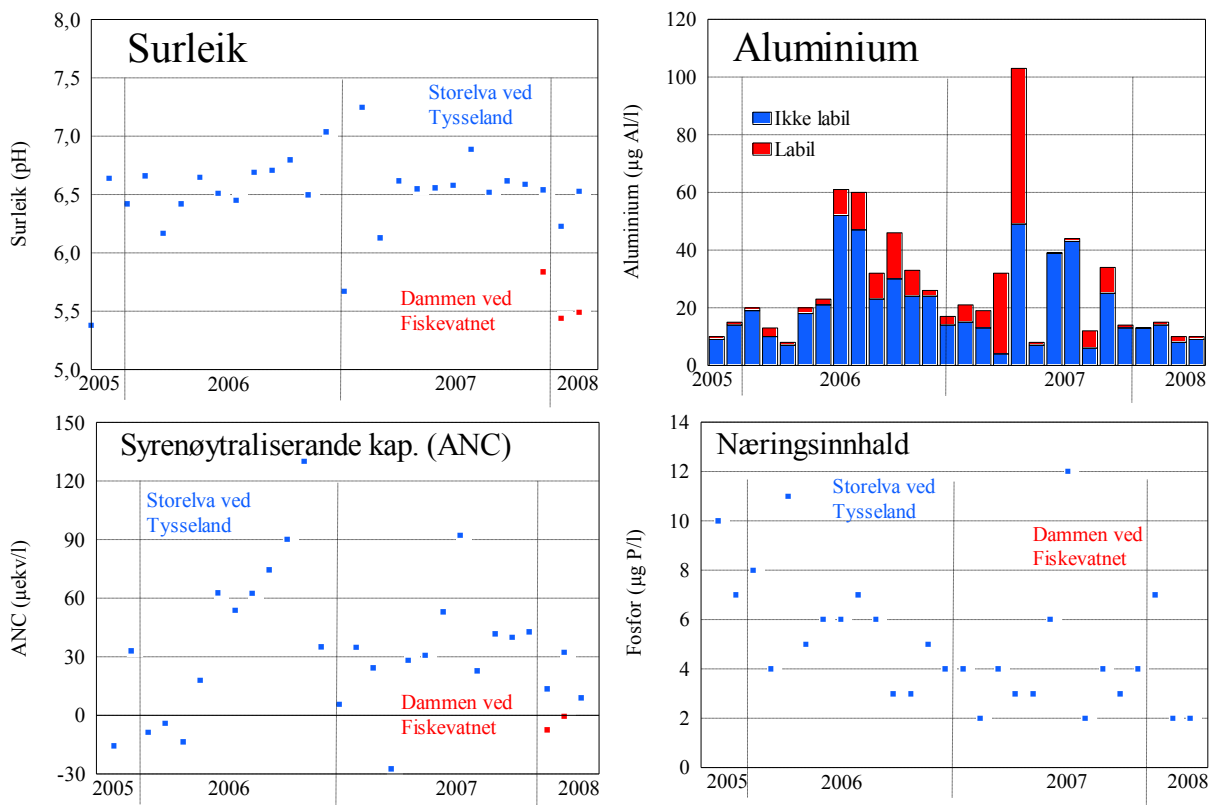
Figur 7. Døgnsnittet til vasstemperaturen i Tysseelva, Frølandselva og Storelva i 2007. Målingane i Tysseelva starta oppatt i april 2007.



Vasskvalitet

Med unntak av ei måling i januar 2007 har surleiken vore over pH 6,4 i alle vassprøvene frå Storelva i 2007 og fram til mars 2008. Med unntak av same januarmålinga har kalsiuminnhaldet vore over 0,9 mg/l i heile perioden. Dei prøvane der vi finn den suraste vasskjemien er tekne i periodar med høg vassføring. Innhaldet av labilt aluminium er vanlegvis lågt i Storelva, men i april og mai 2007 vart det registrert høge verdiar på høvesvis 28 og 54 $\mu\text{g Al/l}$. Dette er skadelege nivå for ungfisk av laks og aure dersom vasskjemien er vedvarande, men det er noko underleg at desse høge verdiane ikkje fell saman med låge surleikar, sidan låg surleik og høg labil aluminium vanlegvis heng saman. I Storelva er den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) i 2007 vanlegvis målt til å vere over 30 $\mu\text{ekv/l}$. Målingar av syrenøytraliserande kapasitet i januar, februar og mars 2008 viste at verdiane normalt er lågare i Fiskevatnet enn i Storelva (**figur 8** og **vedleggstabell 6 & 7**).

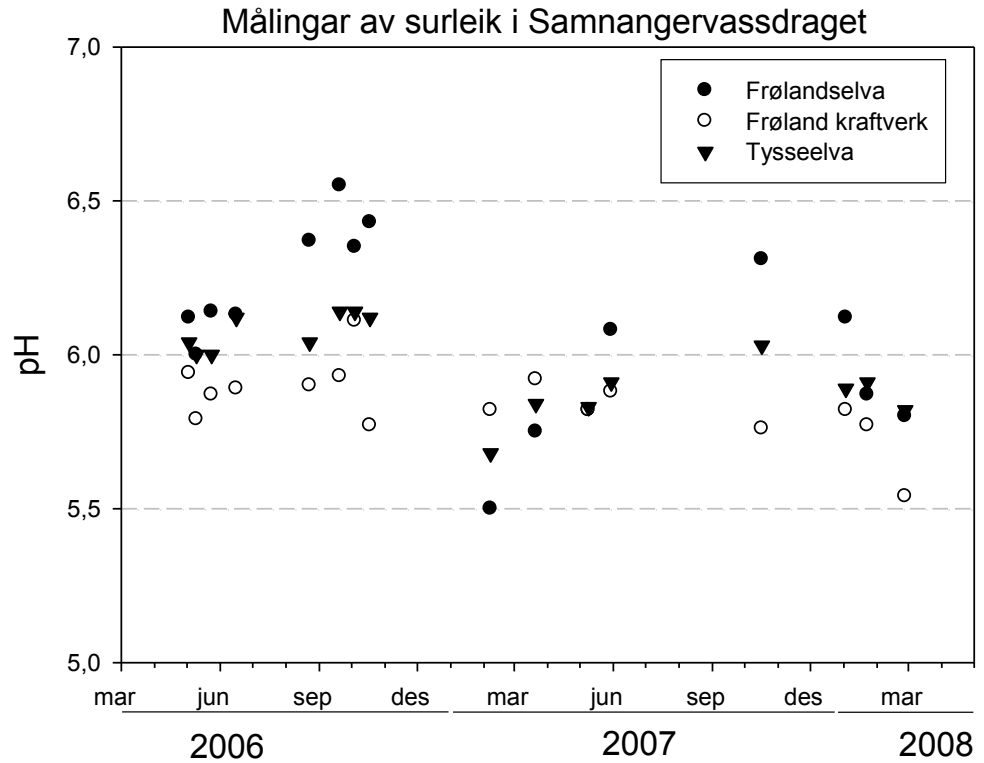
Vatnet i Storelva er jamt over næringsfattig, med eit gjennomsnittleg innhald av fosfor i 2007 på 4,3 $\mu\text{g/l}$, noko som tilsvarar SFT si beste tilstandsklasse I = ”meget god”. Ved dei tre målingane vinteren 2008 var det ingen skilnad i næringsinnhald mellom prøvane frå Fiskevatnet og prøvane frå Storelva nede ved Tysseland (**figur 8** og **vedleggstabell 6 & 7**).



Figur 8. Målingar av surleik (pH) (*oppe til venstre*), labil og ikkje labil aluminium (*oppe til høgre*), syrenøytraliserande evne (ANC) (*nede til venstre*) og innhald av næringsstoffet fosfor (*nede til høgre*) i Storelva ved Tysseland og ved dammen i Fiskevatnet (raude punkt i plotta).

