

# Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget 2010



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

Rådgivende Biologer AS

1477





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget 2010

**FORFATTERE:**

Harald Sægrov, Bjart Are Hellen, Steinar Kålås, Kurt Urdal & Geir Helge Johnsen

**OPPDRAKSGIVER:**

BKK Produksjon AS

**OPPDRAGET GITT:**

September 2005

**ARBEIDET UTFØRT:**

2010

**RAPPORT DATO:**

22. november 2011

**RAPPORT NR:**

1477

**ANTALL SIDER:**

37

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-870-5

**EMNEORD:**

- Storelva, Frølandselva, Tysseelva
- Vassdragsregulering
- Botndyr
- Vasskvalitet
- Vassføring

**SUBJECT ITEMS:**

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva  
Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no) E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)  
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2010 etter oppdrag frå BKK Produksjon AS.

Bakgrunnen for undersøkingane er at BKK i sin nye konsesjon frå 2001 for reguleringane i Storelva, fekk 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 skulle ferskvassbiologiske tilhøve overvakast årleg frå 2005 til 2010. Frå juni 2007 vart prosjektet justert ved at det vert sleppt vatn frå Fiskevatnet for å sikre vassdekninga i vassdraget. Målet er å halde vassføringa over 100 l/s ved målestasjonen i elva. Målet med overvakinga er å dokumentere om dei tiltaka som er sett i verk har hatt ynskt effekt.

I overvaksingsperioden blir vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrsamfunn, ungfisk og gytefisk overvaka, og det er blitt analysert skjelprøvar frå laks og sjøaure fanga i vassdraget. 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.

Det er utført undersøkingar i 2002 og 2003 (Johnsen mfl. 2003) før tiltaka vart ferdigstilt, og undersøkingane i hausten 2010 utgjer det sjette året med tilsvarende undersøkingar etter utførte tiltak. Resultata frå 2005 - 2009 er rapportert og oppdatert av Sægrov mfl. (2010). Det er også utført ferskvassbiologiske undersøkingar i dei andre delane av Samnangervassdraget tidlegare, og dei er nytta som referanse i denne samanhengen (Kålås mfl. 1999 a & b).

Feltarbeidet vart utført av Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Kurt Urdal. Dei månadlege vassprøvene er samla inn av BKK og analysert av Eurofins miljøanalyse AS i Bergen. Botndyra er sortert og artsbestemt ved LFI ved Universitetet i Oslo. Miljøvernavdelinga hjå Fylkesmannen i Hordaland har sendt os resultat frå vassprøveanalysar i Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk.

Rådgivende Biologer AS takkar BKK Produksjon AS for oppdraget.

Bergen 22. november 2011

## INNHALD

Føreord.....	4
Innhald .....	4
Samandrag .....	5
1 Samnangervassdraget .....	6
2 Botndyr .....	12
3 Ungfiskundersøkingar .....	14
4 Vaksen fisk .....	21
5 Oppsummering.....	23
6 Referansar .....	25
Vedlegg.....	27

## SAMANDRAG

*Sægvov, H., B. A. Hellen, S. Kålås, K. Urdal & G.H. Johnsen 2011.  
Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2010.  
Rådgivende Biologer AS, rapport 1477, 37 sider, ISBN 978-82-7658-870-5*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Produksjon gjennomført årlege ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i perioden 2005 - 2010. Målsettinga med undersøkingane har vore å evaluere om fysiske tiltak i Storelva kunne vere eit alternativ til minstevassføring. I undersøkingssperioden var det låge fangstar og fåtallige gytebestandar av vill laks og sjøaure i heile vassdraget, og låg tettleik av ungfisk og låg smoltproduksjon. Skjelanalyser av vaksen laks har synt eit innslag frå 67 % til 96 % rømt oppdrettslaks fram til 2007, som er det høgaste innslaget som er registrert i elvar i Hordaland.

I 2007 vart det bestemt å halde ei minstevassføring på 100 l/s i Storelva og det skal sleppast vatn frå Fiskevatnet dersom avrenninga frå restfeltet til Storelva ikkje er nok til å oppnå denne vassføringa. I 2008 var vassføringa periodevis lågare enn 100 l/s, men i 2009 og i den kalde og tørre vinteren 2010 ikkje under 150 l/s. I juni og august i 2010 var vassføringa under 100 m<sup>3</sup>/s i korte periodar.

Botndyrprøvane påviser ikkje nokon forsuringverknad i Storelva, men at det er ein liten forsuringverknad i Frølandselva og Tysseelva. For Storelva og Tysseelva samsvarar dette godt med analysane av vasskjemi, medan vassprøvene tyder på at Frølandselva er lite eller ikkje forsuringspåverka. Vatnet frå kraftverksutsleppet til Frølandsvatnet er normalt er det suraste og vatnet frå Storelva er minst surt. Vasskvaliteten i Fiskevatnet er surare enn i andre deler av vassdraget og ligg vanlegvis mellom pH 5,4 og 6,0 og den syrenøytralisierende kapasiteten er dårlegare og periodevis negativ. Likevel har ikkje slepp av slikt vatn til Storelva hatt nokon synleg verknad på samansettinga av botndyr og forsuringindeksane. Ingen av stadane er vasskvaliteten så sur at den er venta å fredsere totaltettleiken av ungfisk.

Undersøkingane i 2010 viste at det hadde skjedd betydelege endringar i fiskebestandane i løpet av dei siste åra:

- Våren 2011 er det berekna ei utvandring på 7 000 laksesmolt og 8000 auresmolt frå Samnangervassdraget, våren 2010 vandra det anslagsvis ut 12 000 laksesmolt og 8000 auresmolt. Dette er langt fleire laksesmolt enn dei føregåande åra, og ein betydeleg andel har vakse opp i Storelva, både etter utsetting hausten 2007 og etter naturleg gyting hausten 2008. Utvandringa av auresmolt er svært usikker på grunn av at vi ikkje veit kor stor andel av fiskane som faktisk vil gå ut i sjøen.
- Lakseungar som vart utsett i øvre del av Storelva i 2007 overlevde periodane med svært låg vassføring sommaren 2008, men dei vaks dårleg dette året. Desse fiskane trekte gradvis nedover i elva og førekom i høg tettleik som 2+ (presmolt) i nedre del hausten 2009.
- Det var ikkje naturleg rekruttering av laks i Storelva i 2010, og svært låg lakserekruttering også i dei andre elvedelane dette året.
- Produksjonspotensialet for smolt i Samnangervassdraget er berekna til 20 000 laksesmolt og 10 000 - 15 000 auresmolt i heile vassdraget under optimale tilhøve dersom naturleg gyting blir supplert med eggutlegging. Det er nødvendig å legge ut lakseegg i øvre del av Storelva og øvre del av Frølandselva for å få vaksen gytefisk opp til desse områda.
- Det vart observert berre ein gytelaks og 10 større gyteare totalt under gytefiskteljingane i alle delane av Samnangervassdraget hausten 2010. Det var også få gytefisk dei føregåande åra.
- Det har ikkje vore opna for fiske etter laks eller sjøaure i Samnangervassdraget sidan 2007.
- På grunn av ein betydeleg auke i utvandringa av laksesmolt frå vassdraget i 2010 og 2011 og anteken betre overleving i sjøen enn dei føregåande åra, er det er forventa auka innsig av vill laks til Samnangervassdraget i 2011 og dei kommande åra.

### 1.1. Nedbørfelt

Samnangervassdraget i Samnanger kommune har eit samla nedbørfelt på 241 km<sup>2</sup> og ei berekna middelvassføring ved utløp til sjøen på 13 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget består av to hovudgreiner, Storelva frå nord og Frølandselva frå aust, 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 1.1.1**).



**Figur 1.1.1.** 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 strekningar. Tysseelva er påverka ved at vatn vert magasinert oppe i vassdraget og renn ut av vassdraget til andre tider enn det som er naturleg. Det er også eit elvekraftverk i Tysseelva og det er laksetropp både i nedste fossen i Tysseelva og i Frølandselva vel ein km ovanfor Frølandsvatnet. Vastemperatur og vasskjemii i Frølandsvatnet og Tysseelva er påverka av reguleringa. Frølandselva er varig verna og ikkje regulert.

Samnangervassdraget har potensielt ei samla anadrom strekning på 10,8 km og eit produktivt areal på 170 000 m<sup>2</sup>. Dette er fordelt på Tysseelva med 1,8 km og 54 000 m<sup>2</sup>, Frølandselva 5,0 km (inkludert 2 km i Bordal/Høysetelva) og areal på 80 000 m<sup>2</sup>, og Storelva med 4,0 km og 40 000 m<sup>2</sup>. I tillegg kjem Frølandsvatnet som har eit areal på 371 000 m<sup>2</sup> og ei strandlinje på 3,5 km.

Med tilstrekkeleg naturleg gyting i nedre delar og eggutlegging i øvre delar kan vassdraget under optimale tilhøve sannsynlegvis produsere nærmare 20 000 laksesmolt og 10 000-15 000 auresmolt kvart år. Ved utlegging av egg frå sjøaure i øvre delar kan denne bestanden bli meir talrik. Fisken kjem tilbake til det området han var fødd (første preging) og/eller vandra ut frå som smolt.

Dersom ein antek 2 % overleving før fangst og låg beskatning i sjøen, kan det ved maksimal smoltproduksjon bli ein årleg fangst på over 150 vill laks og eit tilsvarande antal gytelaks dersom ein antek ei normal beskatning på 50 % i fiskesesongen.

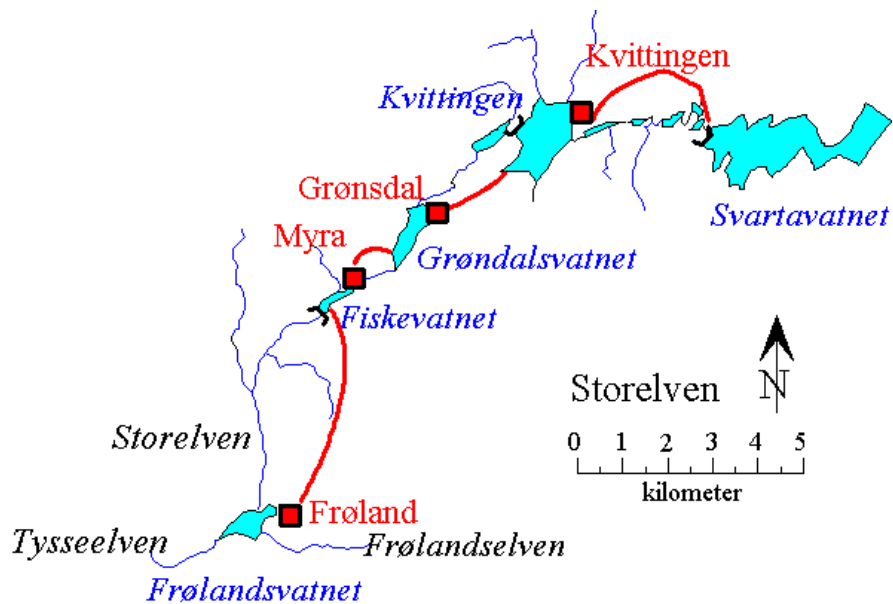
## 1.2. Reguleringane

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 drift, og sidan er det i alt blitt bygd fire kraftverk som nyttar falla 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 røyrgate med fire røyrleidningar like ovanfor kraftstasjonen på Frøland.

Grønsdal kraftverk stod ferdig i 1948. Kraftstasjonen ligg i fjell og nyttar Kvittingsvatnet som inntaksmagasin, usleppet 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 1.2.1**).



**Figur 1.2.1.** Reguleringane i dei nedre deler av Storelva. Kraftverka er synt med raude firkantar og raud skrift, medan inntaksmagasina er namngjevne med blå tekst.

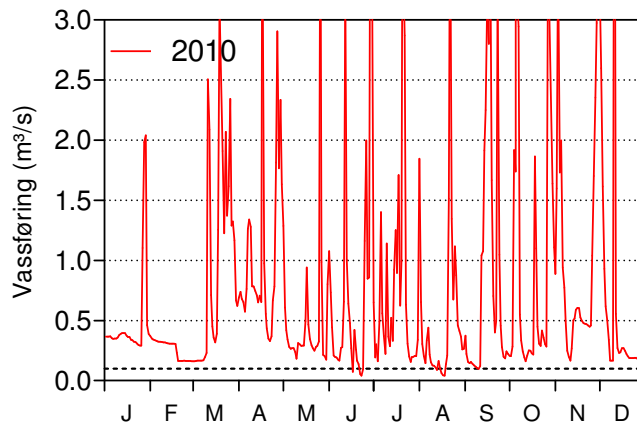
### 1.3. Vassføring i Storelva

Vassføringa har blitt registrert like nedstraums brua nedanfor Langeland sidan januar 2002. 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.

Vanleg høg vassføring ligg oppunder 5 m<sup>3</sup>/s frå restfeltet til Storelva, medan høgare vassføringar heng saman med periodar når det renn over på dammen i Fiskevatnet. Ved den største flaumen i 2005 var vassføringa i Storelva omlag 270 m<sup>3</sup>/s på det meste, noko som tilsvarar 500-års flaum i elva. Flaumnivået skal likevel reknast som gjennomsnitt for eit heilt døger, og då fyller den største flaumen i 2005 berre krava til ein 50-års flaum.

