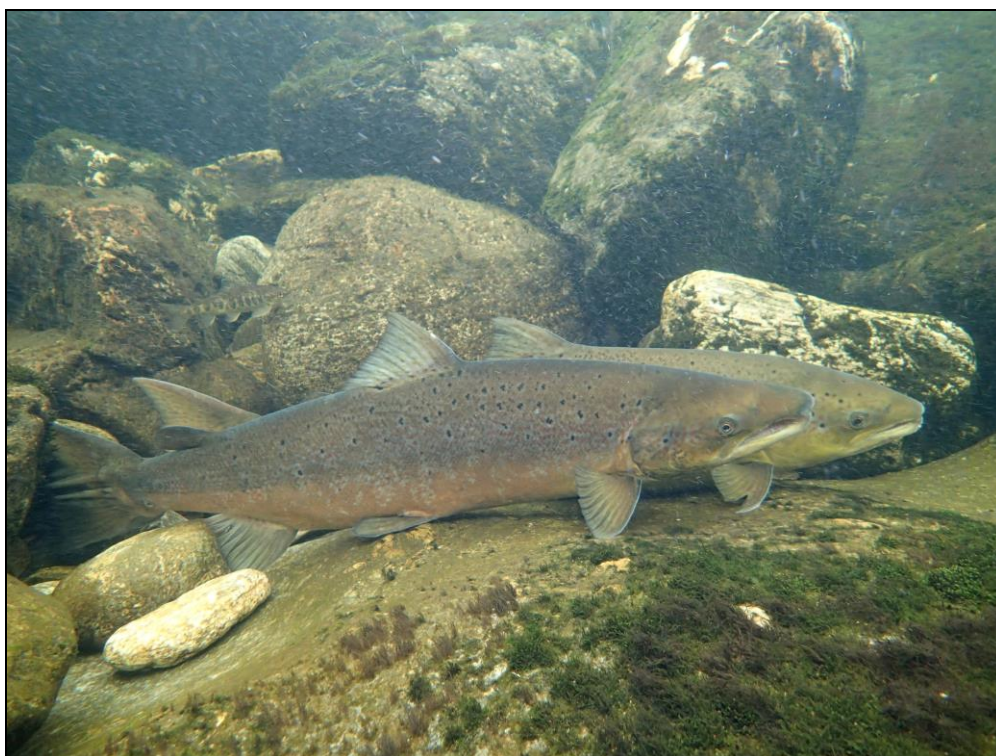


Ferskvassbiologiske  
undersøkingar  
i Samnangervassdraget  
2013



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS**

**1959**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget 2013

**FORFATTARAR:**

Bjart Are Hellen, Marius Kambestad, Steinar Kålås og Harald Sægrov

**OPPDRAKSGJEVAR:**

BKK Produksjon AS

**OPPDRAGET GJEVE:**

22. oktober 2013

**ARBEIDET UTFØRT:**

2013-2014

**RAPPORT DATO:**

27. 06. 2014

**RAPPORT NR:**

1959

**ANTAL SIDER:**

41

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-8308-106-0

**EMNEORD:**

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

**SUBJECT ITEMS:**

- Botndyr
- Ungfisk laks og aure
- Gyteteljing
- Fangststatistikk

**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

*Framsdebilete:* Gytemoden hann- og holaks, med dverghann i bakgrunnen, i Frølandselva 20. oktober 2013.

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2013 etter oppdrag frå BKK Produksjon AS. Dette er andre året i eit femårsprogram frå 2012-2016, der den økologiske tilstanden i det regulerte vassdraget vert følgd.

Samnangervassdraget har vore overvaka årleg sidan 2005, i samband med at BKK i sin nye konsesjon frå 2001 for reguleringane i Storelva fekk høve til å prøve ut ulike fysiske tiltak og tilrettelegging for å auke elveøkologisk mangfald i vassdraget som alternativ til slepping av ei minstevassføring. Dei biologiske verknadane av desse tiltaka vart vurdert i ein sluttrapport for prosjektet i 2011 (Sægrov mfl. 2011a).

Med bakgrunn i tiltaka i Storelva og den usikre situasjonen for laks- og sjøaurebestandane i vassdraget, skal det utførast årlege undersøkingar som omfattar vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrsamfunn, ungfisk og gytefisk både i Tysseelva, Storelva og Frølandselva. Denne rapporten samlar resultatata frå 2013 og vurderer dei mot tidlegare resultat. Ein meir omfattande diskusjon av utvikling og resultatata i heile perioden vert gjort ved rapporteringa av resultatata frå 2016.

Feltarbeidet vart utført av Bjart Are Hellen, Steinar Kålås, Kurt Urdal og Geir Helge Johnsen, alle frå Rådgivende Biologer AS. Dei månadlege vassprøvene er samla inn av BKK Produksjon AS og analysert av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk miljøanalyse AS i Bergen. Botndyra er sortert og artsbestemt av det akkrediterte laboratoriet Pelagia Miljøkonsult AB ved Mats Uppman. Miljødirektoratet har sendt oss resultat frå vassprøveanalysar i Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk.

Rådgivende Biologer AS takkar BKK Produksjon AS ved Therese Kronstad for oppdraget.

Bergen 27. 06 2014

## INNHALD

Føreord.....	4
Innhald .....	4
Samandrag.....	5
Samnangervassdraget .....	6
Metodar .....	8
Samnangervassdraget 2013.....	11
Utvikling i Samnangervassdraget.....	22
Referansar .....	29
Vedleggstabellar .....	31

# SAMANDRAG

*Hellen, B. A., M. Kambestad, S. Kålås & H. Sægvog 2014.*

*Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2013.*

*Rådgivende Biologer AS, rapport 1959, 41 sider, ISBN 978-82-8308-106-0.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Produksjon AS gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2013. Undersøkingane omfattar elementa vassstemperatur, vasskvalitet, botndyr, ungfisk og gytefiskbestand i Storelva, Frølandselva og Tysseelva. Tilsvarande undersøkingar er utført sidan 2005, og prosjektet går fram til og med 2016.