Vassprøver frå Frølandselva, Tysseelva og kraftverkutløpet til Frølandsvatnet viste at vatnet er noko surare i andre greiner av vassdraget enn i Storelva (**figur 9**). Kraftverkutløpet til Frølandsvatnet er normalt det suraste med verdiar mellom pH 5.5 og 6.0, medan både Frølandselva og Tysseelva hadde verdiar like over pH 6 frå mai til desember 2006, men pH verdiar normalt under 6.0 både våren 2006 og 2007.

Figur 9. 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 Miljøvernavingdelinga i Hordaland.



Botndyrprøvar

Det vart teke fire botndyrprøvar i Samnangervassdraget 8. oktober 2007 og 9. april 2008, i Frølandselva (A), i Tysseelva (B), i Storelva ved Langeland (C) og i Storelva ved bru nær utosen til Frølandsvatnet (D) (**tabell 2**).

På alle områda vart den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* påvist. Forsuringsindeks I (Fjellheim og Raddum 1990) var dermed 1,0 på desse stasjonane (**tabell 2**).

Forsuringsindeks II (Raddum 1999), gjev eit meir nyansert bilete av tilstanden i moderat forsura elvar, og tek utgangspunkt i andelen forsuringfølsomme døgnfluger og andelen forsuringstolerante steinfluger. Denne indikerer at vasskvaliteten i Storelva og Frølandselva har vore god gjennom heile vinteren 2007/08 sidan indeks II var 1,0, som er høgaste moglege verdi. I Tysseelva var indeks II verdien 0,62, noko som tyder på at botndyrfaunaen har vore påverka av forsuring (**tabell 2**).

Indeks II verdien hausten 2007 var faktisk lågare enn det vi målte om våren. Dette er uventa, sidan vasskvaliteten normal er best gjennom sommaren og hausten, og dårlegast gjennom vinter og vår.

Tabell 2. 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) 8. oktober 2007 og 9. april 2008. Sortering og artsbestemming er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Art	Index	Haust 2007				Vår 2008			
			A	B	C	D	A	B	C	D
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)										
	<i>Amelitus inopinatus</i>	0,5	0	0	0	0	8	0	0	4
	<i>Baëtis niger</i>	1	0	4	50	24	0	0	0	0
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	64	68	96	20	388	48	1490	228
Steinflugelarvar (Plecoptera)										
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	44	140	400	120	164	140	288	92
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	88	200	44	4	76	16	168	32
	<i>Brachyptera risi</i>	0	8	12	500	4	68	4	352	32
	<i>Capnia pygmaea</i>	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	0	0	4	0	0	0	0	0
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	0	0	0	12	0	0	32	0
	<i>Leuctra fusca</i>	0	16	0	4	4	20	220	40	68
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	80	0	8	0	12	56	28
	<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	52	0	24	4	4	0	24	24
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	0	4	20	0	0	56	0
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	<i>Ubestemte (meget små)</i>	0	4	4	25	0	0	0	0	0
Vårflugelarvar (Trichoptera)										
	<i>Apatania sp.</i>	0,5	0	4	0	0	0	8	0	0
	<i>Limniphilidae udet.</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Oxytheira spp.</i>	0	0	12	0	0	0	0	8	0
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	<i>Polycentropus favomaculatus</i>	0	0	0	12	0	0	0	24	4
	<i>Polycentropididae</i>	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	20	16	4	0	12	0	8	0
Krepsdyr (Crustacea)										
	<i>Cladocera udet.</i>		0	28	12	8	0	0	0	0
	<i>Ostracoda udet.</i>		0	8	12	4	0	0	0	0
Biller (Coleoptera)										
	<i>Elmis aenea</i>		12	0	145	8	4	0	334	0
	<i>Hydraena sp. (voksne)</i>		0	0	4	0	0	0	0	0
Tovinger (Diptera)										
	Fjørmyggelarver (<i>Chironomidae</i>)		48	220	500	104	420	370	1600	410
	Sviknott (<i>Ceratopoginidae</i>)		0	0	0	0	0	0	8	0
	Knott (<i>Simulidae</i>)		0	88	550	12	104	24	104	0
	Danseflue (<i>Empididae</i>)		4	0	0	0	8	0	24	8
	Småstankelbein (<i>Limonidae</i>)		8	0	0	8	4	0	8	8
	Stankelbein (<i>Tipulidae</i>)		0	0	0	8	0	8	0	0
Flatmark (Tubellaria)										
			0	0	0	4	0	0	0	0
Rundormer (Nematoda)										
			0	8	0	0	4	0	8	0
Fåbørstemakk (Oligochaeta)										
			52	60	100	16	0	196	232	136
Vannmidd (Hydracarina)										
			0	16	96	20	0	0	24	0
Spretthaler (Collembola)										
			0	0	0	4	0	0	0	4
Index I			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Indeks II			0,80	0,67	0,64	0,75	1,00	0,62	1,0	1,0

Ungfiskundersøkingar

Etter avslutta vekstsesong i 2007 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 m², og samla areal overfiska var dermed 1000 m². Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat i Frølandselva, i Tysseelva og på dei to øvste stasjonane i Storelva 8. oktober 2007, og på dei to nedste stasjonane i Storelva 12. november 2007. Vassdekninga i elva var over 90 % ved prøvafiske på alle stasjonane (**tabell 1**).

Tettleik

Tysseelva

Det vart totalt fanga fire ungfisk på dei to stasjonane i Tysseelva, alle aure. Dette var tre årsyngel med gjennomsnittsleng på 56 mm og ein eittåring som var 128 mm lang (**figur 10, vedleggstabell 1**).

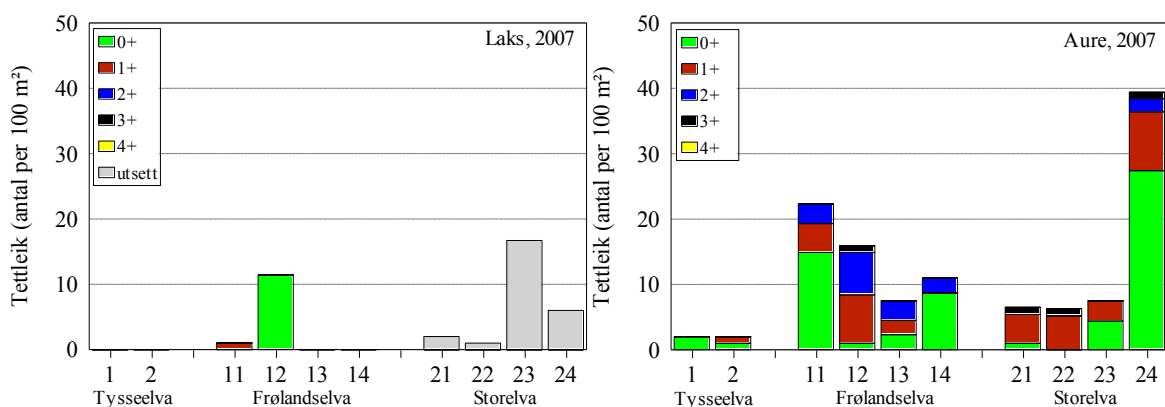
Frølandselva

Det vart fanga 63 fisk på dei fire stasjonane i Frølandselva, fordelt på 11 laks og 52 aure. Estimert tettleik av ungfisk var 3 laks per 100 m² og 15 aure per 100 m² (**figur 10, vedleggstabell 2 - 4**). Det vart funne laks berre på stasjonane 11 og 12 som ligg nedanfor laksetrappa i Frølandselva. Tettleiken av fisk eldre enn årsyngel var 0,3 laks per 100 m² og 7 aure per 100 m². Tettleiken av aure varierte mellom 7 per 100 m² på stasjon 13 og 25 per 100 m² på stasjon 11. Tettleiken av laks vart målt til 11,4 per 100 m² på stasjon 12 og 1 per 100 m² på stasjon 11. Det vart også fanga 2 aurar større enn 16 cm i elva. Desse vert ikkje teke med i berekningane over ungfisk.