Vassføringa i 2010 prega av svært få episodar av overløp over dammen i Fiskevatn. Dette skuldast at vinteren 2009/10 var sær s snøfattig, og at reguleringsmagasina oppover dalen var mykje nedtappa. Høgast vassføring i elva var det 20. mars og 30. juni då vassføringa var like over 7 m<sup>3</sup>/s (**figur 1.3.1**).

Det er målt døgnavassføringar ned mot 40 l/s i 2010. Det er lagt opp til at vassføringa i Storelva ikkje skal vere under 100 l/s, og at det skal sleppast vatn frå Fiskevatn til Storelva om restfeltet ikkje klarar å levere dette. Døgnavassføringa var likevel under 100 l/s i 6 døgn i 2010, høvesvis 17., 22. og 23. juni, og 16. - 18. august (**figur 1.3.1**).



**Figur 1.3.1.** Vassføring målt som døgnmiddel i Storelva i Samnanger i 2010.

### 1.4. Vassstemperatur i Samnangervassdraget

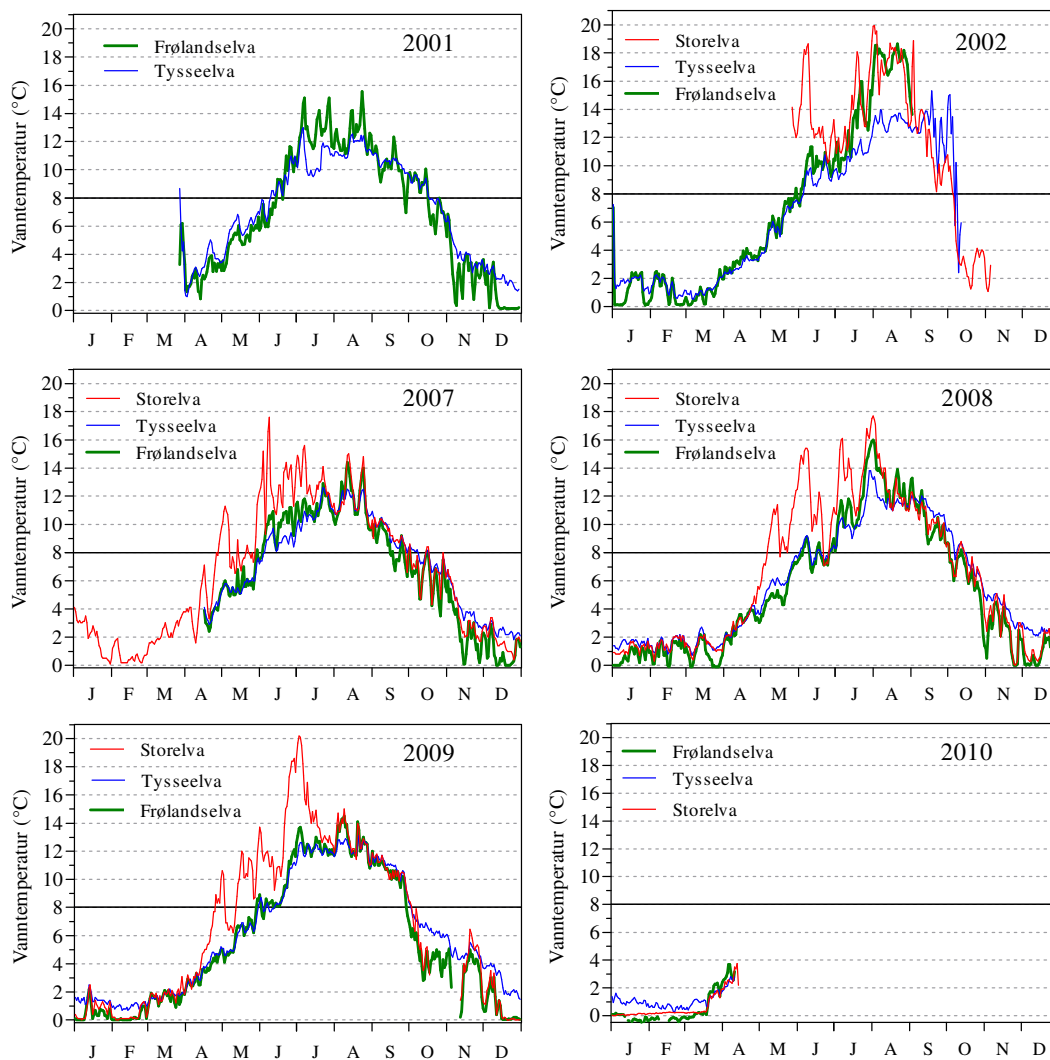
Vassstemperaturen er logga med 1,5 times mellomrom med ein temperaturloggar av typen *Dickson HT 100*. Det vart lagt ut temperaturloggar i Storelva under vegbrua nedanfor Langeland i september 2005 (**figur 3.1.1**). Denne gjekk tapt i samband med isgang. Ny temperaturloggar vart lagt ut 27. april 2006 og har vore drifta sidan då. I april 2007 vart det også lagt ut loggarar i Frølandselva like ovanfor Jarlandsfossen og i Tysseelva like ovanfor inntaket til kraftstasjonen til SAFA. Temperaturloggarane vart sist avlesne i april 2010. Ved drivteljing hausten 2010 registrerte vi at loggaren i Tysseelva hadde vorte støypt inn i samband med reparasjonsarbeide på vassinntaket til SAFA sitt kraftverk.

Storelva er kald om vinteren, men langt varmare enn både Frølandselva og Tysseelva om våren og sommaren, med temperaturar opp mot og over 16 °C. Sommaren 2009 var uvanleg varm med temperatur på over 20 °C seint i juni. Dei høgtliggjande delane av nedbørfeltet til Storelva er fråført og det vesle restfeltet gjev låg vassføring som raskt blir oppvarma om våren utan smeltevatn (**figur 1.4.1**).



På ettersommaren og hausten er temperaturen om lag den same i alle dei tre vassdragsdelane. Tysseelva er vanlegvis noko varmare enn dei andre vassdragsdelane i periodar om vinteren når det er låg vassføring i Frølandselva, og vassføringa i Tysseelva er dominert av vatnet frå Frøland kraftstasjon. Om våren og sommaren er det relativt høg vassføring i Frølandselva på grunn av snøsmelting og i denne perioden er vassføringa i Tysseelva også dominert av vatnet frå Frølandselva og dei to elvane har om lag same temperatur (**figur 1.4.1**).

### Temperatur i Storelva, Frølandselva og Tysseelva



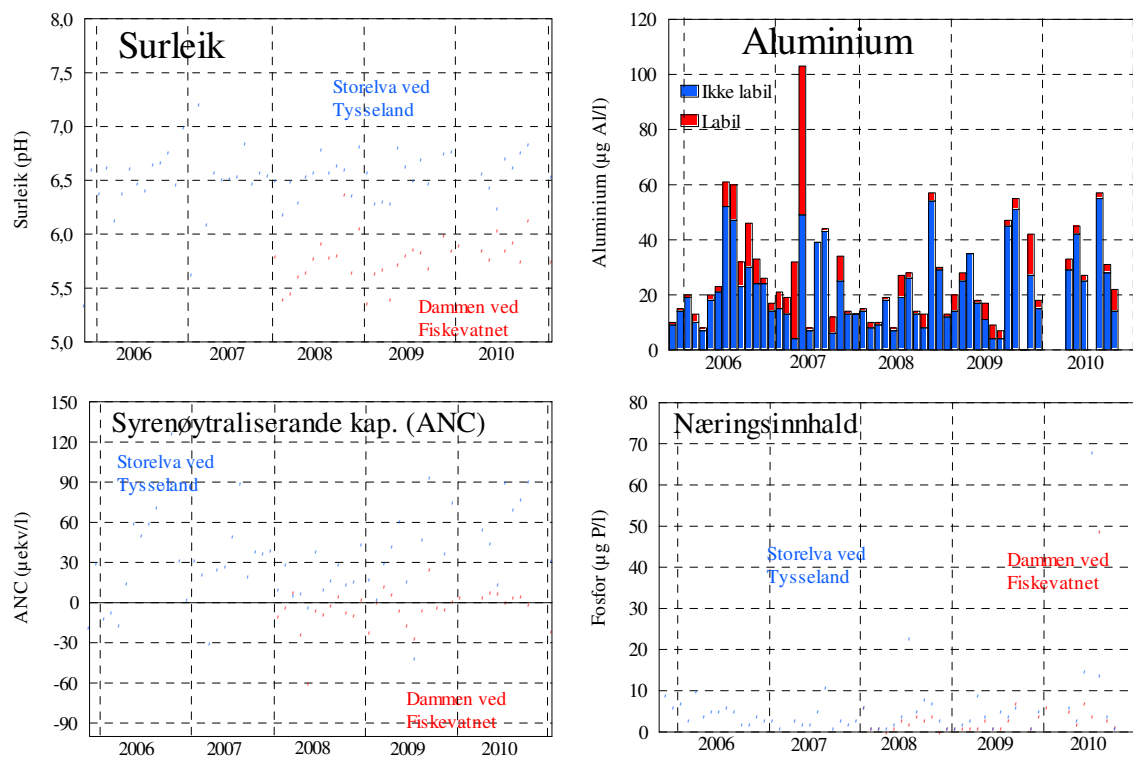
**Figur 1.4.1.** Vassstemperatur (døgnsnitt) i Storelva, Frølandselva og Tysseelva i 2001, 2002, 2007, 2008, 2009 og fram til april 2010. Det føreligg ikkje målingar frå Storelva i 2001.

Temperaturen i Frølandselva, og spesielt Tysseelva kan vere såpass låg i den perioden når lakseyngelen kjem opp av grusen at dette kan påverke overlevinga. På grunn av at Tysseelva er varmare om vinteren kjem lakseyngelen opp av grusen tidlegare og dermed ved litt lågare temperatur her enn i Frølandselva.

## 1.5. Vasskvalitet

Vassprøver er samla inn månadleg på vassprøveflasker med volum 1 liter ved vegbrua nedst i Storelva frå november 2005 og i tillegg i utløpet frå Fiskevatn frå januar 2008 (**figur 3.1.1**). Følgjande parametrar er analysert: Surleik (pH), farge, fosfor, kalsium, magnesium, natrium, sulfat, klorid, nitrat og ulike aluminiumsfraksjonar. Desse prøvane blir analysert av Eurofins. Det blir årleg 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 Vestfold LAB AS på oppdrag frå Direktoratet for Naturforvaltning.

I perioden frå februar 2007 til januar 2011 er det ikkje målt surleik under pH 6,1 i Storelva (**figur 1.5.1**). Innhaldet av kalsium har vanlegvis vore over 1 mg/l i denne perioden og innhaldet av labil aluminium har vore lågt. Ein må tilbake til april og mai 2007 for å finne målingar av labil aluminium som var så høge at det kunne vere skadeleg for ungfisk av laks og aure (**figur 1.5.1**). Det kan vere at desse høge verdiane målt i 2007 er feil sidan dei vart målt i ein periode der vasskjemien elles var god, og ein ikkje skulle vente høge verdiar av skadeleg labil aluminium. Det har ingen klar trend i den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) som er målt i elva i perioden 2006 til 2011 (**figur 1.5.1**). Verdiane var litt lågare i 2008 enn åra før og etter. Gjennomsnittsverdien for målingane frå 2010 var 66,3  $\mu\text{ekv/l}$ .



**Figur 1.5.1.** 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).

Målingar viser at surleiken (pH) er klart høgare i Storelva enn i Fiskevatn. Gjennomsnittleg surleik for prøvane tekne i 2010 var pH 6,6 i Storelva ved Tysseland og pH 5,9 i Fiskevatnet. Kalsiummengda er også høgare i Storelva enn i Fiskevatn med gjennomsnittsverdiar for 2010 på høvesvis 1,3 mg/l mot

0,2 mg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten er normalt også klart høgare i Storelva enn i Fiskevatn. Gjennomsnittleg ANC var i 2010 66  $\mu\text{ekv/l}$  i Storelva ved Tysseland mot 7  $\mu\text{ekv/l}$  i Fiskevatn (**vedleggstabell J & K**).

Vatnet i Storelva er jamt over næringsfattig, med eit gjennomsnittleg innhald av fosfor på 4,7  $\mu\text{g/l}$  i perioden 2005 til og med 2009, noko som tilsvarar SFT sin beste tilstandsklasse I = "meget god". I nokre få tilfelle har fosforinnhaldet vore så høgt at det har vorte klassifisert i tilstandsklasse II (godt), og ved eit høve, i april 2008, var fosforinnhaldet så høgt at det ville kom innanfor tilstandsklasse III (mindre godt).

Næringsinnhaldet i vatnet skil seg frå de som har vore vanleg i 2010. Det var fleire episodar med næringsrikt vatn enn det vi har sett før. Av dei sju prøvane som vart tekne i 2010 var fosforinnhaldet i klasse III ("Mindre god") ved to høve og klasse V ("Meget dårlig") ved eit høve. Gjennomsnittleg fosforinnhald var 16,9  $\mu\text{g/l}$  (median 7  $\mu\text{g/l}$ ) (**figur 1.5.1** og **vedleggstabell J & K**).