## Undersøkingane i 2013 og utvikling i vassdraget

- 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 2013 har vassføringa ikkje vore under 160 l/s.
- Vasskvaliteten i Storelva var i heile 2013 god både med omsyn på forsuring og eutrofiering. Frølandselva og Tysseelva var som vanleg noko surare, men truleg ikkje nok til å påverke fisken negativt.
- Det er ikkje registrert noko påverknad av forsuring på botndyrsmiljøet i Storelva eller Frølandselva sidan 2011, medan berekna forsuringssindeks for Tysseelva våren 2012 og 2013 indikerer betydeleg påverknad i vinterhalvåret.
- Det var uvanleg høg tettleik av lakseungar i vassdraget i 2013, spesielt i Frølandselva og Tysseelva. Det var også god tettleik av aureungar i Frølandselva og Storelva, men noko mindre aure i Tysseelva.
- I Frølandselva vart det som tidlegare år berre registrert laks på dei to nedste el-fiskestasjonane. I Storelva blei det berre registrert årsyngel av laks på den nedste stasjonen.
- Tettleiken av presmolt laks var i 2013 blant dei lågaste som er registrert i Frølandselva og Tysseelva. I Storelva var tettleiken av presmolt laks imidlertid den høgaste som er registrert. Dette skuldast betre vekst hos lakseungane her enn i resten av vassdraget.
- I 2013 var tettleiken av aure i presmoltstorleik i Frølandselva og Tysseelva omtrent som tidlegare år, medan tettleiken av presmolt aure i Storelva var den høgaste som er registrert. Kor mange auresmolt som vandrar ut er svært usikkert på grunn av at ein høg, men ukjent andel av aurene held seg i elv/innsjø heile livet.
- I 2013 vart det observert 14 gytelaks under gytefiskteljingane, fordelt på 2 smålaks, 7 mellomlaks og 5 storlaks i heile vassdraget. To av laksane var mest sannsynleg oppdrettslaks, medan det var ein som var ein mogleg oppdrettslaks. Ein høg andel av laksane (10 stk- 64 %) vart observert i nedre del av Frølandselva. I Storelva og Tysseelva vart det observert høvevis 4 og 1 gytelaks.
- Basert på gytefiskteljingane vart gjennomsnittleg tettleik av lakseegg estimert til 0,3 egg/m<sup>2</sup> fordelt på det totale anadrome elvearealet på 190 000 m<sup>2</sup>. I nedre del av Frølandselva var egg-tettleiken 1,0/m<sup>2</sup>, medan det ikkje vart observert gytelaks i øvre del av Frølandselva. Egg-tettleiken i Storelva og Tysseelva var høvesvis 0,2 og 0,1 egg/m<sup>2</sup>.
- Det vart registrert totalt tre gyteare over 1 kg i 2013. Det er sannsynleg at ein del av gytefiskane oppheldt seg i Frølandsvatnet under gytefiskteljingane, og desse blir dermed ikkje medrekna.
- Det har ikkje vore opna for fiske etter laks eller sjøaure i Samnangervassdraget sidan 2008.

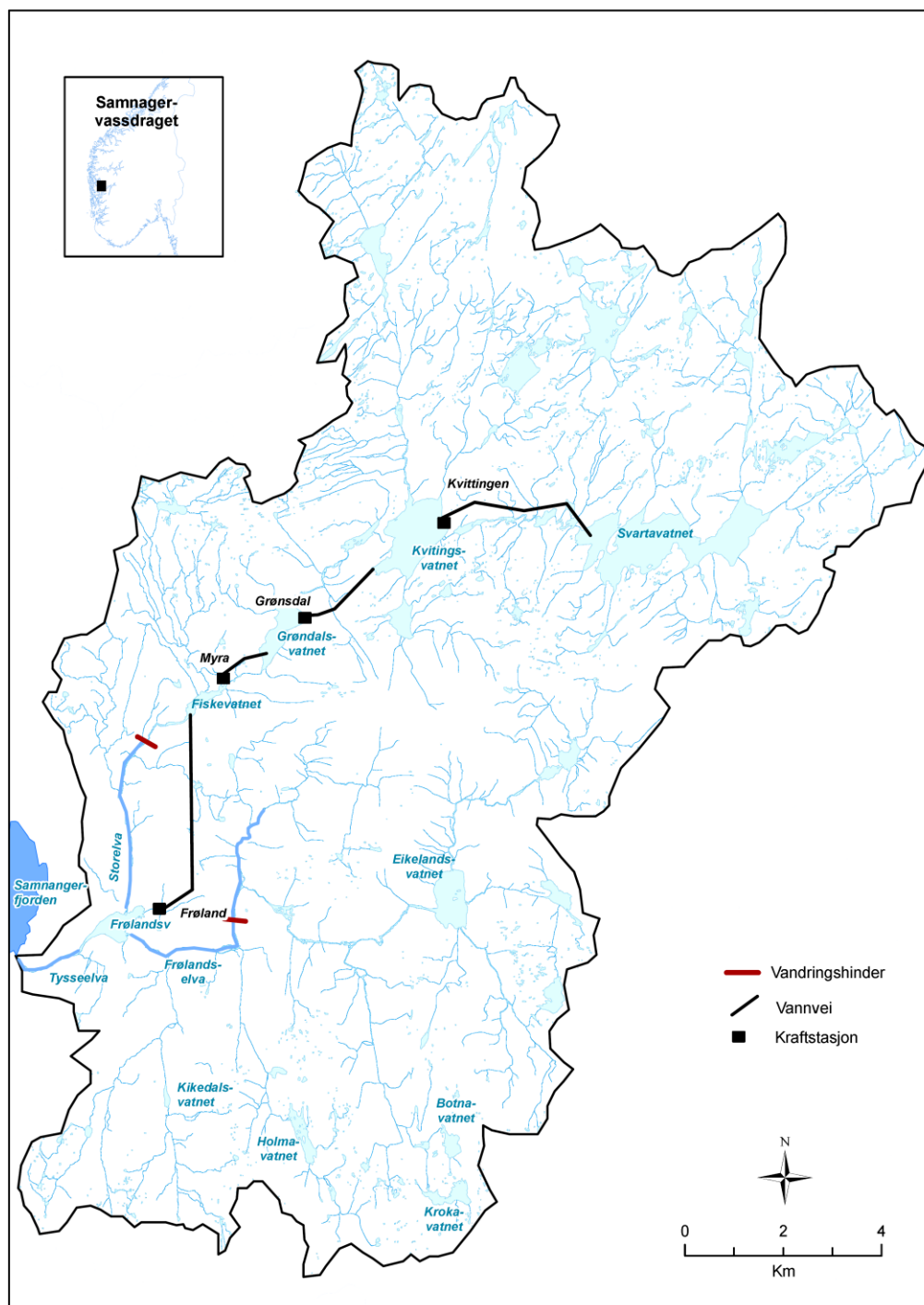
## Konklusjon 2013

Vassføringa i Storelva har i heile 2013 vore over 160 l/s. Dei vasskjemiske tilhøva var gode, men botndyrsmiljøet i Tysseelva er periodevis noko prega av forsuring. Det var i snitt god tettleik av laks- og aureungar i vassdraget, men tettleiken varierer ein del mellom vassdragsdelane. Gytebestanden i vassdraget er fåtallig både av laks og aure, og i høve til gytebestandsmålet for laks var det i 2013 berre 18 % måloppnåing.

# SAMNANGERVASSDRAGET

## Nedbørfelt og anadrom strekning

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 er den 1,7 km lange Tysseelva, som renn ut i Samnangerfjorden ved Tysse (**figur 1**). Topografien i nedbørfeltet er relativt lik den ein finn i andre Vestlandsdalar, med vide, flate parti avløyst av tronge, bratte strekningar.



**Figur 1.** Samnangervassdraget med omtalte vassdragsdelar, innsjøar og kraftverk.

Samnangervassdraget har ei samla anadrom strekning på 8,1 km og eit potensielt produktivt areal på om lag 190 000 m<sup>2</sup>. I tillegg kjem Frølandsvatnet, som har eit areal på 0,36 km<sup>2</sup> og ei strandlinje på 3,5 km. Elvearealet er fordelt på Tysseelva med 60 000 m<sup>2</sup> (1,7 km lang), Storelva med 60 000 m<sup>2</sup> (3,7 km lang) og Frølandselva med 70 000 m<sup>2</sup> (2,7 km lang). I Frølandselva er 1,5 km og 40 000 m<sup>2</sup> elveareal oppstraums laksetrappa ved Jarland, og det er også ei laksetrapp i fossen heilt nedst i Tysseelva. Ovanfor anadrom strekning i Frølandselva er det ei samla elvelengde på 3,1 km opp til Børdalen, med eit samla elveareal på 34 000 m<sup>2</sup>. Her er det potensiale for produksjon av laksesmolt ved eggutlegging eller fiskeutsetting. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nyttar eit areal på 179.090 m<sup>2</sup>. Med eit gytebestandsmål på 2 egg/100m<sup>2</sup> tilseier dette 247 kg holaks for vassdraget (ANON 2013a; 2013b).