Storelva

Det vart fanga 52 aure på dei fire stasjonane i Storelva. I tillegg vart det fanga 12 aure som var så store at dei vart rekna som resident elvefisk. Med tanke på det vi veit om elva er det truleg at det meste av fisken i Storelva er resident aure. Estimert tettleik av aure var 15 per 100 m². Tettleiken av ungaure eldre enn årsyngel var 7 per 100 m² (**figur 10, vedleggstabell 5**). Tettleiken av aure varierte lite på dei tre nedste stasjonane med frå 5,2 til 7,4 aure per 100 m², men var klart høgare øvst på Langeland (stasjon 24) der tettleiken var 40 per 100 m², og årsyngel dominerte.

Det vart fanga 24 laks i Storelva, og alle desse hadde klare teikn etter oppvekst i klekkeri. Tettleiken varierte frå 1 til 17 per 100 m², mest på stasjon 23 nedst på Langeland minst på dei to nedste stasjonane nær Frølandsvatnet. Det vart sett ut 3000 startfora lakseungar i Storelva i 2007, dette tilsvarar i gjennomsnitt ca 6 per 100 m².



Figur 10. Gjennomsnittleg ungfisktettleik av laks og aure på dei ulike fiskestasjonane i Tysseelva, Frølandselva og Storelva ved elektrofiske etter vekstsesongen 2007.

Aldersfordeling

Tysseelva

Det vart fanga fire aure i Tysseelva ved ungfiskteljinga. Tre var årsyngel, den siste var eitt år.

Frølandselva

Laks

Vi fanga elleve laksar under ungfiskteljinga i Frølandselva, alle på dei to nedste stasjonane nedom fisketroppa. Ti av desse var årsyngel medan den siste var ein eittåring (**figur 11, vedleggstabell 2**). Desse fiskane hadde ikkje teikn etter oppvekst i oppdrettsanlegg, hadde ein storleik som er naturleg for fisk av gjeldande aldersgrupper frå denne elva og er høgst sannsynleg fisk som er eigenrekruttert i elva.

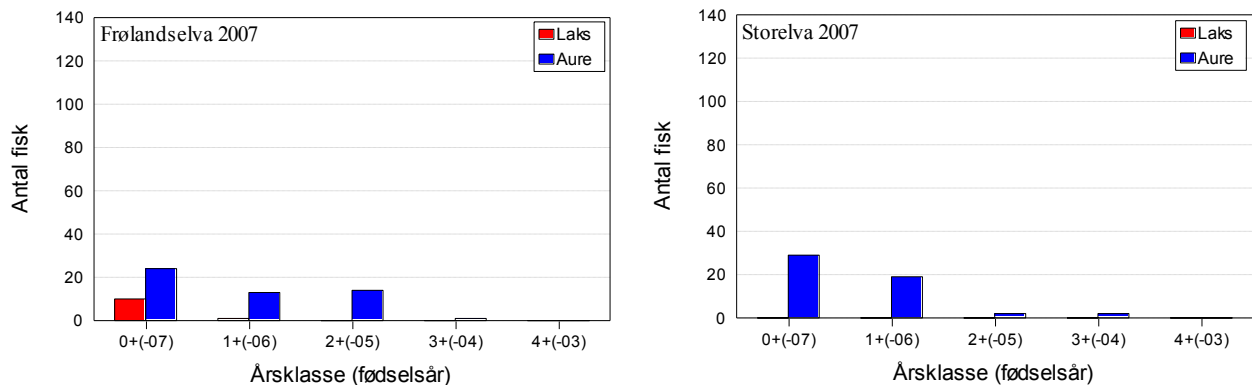
Aure

Det vart funne aure av dei fire yngste årsklassane i Frølandselva under ungfiskteljinga **figur 11, vedleggstabell 3**. Mengda aure av dei tre 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 2006 og 2007, men litt høgare for auren som klekka våren 2005.

Storelva

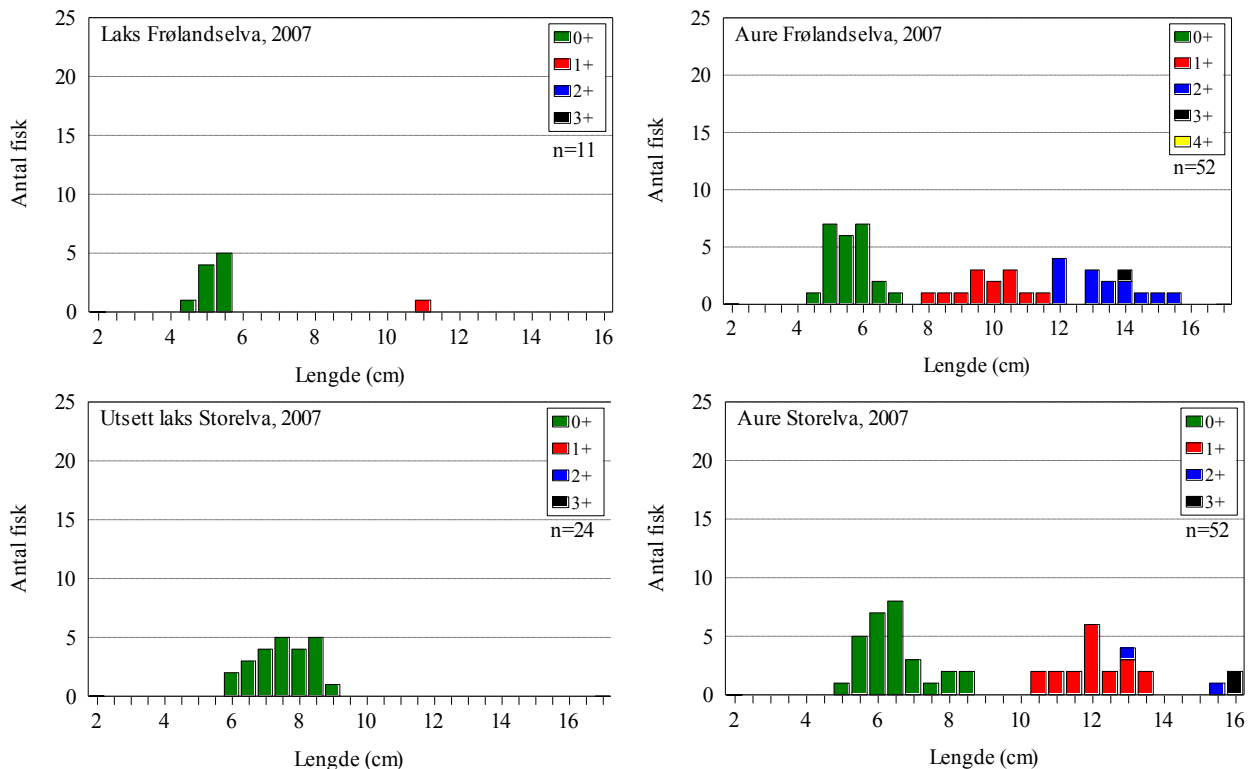
Det vart funne ein del settelaks i Storelva. Desse var alle av generasjonen som vart klekka våren 2007, og dermed årsyngel. Det vart ikkje funne naturleg rekrutterte lakseungar i elva hausten 2007.

Av aure vart det fanga fisk frå dei fire yngste årsklassane. Dei yngste årsklassane var meir talrike enn dei eldre, og dette er det vanlege i bestandar som rekrutterar jamt (**figur 11, vedleggstabell 5**).



Figur 11. Fangst av ulike årsklassar av naturleg rekrutterte laks og aure i Frølandselva (venstre) og Storelva (høgre) ved ungfiskteljinga.