Også i Fiskevatn var fosforverdiane litt høgare enn det vi har sett tidlegare år. I ein av prøvane var fosforinnhaldet heile 50  $\mu\text{g/l}$  (Klasse V "Meget dårlig"). Bortsett frå denne var gjennomsnittleg innhald av fosfor 5  $\mu\text{g/l}$  (median 5  $\mu\text{g/l}$ ) i prøvane frå Fiskevatn (**figur 1.5.1** og **vedleggstabell J & K**).

Det er vanlegvis små skilnader i næringsinnhald mellom prøvane frå Fiskevatnet og prøvane frå Storelva nede ved Tysseland, noko som viser at det vanlegvis vert tilført lite næringsstoff til elva på strekninga mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet. I 2010 var det ved to høve klart meir fosfor i Storelva enn i Fiskevatn, og ein gang vart det målt meir forfor i Fiskevatn enn i Storelva. Skilnaden i 2010 kan skuldast at det dette året var lite snø i fjella. Det var sjeldan overløp over dammen i Fiskevatn dette året. Tilrenningstilhøva i vassdraget skilde seg truleg klart frå det vanlege

#### Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk

Analysar av vasskvalitet viser at Frølandselva, Tysseelva og kraftverktløpet til Frølandsvatnet er noko surare enn i Storelva.

Frølandselva framstår som den minst forsuringspåverka av elvene, med median surleik for 2009 og 2010 på pH 6,11 og pH 6,20, og median kalsiuminnhald på høvesvis 0,61 og 0,67 mg/l. Lågast målte pH var 5,54 i april 2010 og 0,38 mg Ca/l i juni 2009 og november 2010 (**vedleggstabell L & M**).

Litt surare er Tysseelva, med median surleik for 2009 og 2010 på høvesvis pH 5,95 og pH 5,97, og median kalsiuminnhald på høvesvis 0,44 og 0,52 mg/l. Lågast målte pH var 5,62 og 0,34 mg Ca/l i februar 2010 (**vedleggstabell L & M**).

Det suraste vatnet kjem normalt frå kraftverksutløpet til Frølandsvatnet. Median surleik for 2009 og 2010 var høvesvis pH 5,90 og pH 5,88, og median kalsiuminnhald på høvesvis 0,40 og 0,43 mg/l. Lågast målte pH i perioden var 5,56 i april 2010 og 0,25 mg Ca/l i desember 2010 (**vedleggstabell L & M**).

Botndyr er samla inn på fire stasjonar i Samnangervassdraget. I Storelva frå eit område på Langeland ved elektrofiskestasjon 3 og eit område i Storelva like før utløp til Frølandsvatnet ved elektrofiskestasjon 1. I Tysseelva er botndyr samla inn ved elektrofiskestasjon 1 og i Frølandselva like ovanfor hovudvegbrua på Frøland (**figur 3.1.1**). Botndyr er samla inn to gonger i året; vinter og vår. Innsamlinga føl metode beskriven av Frost (1971).

**Tabell 2.1.1.** 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) 11. april 2010 og 14. oktober 2010. Sortering og artsbestemming er utført av LFI Universitetet i Oslo.

Gruppe	Art	Index	Vår 2010				Haust 2010			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)</b>										
	<i>Ameletus inopinatus</i>	0,5	-	-	-	-	-	-	8	4
	<i>Baëti niger</i>	1	-	-	-	-	-	-	60	168
	<i>Baëti muticus</i>	1	-	-	4	32	-	-	-	-
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	48	280	328	584	88	688	936	1230
	<i>Centroptilum luteolum</i>	1	-	4	-	-	-	-	-	-
	<i>Leptophlebia marginata</i>	0	-	-	-	-	-	-	4	8
<b>Steinflugarvar (Plecoptera)</b>										
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	136	440	16	288	104	128	32	92
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	64	80	112	424	36	52	240	412
	<i>Brachyptera risi</i>	0	24	-	12	24	20	64	68	72
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	8	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Capnia sp.</i>	0,5	-	-	-	-	-	12	-	-
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	-	-	8	-	-	-	-	12
	<i>Leuctra fusca (små)</i>	0	32	240	-	20	4	-	16	68
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	16	4	8	52	8	-	-	12
	<i>Nemoura cenera</i>	0	-	-	4	-	-	-	-	-
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	12	8	8	20	12	12	16	20
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	-	4	20	32	-	-	16	4
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	-	-	-	-	0	12	0	0
	<i>Ubestemte (meget små)</i>	0	8	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vårflugelarvar (Trichoptera)</b>										
	<i>Apatania sp.</i>	0,5	-	48	-	-	12	4	-	-
	<i>Oxytheira spp.</i>	0	-	68	-	-	80	12	-	-
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	-	-	-	4	-	-	-	-
	<i>Polycentropus favomaculatus</i>	0	-	8	-	16	-	-	12	36
	<i>Polycentropididae</i> udet. (små)	0	-	8	-	-	-	-	-	-
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	-	4	-	16	8	20	28	12
	<i>Tinodes sp.</i>	0,5	-	-	-	-	-	-	-	4
<b>Krepsdyr (Crustacea)</b>										
	<i>Ostracoda</i> udet.		-	8	-	4	-	-	8	-
<b>Biller (Coleoptera)</b>										
	<i>Elmis aenea</i>		20	4	-	-	16	-	-	4
<b>Tovinger (Diptera)</b>										
	Fjormygglarver ( <i>Chironomidae</i> )		775	1840	440	484	860	416	640	960
	Knott ( <i>Simuliidae</i> )		20	24	4	20	52	12	108	132
	Sviknott ( <i>Ceratopogonidae</i> )		-	-	-	-	-	-	-	4
	Danseflue ( <i>Empididae</i> )		16	4	4	24	12	4	16	-
	Småstankelbein ( <i>Limoniidae</i> )									
	<i>Dicranota sp.</i>		8	16	-	8	4	4	4	-
	Stankelbein ( <i>Tipulidae</i> )									
	<i>Tipula sp.</i>		4	4	4	-	-	-	-	-
	Flatmark ( <i>Tubellaria</i> )		-	4	-	-	4	-	-	-
	Fåbørstemakk ( <i>Oligochaeta</i> )		48	56	16	84	252	20	60	100
	Vannmidd ( <i>Hydracarina</i> )		8	28	-	8	76	16	36	12
	Rundorm ( <i>Nematoda</i> )		-	-	-	-	-	-	4	-
	Spretthaler ( <i>Collembola</i> )		-	-	4	-	-	-	-	-
	<b>Index I</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Indeks II</b>		<b>0,67</b>	<b>0,86</b>	<b>2,32</b>	<b>1,18</b>	<b>1,04</b>	<b>3,87</b>	<b>3,61</b>	<b>2,80</b>

Det vart teke fire botndyrprøvar i Samnangervassdraget 11. april 2010 og 14. oktober 2010. Prøvane er tekne i Frølandselva (A), i Tysseelva (B), i Storelva ved Langeland (C) og i Storelva ved bru nær utosen til Frølandsvatnet (D) (**tabell 2.1.1**). På alle områda vart den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* påvist. Forsuringsindeks I (Fjellheim og Raddum 1990) var dermed 1,0 på desse stasjonane (**tabell 2.1.1**).

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 har vore god gjennom heile vinteren 2010 sidan indeks II var klart høgare enn 1,0. I Tysseelva var indeks II verdien 0,86 for vårprøva og 3,61 for haustprøva, noko som tyder på at botndyrfaunaen har vore svakt påverka av forsuring gjennom vinteren 2009/10, medan vasskvaliteten gjennom sommarhalvåret har vore god med omsyn på forsuring. I Frølandselva var indeks II verdiane 0,67 i vårprøva og 1,04 i høstprøva. Dette indikerer forsuringpåverknad gjennom vinteren, men også antydning til forsuringverknad i sommarhalvåret i 2010 (**tabell 2.1.1**).

Botndyrprøvane viser at ein ikkje kan påvise noko forsuringverknad i Storelva, men at det er ein liten forsuringverknad i Frølandselva og Tysseelva. Dette avvik noko frå målingane av vasskvalitet vi har frå Frølandselva, sidan målingane utført vinteren 2009/10 viste god vasskvalitet med omsyn på forsuring. Det vart ikkje samla inn like mange prøvar som planlagt frå Frølandselva, sidan den var tilfrosen og det ikkje var enkelt å samle inn vatn.

Vassprøvar og analysar av botndyr frå Tysseelva samsvarar betre.

### 3.1. Metode og stasjonsnett

Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Stasjonane er vist på **figur 3.1.1** og beskrivne i **tabell 3.1.1**. 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.

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt  $\pm 95$  % konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori. Summen av tettleikar er ikkje alltid lik totaltettleiken, fordi tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje verte lik gjennomsnittleg totalestimat. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt  $\pm 95$  % konfidensintervall.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som kjem til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmolttorleik, 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. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

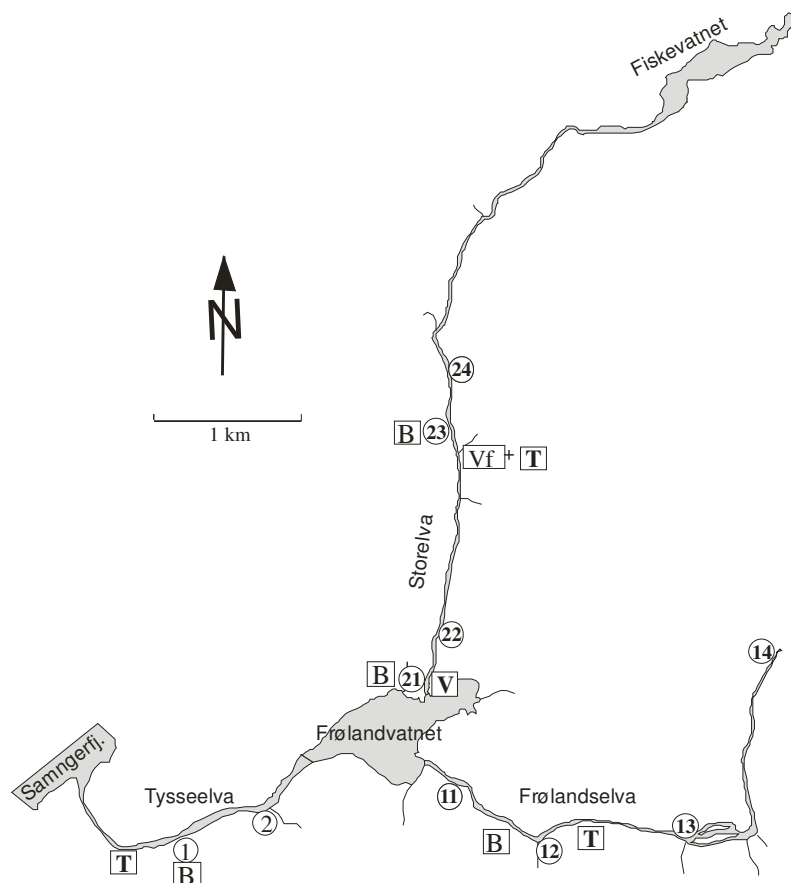
**Tabell 3.1.1.** Elektrofiskestasjonane i Samnangervassdraget. Frølandselva, Tysseelva og dei to øvste stasjonane i Storelva vart undersøkt haustane 2007, 2008 og 2009. Stasjon 1,5 i Tysseelva vart berre fiska i 2009. Kartdatum er WGS84.

Stasj.	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m <sup>2</sup> )	Beskriving av stasjon
<b>Tysseelva</b>			
1	LM 222 975	100 (20x5)	0-30 cm djup, Stein med grus, lite grodd, roleg straum
1,5	LM 222 975	100 (20x5)	0-30 cm djup, Stein med grus, lite grodd, roleg straum
2	LM 226 976	100 (25x4)	0-20 cm djup, grus og sand,
<b>Frølandselva</b>			
11	LM 237 979	100 (20x5)	0-20 cm djup, roleg straum, stein, litt grus, lite grodd
12	LM 244 976	100 (20x5)	0-30 cm djup, blokk, stein, grus, roleg straum, lite grodd
13	LM 253 976	100 (20x5)	0-20 cm djup, roleg straum, stein og grus, lite grodd
14	LM 259 990	100 (25x4)	0-40 cm djup, litt stri, stein, grus, sand, lite grodd
<b>Storelva</b>			
21	LM 235 987	100 (12x8,5)	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
22	LM 236 990	100 (25x4)	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
23	LN 234 003	100 (20x5)	0-30 cm, roleg straum, lite groe, grus og stein
24	LN 235 007	100 (20x5)	0-40 cm, roleg straum, sand og grus, litt stein, lite grodd

Haustane 2007, 2008 og 2010 vart det elektrofiska på to stasjonar i Tysseelva (1-2), fire stasjonar i Frølandselva (11-14) og fire stasjonar i Storelva (21-24). Alle stasjonane var 100 m<sup>2</sup>, og samla overfiska areal var dermed 1000 m<sup>2</sup> desse tre åra.

I 2009 vart det fiska på ein ny stasjon (1,5) like ovanfor stasjon 1 i Tysseelva, og samla overfiska areal dette året var 1100 m<sup>2</sup>. Vassdekt areal varierer med vassføringa, men låg stort sett over 70 % på dei fleste stasjonane ved alle undersøkingane.