## Regulering og vassføring

I 1898 vart fallrettane i dei øvste delane av vassdraget kjøpt opp av Bergen kommune, og utbygginga av Samnangervassdraget starta i juli 1909. I februar 1912 vart Frøland kraftstasjon sett i drift, og sidan er det i alt blitt bygd fem kraftverk som nyttar falla i Samnangervassdraget: Frøland-, Grønsdal-, Kvittingen- og Myra kraftverk. I tillegg ligg elvekraftverket Tyssefossen kraftverk nedst i Tysseelva med avløp til sjø.

Frøland kraftverk var det første “store” kraftverket på Vestlandet då vasskraftproduksjonen starta i 1912, og kraftverket nyttar fallet på om lag 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. 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 160 GWh og er såleis det største kraftverket i vassdraget, medan Myra er minst med 13 GWh.

Vassdraget mellom Svartavatnet og Frølandsvatnet er regulert ved at vatnet i hovudsak vert ført til kraftverka mellom dei fire inntaksmagasina, og utanom elvestrekningane mellom innsjøane (**figur 1**). Det er sidan 2007 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. Tysseelva er påverka ved at vatn vert magasinert oppe i vassdraget og renn ut av vassdraget til andre tider enn det som er naturleg, samt av redusert vassføring på dei nedste 350 metrane som følge av at vatn vart leia til Tyssefossen kraftverk. Frølandselva er varig verna, og ikkje regulert.

## Vasstemperatur

Vasstemperaturen i Storelva, Frølandsvatnet og Tysseelva er påverka av reguleringane. Om vinteren (1. desember - 1. mars) er det normalt små skilnadar i temperatur mellom dei tre elvane. I snitt er Storelva ca. 1 °C i denne perioden, medan Frølandselva er 0,5 °C kaldare, og Tysseelva 0,5 °C varmare. I april er det i gjennomsnitt 3-4 °C i dei tre elveavsnitta. Frå mai og utover sommaren er det normalt langt varmare i Storelva enn både Frølandselva og Tysseelva, med temperaturar dei fleste år over 16 °C, og einskilde år også over 20 °C.

## Vasstype

Dei anadrome strekningane i Samnangervassdraget; Storelva (055-225-R), Frølandselva (055-223-R) og Tysseelva (055-39-R), er i Vann-nett vurdert å tilhøre økoregion Vestlandet og klimaregion «lavland» (< 200 moh.). Elvene er oppført som «svært kalkfattige» og «klare» (<http://vann-nett.no>). Dette stemmer i hovudsak godt overens med overvåkingsdata av vannkjemien i vassdraget, sjølv om målingane viser at Storelva er på grensa mellom «svært kalkfattig» og «kalkfattig». Elvene er dermed i henhold til Veileder 02:2013 vurdert som elvetype 2 i denne rapporten.

## METODAR

### Vassføring

Vassføringa i Storelva er registrert like nedstraums brua nedanfor Langeland sidan januar 2002 (**figur 2**). Etter den store flaumen i november 2005 kom vassmålaren ut av drift, men vart sett i stand att og har målt sidan april 2006. Vassføringsdata for 2013 er innhenta frå BKK, og er ikkje kvalitetssikra. Vassføringa er registrert kvar time.

### Vasstemperatur

Vasstemperaturen har blitt logga med ein times mellomrom med temperaturloggarar av typen *Dickson HT 200/Vemco Minilog II*. Temperaturen har vore logga sidan 2006 i Storelva og sidan 2007 i Frølandselva og i Tysseelva (**figur 2**).

### Vasskvalitet

Vassprøver er blitt samla inn månadleg på vassprøveflasker nedst i Storelva frå november 2005 og i tillegg i utløpet frå Fiskevatn frå januar 2008 (**figur 2, vedleggstabel K**). Det vart ikkje teke vassprøver i januar, november og desember 2013. Følgjande parametrar er analysert: Surleik (pH), alkalitet, farge og innhald av fosfor, silisium, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, nitrat, totalt organisk karbon (TOC) og ulike aluminiumsfraksjonar. Desse prøvane blir analysert av Eurofins, og ANC og innhald av labilt aluminium blir berekna basert på resultatata.

Det blir årleg samla inn og analysert ein del vassprøver frå tre andre stasjonar i Samnangervassdraget; frå Frølandselva, frå Tysseelva og frå kraftverksutløpet til Frølandsvatnet (**figur 2, vedleggstabel K**). Desse prøvene blir analysert for surleik (pH), leingsevne og innhald av kalsium. I 2013 vart det samla inn ein til fem prøver per månad, og prøvene vart analysert av NIVA på oppdrag frå Miljødirektoratet.