Lengd og vekst



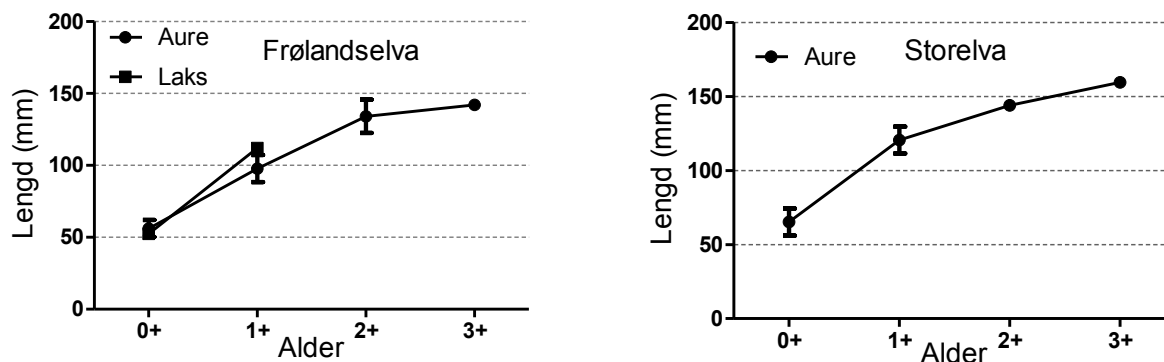
Figur 12. Lengdefordelinga til lakseungar (venstre) og aureungar (høgre) fanga ved elektrofiske på fire stasjonar i Frølandselva og fire stasjonar i Storelva. Fiskeundersøkinga vart utført 8. oktober 2007, med unntak for dei to nedste stasjonane i Storelva som vart fiska 12. november 2007.

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 12**).

Årsyngelen av aure var litt lenger enn årsyngelen av laks (**figur 12**). Dette er det som er vanleg å sjå, og årsaka er at auren klekkar tidlegare enn laksen, veks ved lågare temperaturar og derfor får ein lengre første vekstsesong. Ved eit høgt innslag av oppdrettslaks kan laksen verte like lang eller lengre enn auren, sidan den er meir aggressiv og veks raskare enn det den stageigne laksen gjer (Einum & Fleming 1997).

Alle aldersgruppene av aure er større i Storelva enn Frølandselva (**figur 13, vedleggstabell 3 & 5**), noko som indikerer at vassstemperaturen er høgare i Storelva. Dette stemmer med temperaturmålingar, som viser at Storelva vert raskare oppvarma om våren enn Frølandselva og Tysseelva. Dette gjev ungfisken i Storelva ein lengre vekstsesong og større lengde i løpet av ein sesong.

I Storelva var auren 65 og 120 mm høvesvis etter første og andre hausten, medan den var 56 og 98 mm i Frølandselva (**vedleggstabell 3 & 5**). Settelaksen i Storelva var 60 til 88 mm lange (**figur 12**).



Figur 13. 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 2008, men det er sannsynleg at mengda aure som vandra ut var svært låg.

Frølandselva

Estimert presmolttetleik i Frølandselva var 6 fisk per 100 m² fordelt på 0,3 laks og 5,7 aure per 100 m².

Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd til auren i **Frølandselva**, basert på presmoltmaterialet, var 2,8 år og 12,6 cm, med variasjon i alder mellom 2 og 4 år. Det vart berre fanga ein presmolt laks. Dette var ein eittåring på 112 mm.

Storelva

I 2007 var det ein gjennomsnittleg estimert presmolttetleik på 5,9 aure per 100 m². Ei gjennomsnittleg vassføring i mai - juli på 0,5 m³/s gjev ein teoretisk presmolttetleik på 36 presmolt per 100 m² (Sægrov & Hellen 2004). Den målte presmolttetleiken er dermed under 20 % av den teoretisk berekna for eit typisk lakse- og sjøaureførande vassdrag på Vestlandet.

Smoltalderen til aure i **Storelva**, basert på presmoltmaterialet, var 2,3 år, med variasjon mellom 2 og 4 år. Gjennomsnittleg presmoltlengd var 126 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.

Det meste av ungfisken i Frølandselva er truleg resident aure som ikkje vandrar til sjøen når den har ein storleik der den ville vere venta å smoltifisere. Berekningane som er gjort her er derfor den potensielle produksjonen av smolt dersom det hadde vore nok gytarar av sjøaure i elva.

Teljing av vaksenfisk

Det vart gjennomført teljing av gytefisk i Storelva 26. oktober 2007, ved at ein eller to personar iført dykkardrakt og med dykkarmaske og snorkel, dreiv, sumde og kraup ned dei ulike elvedelane. Det var sol og eit par kuldegrader då undersøkinga vart gjennomført. Der elva var så smal at ein person kunne sjå begge elvekantane under vatn når han flaut midt i elva talde ein person aleine. Der elva var breiare var det to personar som talde. Vassføringa var låg (0,15 m³/s i Storelva). Ein person på land fylde med og noterte ned observasjonane til dei som var i elva.

Storelva vart undersøkt frå oppom den store hølen øvst på Langeland og ned til Frølandsvatnet. Frølandselva vart undersøkt frå Hølen ovanfor elektrofiskestasjon 14 (**figur 4**) og ned til Frølandsvatnet, og Tysseelva vart undersøkt frå utosen av Frølandsvatnet og ned til kraftverksdammen til SAFA. Sikta var omlag 10 m i Frølandselva og Storelva, medan den var omlag 5 m i Tysseelva. Elvetemperaturen var rundt 5 grader celsius i dei ulike elvedelane.

Det vart ikkje observert laks eller sjøaure i elva. I Frølandselva og Tysseelva vart det observert nokre mindre residente aure i Frølandselva og Tysseelva, medan vi såg mange store stimar med resident aure i Storelva.

Denne teljinga vart utført i det som skulle vere svært nær gytetida for laks og sjøaure i vassdraget. At vi ikkje såg anadrom fisk i elva betyr ikkje at dei ikkje var i vassdraget. Noko laks og sjøaure kan ha stått i Frølandsvatnet. Det er likevel heilt uvanleg at vi ikkje ser fisk som står på elva og er klar for gyting på denne tida i lakseførande vassdrag. Dette er ein klar indikasjon på at gytebestandane av anadrom fisk var svært fåtallige i Samnangervassdraget hausten 2007.

Teljing av fisk i laksetroppa

Medlemmar i Samnanger Jeger- & Fiskarlag har talt fisk i laksetroppa i Tysseelva sidan 2001. Teljinga er utført ved at fisk som har samla seg i troppa vert talt og sleppt vidare eit to til tre gonger i veka i oppvandringsperioden. Det er råd for fisk å vandre opp i elva utan å måtte gå gjennom troppa, så registreringa er ikkje tal på kor mange fisk som har vandra opp, men ein indikasjon på skilnader mellom år. Etter at SAFA etablerte ny dam har det vorte lettare å vandre opp fossen. Dette var tilfelle i 2006, medan ein turbin var ute av drift i 2007, og vasstraumen i elva gjorde då at det var vanskelegare å vandre opp utanom trappa.

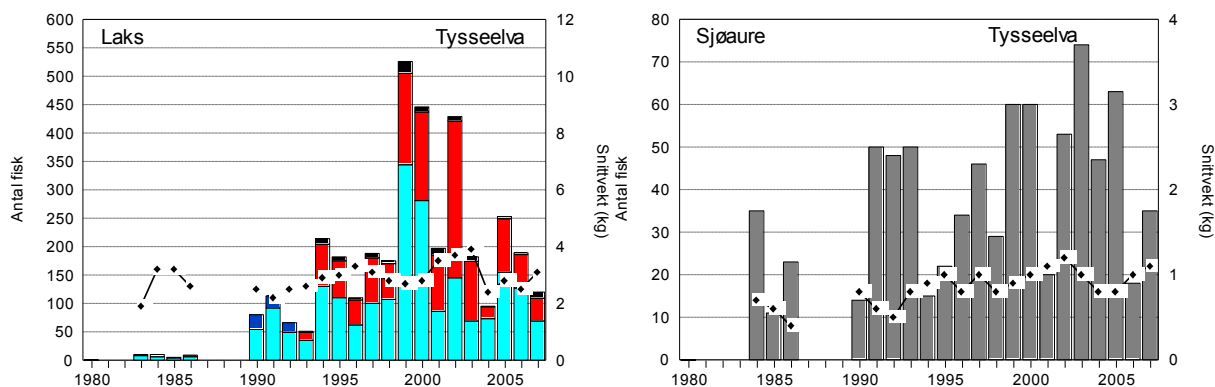
Mengda fisk som er registrert i troppa har variert mykje. Det er alle år stor overvekt av sjøaure i troppa. Største talet sjøaure vart registrert i 2002 med 66 sjøaure, medan det berre er registrert fem sjøaure kvart av dei to siste åra. Større mengder laks vart berre registrert i 2003 då det vart talt 34 laks, og 24 (71%) av desse var oppdrettsfisk.