I 2010 var det låg vassføring i alle dei tre elvane då elektrofisket vart gjennomført den 14. oktober. I Storelva var temperaturen mellom 6,8 °C, i Frølandselva mellom 7,0 °C og i Tysseelva var temperaturen 8,8 °C.

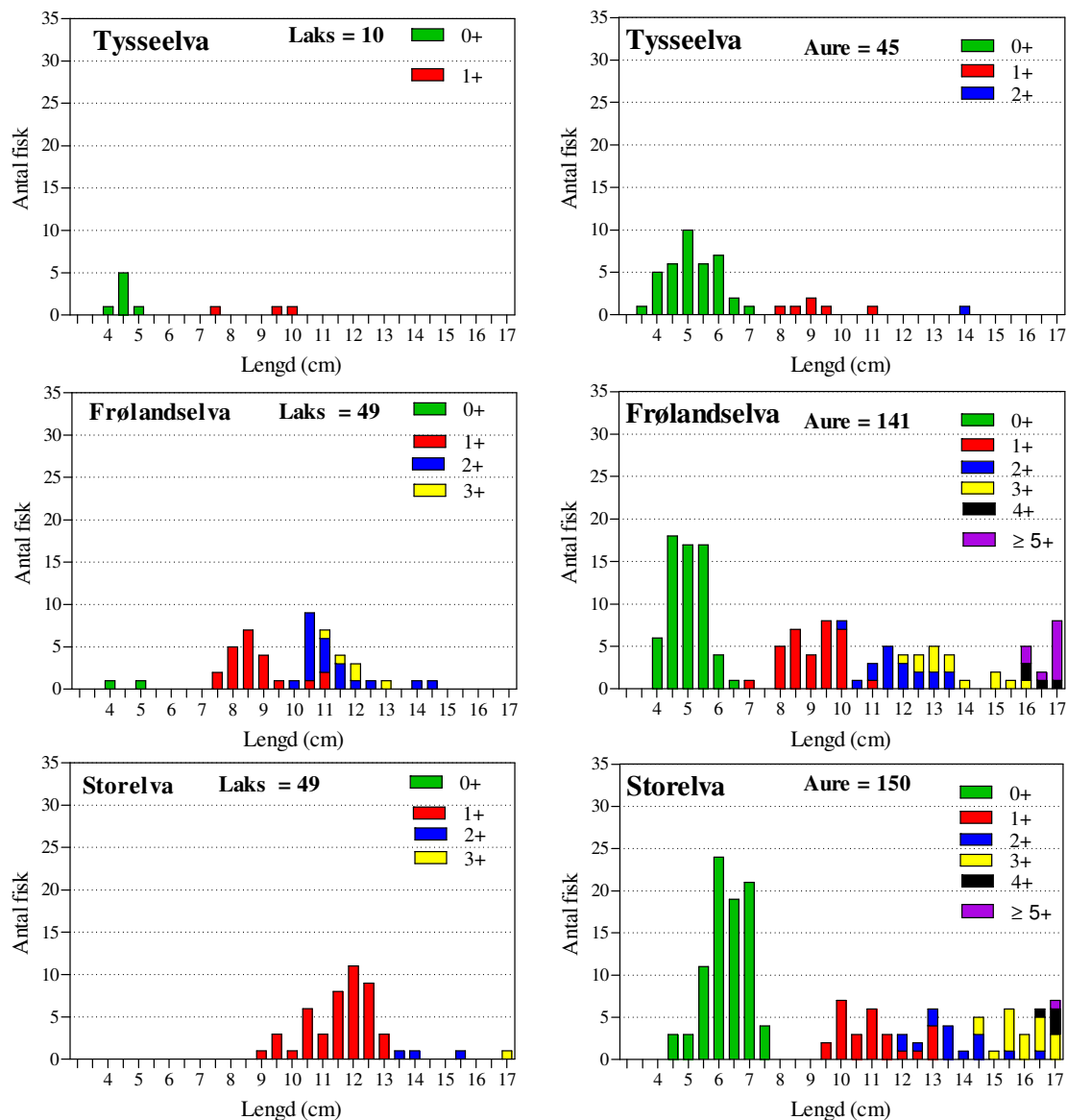


**Figur 3.1.1.** Oversikt over prøvetakingsstader i Samnangervassdraget. Sirklar med tal viser elektrofiskestasjonar 1-2 i Tysseelva, 11-14 i Frølandselva og 21-24 i Storelva. I 2009 vart det etablert ein ny elektrofiskestasjon (nr 1,5) like ovanfor stasjon 1 i Tysseelva. Vf er stad for vassføringsmåling, T er stad for temperaturloggning, 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 nedstrøms stryket nedom elektrofiskestasjon 14 i Frølandselva til utosen til Frølandsvatnet, og frå Frølandsvatnet og nedover Tysseelva til SAFA sin kraftverksdemning.

## 3.2. Lengdefordelingar 2010

Dei ulike aldersgruppene av laks og aure er om lag like store i Tysseelva og Frølandselva, men betydeleg mindre enn i Storelva. Dette kjem av at det er varmare i Storelva om sommaren enn i dei andre elvane (figur 3.2.1).

### Lengdefordeling 2010



**Figur 3.2.1.** Lengdefordelinga til lakseungar (venstre) og aureungar (høgre) som vart fanga ved elektrofiske på to stasjonar i Tysseelva, på fire stasjonar i Frølandselva og på fire stasjonar i Storelva i Samnangervassdraget hausten 2010.

Årsyngelen av aure er vanlegvis 10 - 20 % større enn årsyngelen av laks. Årsaka er at auren vanlegvis gyt tidlegare enn laksen, yngelen kjem dermed tidlegare opp av grusen og får ein lengre vekstsesong det første året. Aureungane kan også vekse ved lågare temperatur enn lakseungane.



### 3.3. Tettleik av ungfisk, 2005 - 2010

Tettleiken av ungfisk var langt høgare i 2009 enn alle dei andre åra, og resultatane er difor framstilt samla i **figur 3.3.1** for å vise endringane. Ved å samanlikne ungfiskdata over fleire år kan ein følge ein årsklasse frå det året han kjem opp av grusen som yngel og til han går ut som smolt. Ved registreringar av ein årsklasse over fleire år kan ein redusere utslaget av feilkjelder som er knytt til metodikken ved elektrofiske, m.a. variasjon i vassføring og temperatur frå år til år. Høg vassføring er spesielt ugunstig med omsyn til sikkerheita i resultatane.

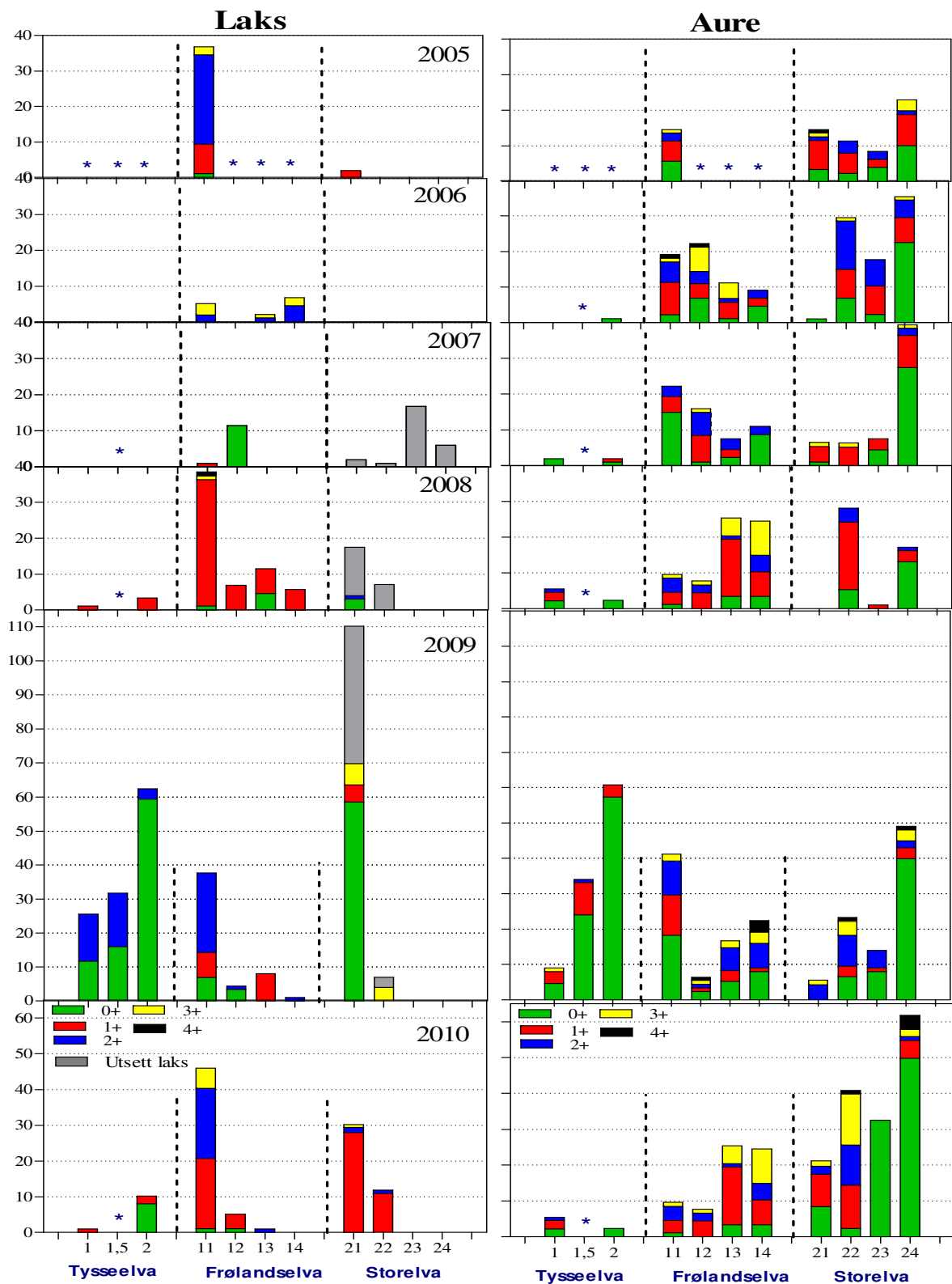
I **Storelva** vart det i 2010 fanga 49 laks og 150 aurar på dei 4 stasjonane. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure var høvesvis 10,4 og 38,0 pr. 100 m<sup>2</sup>, totalt 48 ungfisk/100 m<sup>2</sup>. Av laksane var det aldersgruppa 1+ som dominerte, og den same årsklassen dominerte også som årsyngel (0+) i 2009, men hadde spreidd seg i nedre del av elva i løpet av 2010 (**figur 3.3.1**). Denne årsklassen stamma frå naturleg gyting hausten 2007, og er den første årsklassen av laks som er naturleg gytt i Storelva i løpet av undersøkingsperioden som har medført høg tettleik av lakseungar i elva. Det er mogeleg at det var vellukka rekruttering av laks også i 2008, men det var svært få individ av denne årsklassen og dei kan ha vandra opp i Storelva frå Frølandselva eller Tysseelva. På grunn av rask vekst vil ein høg andel av 2009 - årsklassen gå ut i sjøen som 2- årssmolt våren 2011. Det vart sett ut 3000 startfora lakseyngel i Storelva 2007, tilsvarande 6/100 m<sup>2</sup>. Desse vart registrert på alle stasjonane i elva denne hausten, men flest på dei to stasjonane oppe på Langeland. I 2008 hadde dei trekt nedover elva og vart berre registrert på dei to nedste stasjonane i elva. Ein del av dei utsette lakseungane gjekk ut som 2-års smolt våren 2009, men det var likevel høg tettleik igjen nedst i elva hausten 2009.

Det var totalt sett høgare tettleik av aure i Storelva i 2010 enn dei førgeåande åra. På dei to stasjonane øvst i elva var det klar dominans av årsyngel, medan eldre aldersgrupper dominerte på dei to stasjonane nedst i elva (**figur 3.3.1**). Det kan synest som om aureungane trekkjer nedover i elva ved aukande alder. Rekrutteringa av aure var relativt låg i 2008, medan årsklassane frå 2007, 2009 og 2010 var meir talrike. Årsklassen frå 2006 var gytt som egg hausten 2005 då det var storflaum i elva. Denne årsklassen var likevel relativt talrik som 1+ i 2007.

I **Frølandselva** vart det fanga 49 lakseungar og 141 aureungar på dei 4 stasjonane i 2010, tilsvarande ein gjennomsnittleg total tettleik på 55 pr. 100 m<sup>2</sup>, fordelt på 13 laks og 42 aure/100 m<sup>2</sup>. Det var låg tettleik av årsyngel av laks i 2009, men den aldersgruppa var likevel den mest talrike i 2010, tilsvarande var tilfelle for 2007-årsklassen med låg tettleik av årsyngel, men relativt høg tettleik av 1+ året etter. Desse resultatane tilseier at elektrofisket ikkje gjev eit representativt bilete av tettleik av årsyngel av laks i dette elveavsnittet. Av aure dominerte 1+ i 2010, og den same årsklassen dominerte også som årsyngel (0+) i 2009 (**figur 3.3.1**). Ovanfor laksetroppa i Frølandselva (stasjon 13 og 14) er det sannsynlegvis mest stasjonær aure som held seg heile livet i denne delen av elva. Nedanfor laksetroppa (stasjon 11 og 12) veks det opp aure som held seg i elva, i Frølandsvatnet eller går ut i sjøen.