### Botndyr

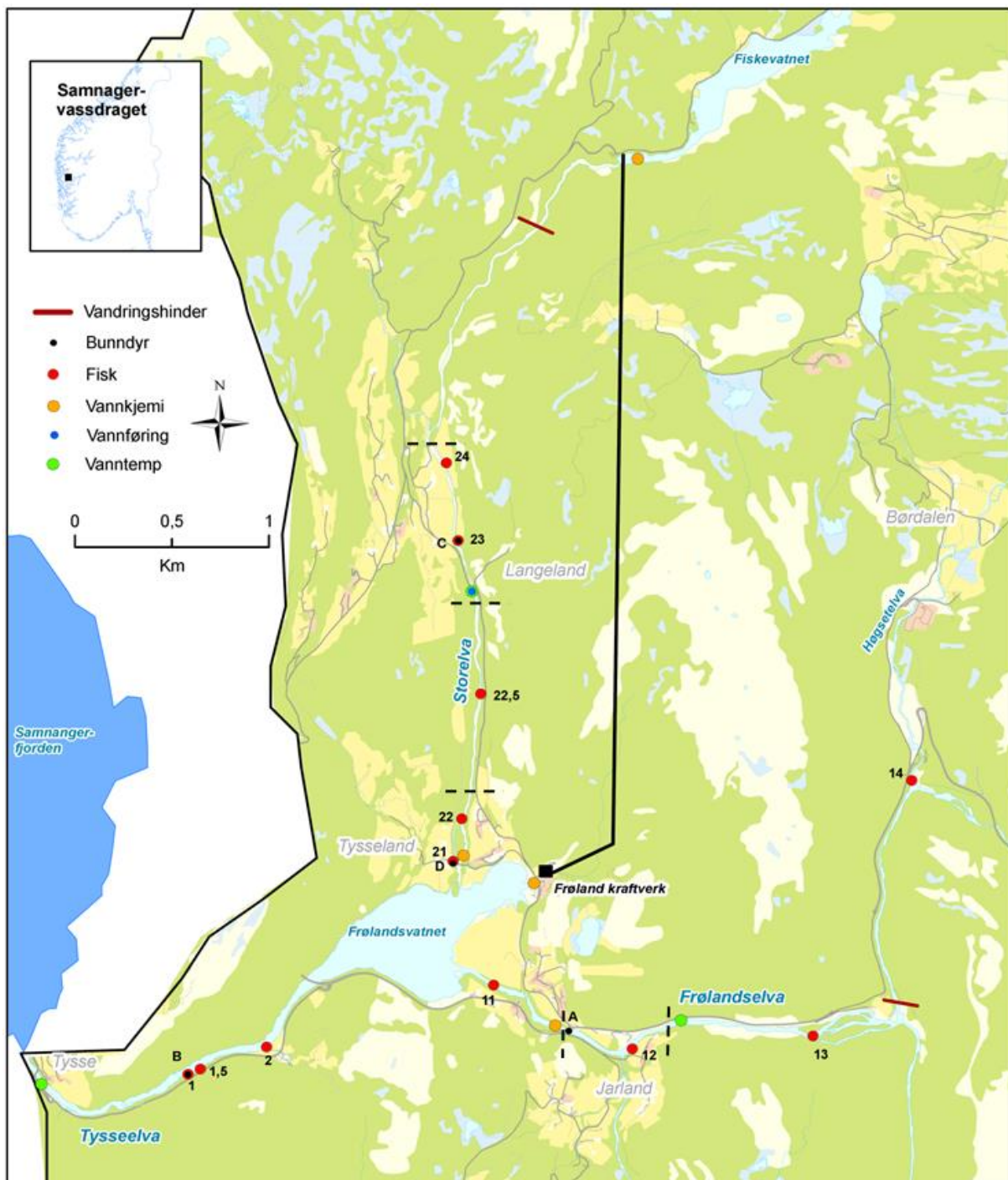
Botndyr er blitt innsamla på fire stasjonar i Samnangervassdraget. I Storelva er prøvane innsamla frå eit område på Langeland ved elektrofiskestasjon 23 og frå eit område like før utløp til Frølandsvatnet ved elektrofiskestasjon 21. I Tysseelva er det samla inn botndyr ved elektrofiskestasjon 1 og i Frølandselva like ovanfor hovudvegbrua på Frøland (**figur 2, vedleggstabel K**). Botndyra er blitt innsamla to gonger i året; vår og haust, og er gjort etter sparkemetoden beskriven av Frost (1971). Prøvane vart fiksert på etanol, og er artsbestemt hjå Pelagia Miljöconsult AB i Umeå i Sverige. Forsuringsindeks I og II og ASPT-indeks er berekna for alle enkeltprøver (sjå Veileder 02:2013). I 2013 vart botndyrprøvane på dei fire stasjonane innsamla 12. mai (vår) og 30. september (haust).

### Ungfiskundersøkingar

Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat, etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Det standardiserte opplegget for elfiske er undersøking av tre stasjonar i Tysseelva, fire i Frølandselva og fem i Storelva (**figur 2; vedleggstabell K**). Grunna veg- og tunnelarbeid langs vassdraget hausten 2013 var det ikkje mogleg å komme til på to av stasjonane i Tysseelva (stasjon 1.5 og 2), og vi måtte komme tilbake seinare for å undersøke nedre delar av Frølandselva.

Den nedste stasjonen i Tysseelva vart undersøkt 1. oktober 2013, og ein ny stasjon som vart etablert like ovanfor denne (kalla "stasjon 1.7" i vedleggstabellane) vart undersøkt 20. oktober. I Storelva vart alle stasjonar undersøkt 30. september 2013. I Frølandselva vart dei tre øvste stasjonane undersøkt 1. oktober, medan den nedste vart undersøkt 20. oktober.





**Figur 2.** Oversikt over prøvetakingsstader i Samnangervassdraget. Raude sirkclar med tal viser elektrofiskestasjoner 1-2 i Tysseelva, 11-14 i Frølandselva og 21-24 i Storelva. I 2013 vart stasjon 1.5 og 2 ikkje fiska, men erstatta av ein ny stasjon (1.7) like oppom stasjon 1.5. Soneinndeling ved gytefiskteljing er indikert med stipla linjer (sjå teksten for detaljer). Anadrome vandringshinder er vist med raude strekar.

Ved elektrofisket 30. september og 1. oktober var vassføringa låg i Storelva (0,2 m<sup>3</sup>/s) og Frølandselva, medan den var middels høg i Tysseelva. Vassstemperaturen var om lag 10 °C i Tyssselva, 7-8 °C i Storelva og 4-6 °C i Frølandselva.

Også 20. oktober 2013 var vassføringa låg i Frølandselva og middels høg i Tysseelva. Vassstemperaturen var 8 °C i Tysseelva og 5 °C i Frølandselva. Vassdekninga varierte frå 50 – 95 % av full elveseng på undersøkingstidspunkta.

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fisken 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. NB! Stasjon 22,5 i Storelva vart overfiska berre ein gong, og estimert tettleik på denne stasjonen baserer seg på gjennomsnittleg fangbarheit for tilsvarande årsklassar på dei andre stasjonane i Storelva.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som kjem til å gå 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. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989).

## Gytefiskteljingar

Det vart gjennomført drivteljing i Storelva, Frølandselva og Tysseelva 20. oktober i 2013 av to personar. Nærare beskriving av metoden finn ein i Sættem (1995) og Hellen mfl. (2004). Gytefisk vart tald frå hølen øvst på Langeland (200 m ovanfor fiskestasjon 24) og ned til Frølandsvatnet, frå nedstrøms stryket oppom elektrofiskestasjon 13 i Frølandselva til utosen i Frølandsvatnet, og frå Frølandsvatnet og ned til Tysse Kraftverk sin kraftverksdemning.

Sikta var ca. 8 m i Storelva og i Frølandselva ned til hovudvegbrua. Nedstraums hovudvegbrua var sikta berre kring 1 m, grunna tilslamming frå anleggsarbeidet langs vassdraget. Dette bidro også til at sikta var relativt dårleg (ca. 3 m) i Tysseelva. Det var låg vassføring på alle elvestrekningane. I Storelva var vassføringa 0,25 m<sup>3</sup>/s.

## Vurdering i høve til vassdirektivet

Ulike parametrar som inngår i denne undersøkinga er for vasskjemi vurdert i høve til klassegrenser for elvetype nr. 2 (klare, svært kalkfattige elver i lavlandet).

Botndyr er vurdert i høve til forsuringindeks II og ASTP-indeks, som har identiske klassegrenser for alle relevante vassstyper (Veileder 02:2013).

**Tabell 1.** Klassegrenser for ulike parametrar for vasskjemi og botndyr for dei anadrome elvedelane av Samnangervassdraget (jf. Veileder 02:2013). Klassegrenser for surleik (pH) gjeld laksesmolt i ferskvatn, og følger Sandlund mfl. (2013).