Tabell 3. Teljing av sjøaure og laks i fisketroppa i fossen ved SAFA fabrikk i Tysseelva (Ove Gåsdaal, Pers.medd.). Dei merka aurene er resident aure som er fanga i Fiskevatnet og sett ut i elveosen av Tysseelva i mai - juni. Det vart sett ut om lag 1000 aure kvar vår, totalt 5813 aure, i perioden 1998-2003. Aurene var mellom 17 og 25 cm lange (Alv Arne Lyse, Pers. medd.).

	Sjøaure										Laks		
	Umerka					Totalt	Merka				Totalt	Vill	Oppdrett
	30-39	40-49	50-59	60-70	>70		30-39	40-49	50-59	Totalt			
2001	3	14	6	3	1	27	0	2	0	2	29	0	0
2002	8	28	21	2	0	59	0	5	2	7	66	0	0
2003	3	12	11	4	1	31	3	4	1	8	39	10	24
2004	1	5	6	4	0	16	0	3	0	3	19	1	0
2005	12	25	16	4	1	58	2	2	1	5	63	0	1
2006	1	1	3	0	0	5	0	0	0	0	5	4	0
2007	1	2	2	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0

Fangststatistikk

Det ligg føre fangststatistikk for Tysseelva i perioden 1983 til 2007. 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 14**). I perioden 1990-2006 var gjennomsnittleg fangst av laks i Tysseelva 201 per år, men det har vore stor variasjon mellom år, frå 51 laks i 1993 til 526 i 1999. I 2007 vart det fanga 120 laks, klart mindre enn dei to føregåande åra. 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. 67 og 96 %. Det inneber at fangstane av villaks dei fleste åra truleg er under 25 % av det som er meldt inn av fangst i sportsfiskesesongen.



Figur 14. Årleg fangst (søyler) og gjennomsnittsvekt (linje) av laks (over) og aure (under) i Tysseelva i perioden 1983 til 2007. 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 38 per år. I 2007 vart det registrert fangst av 35 sjøaure, noko som er høgare enn 2006, men lågare enn dei fire føregåande åra (**figur 11**).

Skjelpøver av vaksen fisk

Materiale

Rådgivende Biologer AS har i åra 1999-2007 mottatte skjelpøver frå sportsfisket etter laks og sjøaure i Tysseelva. Til saman har me mottatte skjelpøver frå 1117 fisk, 989 laks, 95 sjøaure og 33 regnbogeaure (**tabell 4**). I tillegg vart det analysert skjelpøver av 15 laks som vart fanga ved stamfiske i 2007, av desse var 8 villaks og 7 oppdrettslaks. 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 att. Frå 2008 er alt fiske i elva stoppa på grunn av den dårlege tilstanden til bestandane av laks og sjøaure.

Tabell 4. Oversikt over innsamla skjellmateriale frå Tysseelva for perioden 1999-2007. * Total andel rømd oppdrettslaks er snitt av enkeltår.

Art		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Totalt
Laks	Antal skjelpøver	201	258	139	98	93	28	86	51	35	989
	Antal oppdrettslaks	148	174	107	91	75	27	62	43	29	756
	% oppdrettslaks	74	67	77	93	81	96	72	84	83	80,8
	Antal villaks	53	84	32	7	18	1	24	8	6	233
	Snittlengd, villaks (cm)	58,0	60,9	64,7	59,4	59,9	-	59,0	70,3	82	64,3
	Snittvekt, villaks (kg)	2,0	2,3	2,7	1,7	2,0	1,6	1,9	3,0	5,3	2,5
	Ein-/to-/tresjøv. (%)	96/4/0	89/11/0	81/15/4	80/20/0	87/7/7	100/0/0	92/8/0	25/75/0	0/67/33	85/13/2
Sjøaure	Antal skjelpøver	23	15	11	5	10	16	9	1	5	95
	Snittlengd (cm)	41,7	44,9	45,5	43,0	42,6	41,5	45,8	48	45,3	44,3
	Snittvekt (kg)	0,9	1,1	0,9	0,7	0,9	0,7	1,1	0,7	1	0,9
	Sjøalder (somrar, snitt)	2,9	2,8	4,0	2,5	3,3	2,9	3,5	6	4	3,5
Regnbogeaure	Antal skjelpøver	2	14	3	2	5	3	4	0	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	40	1117

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 5**). Det vil seia at det er om lag like mykje to- og treårssmolt, med litt variasjon mellom år. Toårssmolten er i snitt litt mindre enn treårssmolten (høvesvis 13,4 og 14,9 cm).

Dei tre kategoriane ein-, to- og tresjøvinterlaks (**tabell 5**) 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 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 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 fram til 2005, og snittet for perioden er at 85 % har vore einsjøvinterlaks (**tabell 5**). I 2006 var det berre 25 % einsjøvinterlaks i materialet, og i 2007 vart det ikkje fanga einsjøvinterlaks i det heile. Medan det var god overleving

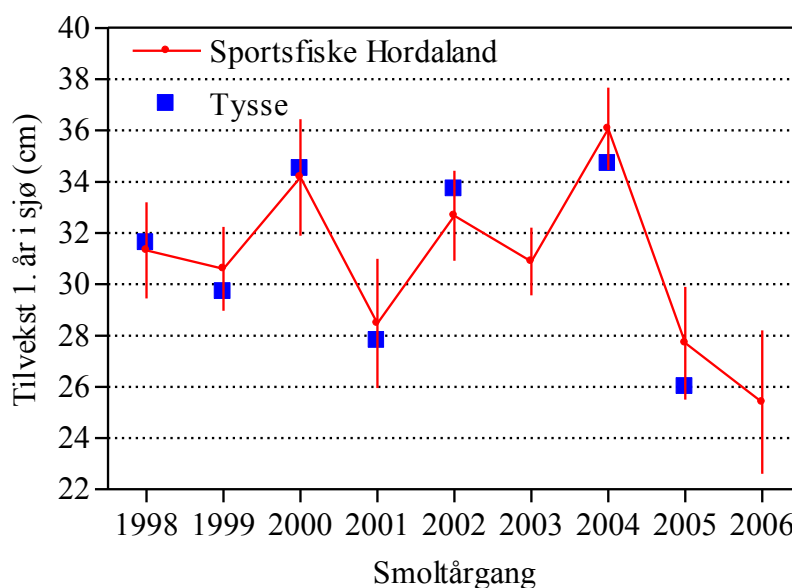
for dei laksane som gjekk ut som smolt i 2004, har det vore svært dårleg overleving for dei to følgjande smoltårgangane, og det viser att som dårlege fangstar av einsjøvinterlaks i 2006 og 2007.