I **Tysseelva** vart det i 2010 fanga 10 lakseungar og 45 aureungar på dei to stasjonane, som svarar til ein total tettleik på 46/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 12 laks og 24 aure/100 m<sup>2</sup>. Med unntak av i 2009 har det vore svært låg tettleik av fiskeungar i Tysseelva alle åra. I 2009 var det høg tettleik av årsyngel av både laks og aure, men av desse fiskane var det igjen svært låg tettleik som 1+ i 2010 (**figur 3.3.1**). Den store auken i tettleik av ungfisk i Tysseelva i 2009 fell tidsmessig saman med at det vart montert installasjonar ved Fiskevatnet vinteren 2009 for å hindre gassovermetting i avløpet frå Frøland kraftstasjon. Den låge tettleiken av fiskeungar i Tysseelva i 2010 er vanskeleg å finne forklaring på.

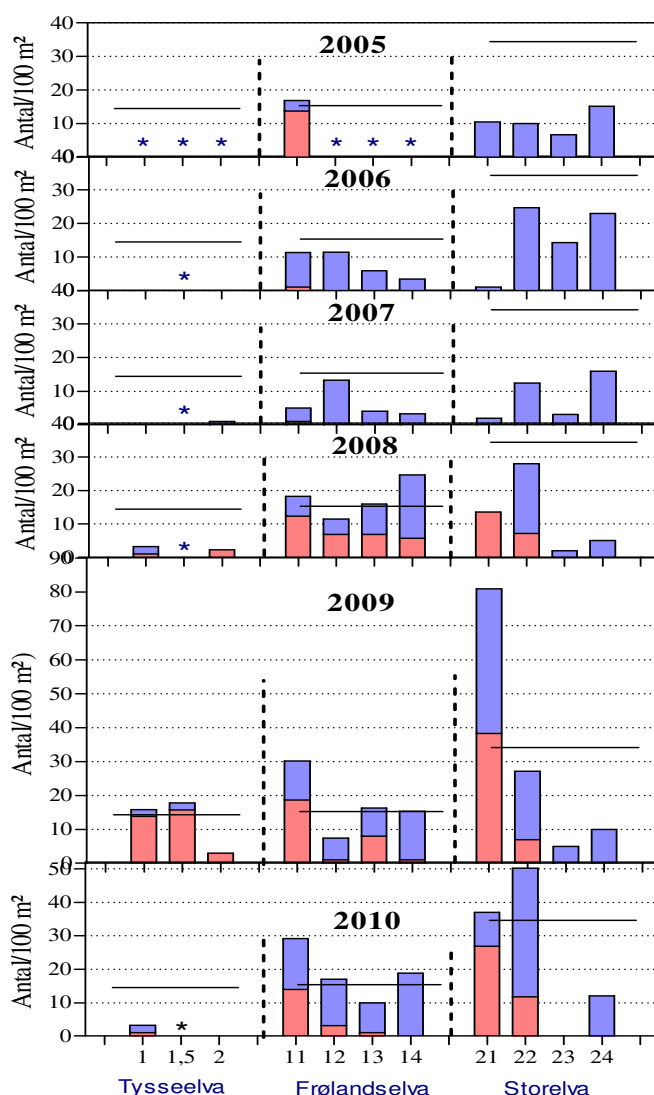
Det var låg rekruttering av både laks og aure i alle dei lakseførande delane av vassdraget i 2010 som i 2008. Det vart ikkje observert gyttelaks og gyteaure under gyttelakseljningane hausten 2007, men hausten 2009 vart det observert like mange som i 2008. Det var generelt låg rekruttering i mange elvar i 2010, og dette kan ha samband med uvanleg låg vassføring frå januar til mars denne vinteren.



**Figur 3.3.1.** Tettleik (antal/100 m<sup>2</sup>) av dei ulike aldersgruppene av laks (venstre) og aure (høgre) på kvar elektrofiskestasjon ved ungfiskundersøkingar i Tysseelva, Frølandselva og Storelva i Samnangervassdraget frå 2005 til 2010. \*; elektrofiskestasjon der ikkje er blitt fiska det aktuelle året.

### 3.4. Tettleik av presmolt, 2005 - 2010

I åra 2006 - 2007 var det låg tettleik av presmolt i alle delane av vassdraget, og mest ingen presmolt av laks. I Tysseelva vart det ikkje knapt fanga presmolt desse åra (**figur 3.4.1**).



**Figur 3.4.1.** Tettleik av presmolt av laks (raud) og aure (blå) på ulike elektrofiskestasjonar i dei tre elveavsnitta i Samnangervassdraget i åra frå 2005 til 2010. Horisontale linjer er forventa tettleik av presmolt med utgangspunkt i "presmoltmodellen" (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

I 2008 var gjennomsnittleg tettleik av presmolt om lag som forventa i Frølandselva, og nær halvparten var laks. I dei andre elvedelane var det låg tettleik, men i Storelva var det ein del presmolt av laks på dei to nedste stasjonane. Dette var fisk som vart utsett på Langelandsområdet i 2007, og dei som vaks raskast av desse nådde presmoltstorleik allereie i løpet av 2008.

I 2009 var det relativt høg tettleik av presmolt i alle elveavsnitta. På dei tre stasjonane i Tysseelva var gjennomsnittleg tettleik 12 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup>, fordelt på 10,9 laks- og 1,4 aurepresmolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette var om lag som forventa tettleik på 14 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup> ut frå "presmoltmodellen" (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Laksepresmolten som vart fanga i Tysseelva i 2009 vart ikkje registrert på yngre stadium ved undersøkingane i 2008 eller 2007 og må ha vandra ned frå Frølandselva i løpet av 2009 (**figur 3.4.1**).

I Frølandselva var gjennomsnittleg tettleik av presmolt 14,7 pr. 100 m<sup>2</sup>, fordelt på 7,2 laks- og 7,5 aurepresmolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Den forventa tettleiken var 15 pr. 100 m<sup>2</sup>, altså den same som var berekna etter elektrofisket.

I 2010 var tettleiken av presmolt igjen svært låg i Tysseelva med totalt 1,5 presmolt/100 m<sup>2</sup> fordelt på 0,5 laks og 1,0 aure (**vedleggstabell G**).

Også i Storelva var tettleiken i 2010 lågare enn året før, men likevel relativt høg. På dei to nedste stasjonane i elva der det førekjem gyting av laks og sjøaure, var det ein gjennomsnittleg tettleik på 25,3 presmolt/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 19,3 laks og 6,0 aure. På dei to stasjonane på Langeland var det langt lågare tettleik av fisk i presmoltstorleik enn lenger nede i elva. På dette området er det stasjonær aure som dominerer og gjennomsnittleg tettleik av aure med presmoltstorleik var 6,0/100 m<sup>2</sup> på dei to stasjonane på Langeland, men her vart det ikkje fanga laks (**vedleggstabell H**).

I Frølandselva var det i 2010 ein gjennomsnittleg tettleik på 18,7 presmolt/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 4,5 laks og 14,2 aure (**vedleggstabell I**). Dette er noko høgare enn i 2009.

Gjennomsnittleg fiskebiomasse på dei to stasjonane på Langeland i Storelva var 374 gram pr. 100 m<sup>2</sup> i 2010, og på dei to nedste stasjonane i Storelva var gjennomsnittleg fiskebiomasse 1053 gram/100 m<sup>2</sup>. Til samanlikning var gjennomsnittleg fiskebiomasse 79 gram/100 m<sup>2</sup> i Tysseelva og 626 gram pr. 100 m<sup>2</sup> i Frølandselva. Totalt for alle 4 stasjonane i Storelva var den gjennomsnittlege fiskebiomassen 718 gram pr. 100 m<sup>2</sup>, og dermed den høgaste av dei tre elveavsnitta (**vedleggstabell G, H og I**).

I følgje ”presmoltmodellen” (Sægrov mfl. 2001) er det høgast tettleik av presmolt i elvar med låg vassføring. På grunn av den låge vassføringa i Storelva er dermed den forventa tettleiken av presmolt her 34 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup>, altså meir enn dobbelt så høg som forventinga i dei andre elveavsnitta (**figur 3.4.1**). I 2009 og 2010 var den gjennomsnittlege tettleiken om lag som forventa på dei nedste stasjonane i Storelva. Det var her om lag like mykje laks- som aurepresmolt. Det er likevel usikkert om dette er sjøaure eller aure som vandrar ned i Frølandsvatnet og held seg der utan å gå ut i sjøen.

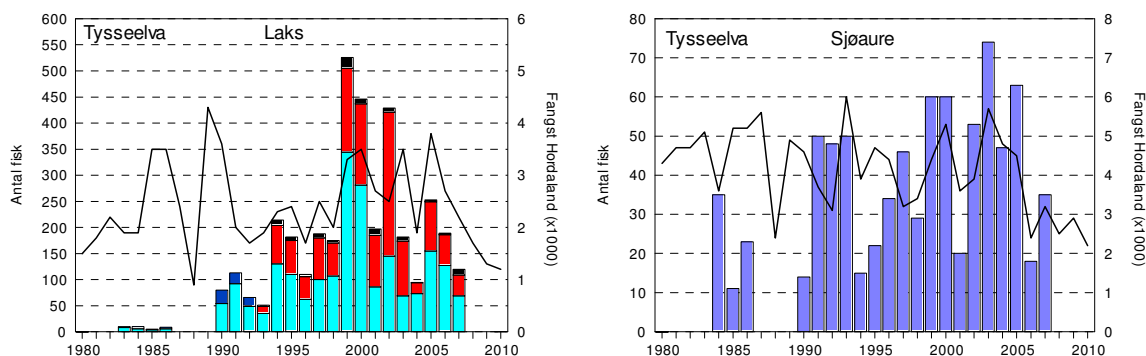
Med utgangspunkt i presmolttettleikane og areala på dei ulike elvestrekningane er det berekna ei total utvandring på 6 000 laksesmolt og 8 000 auresmolt våren 2011, totalt 14 000 smolt. Det er her ikkje teke med at det truleg også var presmolt av laks i Frølandsvatnet. Utvandringa av auresmolt er svært usikker fordi ein ikkje veit kor stor andel av aure i presmoltstorleik som seinare vandrar ut og kor stor del som held seg heile livet i vassdraget. Berekningane føreset også at den tettleiken vi registrerer ved elektrofisket er representativ for heile elvearealet, noko som sjølvstakt er usikkert.

Etter undersøkingane i 2009 vart det berekna ei utvandring på 12 000 laksesmolt og 6 000 auresmolt våren 2010, totalt 18 000 smolt. Den berekna utvandringa i 2011 er altså lågare enn det som vart berekna for 2010, og spesielt for laks. Desse åra er utvandringa av laksesmolt likevel betydeleg større enn tidlegare, og dette skuldast først og fremst at det no veks opp lakseungar i Storelva.

### 4.1. Fangststatistikk

Det ligg føre fangststatistikk for Tysseelva i perioden 1983 til 2007. I 2008, 2009 og 2010 var Tysseelva stengt for fiske av både laks og sjøaure. I åra 1983-86 vart det registrert fangst av 5-10 laks per år, og deretter var det ikkje registrert laksefangstar før i 1990 (**figur 4.1.1**). 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 skjelpørvar frå fangsten i Tysseelva, og innslaget av rømt oppdrettslaks har desse åra variert mellom ca. 67 og 96 %.

Dei åra det er registrert fangst av sjøaure har talet 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 4.1.1**).



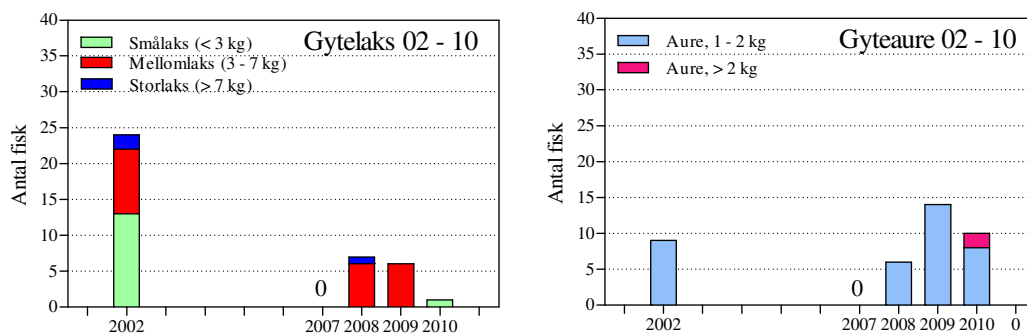
**Figur 4.1.1.** Årleg fangst (antal; stolpar) i Tysseelva frå 1983 til 2008. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Linjene viser samla fangst av laks og sjøaure i resten av Hordaland. Tysseelva var totalfreda i 2008, 2009 og 2010.

Mellomårsvariasjonen i fangst av både laks og sjøaure i Tysseelva har vore ganske lik det ein har sett i resten av fylket dei siste åra (**figur 4.1.1**; linjer). Dette indikerer at den tidsmessige utviklinga ikkje er spesiell for Tysseelva, men skuldast faktorar som ligg utanfor vassdraget, og mest truleg matmangel i sjøfasen. Fangsten av vill laks og sjøaure har likevel vore lågare enn ein kunne forvente dersom smoltproduksjonen i vassdraget hadde vore på berenivået.