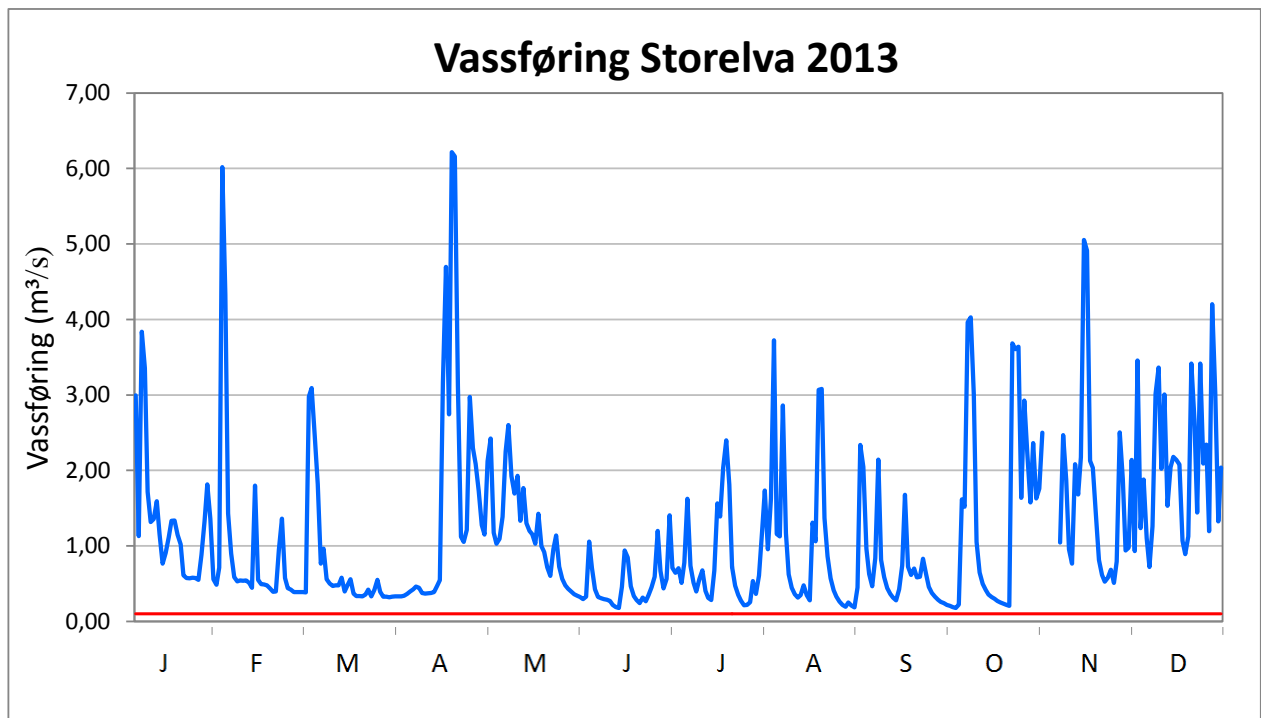
Kvalitets- element	Parameter	Klassegrenser				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Vasskjemi	pH (forsuring)	> 6,4	6,4-6,2	6,2-5,8	5,8-5,5	< 5,5
	Labil Al. (forsuring)	< 5	5-10	10-15	15-20	> 20
	ANC (forsuring)	80-40	40-35	35-20	20-10	< 10
	Fosfor (eutrofi)	1-11	11-17	17-30	30-60	> 60
Botndyr	Forsuringindeks II*	> 1	0,77-1	0,5-0,77	0,25-0,5	≤ 0,25
	ASPT – indeks (eutrofi)	> 6,8	6-6,8	5,2-6	4,4-5,2	< 4,4

\*Klassifisering basert på forsuringindeks II avhengar av både snitt og lågaste verdi for enkeltprøver.

## Vassføring i Storelva

Vassføringa i Storelva i 2013 var prega av ein del episodar med mindre overløp over dammen i Fiskevatn, men det var ingen store flaumar (**figur 3**). Høgast punktvassføring i elva vart målt 20. november, då vassføringa var oppe i 15 m<sup>3</sup>/s, medan lågaste vassføring var 0,13 m<sup>3</sup>/s, målt 21. januar. Årsgjennomsnittet var på 1,15 m<sup>3</sup>/s.

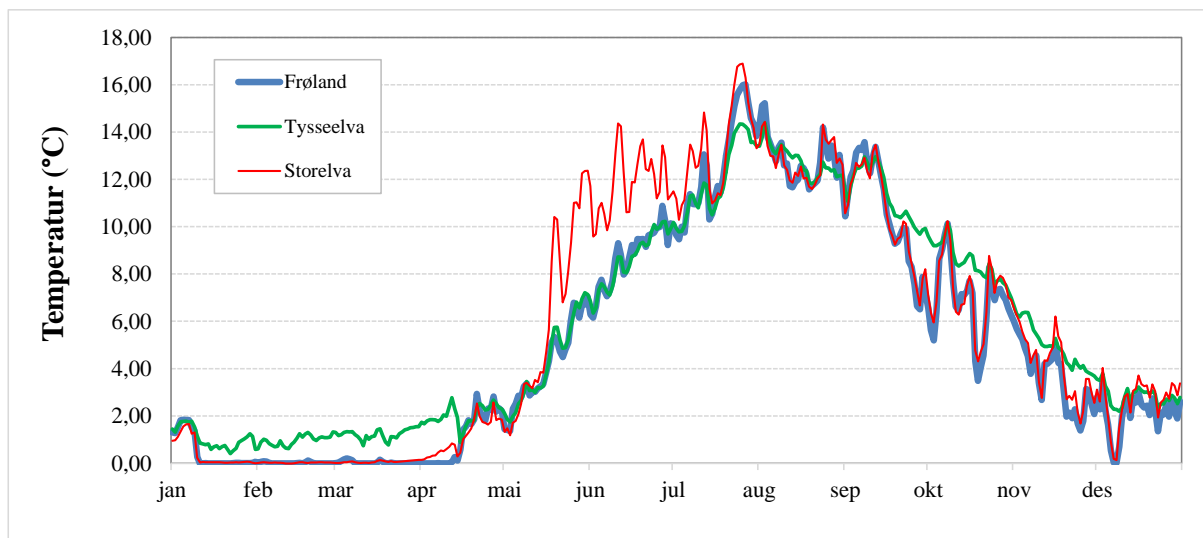
Lågaste målte døgnvassføring i 2013 vart målt til 180 l/s (0,18 m<sup>3</sup>/s) den 12. juni og 3. oktober. Høgaste døgnsvassføring var 6,3 m<sup>3</sup>/s målt den 18. april. Døgnvassføringa var under 300 l/s i totalt 37 døgn i løpet av året (**figur 3**).



**Figur 3.** Vassføring målt som døgnsvassføring ved Langeland i Storelva i Samnanger i 2013. Raud linje markerar minstevassføring på 0,1 m<sup>3</sup>/s. Det er enkelte kortare periodar utan vassføringsmåling i 2013. Data er frå BKK, og er ikkje kvalitetssikra.