Veksten første året i sjø viser seg å samvariera 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 26,0 cm i 2005 og 34,7 cm i 2004 (**tabell 5**). Veksten for smoltårgangane frå 2001 og 2005 er basert på få fisk og er såleis noko usikker, men både i 2001 og 2005 var det dårleg vekst i mange elvar på Vestlandet. Dersom ein samanliknar veksten til Tysselaksen med laks frå andre elvar i Hordaland, er det ein klar samvariasjon mellom elvane (**figur 15**). Veksten i 2005 og 2006 var den dårlegaste som er registrert, medan veksten i 2004 var rekordhøg i dei fleste elvane. Laksen fanga i Tysseelva har det same generelle vekstmønsteret som laks fanga i andre elvar på Vestlandet.

Tabell 5. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 10 smoltårgangar 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	30	2,7 ± 0,5	14,7 ± 1,7	34,7 ± 6,0
2005	6	2,5 ± 0,7	14,3 ± 2,5	26,0 ± -
2006	-	-	-	-
Samla	212	2,6 ± 0,5	14,0 ± 2,3	31,8 ± 5,0

Figur 15. Tilvekst (cm, snitt ± standardavvik) første år i sjøen av einsjøvinterlaks fanga i Tysseelva og andre elvar i Hordaland i perioden 1999-2007 (smoltårgangane 1998-2006).



Sjøaure

Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd for dei 81 sjøaurane var 2,9 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 to første åra i sjø.

Tabell 6. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 11 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	14	2,9 ± 0,8	17,2 ± 2,9	14,4 ± 2,8
2004	1	3,0 ±	16,8 ±	13,0 ±
2005	2	2,0 ±	16,4 ± 7,4	13,3 ± 1,3
Samla*	81	2,9 ± 0,5	16,6 ± 2,1	12,1 ± 4,2

Kultiveringsverksemda i 2007

Klekkeriet på Tysseland er pussa opp i 2006, og vassforsyninga er sikra samstundes med at det er installert nye klekkeskåp. Det var halde eit møte om fiskekultivering i Tyssevassdraget 18. juni, med representantar frå Samnanger jeger- & fiskarlag, BKK, Rådgivende Biologer AS og fiskeforvaltaren i Hordaland. Det var då bestemt at den startföra årsyngelen som då sto i anlegget ved Tysseland i all hovudsak skulle setjast ut i Storelva ved Langeland snarast råd.

Dei 10.000 startfora lakseynglane ein hadde i anlegget i 2007 vart sett ut i vassdraget. Ynglane vart spreidd med om lag ein tredjedel i Storelva og resten på strekninga frå Tysseelva til øvst på lakseførande område i Frølandselva. Under ungfiskteljinga hausten 2007 vart det funne att fisk frå utsetjinga på alle stasjonane i Storelva, men ikkje i andre delar av vassdraget.

Våren 2008 var det berre egg frå ei lakseho i settefiskanlegget.

Undersøkingane hausten 2007 viste at bestandane av laks og sjøaure i Samnangervassdraget er fåtallige. Tettleiken av ungfisk i vassdraget er generelt låg, og mykje av ungfisken vi talte er truleg etterkommarar etter resident aure. I Storelva er det truleg nesten berre resident fisk. Ved gytefiskteljinga i Samnangervassdraget hausten 2007 såg vi ingen laks eller sjøaure, sjølv om tilhøva for gytefiskteljing var gode, og tidspunktet var i gytasesongen. Dette betyr ikkje at det ikkje førekom gyting av laks og sjøaure denne hausten, ein del fisk kan t.d. ha stått i Frølandsvatnet, men det tyder på at mengda gytefisk var svært låg. Teljingar i laksetroppa indikerer det same.

Det vert fanga ein del laks i vassdraget, det aller meste nedanfor fossen i Tysseelva. Analysar av skjell frå laks som er fanga i vassdraget dei siste ni åra har vist innslag av oppdrettslaks på mellom 67% og 96%, som er det høgaste i Hordaland. Dette forsterkar inntrykket av den dårlige tilstanden for bestandar av vill anadrom laksefisk i vassdraget.

Hausten 2007 skulle vere det andre året der ein kunne starte å evaluere dei tiltaka som er gjort for bla. å betre tilhøva for fisk i Storelva, men tilstanden i 2007 var som i 2006 eller verre, med tanke på tilstanden til bestandane av laks og sjøaure. Det var svært lite eller mest sannsynleg ikkje gyting av anadrom fisk i Storelva haustane 2006 og 2007. Det har i liten grad vore mogleg å kompensere for dette ved utlegging av egg eller utsetting av yngel i elva, sidan klekkeriet berre har hatt eit fåtal settefisk i kara sine. I heile Samnangervassdraget har det vore svært liten tilgang på stamfisk, og dermed manglar også grunnlaget for å drive kultivering.

Når det ikkje er naturleg gyting av anadrom fisk i elva, og det først det siste året er sett ut eit fåtal settefisk i Storelva, er det ikkje mogleg å vurdere om dei tiltaka som er utført har skapt eit godt gyte- og oppvekstmiljø for laks og sjøaure.

Vassføring 2007

Det har ikkje vore periodar med svært høg vassføring det siste året. Etter 8. juni 2007 skal det vere sleppt 100 l/s frå Fiskevatnet ved behov. I perioden juni 2007 til februar 2008 er vassføringa målt til under 100 l/s 2% av dagane, mellom 100 og 1000 l/s 52% av dagane, mellom 1 og 5 m³/s 28% av dagane, mellom 5 og 30 m³/s 16% av dagane og over 30 m³/s 2% av dagane. Lågaste døgnvassføring i perioden var 65 l/s høgaste var 63m³/s.

Vasstemperatur

Målingane viser at vasstemperaturen i Storelva er høgare enn i Frølandselva og Tysseelva gjennom våren og sommaren. Dette er naturleg sidan Storelva har eit lite lokalt nedbørfelt med litt tilførsle av vatn frå høgare felt, medan dei andre elvane drenerer store snørike felt. Det er sannsynleg at Storelva kan verte litt kaldare etter at det vert slept vatn frå Fiskevatnet, men skilnadane vert truleg ikkje store pga oppvarminga nedover mot Langeland.

Vasskvalitet vurdert frå vasskjemiske målingar og botndyrsamfunn

Vassprøvane som er samla inn i Storelva viser at vasskvaliteten har vore gode nok for både sjøaure og laks. Surleiken har med få unntak vore svært god, syrenøytraliserande kapasitet (ANC) har vore relativt høg og innhaldet av skadeleg aluminium har vanlegvis vore lågt.

Botndyrprøvane stadfester at vasskjemien er god i Storelva, med forsuringindeksar våren 2008 som indikerer at vasskvaliteten har vore god gjennom vinteren.

Målingar frå Frølandselva, frå Tysseelva og frå kraftverksutløpet viser at vasskvaliteten er litt surare her, og at det kan førekome periodar med vasskvalitetar som kanskje kan hemme produksjonen av laks, medan sjøaure truleg ikkje er påverka. Botndyrprøvene frå våren 2008 bekreftar dette for Tysseelva sin del, der forsuringindeks II er 0,62, noko som tyder på ei klar forsuringpåverknad gjennom vinteren 2008. Frølandselva har ein botndyrindeks på 1,0, som tyder på at vasskvaliteten har vore god, sjølv om vassprøver frå denne perioden påviser fleire periodar med surleik i underkant av pH 6.

Gytebestand hausten 2007

Ved teljinga av gytefisk på lakseførande strekningar i Samnangervassdraget 26. oktober 2007, vart det ikkje registrert sjøaure eller laks. Det vart også talt svært få fisk i fisketroppa i Tysseelva både i 2006 og 2007. Desse observasjonane tyder på at gytebestandane hausten 2007 var svært fåtallig.

Det låge talet gytefisk har gjort at det no berre er få egg frå ei lakseehe i Samnanger Jeger- og Fiskarlag sitt klekkeri. Det vil derfor heller ikkje i 2008 vere mogleg å så ut egg eller fisk i Storelva i slike mengder at det vil monne.

På grunn av den dårlege tilstanden til dei anadrome fiskebestandane i Samnangervassdraget er fisket etter vill laks og sjøaure stoppa for fiskesesongen 2008.