## 4. 2. Gytefiskteljingar

Drivteljinga vart gjennomført den 10. november 2010 av to personar som sumde, kraup og gjekk nedover Storelva frå 300 meter ovanfor elektrofiskestasjon 24 på Langeland til Frølandsvatnet, i Frølandselva frå nedstrøms stryka nedom stasjon 14 til Frølandsvatnet, og i Tysseelva frå Frølandsvatnet til kraftverksdammen til SAFA. Det vart også gjennomført teljingar på dei same områda og under tilsvarende felttilhøve 2009, 2008, 2007 og 2002 (**figur 4.2.1**). 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. Ein tredje person følgde langs land og noterte ned observasjonar. Nærare beskriving av metoden finn ein i Sættem (1995) og Hellen mfl. (2004).

I 2010 var sikta 6- 8 meter i Frølandselva og Storelva, medan den var omlag 5 m i Tysseelva. vassføringa var låg.



**Figur 4.2.1.** Antal gytelaks (venstre) og gyteaure som vart observert under gytefiskteljingar i Samnangervassdraget i åra 2002, 2007, 2008, 2009 og 2010.

Totalt vart det observert ein smålags (< 3 kg) i heile vassdraget under gytefiskteljingane i 2010, og denne stod i Frølandselva. Av gyteaure > 1kg vart det observert totalt 10 stk., av desse 4 i nedre del av Frølandselva og 6 i Tysseelva (**figur 4.2.1**). Det er sannsynleg at ein del av gytefiskane oppheld seg i Frølandsvatnet under gytefiskteljingane og desse blir dermed ikkje medrekna, men ein kan likevel konkludere med at antalet gytelaks og større gyteaure var svært lågt også i 2010.

Det er alle åra blitt observert mykje stodeigen småaure i Storelva og ovanfor laksetroppa i Frølandselva.

Fiskeundersøkingane i Samnangervassdraget i 2009 og 2010 viste at det framleis var svært lite gytelaks og gyteaure i vassdraget, men at produksjonen av lakseungar likevel har auka mykje i høve til tidlegare år. Det har ikkje vore opna for fiske etter laks eller sjøaure sidan 2007. Analysar av skjell frå 989 laks som vart fanga i vassdraget i perioden 1999 - 2007 viste eit innslag av rømt oppdrettslaks på mellom 67 % og 96 %, som er det høgaste i Hordaland.

### Vasskvalitet

Målingar av vasskvalitet og analysar av botndyrsamfunn viser at vasskvaliteten i Storelva er god med omsyn på forsureing. Den er også lite næringstilførsel til elva, men det var litt meir næringsstoff i 2010 enn vanleg, noko som kan skuldast den snøfattige vinteren og lågare vassføring enn det som har vore vanleg. Tysseelva er svakt forsuringpåverka, men ikkje så mykje at det skal påverke tettleiken av fisk i elva. For Frølandselva var resultatata litt sprikande. Målingar av vasskvaliteten viser at elva normalt ikkje er forsuringpåverka, medan analysar av botndyrsamfunnet indikerer at Frølandselva er svakt forsura. Heller ikkje her skal elva vere så sur at totaltettleiken av fisk skal verte redusert, men andelen lakseungar kan kanskje vere redusert dersom vi skal stole berre på resultatata frå analysar av botndyrsamfunnet.

### Rekruttering

Rekrutteringa av laks og aure har dei siste åra vore avgrensa av lite gytefisk, men det er også sannsynleg at gassovermetting eller andre ukjende faktorar har påverka overlevinga for ungfisk i nedre del av vassdraget. Kombinasjonen av låg smoltproduksjon og låg overleving i sjøen i fleire år har medført at få vaksne fisk har gått opp i elva, og dermed har det også vore for lite gytefisk. Denne situasjonen liknar på det som vart registrert i elvar i Hardanger på 1990-talet då lakselus truleg medførte ekstraordinær høg dødelegheit på utvandrande laks- og sjøauresmolt. Dette førte til at det vart for få gytefisk, og smoltproduksjonen i fleire av vassdraga låg godt under berenivået (Kålås mfl. 1999, Skurdal mfl. 2001). I 2008 skjedde det vellukka gyting av laks i alle delane av Samnangervassdraget, inkludert i nedre del av Storelva. Dette resulterte i den mest talrike årsklassen av 0+ laks i 2009 som er registrert i vassdraget. I Storelva veks fiskeungane raskare enn i dei andre elvedelane på grunn av høgare sommartemperatur, og dei fleste av 2009-årsklassen i Storelva vil gå ut i sjøen som 2-årig laksesmolt våren 2011. Frå Frølandselva og Tysseelva vil dei fleste lakseungane av 2009-årsklassen først gå ut i sjøen som 3-årsmolt i 2012.

### Smoltproduksjon

Med utgangspunkt i presmolttettleikane og areala på dei ulike elvestrekningane er det berekna ei total utvandring på 6 000 laksesmolt og 8 000 auresmolt våren 2011, totalt 14 000 smolt. Av laksepresmolttane var over halvparten i Storelva, men det er her ikkje teke med at det truleg også var laksepresmolt i Frølandsvatnet. Utvandringa av auresmolt er svært usikker fordi ein ikkje veit kor stor andel av aure i presmolttørleik som seinare vandrar ut og kor stor del som held seg heile livet i vassdraget. Berekningane føreset også at den tettleiken vi registrerer ved elektrofisket er representativ for heile elvearealet, noko som sjølvsagt er usikkert.

Etter undersøkingane i 2009 vart det berekna ei utvandring på 12 000 laksesmolt og 6 000 auresmolt våren 2010, totalt 18 000 smolt. Den berekna utvandringa i 2011 er altså lågare enn det som vart berekna for 2010, og spesielt for laks. Desse åra er utvandringa av laksesmolt likevel betydeleg større enn tidlegare, og i 2011 skuldast auken først og fremst at det no veks opp lakseungar i Storelva.

Lakseungar som vart utsett i øvre del av Storelva i 2007 overlevde periodane med svært låg vassføring sommaren 2008, men dei vaks svært dårleg dette året. Desse fiskane trekte gradvis nedover vassdraget og førekom i svært høg tettleik som 2+ (presmolt) i nedre del av Storelva hausten 2009. Lakseungar som stamma frå naturleg gyting i Frølandselva hausten 2006 har vandra nedover vassdraget til Frølandsvatnet og Tysseelva.

Produksjonspotensialet for smolt i Samnangervassdraget er berekna til 20 000 laksesmolt og 10 000 - 15 000 auresmolt i heile vassdraget under optimale tilhøve dersom naturleg gyting blir supplert med eggutlegging. Det er nødvendig å legge ut lakseegg i øvre del av Storelva og øvre del av Frølandselva for å få vaksen gytefisk opp til desse områda. Ved optimal spreining i øvre del av vassdraget kan eit begrensa antal egg gje relativt høg smoltproduksjon.

I perioden frå 2006 til 2008 var det svært låg overleving på laks- og sjøauresmolt som vandra ut frå elvane, og matmangel i sjøen er den mest sannsynlege årsaka. I tillegg kan påslag av lakselus medføre ekstra dødelegheit lokalt enkelte år. Analyser av skjellprøvar av laks som vart fanga i 2010 viser at veksten og overlevinga på smolten som vandra ut i 2009 var betre enn dei føregåande åra (Urdal 2011, i trykk). Dette kan tyde på næringstilgangen i havet har blitt betre, og det er ikkje usannsynleg at dette er starten på ein periode med høgare overleving i sjøen og meir laks i elvane. I 2009 og 2010 var det relativt lite lakselus i fjorden i den perioden då laksesmolten vandra ut frå elvane (Bjørn mfl. 2010). Auka smoltutvandring og auka overleving i havet tilseier at det vil det kome attende fleire ville gytelaksar til Samnangervassdraget dei neste åra enn det ein har sett på mange år.



- 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.
- BJØRN, P.A., L. ASPLIN, R. NILSEN, K.K. BOXASPEN, B. FISNTAD & I. UGLEM 2010. Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs Norskekysten i 2010. Sluttrapport til Mattilsynet, 21 sider.
- Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet. 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 01:2009, 181 s.
- 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, B.A. S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2004. Gyttefiskteljinger på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- KÅLÅS, S, B. A. HELLEN & K. URDAL. 1999. Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider.
- 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.
- 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 s.
- 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.

## Tidlegare undersøkingar

- 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.
- 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. G. H. JOHNSEN, K. URDAL & H SÆGROV. 2007. Ferskvassbiologiske undersøkingar i samband med tiltak i Storelva i Samnanger i 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 1013, ISBN 978-82-7658-549-0, 30 sider.
- KÅLÅS, S. G. H. JOHNSEN, K. URDAL & H SÆGROV. 2008. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, Samnanger 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1122, ISBN 978-82-7658-621-3, 34 sider.
- KÅLÅS, S., G.H. JOHNSEN, K. URDAL, & H. SÆGROV. 2009. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, Samnanger 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1258, ISBN 978-82-7658-714-2, 43 sider.
- SÆGROV, H., B. A. HELLEN, S. KÅLÅS, K. URDAL & G.H. JOHNSEN 2010. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1304, 38 sider.

## VEDLEGG

VEDLEGGSTABELL A. *Laks, Tysseelva 14. oktober 2010. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, nyttar ein eit estimat som går ut frå at fangsten utgjør 87,5% av det som var av fisk på det overfiska området, konfidensintervall er då ikkje gitt opp.*

		Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
Stasjon nr	Alder / gruppe	1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
100m <sup>2</sup>	1 0	0	0	0	0	0,0	-	-					0
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	103,0	-	103	103	9
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					9
	Sum >0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					9
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	103,0	-	103	103	9
100m <sup>2</sup>	2 0	2	3	2	7	8,0	-	-	47,6	3,2	43	53	8
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	87,5	16,3	76	99	12
	Sum	3	4	2	9	22,8	87,0	0,15					20
	Sum >0+	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57					12
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0
Samla 300m <sup>2</sup>	0				7	4,0	-		47,6	3,2	43	53	4
	1				3	1,6	-		92,7	14,6	76	103	11
	Sum				10	11,9	-						14
	Sum >0+				3	1,6	-						11
	Presmolt				1	0,5	-		103,0	-	103	103	4

VEDLEGGSTABELL B. *Aure, Tysseelva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.*

		Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
Stasjon nr	Alder / gruppe	1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
100m <sup>2</sup>	1 0	10	1	2	13	13,5	2,0	0,67	60,7	5,1	55	71	31
	1	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	93,8	9,7	81	110	49
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	143,0	-	143	143	33
	Sum	15	3	2	20	20,6	2,0	0,70					113
	Sum >0+	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75					82
100m <sup>2</sup>	Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	126,5	23,3	110	143	45
	2 0	15	6	4	25	28,3	7,3	0,51	49,1	6,2	37	64	32
	Sum	15	6	4	25	28,3	7,3	0,51					32
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0	-	-					0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0
Samla 300m <sup>2</sup>	0				38	20,9	-		53,1	8,1	37	71	32
	1				6	3,0	-		93,8	9,7	81	110	25
	2				1	0,6	-		143,0	-	143	143	16
	Sum				45	24,4	-						73
	Sum >0+				7	3,6	-						41
300m <sup>2</sup>	Presmolt				2	1,1	-		126,5	23,3	110	143	23

VEDLEGGSTABELL C. Laks og aure Tysseelva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100m <sup>2</sup>	0	10	1	2	13	13,5	2,0	0,67	31
	1	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	58
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	33
	Sum	16	3	2	21	21,5	1,9	0,71	122
	Sum >0+	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	91
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	54
2 100m <sup>2</sup>	0	17	9	6	32	39,9	15,1	0,42	40
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	12
	Sum	18	10	6	34	41,9	14,6	0,43	53
	Sum >0+	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	12
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	0
Samla	0				45	26,7	-		36
	1				9	4,6	-		35
	2				1	0,6	-		16
	Sum				55	31,7	-		87
	Sum >0+				10	5,1	-		52
	Presmolt				3	1,5	-		27

VEDLEGGSTABELL D. Laks, Frølandselva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
11 100m <sup>2</sup>	0	0	0	1	1	1,1	-	-	44,0	-	44	44	1
	1	12	3	3	18	19,6	4,4	0,57	85,8	4,4	76	94	102
	2	13	5	1	19	19,6	2,2	0,68	113,4	9,8	100	145	257
	3	2	2	1	5	5,7	-	0,26	121,4	6,2	114	130	85
	Sum	27	10	6	43	47,1	7,3	0,56					445
	Sum >0+	27	10	5	42	45,2	5,9	0,59					444
	Presmolt	8	4	1	13	13,9	3,1	0,60	120,9	8,9	113	145	214
12 100m <sup>2</sup>	0	0	0	1	1	1,1	-	-	50,0	-	50	50	1
	1	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	106,8	6,1	99	113	48
	Sum	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47					49
	Sum >0+	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78					48
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	109,3	4,0	105	113	37
13 100m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-					0
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	140,0	-	140	140	28
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					28
	Sum >0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					28
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	140,0	-	140	140	28
14 100m <sup>2</sup>	Ingen fangst												
Samla 400m <sup>2</sup>	0				2	0,6	1,0		47,0	4,2	44	50	1
	1				22	5,9	14,8		89,6	9,5	76	113	37
	2				20	5,2	15,4		114,8	11,2	100	145	71
	3				5	1,4	4,5		121,4	6,2	114	130	21
	Sum				49	13,5	35,9						131
Sum >0+				47	12,6	34,7						130	
	Presmolt				17	4,5	10,2		120,0	10,4	105	145	70