## Vasstemperatur i Samnangervassdraget

Vinteren og våren 2013 var uvanleg kald, med snittemperaturar under gjennomsnittet for alle elvesegmenta i perioden februar til mai, spesielt mars, april og mai var uvanlig kalde (**figur 4, tabell 2**). Størst skilnad i høve til gjennomsnittet var det i Storelva, her var temperaturen i perioden 1. mars – 1. juni i gjennomsnitt 1,8 °C under snittet. I Frølandselva og Tysseelva var temperaturane høvesvis 1,5 og 0,9 °C under gjennomsnittet i denne perioden. Årssnitt-temperaturen i 2013 var 0,9 °C kaldare enn gjennomsnittet for perioden 2006 til 2012 i Storelva. I Frøland- og Tysseelva var årssnittet høvesvis 0,2 og 0,4 °C lågare enn for dei seks føregåande åra (**tabell 2**)



**Figur 4.** Vasstemperatur (døgnsnitt) i Storelva, Frølandselva og Tysseelva i 2013.

**Tabell 2.** Gjennomsnittlege månadstemperaturar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva, for perioden 2006-2012 og i 2013, samt avvik mellom snittemperaturane i dei to periodane.

Elv	Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Totalt
Storelva	2006-2012	0,86	0,56	1,47	3,46	7,84	11,18	13,65	13,32	10,32	6,60	3,77	1,52	6,39
	2013	0,41	0,02	0,06	1,09	6,10	11,84	13,30	12,80	10,58	7,21	4,10	2,65	5,48
	Avvik	-0,44	-0,53	-1,41	-2,37	-1,74	0,66	-0,36	-0,52	0,26	0,61	0,33	1,13	-0,91
Frølandselva	2006-2012	0,20	0,28	1,06	3,13	5,52	8,75	11,91	12,76	9,65	5,56	2,66	0,63	5,48
	2013	0,47	0,01	0,03	1,07	4,15	8,68	12,47	12,85	10,61	6,92	3,60	2,08	5,28
	Avvik	0,27	-0,27	-1,03	-2,05	-1,37	-0,07	0,56	0,09	0,96	1,35	0,94	1,46	-0,20
Tysseelva	2006-2012	1,34	1,05	1,45	3,23	5,59	8,14	10,77	11,81	10,26	7,20	4,28	2,34	6,34
	2013	1,04	0,96	1,23	2,03	4,25	8,57	11,95	12,80	11,35	8,51	4,97	2,84	5,91
	Avvik	-0,30	-0,08	-0,22	-1,20	-1,34	0,44	1,17	0,99	1,09	1,30	0,69	0,50	-0,43

# Vasskvalitet

## Storelva

I 2013 varierte surleiken i Storelva mellom pH 6,4 og 6,7, og kalsiuminnhaldet låg mellom 1,3 og 1,6 mg/l heile året (**tabell 3**). Konsentrasjonen av labilt aluminium var generelt låg, og aldri høgare enn 8 µg/l (**tabell 3**). ANC var god gjennom heile året, med eit snitt på 88 µekv/l. Det var noko høgt fargetall frå mai til september, med farge på inntil 58 mg Pt/l. Innhaldet av fosfor var høgast i sommarhalvåret, med 8,1 µg/l i juli som høgaste registrerte verdi.

**Tabell 3.** Surleik (pH) i ulike deler av Samnangervassdraget gjennom 2013. For Frølandselva, kraftverksutløpet i Frølandsvatnet og Tysseelva er snitta av prøvene for kvar månad presentert.

Månad	Fiskevatnet		Storelva		Frølandselva		Kraftverksutløp Frølandsvatnet		Tysseelva	
	Surhet (pH)	Ca (mg/l)	Surhet (pH)	Ca (mg/l)	Surhet (pH)	Ca (mg/l)	Surhet (pH)	Ca (mg/l)	Surhet (pH)	Ca (mg/l)
Januar	-	-	-	-	6,1	0,7	6,1	0,5	6,1	0,4
Februar	5,9	0,4	6,5	1,3	6,3	1,0	6,1	0,4	6,1	0,4
Mars	5,9	0,4	6,4	1,5	6,3	1,1	6,1	0,4	6,2	0,7
April	5,8	0,5	6,5	1,6	6,3	1,2	6,1	0,5	6,1	0,6
Mai	5,8	0,4	6,4	1,3	6,2	0,7	6,2	0,7	6,1	0,6
Juni	5,9	0,4	6,7	1,7	6,4	0,4	6,2	0,5	6,3	0,4
Juli	6,0	0,3	7,0	1,9	6,4	0,5	6,1	0,3	6,2	0,4
August	5,9	0,4	6,7	1,4	6,4	0,7	6,3	0,6	6,4	0,7
September	6,0	0,4	6,8	1,8	6,5	0,7	6,1	0,5	6,5	1,0
Oktober	5,9	0,4	6,8	2,0	6,5	0,8	6,2	0,4	6,4	0,7
November	-	-	-	-	6,3	0,8	6,1	0,5	6,3	0,9
Desember	-	-	-	-	6,3	0,9	6,3	0,7	6,5	1,1
Årssnitt	5,9	0,4	6,6	1,6	6,3	0,9	6,1	0,5	6,2	0,6
Min	5,8	0,3	6,4	1,3	6,1	0,4	6,1	0,3	6,1	0,4
Maks	6,0	0,5	7,0	2,0	6,5	1,2	6,3	0,7	6,5	1,1

**Tabell 4.** Analysar av vassprøvar tekne ved Tysseland i Storelva i Samnanger i 2013. Alk. = alkalitet, Al = totalaluminium, r-Al = reaktiv aluminium, Il-Al = illabil aluminium, l-Al = labil aluminium og ANC = syrenøytraliserande kapasitet. Surleik og kalsiuminnhald er presentert i **tabell 3**.

Dato	Farge mg Pt/l	Fosfor µg P/l	TOC mg/l	Alk. mmol/l	Si 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
13.02.13	7	5,5	1,5	0,04	0,6	2,1	0,4	0,5	1,7	260	3,5	26	11	10	1	56,6
14.03.13	3	3,7	1,2	0,05	0,6	2,4	0,4	0,6	1,7	250	4,2	27	10	9	1	62,4
24.04.13	16	6,1	2,2	0,07	0,7	3,3	0,8	0,7	1,8	390	6,4	53	20	18	2	56,2
22.05.13	51	7,7	5,3	0,05	0,8	2,3	0,9	0,5	2,0	360	3,5	170	54	46	8	65,5
19.06.13	34	5,9	4,1	0,08	0,4	2,9	0,7	0,6	2,1	310	3,6	77	28	22	6	110,2
23.07.13	40	8,1	4,0	0,09	0,8	2,8	0,6	0,7	2,3	370	2,8	78	33	29	4	134,1
21.08.13	58	5,0	5,5	0,07	0,9	2,1	0,4	0,5	1,8	230	2,2	140	32	26	6	97,4
18.09.13	52	3,9	5,8	0,08	0,9	2,4	0,5	0,6	3,5	330	2,1	130	38	35	3	99,0
16.10.13	28	5,2	3,3	0,10	1,1	2,6	0,6	0,7	2,9	420	3,0	70	24	22	2	110,8
Snitt	32	5,7	3,7	0,07	0,7	2,5	0,6	0,6	2,2	320	3,5	86	28	24	4	88

Målingane viser at pH er klart lågare i Fiskevatn enn i Storelva. Gjennomsnittleg surleik for prøvane tekne i 2013 var pH 5,9 i Fiskevatnet mot 6,6 i Storelva ved Tysseland. Kalsiummengda er også betydeleg lågare i Fiskevatn enn i Storelva, med gjennomsnittsverdiar for 2013 på høvesvis 0,4 og 1,6 mg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var klart høgare i Storelva enn i Fiskevatn gjennom heile året (**tabell 4 og 5**).