Ungfisk

Tettleiken til aure i Storelva i 2007 var lik eller lågare enn dei to føregåande åra. Samanlikna med liknande vassdrag på Vestlandet er tettleiken låg. Tettleiken av aure som er så store at dei er venta å vandre ut som smolt neste vår (presmolt) er berre 20% av det vi ventar som det normale. No er det truleg omtrent berre resident aure i Storelva, og få fisk som vandrar ut som smolt.

Vi fann eit fåtal utsett lakseungar i Storelva i 2007, og eit fåtal ville lakseungar i Frølandselva i 2007.

I Frølandselva og Tysseelva er det utført ungfiskteljingar i 1998, 1999, 2002 og 2006 (Johnsen mfl. 2003, Kålås mfl. 2007). Talet på ungfisk i Tysseelva er om lag som i 2006 og er saman med dette det klart lågaste vi har målt både her og i noko lakseførande elv. Tettleiken av aure i Frølandselva var også nær det lågaste vi tidligare har målt, og tettleiken av laks var klart 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 svært fåtallig. Det er lite aure og knapt laks å finne. Vasskvaliteten i vassdraget er relativt god. Teljingar av gytefisk i laksetropp og ved snorkling i elva har vist at gytebestandane er fåtallige, og manglande rekruttering er den sannsynlege årsaka til den fatallige ungfiskbestanden.

Utlegging av fiskeegg i ulike elvedelar ville vore eit godt tiltak for å byggje oppatt bestandane av anadrom fisk, men mangelen på stamfisk gjer at dette ikkje vil vere mogleg før tidlegast hausten 2008. Dette krev at det kjem opp klart meir vill anadrom fisk til elva enn det som har vore tilfelle dei siste åra, noko som er lite sannsynleg.

Målet med desse undersøkingane er å evaluere effektane av dei tiltaka som er sett i verk i Storelva for å betre tilhøva for anadrom fisk. Før det etablerer seg avkom etter laks eller sjøaure i Storelva er det umogleg å utføre slike vurderingar på ein tilfredsstillande måte.

- 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.
- EINUM, S. & I. FLEMING. 1997. Genetic divergence and interactions in the wild among native, farmed and hybrid Atlantic salmon. *J. Fish. Biol.* 50: 634-651.
- 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.
- HELLEN & SÆGROV 2004. Gytedefiskteljinger på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- 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
- KÅLÅS, S., K. URDAL, G.H. JOHNSEN & H. SÆGROV 2007.
Ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, Samnanger 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 1013, ISBN 82-7658-549-0, 30 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. & B.A. HELLEN. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 - 2004. *Suldalslågen – Miljørapport nr. 13*, 55 sider.
- 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? *J. Fish Biol* 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 8. oktober 2008. 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	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	62,0	5,7	58,0	66,0	5
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	62,0	5,7	58,0	66,0	5
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-
2 100 m ²	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	44,0	-	44,0	44,0	1
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	128,0	-	128,0	128,0	21
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	86,0	59,4	44,0	128,0	22
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	128,0	-	128,0	128,0	21
Totalt 200 m ²	0	3	0	0	3	1,5	6,4		56,0	11,1	44,0	66,0	3
	1	1	0	0	1	0,5	6,4		128,0	-	128,0	128,0	10
	2	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	Sum	4	0	0	4	2,0	0,0		74,0	37,1	44,0	128,0	13
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	0,5	6,4		128,0	-	128,0	128,0	10
Elvefisk	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 8. oktober 2008. 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	-	-	-	-	-	0
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112	13
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112,0	112,0	13
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112	13
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112	13
12	0	2	4	4	10	11,4	*-	*-	52,4	3,7	44	57	14
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	2	4	4	10	11,4	*-	*-	52,4	3,7	44,0	57,0	14
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
13	0	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
14	0	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
Totalt	0	2	4	4	10	2,9	9,1		52,4	3,7	44	57	3
	1	1	0	0	1	0,3	0,8		112,0	-	112	112	3
	400 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	Sum	3	4	4	11	3,1	8,8		57,8	18,3	44,0	112,0	7
	Sum>0+	1	0	0	1	0,3	0,8		112,0	-	112	112	3
	Presmolt	1	0	0	1	0,3	0,8		112,0	-	112	112	3

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 8. oktober 2008. 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	6	3	4	13	14,9	*-	*-	55,1	6,3	49,0	68,0	23	
	1	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	90,3	9,9	79	102	31	
	100 m ²	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	135,7	5,5	132,0	142,0	69
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	11	5	4	20	24,7	11,4	0,42	74,2	30,7	49	142	123	
	Sum>0+	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	109,7	25,5	79	142	99	
	Presmolt	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	109,7	25,5	79	142	99	
12	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	58,0	-	58	58	2	
	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	101,7	8,0	90,0	113,0	75	
	100 m ²	2	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	128,8	11,2	118,0	149,0	135
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	142,0	-	142,0	142,0	30	
	Sum	10	4	1	15	15,7	2,3	0,65	112,3	22,8	58	149	242	
	Sum>0+	9	4	1	14	14,8	2,6	0,63	116,2	17,8	90,0	149,0	240	
	Presmolt	6	4	1	11	12,3	4,5	0,52	122,2	15,0	103,0	149,0	214	
13	0	1	0	1	2	2,3	*-	*-	57,5	4,9	54,0	61,0	4	
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	99,5	6,4	95,0	104,0	22	
	100 m ²	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	131,0	8,9	121,0	138,0	72
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0	
	Sum	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	101,0	33,4	54,0	138,0	98	
	Sum>0+	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	118,4	18,6	95,0	138,0	94	
	Presmolt	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	124,3	15,3	104,0	138,0	84	
14	0	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	57,1	6,0	47,0	62,0	18	
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0	
	100 m ²	2	0	1	1	2	2,3	*-	*-	152,0	7,1	147,0	157,0	79
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0	
	Sum	5	3	2	10	11,4	*-	*-	76,1	40,4	47,0	157,0	97	
	Sum>0+	0	1	1	2	2,3	*-	*-	152,0	7,1	147,0	157,0	79	
	Presmolt	0	1	1	2	2,3	*-	*-	152,0	7,1	147,0	157,0	79	
Totalt	0	13	5	6	24	6,7	10,2		56,1	5,9	47	68	12	
	1	8	4	1	13	3,5	5,0		97,8	9,4	79	113	32	
	400 m ²	2	9	4	1	14	3,7	3,0		134,1	11,6	118,0	157,0	89
	3	1	0	0	1	0,3	0,8		142,0	-	142,0	142,0	8	
	Sum	31	13	8	52	14,8	11,8		89,2	34,8	47	157	140	
	Sum>0+	18	8	2	28	7,3	8,5		117,5	21,3	79	157	128	
	Presmolt	13	6	2	21	5,7	7,2		126,4	16,5	102	157	114	
	Elvefisk	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	166	-	161	170	25	

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 8. oktober 2008. 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	6	3	4	13	14,9	*-	*-	23
	1	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	44
	100 m ²	2	3	0	3	3,0	0,0	1,00	69
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	Sum	12	5	4	21	25,1	9,6	0,45	136
	Sum>0+	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	113
	Presmolt	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	113
12	0	3	4	4	11	12,6	*-	*-	16
	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	75
	100 m ²	2	3	0	6	6,5	2,6	0,57	135
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	30
	Sum	12	8	5	25	34,4	21,1	0,35	256
	Sum>0+	9	4	1	14	14,8	2,6	0,63	14
	Presmolt	6	4	1	11	12,3	4,5	0,52	24
13	0	1	0	1	2	2,3	*-	*-	4
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	22
	100 m ²	2	3	0	3	3,0	0,0	1,00	72
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	Sum	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	98
	Sum>0+	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	94
	Presmolt	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	84
14	0	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	18
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	100 m ²	2	0	1	2	2,3	*-	*-	79
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	Sum	5	3	2	10	11,4	*-	*-	97
	Sum>0+	0	1	1	2	2,3	*-	*-	79
	Presmolt	0	1	1	2	2,3	*-	*-	79
Totalt	0	15	9	10	34	9,6	8,8		15
	1	9	4	1	14	3,7	5,2		35
	400 m ²	2	9	4	14	3,7	3,0		89
	3	1	0	0	1	0,3	0,8		8
	Sum	34	17	12	63	19,6	19,8		147
	Sum>0+	19	8	2	29	7,6	8,6		131
	Presmolt	14	6	2	22	5,9	7,0		118
	Elvefisk	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	25