VEDLEGGSTABELL E. Aure, Frølandselva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
11 100m <sup>2</sup>	0	15	7	6	28	36,0	16,4	0,39	50,4	6,1	41	65	39	
	1	3	5	4	12	13,7	-	-	93,2	9,1	81	110	101	
	2	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	123,8	11,5	113	139	97	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	149,5	14,8	139	160	62	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0	
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	205,0	-	205	205	92	
	Sum	24	13	11	48	67,2	31,5	0,34						391
Sum >0+	9	6	5	20	22,9	-	0,26							260
Presmolt	7	2	3	12	15,2	9,9	0,41	128,0	30,5	100	205	205	295	
12 100m <sup>2</sup>	0	6	0	2	8	8,7	3,0	0,57	52,6	4,7	47	61	12	
	1	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	89,2	11,3	72	100	38	
	2	2	2	1	5	5,7	-	0,26	121,0	10,6	103	131	91	
	3	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	144,0	10,7	132	153	125	
	4	0	0	1	1	1,1	-	-	162,0	-	162	162	46	
	5	0	1	0	1	1,1	-	-	186,0	-	186	186	77	
	6	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	185,5	3,5	183	188	139	
Sum	17	4	5	26	29,0	6,6	0,53						527	
Sum >0+	11	4	3	18	20,3	6,1	0,51							300
Presmolt	8	4	1	13	13,9	3,1	0,60	145,9	27,7	100	188	188	477	
13 100m <sup>2</sup>	0	14	6	2	22	23,4	3,8	0,61	53,0	4,5	41	60	35	
	1	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	91,6	6,5	83	101	65	
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	117,0	9,8	105	135	105	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	131,0	4,2	128	134	55	
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	165,0	-	165	165	48	
	Sum	29	8	2	39	39,8	2,2	0,73						308
	Sum >0+	15	2	0	17	17,0	0,3	0,89						273
Presmolt	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	125,0	18,5	101	165	165	206	
14 100m <sup>2</sup>	0	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	54,8	4,0	49	60	9	
	1	6	0	2	8	8,7	3,0	0,57	93,0	7,6	80	102	66	
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	124,5	4,9	121	128	37	
	3	1	2	2	5	5,7	-	-	136,2	13,6	123	156	139	
	4	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	170,0	14,1	160	180	105	
	5	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	181,8	22,6	163	215	330	
	6	0	1	0	1	1,1	-	-	191,0	-	191	191	72	
Sum	17	6	5	28	32,0	8,3	0,50						757	
Sum >0+	14	5	4	23	26,2	7,3	0,51						348	
Presmolt	10	5	2	17	18,8	5,1	0,54	151,4	33,1	101	215	215	703	
Samla 400m <sup>2</sup>	0				63	18,5	22,2		51,9	5,4	41	65	24	
	1				33	8,9	5,6		92,2	8,3	72	110	67	
	2				18	5,0	2,9		120,8	9,8	103	139	83	
	3				13	3,4	2,8		139,8	12,3	123	160	95	
	4				4	1,1	1,4		166,8	9,1	160	180	50	
	5				7	1,8	3,5		185,7	20,4	163	215	125	
	6				3	0,8	1,5		187,3	4,0	183	191	53	
Sum				141	42,0	27,7							496	
Sum >0+				78	21,6	6,2							295	
Presmolt				51	14,2	6,4		139,8	30,3	100	215	215	420	

VEDLEGGSTABELL F. Laks og aure i Frølandselva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum					
11 100m <sup>2</sup>	0	15	7	7	29	33,1	-	0,35	40	
	1	15	8	7	30	34,3	-	0,34	203	
	2	16	6	2	24	25,2	3,2	0,64	354	
	3	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	147	
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	0	
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	92	
	Sum		51	23	17	91	109,5	20,9	0,45	836
Sum >0+		36	16	10	62	71,4	13,0	0,49	704	
Presmolt		15	6	4	25	28,3	7,3	0,51	509	
12 100m <sup>2</sup>	0	6	0	3	9	10,3	-	0,41	13	
	1	7	1	1	9	9,2	1,2	0,71	85	
	2	2	2	1	5	5,7	-	0,26	91	
	3	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	125	
	4	0	0	1	1	1,1	-	-	46	
	5	0	1	0	1	1,1	-	-	77	
	6	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	139	
Sum		20	5	6	31	34,8	7,6	0,52	576	
Sum >0+		14	5	3	22	24,0	4,9	0,57	347	
Presmolt		10	5	1	16	16,9	3,0	0,62	514	
13 100m <sup>2</sup>	0	14	6	2	22	23,4	3,8	0,61	35	
	1	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	65	
	2	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	133	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	55	
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	48	
	Sum		30	8	2	40	40,7	2,1	0,74	336
	Sum >0+		16	2	0	18	18,0	0,3	0,90	301
Presmolt		9	1	0	10	10,0	0,2	0,91	234	
14 100m <sup>2</sup>	0	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	9	
	1	6	0	2	8	8,7	3,0	0,57	66	
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	37	
	3	1	2	2	5	5,7	-	-	139	
	4	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	105	
	5	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	330	
	6	0	1	0	1	1,1	-	-	72	
Sum		17	6	5	28	32,0	8,3	0,50	757	
Sum >0+		14	5	4	23	26,2	7,3	0,51	348	
Presmolt		10	5	2	17	18,8	5,1	0,54	703	
Samla 400m <sup>2</sup>	0				65	18,2	19,8		24	
	1				55	15,1	20,4		105	
	2				38	10,0	16,4		154	
	3				18	4,9	4,1		117	
	4				4	1,1	1,4		50	
	5				7	1,8	3,5		125	
	6				3	0,8	1,5		53	
Sum				190	54,3	58,9		626		
Sum >0+				125	34,9	39,1		425		
Presmolt				68	18,5	12,0		490		

VEDLEGGSTABELL G. Laks, Storelva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
21	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0
130m <sup>2</sup>	1	24	9	2	35	27,9	2,3	0,68	115,8	10,9	93	134	405
	2	2	0	0	2	1,5	0,0	1,00	138,5	2,1	137	140	36
	3	1	0	0	1	0,8	0,0	1,00	170,0	-	170	170	39
	Sum	27	9	2	38	30,0	2,1	0,70					480
	Sum >0+	27	9	2	38	30,0	2,1	0,70					480
	Presmolt	25	7	2	34	26,8	1,7	0,72	121,1	12,8	100	170	454
22	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0
100m <sup>2</sup>	1	7	1	2	10	10,9	3,3	0,57	123,6	3,8	117	129	175
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	158,0	-	158	158	34
	Sum	8	1	2	11	11,7	2,7	0,61					209
	Sum >0+	8	1	2	11	11,7	2,7	0,61					209
	Presmolt	8	1	2	11	11,7	2,7	0,61	126,7	11,0	117	158	209
23	100m <sup>2</sup> Ingen fangst												
24	100m <sup>2</sup> Ingen fangst												
Samla	0				0	0,0	0,0						0
430m <sup>2</sup>	1				45	9,7	21,0		117,5	10,3	93	134	163
	2				3	0,6	1,2		145,0	11,4	137	158	19
	3				1	0,2	0,6		170,0	-	170	170	12
	Sum				49	10,4	22,5						194
	Sum >0+				49	10,4	22,5						194
Presmolt				45	9,6	20,2		122,5	12,5	100	170	186	

VEDLEGGSTABELL H. Aure, Storelva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
21 130m <sup>2</sup>	0	7	1	2	10	8,4	2,5	0,57	69,1	4,0	63	76	26	
	1	6	2	2	10	9,0	4,5	0,47	115,8	14,7	98	132	126	
	2	3	0	0	3	2,3	0,0	1,00	145,7	10,1	135	155	76	
	3	2	0	0	2	1,5	0,0	1,00	167,0	0,0	167	167	75	
	Sum	18	3	4	25	20,4	2,9	0,62						302
	Sum >0+	11	2	2	15	12,0	1,8	0,65						
	Presmolt	10	2	1	13	10,2	1,0	0,73	133,2	21,4	101	167		261
22 100m <sup>2</sup>	0	0	1	1	2	2,3	-	-	70,5	3,5	68	73	7	
	1	9	3	0	12	12,1	0,8	0,78	108,2	6,9	100	119	157	
	2	9	1	1	11	11,2	0,9	0,76	134,2	9,5	120	149	260	
	3	10	4	0	14	14,2	1,2	0,75	162,4	12,8	147	193	642	
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	174,0	-	174	174	49	
	Sum	29	9	2	40	40,9	2,5	0,72						1115
	Sum >0+	29	8	1	38	38,5	1,6	0,77						1107
	Presmolt	29	8	1	38	38,5	1,6	0,77	137,4	25,5	100	193		1107
23 100m <sup>2</sup>	0	23	9	0	32	32,5	1,7	0,75	68,5	4,2	61	75	121	
	Sum	23	9	0	32	32,5	1,7	0,75					121	
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0	-	-					0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0	
24 100m <sup>2</sup>	0	23	10	8	41	49,8	14,8	0,44	60,2	6,1	45	72	101	
	1	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	114,6	8,8	108	130	78	
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	165,0	-	165	165	49	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	168,0	14,1	158	178	110	
	4	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	186,3	17,2	168	202	210	
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	195,0	-	195	195	78	
	Sum	34	11	8	53	58,0	8,0	0,56						626
	Sum >0+	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92						447
	Presmolt	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92	152,3	35,9	108	202		525
Samla 430m <sup>2</sup>	0				85	23,3	35,0		64,6	6,7	45	76	61	
	1				27	6,5	8,3		112,2	11,0	98	132	93	
	2				15	3,6	8,2		138,5	12,4	120	165	95	
	3				18	4,4	10,5		163,5	11,9	147	193	197	
	4				4	1,0	2,3		183,3	15,3	168	202	60	
	5				1	0,3	0,8		195,0	-	195	195	18	
	Sum				150	38,0	25,1						524	
	Sum >0+				65	15,6	25,9						445	
	Presmolt				63	15,2	26,1		139,4	27,3	100	202	458	



VEDLEGGSTABELL I. Laks og aure i Storelva 14. oktober 2010. For detaljar, sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
21 130m <sup>2</sup>	0	7	1	2	10	8,4	2,5	0,57	26
	1	30	11	4	45	36,4	3,5	0,63	531
	2	5	0	0	5	3,8	0,0	1,00	111
	3	3	0	0	3	2,3	0,0	1,00	114
	Sum	45	12	6	63	50,3	3,3	0,67	782
	Sum >0+	38	11	4	53	42,0	2,7	0,69	757
	Presmolt	35	9	3	47	36,9	2,0	0,72	715
22 100m <sup>2</sup>	0	0	1	1	2	2,3	-	-	7
	1	16	4	2	22	22,7	2,3	0,68	332
	2	10	1	1	12	12,1	0,8	0,78	294
	3	10	4	0	14	14,2	1,2	0,75	642
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	49
	Sum	37	10	4	51	52,5	3,3	0,69	1324
	Sum >0+	37	9	3	49	50,0	2,5	0,73	1316
	Presmolt	37	9	3	49	50,0	2,5	0,73	1316
23 100m <sup>2</sup>	0	23	9	0	32	32,5	1,7	0,75	121
	Sum	23	9	0	32	32,5	1,7	0,75	121
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	0
24 100m <sup>2</sup>	0	23	10	8	41	49,8	14,8	0,44	101
	1	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	78
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	49
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	110
	4	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	210
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	78
	Sum	34	11	8	53	58,0	8,0	0,56	626
	Sum >0+	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92	447
	Presmolt	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92	525
Samla 430m <sup>2</sup>	0				85	23,3	35,0		61
	1				72	16,0	26,6		256
	2				18	4,2	8,7		113
	3				19	4,6	10,3		209
	4				4	1,0	2,3		60
	5				1	0,3	0,8		18
	Sum				199	48,3	17,6		718
	Sum >0+				114	26,0	37,9		639
	Presmolt				108	24,7	36,3		644