**Tabell 5.** Analysar av vassprøvar tekne ved utløpet av Fiskevatnet i Storelva-greina av Samnangervassdraget i 2013. Alk. = alkalitet, Al = totalaluminium, r-Al = reaktiv aluminium, Il-Al = illabil aluminium, l-Al = labil aluminium og ANC = syrenøytraliserande kapasitet. Surleik og kalsiuminnhald er presentert i **tabell 4**.

Dato	Farge mg Pt/l	Fosfor µg P/l	TOC mg/l	Alk. mmol/l	Si 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
13.02.13	7	1,0	0,9	0,01	0,2	1,3	0,2	0,2	1,1	110	2,3	27	14	10	4	3,5
14.03.13	3	2,4	0,9	0,01	0,2	1,3	0,1	0,2	0,8	30	1,9	25	10	9	1	25,2
24.04.13	12	3,9	1,4	0,01	0,3	1,9	0,3	0,3	1,0	240	3,2	43	15	13	2	11,4
22.05.13	12	1,0	1,5	0,01	0,3	1,5	0,3	0,3	1,0	120	2,6	63	25	21	4	11,5
19.06.13	10	3,1	1,5	0,01	0,2	1,3	0,3	0,2	0,8	150	2,0	43	15	<8	8-15	16,4
23.07.13	22	2,9	2,2	0,02	0,2	1,2	0,2	0,2	0,9	100	1,3	54	34	26	8	26,7
21.08.13	27	4,4	2,7	0,01	0,3	1,1	0,2	0,2	0,8	70	1,4	85	49	40	9	24,2
18.09.13	20	2,9	1,9	0,01	0,3	1,1	0,2	0,2	1,0	80	1,2	65	27	25	2	25,1
16.10.13	17	3,5	1,9	0,01	0,3	1,0	0,2	0,2	0,8	90	1,6	54	23	19	4	12,5
Snitt	14	2,8	1,7	0,01	0,2	1,3	0,2	0,2	0,9	110	1,9	51	24	20	4	17,4

### Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk

Analysar av vasskvalitet viser at Frølandselva, Tysseelva og kraftverktutløpet til Frølandsvatnet er noko surare enn Storelva, men gjennomsnittleg surleik låg over pH 6 kvar einaste månad i 2013 ved alle desse tre målepunkta (**tabell 3**). Kalsiuminnhaldet var noko høgare i Frølandselva enn i kraftverksutløpet i Frølandsvatnet og i Tysseelva, med årssnitt på høvevis 0,9, 0,5 og 0,6 mg/l. Kalsiuminnhaldet varierte ein del gjennom året i desse tre vassdragsdelane, medan surleik (pH) var svært stabil i heile 2013.

### Vurdering i høve til vassføreskrifta

Surleiken var relativt stabil i samtlege vassdragsdeler i 2013, og lågaste måling plasserer samtlege målepunkt i tilstandsklasse «moderat» for forsuring, med unntak av Storelva, som er på grensa mellom «god» og «svært god» tilstand (**tabell 6**). Storelva kjem i tilstandsklasse «god» for labilt aluminium, medan Fiskevatnet har «moderat» tilstand på grunn av éin prøve med meir enn 10 µg labilt aluminium per liter. For ANC kjem Storelva i tilstandsklasse «svært god», medan Fiskevatnet har «dårleg» tilstand. For eutrofiering kjem både Storelva og Fiskevatnet i tilstandsklasse «svært god» i 2013.

**Tabell 6.** Tilstandsklasse for vannkjemiske parametrar i Samnangervassdraget i 2013 (sjå **tabell 1**) for forklaring på fargekoder). Surleik er vurdert i høve til lågaste målte verdi i 2013. For labilt aluminium er høgste målte verdi nytta, og for ANC og fosfor er årsmiddel nytta. For alle parametrane er elvetype 2 (jf. Veileder 02:2013) nytta som vasstype for klassifiseringa, med unntak av surleik, som gjeld laksesmolt uavhengig av elvetype (sjå Sandlund mfl. 2013).

Lokalitet	Forsuringsparametrar			Eutrofiparametrar
	Surleik (pH)	Labil Al (µg/l)	ANC (µekv/l)	Total fosfor (µg/l)
Fiskevatnet	5,8	8-15	17,4	2,8
Storelva	6,4	8	88,0	5,7
Frølandselva	6,1	-	-	-
Frøl. Kraftst.	6,0	-	-	-
Tysseelva	6,0	-	-	-

## Botndyr

Den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* vart påvist i alle prøvane i 2013, men var fåtallig i Tysseelva. Forsuringsindeks I var dermed 1,0 i alle prøvane (**tabell 7**).

**Tabell 7.** 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) 12. mai 2013 og 30. september 2013. Sortering og artsbestemming er utført av Pelagia Miljøkonsult AB ved Mats Uppman.

Taxon / stasjon	Indeks	Vår 2013				Haust 2013			
		Frølands- elva (A)	Tysse- elva (B)	Storelva, oppe (C)	Storelva, nede (D)	Frølands- elva (A)	Tysse- elva (B)	Storelva, oppe (C)	Storelva, nede (D)
<b>Fåbørstemark</b>									
Oligochaeta		8	18	109	23	74	21	75	10
Vassmidd, Hydracarina		8			4	13	9	16	
<b>Døgnfluger</b>									
<i>Ameletus</i> sp.				1	5				1
<i>Alainites muticus</i>	1				4				61
<i>Baëtis rhodani</i>	1	79	1	2476	969	614	13	1499	995
<i>Nigrobaetis niger</i>	1				4			107	9
<i>Leptophlebia marginata</i>	1			1	4			17	
<b>Steinfluger</b>									
<i>Brachyptera risi</i>	0	2		160	85	17	1		4
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0					17	27	11	
<i>Amphinemura</i> sp.						12	12		5
<i>Amphinemura borealis</i>	0	33	28	136	174				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	16	24	713	201	48		411	126
<i>Nemoura</i> sp.					2				
<i>Nemoura flexuosa</i>				16				11	166
<i>Protonemura meyeri</i>	0	3	2	48	35	33	8		
<i>Capnopsis schilleri</i>						29			
<i>Leuctra</i> sp.				8					
<i>Leuctra hippopus</i>	0	1	1	16	35		4	72	18
<i>Leuctra nigra</i>	0			1					
<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	4			9	1	1	5
<i>Isoperla</i> sp.	0,5			16		4		8	8
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0				3			8	
<b>Vårfluger</b>									
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	1		4	21	1	8		45
<i>Oxyethira</i> sp.	0						73	41	4
Polycentropodidae							4		
<i>Plectrocnemia</i> sp.					1				1
<i>Polycentropus flavomac</i>	0				25		5	1	
Limnephilidae	0			16					
<i>Apatania</i> sp.	0,5		1			9	17		
<i>Chaetopteryx</i> sp.				8					
<b>Biller</b>									
<i>Hydraena gracilis</i>				50	4			8	
<i>Elmis aenea</i>				77	9	10	1	225	14
<i>Elodes</i> sp.				8					
<b>Tovenger</b>									
<i>Antocha vitripennis</i>									1
<i>Dicranota</i> sp.		2	1	10	1	18	5	10	1
Simuliidae			15	34	13	4		33	1
Chironomidae		185	210	4907	1567	132	97	626	150
Empididae					4	1			
<b>Sum</b>		<b>340</b>	<b>305</b>	<b>8815</b>	<b>3193</b>	<b>1045</b>	<b>306</b>	<b>3180</b>	<b>1625</b>
<b>Forsuringsindeks 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>Forsuringsindeks II</b>		<b>1,94</b>	<b>0,52</b>	<b>2,76</b>	<b>2,33</b>	<b>4,44</b>	<b>0,75</b>	<b>3,63</b>	<b>3,84</b>
<b>ASTP indeks</b>		<b>6,38</b>	<b>5,75</b>	<b>6,64</b>	<b>6,77</b>	<b>6,18</b>	<b>6,33</b>	<b>6,69</b>	<b>6,17</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Antal forsuringf. artar</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Forsuringsindeks II indikerer at vasskvaliteten i Storelva har vore god gjennom heile vinteren 2012/2013, sidan indeks II var klart høgare enn 1,0 i begge prøvane frå elva våren 2013. Den var klart høgare enn 1,0 også i prøvane frå hausten 2013, og samla er økologisk tilstand «svært god» i 2013 basert på botndyr-prøvane.