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 12. november 2008. 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	87,0	-	87,0	87,0	7
	1	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	124,5	3,5	122,0	127,0	42
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	1	0	1	1,1	*-	*-	-	-	-	-	0
	Sum	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	112,0	21,8	87,0	127,0	50
	Sum>0+	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	124,5	3,5	122,0	127,0	42
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	124,5	3,5	122,0	127,0	42
22	0	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	1	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	119,0	7,2	110,0	129,0	87
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	1	0	1	1,1	*-	*-	159,0	-	159,0	159,0	54
	Sum	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	125,7	17,5	110,0	159,0	141
	Sum>0+	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	125,7	17,5	110,0	159,0	141
	Presmolt	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	125,7	17,5	110,0	159,0	141
23	0	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	72,0	15,4	52,0	86,0	20
	1	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	132,7	4,0	128,0	135,0	79
	100 m ²	2	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	98,0	34,3	52,0	135,0	99
	Sum>0+	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	132,7	4,0	128,0	135,0	79
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	132,7	4,0	128,0	135,0	79
24	0	13	4	7	24	27,4	*-	*-	63,2	6,0	56,0	78,0	70
	1	9	0	0	9	9,0	0,0	1,00	116,7	8,9	103,0	130,0	152
	100 m ²	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	144,0	17,0	132,0	156,0	63
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	160,0	-	160,0	160,0	43
	Sum	25	4	7	36	39,2	6,3	0,57	83,8	31,5	56,0	160,0	328
	Sum>0+	12	0	0	12	12,0	0,0	1,00	124,8	17,8	103,0	160,0	258
	Presmolt	12	0	0	12	12,0	0,0	1,00	124,8	17,8	103,0	160,0	258
Totalt	0	17	4	8	29	8,2	20,6		65,2	9,1	52,0	87,0	24
	1	16	3	0	19	5,4	4,0		120,6	9,1	103,0	135,0	90
	400 m ²	2	0	0	2	0,5	1,6		144,0	17,0	132,0	156,0	16
	3	1	1	0	2	0,8	0,9		159,5	0,7	159,0	160,0	24
	Sum	36	8	8	52	14,6	26,2		92,1	32,8	52,0	160,0	154
	Sum>0+	19	4	0	23	6,5	6,2		126,0	15,4	103,0	160,0	130
	Presmolt	19	4	0	23	5,9	7,2		126,0	15,4	103,0	160,0	130
Elvefisk	8	3	1	12	3,1	0,6	6,4	187	20	165	240	221	

Vedleggstabell 6. Analysar av vassprøvar tekne ved Tysseland i Storelva i Samnanger frå november 2005. Al er totalaluminium, r-Al er reaktiv aluminium, Il-Al er illabil aluminium og L-Al labil aluminium, ANC er syrenøytraliserande kapasitet. Vassprøvene er analysert av Chemlab services AS. Alle ANC verdiar er korrigererte i forhold til førre rapport, sidan desse då var berekna feil.

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 µg/l	r-Al µg/l	Il-Al µg/l	L-Al µg/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	-15
20.12.05	6,64	15	7	1,53	1,81	0,32	0,56	2,4	340	3,6	21	15	14	1	33
17.01.06	6,42	13	8	1,51	2,3	0,44	0,67	3,7	601	4,6	73	20	19	1	-9
15.02.06	6,66	15	4	1,58	1,92	0,39	0,61	4,3	530	3,5	62	13	10	3	-4
16.03.06	6,17	6	11	0,64	1,0	0,32	0,23	2,3	200	1,9	25	8	7	1	-14
20.04.06	6,42	27	5	0,73	1,1	0,24	0,32	1,3	90	2,3	101	20	18	2	18
15.05.06	6,65	33	6	1,4	1,7	0,38	0,52	1,8	193	2,9	89	23	21	2	63
20.06.06	6,51	75	6	1,27	1,4	0,22	0,46	2,3	50	2,2	169	61	52	9	54
14.07.06	6,45	52	7	1,3	1,4	0,20	0,48	1,6	170	2,2	179	60	47	13	63
15.08.06	6,69	13	6	1,93	1,9	0,45	0,72	3,3	340	2,9	53	32	23	9	75
18.09.06	6,71	26	3	2,05	1,7	0,38	0,71	2,9	320	2,5	66	46	30	16	90
17.10.06	6,8	24	3	2,58	2,4	0,66	0,89	2,9	627	3,1	58	33	24	9	130
15.11.06	6,5	23	5	1,13	2,2	0,30	0,50	1,6	269	4	76	26	24	2	35
15.12.06	7,04	9	4	0,45	1,6	0,15	0,23	1	85	2,9	22	17	14	3	6
16.01.07	5,67	9	4	0,74	4,7	0,16	0,49	1,4	89	7,6	50	21	15	6	35
15.02.07	7,25	6	2	1,97	4,7	0,33	0,85	3,9	524	8,4	35	19	13	6	24
19.04.07	6,13	33	4	0,91	2,1	0,22	0,43	1,4	161	5,8	146	32	4	28	-27
16.05.07	6,62	5	3	1,51	2,2	0,31	0,59	1,8	242	5,1	131	103	49	54	28
18.06.07	6,55	32	3	0,91	1,59	0,25	0,34	1,3	85	3,0	23	8	7	1	31
31.07.07	6,56	72	6	1,12	1,88	0,16	0,38	1,6	102	2,8	362	39	39	0	53
18.08.07	6,58	108	12	1,35	2,0	0,34	0,55	1,6	79	2,7	281	44	43	1	92
01.10.07	6,89	19	2	1,32	2,0	0,26	0,54	2,6	192	4,0	31	12	6	6	23
17.10.07	6,52	54	4	0,96	1,8	0,22	0,39	1,5	121	2,9	46	34	25	9	42
15.11.07	6,62	19	3	1,35	2,0	0,31	0,55	2,3	286	3,5	58	14	13	1	40
14.12.07	6,59	9	4	1,48	1,9	0,33	0,58	2,5	356	3,3	68	13	13	0	43
15.01.08	6,54	18	7	1,08	1,8	0,25	0,43	1,6	153	4,1	73	15	14	1	14
18.02.08	6,23	19	2	0,94	2,3	0,26	0,41	1,3	165	4,1	78	10	8	2	32
16.03.08	6,53	13	2	1,32	3,1	0,31	0,63	1,7	169	7,2	73	10	9	1	9

Vedleggstabell 7. Analysar av vassprøvar tekne ved utløpet av Fiskevatnet i Storelvgreina av Samnangervassdraget frå januar 2008. Al er totalaluminium, r-Al er reaktiv aluminium, Il-Al er illabil aluminium og L-Al labil aluminium, ANC er syrenøytraliserande kapasitet. Vassprøvene er analysert av Chemlab services AS. Alle ANC verdiar er korrigererte i forhold til førre rapport, sidan desse då var berekna feil.

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 µg/l	r-Al µg/l	Il-Al µg/l	L-Al µg/l	ANC µekv/l
15.01.08	5,84	10	7	0,36	1,0	0,11	0,16	0,86	56	2,2	46	14	12	2	-7
18.02.08	5,44	10	2	0,34	1,9	0,14	0,24	0,99	91	3,4	37	10	8	2	-1
16.03.08	5,49	8	2	0,44	2,1	0,15	0,28	0,93	66	3,7	50	11	9	2	11