**VEGLEGGSTABELL J.** 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. Vassprøvane er analysert av Eurofins Miljøanalyse 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 <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> 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
17.04.08	6,34	26	2	0,97	1,9	0,21	0,40	1,6	92	4,2	84	19	18	1	10
16.05.08	6,58	11	3	0,55	1,3	0,16	0,27	1,4	103	2,6	36	8	7	1	0
17.06.08	6,62	23	5	1,14	2,0	0,31	0,47	2,3	108	3,3	114	27	19	8	41
15.07.08	6,83	36	24	1,28	1,7	0,41	0,49	2	245	4,1	165	28	26	2	13
21.08.08	6,62	11	6	0,76	1,2	0,18	0,29	1,3	90	2,3	59	14	13	1	20
15.09.08	6,68	12	9	0,71	1,5	0,21	0,29	1,5	99	2,1	122	13	8	5	32
16.10.08	6,64	17	8	0,89	1,8	0,2	0,41	1,5	82	3,8	205	57	54	3	17
19.11.08	6,40	19	4	1,23	2,4	0,25	0,58	1,7	170	5,4	123	30	29	1	19
15.12.08	6,86	11	2	1,36	2,0	0,25	0,50	1,8	186	3,7	91	13	12	1	47
22.01.09	6,62	9	2	1,74	2,8	0,36	0,75	2,8	265	6,4	66	20	14	6	20,9
24.02.09	6,33	19	3	1,37	2,2	0,28	0,55	2,2	201	5,3	65	28	25	3	6,1
17.03.09	6,35	32	4	0,84	2,2	0,24	0,38	1,9	129	3,3	105	35	35	0	32,7
15.04.09	6,33	29	10	0,79	1,8	0,28	0,31	1,5	80	2,4	88	18	17	1	45,4
19.05.09	6,85	13	5	1,64	2,3	0,39	0,62	2,6	158	4	28	17	11	6	64,0
16.06.09	6,67	10	2	0,69	1,35	0,19	0,34	1,3	79	2,6	14	9	<5	4-8	19,6
07.07.09	6,54	11	6	1,09	1,59	0,4	0,47	5,3	377	2,6	22	7	<5	3-6	-38,6
25.08.09	6,74	43	5	1,2	1,47	0,21	0,39	1,8	150	2,2	116	47	45	2	50,7
21.09.09	6,51	52	7	1,34	2,79	0,33	0,48	1,6	130	3,4	180	55	51	4	97,2
04.11.09	6,79	50	2	1,14	2,07	0,36	0,47	1,8	210	3,6	90	42	27	15	40,3
07.12.09	6,81	15	6	1,71	2,63	0,36	0,7	2,8	314	3,8	55	18	15	3	78,1
20.04.10	6,61	27	7	1,28	1,84	0,34	0,36	1,8	300	2,3	94	33	29	4	58,1
18.05.10	6,48	42	4	0,77	1,38	0,27	0,36	1,4	94	1,8	140	45	42	3	48,1
29.06.10	6,28	10	16	0,43	0,82	0,11	0,14	0,92	20	1,2	120	27	25	2	16,9
13.07.10	6,75	62	69	1,55	1,59	0,37	0,51	1,9	200	1,8	190				93,0
25.08.10	6,66	68	15	1,45	1,48	0,29	0,41	1,8	190	1,9	190	57	55	2	73,0
22.09.10	6,8	33	5	1,59	1,45	0,4	0,6	2,3	270	1,9	67	31	28	3	80,9
13.10.10	6,88		2	1,75	1,83	0,5	0,71	2,7	360	2,2	51	22	14	8	93,8
19.01.11	6,58	15	8	1,16	2,4	0,5	0,64	1,6	250	5	69	23	21	2	34,8

**VEDLEGGSTABELL K.** 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 Eurofins Miljøanalyse 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 <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Cl mg/l	Al □g/l	r-Al □g/l	Il-Al □g/l	l-Al □g/l	ANC µekv/l
15.01.08	5,84	10	7	0,36	1,0	0,11	0,16	0,9	56	2,2	46	14	12	2	-7
18.02.08	5,44	10	2	0,34	1,9	0,14	0,24	1,0	91	3,4	37	10	8	2	-1
16.03.08	5,49	8	2	0,44	2,1	0,15	0,28	0,9	66	3,7	50	11	9	2	11
17.04.08	5,65	8	1	0,41	1,4	0,07	0,22	1,1	76	3,3	36	12	9	3	-21
16.05.08	5,69	8	2	0,25	1,1	0,10	0,17	1,1	81	3,7	34	6	6	0	-57
17.06.08	5,82	6	4	0,24	1,1	0,13	0,15	0,8	59	2,0	66	13	12	1	-3
15.07.08	5,96	4	3	0,31	0,9	0,10	0,16	0,8	67	1,9	34	13	12	1	-5
21.08.08	5,83	7	5	0,30	0,9	0,10	0,14	0,8	52	1,6	55	14	14	0	1
15.09.08	5,85	9	4	0,26	1,1	0,10	0,12	0,8	54	1,6	390	15	11	4	8
16.10.08	6,41	52	5	0,23	1,0	0,10	0,18	0,8	39	2,0	95	26	24	2	-4
19.11.08	5,69	10	1	0,23	1,2	0,10	0,19	0,8	43	2,4	66	18	16	2	-6
15.12.08	6,1	7	2	0,36	1,2	0,10	0,18	0,8	45	2,2	79	13	11	2	6
22.01.09	5,4	7	2	0,22	1,6	0,1	0,23	0,96	65	3,4	50	18	15	3	-18,3
24.02.09	5,68	9	2	0,49	1,3	0,1	0,23	0,9	93	2,6	28	15	14	1	3,9
17.03.09	5,72	14	2	0,35	1,6	0,11	0,22	0,86	55	2,5	53	26	21	5	15,7
15.04.09	5,44	10	2	0,39	1,6	0,17	0,2	0,89	75	2,7	42	11	10	1	10,0
19.05.09	5,76	9	4	0,23	1,3	0,12	0,2	0,83	66	2,4	40	38	26	12	-2,0
16.06.09	5,85	7	2	0,13	1,02	0,1	0,18	0,85	67	2,1	19	9	8	1	-13,4
07.07.09	5,9	<5	2	0,14	0,99	0,1	0,18	1	103	2,2	20	9	7	2	-22,6
25.08.09	5,87	22	4	0,18	0,83	0,1	0,17	0,8	71	1,5	67	28	28	0	-2,3
21.09.09	5,73	22	8	0,39	1,22	0,11	0,17	0,75	83	1,4	75	24	21	3	28,4
04.11.09	6,03	50	2	0,1	1,01	0,11	0,16	0,79	68	1,6	36	12	<5	8-12	-1,4
07.12.09	5,89	10	5	0,14	1,12	0,11	0,18	0,75	75	1,7	39	13	12	1	4,5
12.01.10	5,94	7	7	0,24	0,98	0,11	0,18	0,91	10	1,6	27	7	7	0	7,5
20.04.10	5,89	14	6	0,3	1,04	0,16	0,17	0,82	77	1,7	51	17	14	3	7,5
18.05.10	5,81	15	3	0,1	1,03	0,33	0,18	0,81	80	1,4	66	19	16	3	10,8
29.06.10	6,08	32	8	0,15	0,82	0,1	0,15	0,72	20	1,1	110	30	29	1	10,4
13.07.10	5,89	19	5	0,18	0,74	0,11	0,16	0,75	50	1,2	73				3,9
25.08.10	5,97	23	50	0,16	0,73	0,11	0,16	0,79	50	1	74	21	20	1	7,3
22.09.10	5,79	20	4	0,33	0,6	0,1	0,14	0,76	61	1	53	27	24	3	8,1
13.10.10	6,17		2,2	0,1	0,72	0,1	0,14	0,74	20	1,1	53	26	20	6	2,4
19.01.11	5,79	10	6,5	0,2	1	0,2	0,24	0,98	113	2,4	51	18	13	5	-18,2

**Vedleggstabell L.** Analysar av vassprøvar tekne i Frølandselva, ved utløpet av Frøland kraftverk og i Tysseelva i 2009. Vassprøvene er analysert av VestfoldLAB AS for Direktoratet for Naturforvaltning.

Dato	Frølandselva			Frøland Kraftverk			Tysseelva		
	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Leiingsevne (mS/m)	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Ledningsevne (mS/m)	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Ledningsevne (mS/m)
25.05.09	6,02	0,44	1,4	5,99	0,64	1,8	5,95	0,40	1,5
02.06.09	6,03	0,44	1,3	5,83	0,39	1,5	6,01	0,44	1,3
15.06.09	6,16	0,38	1,2	5,85	0,35	1,5	5,93	0,36	1,4
29.06.09	6,21	0,39	8,8	5,79	0,39	1,2	5,98	0,39	1,1
13.07.09	6,30	0,40	0,8	6,16	0,42	1,0	5,90	0,40	1,1
27.07.09	6,12	0,44	1,2	5,71	0,32	1,0	5,91	0,44	1,2
10.08.09	6,11	0,40	0,8	5,69	0,35	1,2	5,82	0,36	1,1
24.08.09	6,08	0,63	1,0	5,90	0,84	1,3	5,97	0,93	1,5
07.09.09	6,24	0,93	1,1	6,04	0,83	1,3	6,15	0,76	1,2
21.09.09	6,10	0,83	1,4	5,86	0,64	1,3	5,93	0,63	1,3
05.10.09	6,05	0,58	1,0	6,03	0,71	1,2	6,01	0,54	1,1
19.10.09	6,37	0,64	1,4	5,98	0,34	1,1	6,11	0,44	1,1
03.11.09	6,02	0,63	1,3	5,93	0,62	1,3	5,89	0,57	1,2
16.11.09	6,17	0,69	1,6	6,00	0,69	1,5	5,93	0,59	1,4
01.12.09	6,06	0,67	1,5	5,71	0,34	1,1	5,91	0,49	1,3
14.12.09	6,09	0,92	1,6	5,91	0,40	1,0	5,89	0,47	1,1
21.12.09				5,85	0,35	0,9	5,86	0,42	1,0
snitt	6,13	0,59	1,7	5,90	0,51	1,2	5,95	0,51	1,2
median	6,11	0,61	1,3	5,90	0,40	1,2	5,93	0,44	1,2
min	6,02	0,38	0,8	5,69	0,32	0,9	5,82	0,36	1,0
max	6,37	0,93	8,8	6,16	0,84	1,8	6,15	0,93	1,5

**Vedleggstabell M.** Analysar av vassprøvar tekne i Frølandselva, ved utløpet av Frøland kraftverk og i Tysseelva i 2010. Vassprøvene er analysert av VestfoldLAB AS for Direktoratet for Naturforvaltning.

Dato	Frølandselva			Frøland Kraftverk			Tysseelva		
	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Leiingsevne (mS/m)	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Ledningsevne (mS/m)	Surleik (pH)	Kalsium (mg/l)	Ledningsevne (mS/m)
04.01.10				5,81	0,27	1,0	5,81	0,35	1,1
18.01.10	6,20	1,26	2,1	5,84	0,43	1,1	5,76	0,41	1,0
01.02.10				5,74	0,28	1,0	5,79	0,38	1,2
15.02.10				5,83	0,34	1,1	5,62	0,43	1,1
22.02.10				6,10	0,32	1,1	5,75	0,34	1,1
02.03.10				5,76	0,40	0,9	5,78	0,44	1,0
08.03.10				5,74	0,41	1,1	5,78	0,48	1,2
15.03.10	6,03	1,12	2,5	5,76	0,40	1,1	5,86	0,75	1,6
22.03.10	5,89	0,63	1,6	5,86	0,73	1,4	6,00	1,01	1,7
06.04.10	6,01	0,86	1,5	5,73	0,38	1,0	5,90	0,58	1,2
12.04.10	6,04	0,84	1,5	5,70	0,44	1,2	5,93	0,66	1,4
19.04.10	6,17	0,98	2,4	5,82	0,37	1,3	6,13	0,72	1,8
26.04.10	5,54	0,67	1,9	5,56	0,36	1,3	5,67	0,65	1,8
03.05.10	6,45	0,61	1,5	6,22	0,77	1,7	6,22	0,52	1,4
10.05.10	6,42	0,75	1,4	6,15	0,44	1,4	6,10	0,37	1,4
18.05.10	6,49	0,54	1,3	6,41	0,99	1,9	6,25	0,50	1,3
31.05.10	6,52	0,53	1,2	6,32	0,72	1,6	6,24	0,62	1,3
14.06.10	5,97	0,52	1,1	5,71	0,55	1,6	5,96	0,58	1,2
28.06.10	6,35	0,51	1,0	6,04	0,82	1,7	6,24	0,62	1,2
12.07.10	6,20	0,50	1,1	5,84	0,33	1,2	6,06	0,52	1,3
26.07.10	6,10	0,63	1,2	5,89	0,48	1,2	5,67	0,36	1,1
09.08.10	6,40	0,63	1,1	5,88	0,34	1,0			
11.08.10							6,04	0,47	1,1
23.08.10	6,41	0,77	1,2	6,08	1,04	1,7	6,16	1,10	1,6
06.09.10	6,38	0,79	1,4	5,88	0,43	1,0	5,95	0,51	1,0
20.09.10	6,16	0,63	1,2	6,03	0,97	1,5	6,02	0,55	1,2
04.10.10	6,25	0,71	1,3	5,96	0,39	1,0	6,13	0,64	1,2
18.10.10	6,38	0,66	1,2	6,16	0,54	1,2	6,08	0,56	1,2
02.11.10	6,16	0,78	1,5	6,12	0,81	1,5	6,03	0,65	1,4
15.11.10	5,87	0,38	1,1	5,92	0,46	1,2	6,12	0,98	2,0
30.11.10				5,80	0,34	1,1	5,82	0,37	1,1
13.12.10	6,30	0,86	2,6	5,98	0,25	1,1	5,97	0,38	1,4
snitt	6,20	0,72	1,5	5,92	0,51	1,3	5,96	0,56	1,3
median	6,20	0,67	1,4	5,88	0,43	1,2	5,97	0,52	1,2
min	5,54	0,38	1,0	5,56	0,25	0,9	5,62	0,34	1,0
max	6,52	1,26	2,6	6,41	1,04	1,9	6,25	1,10	2,0