I Frølandselva var indeks II-verdiane også klart høgare enn 1,0 både i vår- og haustprøva. Dette indikerer god vasskvalitet gjennom heile året (**tabell 8**, og gir «svært god» tilstand også her.

I Tysseelva vart det berre funne eitt individ av *B. rhodani* om våren, og talet på denne arten var også relativt lågt i haustprøva. Dette gav forsuringsindeks I verdien 1,0 for begge prøvene frå Tysseelva. Sidan talet på forsuringstolerante steinfluger var langt høgare enn talet på forsuringfølsomme døgnfluger, vart indeks II-verdien høvesvis 0,52 og 0,75 i vår- og haustprøva. Dette tyder på at botndyrfaunaen har vore påverka av forsuring gjennom vinteren 2012/13, og også gjennom sommarhalvåret. Basert på botndyrprøvane var økologisk tilstand i Tysseelva “moderat” i 2013.

ASPT-indeksen indikerer at alle lokalitetane har «god» tilstand med omsyn til eutrofiering, med unntak av vårprøva frå Tysseelva som kom i tilstandsklasse «moderat». Basert på snittet av vår- og haust-prøvane kjem samtlege elvedelar i tilstandsklasse «god» (**tabell 8**. Dette indikerer generelt lite organisk belastning i vassdraget.

**Tabell 8.** Klassifisering av ulike deler av Samnangervassdraget med omsyn på forsuring og organisk belastning. Klassifiseringa er utført etter prosedyrer i Veileder 02:2013.

Parameter	Lokalitet			
	Storelva, oppe	Storelva, nede	Frølandselva	Tysseelva
Forsuringsindeks II	Svært god	Svært god	Svært god	Moderat
ASPT indeks	God	God	God	God



# Tettleik av ungfisk

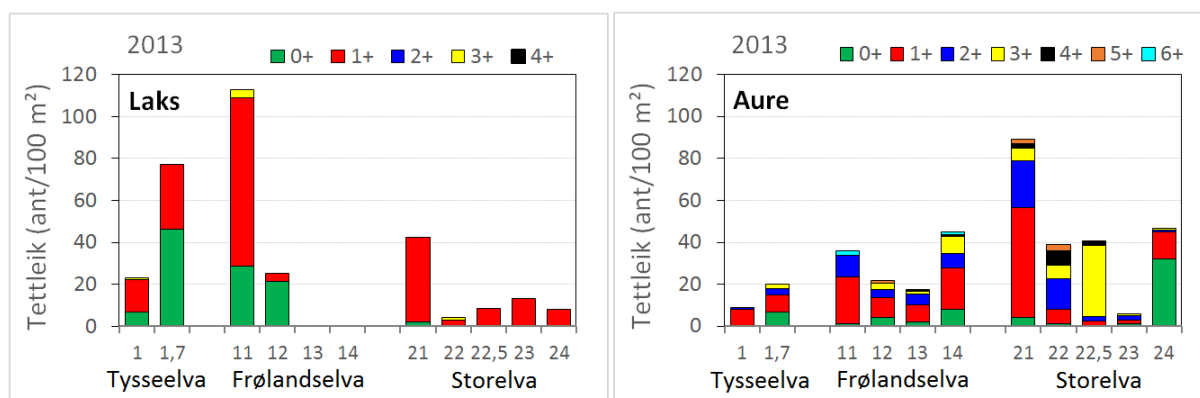
## Laks

Det var relativt høg tettleik av laks i alle vassdragsdelane i 2013, men med stor variasjon mellom stasjonar (**figur 5**). Årsyngel og eittåringar dominerte i heile vassdraget, og i tillegg vart det fanga ein til tre treåringar i kvar elv. Det vart ikkje registrert laks av 2011-årsklassen (toåringar) i vassdraget, og dette stemmer overeins med mangel på eittåringar i 2012 og årsyngel i 2011 (Hellen mfl. 2014, Sægrov mfl. 2013)).

På dei to stasjonane i **Tysseelva** vart det fanga totalt 93 laksungar, fordelt på 48 årsyngel, 45 eittåringar og éin treåring. For desse tre aldersgruppene vart det estimert ein gjennomsnittleg tettleik på høvesvis 27, 23 og 0,5 fisk per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell A**).

I **Frølandselva** vart det fanga laks på dei to stasjonane nedom fisketrappa, og tettleiken på den nedste stasjonen var den høgaste i heile vassdraget (**figur 5**). Totalt vart det fanga 109 laksungar, fordelt på 43 årsyngel, 62 eittåringar og 3 treåringar. Gjennomsnittleg estimert tettleik av desse tre aldersgruppene fordelt på alle dei fire stasjonane blir høvesvis 13, 21 og 1,0 fisk per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell D**).

I **Storelva** vart det fanga laks på dei fem stasjonane, og totalt vart det fanga 46 laksungar, fordelt på 1 årsyngel, 44 eittåringar og ein treåring. Gjennomsnittleg estimert tettleik av 0+, 1+ og 3+ laks på dei fire stasjonane med tre gangers overfiske var høvesvis 0,5, 16,1 og 0,3 fisk per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell G**). Det var klart høgast tettleik av laks på den nedste stasjonen (**figur 5**).



**Figur 5.** Estimert 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 i 2013.

## Aure

Storelva og Frølandselva hadde relativt høg tettleik av aure i 2013, medan det var betydeleg lågare tettleik i Tysseelva (**figur 5**). Dei fire yngste årsklassane vart registrert i alle elvane, medan aure eldre enn tre år berre vart fanga i Frølandselva og Storelva. Det innsamla materialet inkluderer fisk med stasjonært og anadromt opphav.

I **Tysseelva** vart gjennomsnittleg tettleik av aure estimert til 15 fisk per 100 m<sup>2</sup>, og eittåringar var mest talrike (**figur 5**, **vedleggstabell B**). Det vart ikkje fanga årsyngel på den nedste stasjonen.

I **Frølandselva** vart det estimert ein gjennomsnittleg tettleik på 30 aure per 100 m<sup>2</sup>, og også her var eittåringar mest talrike (**figur 5**). Tettleiken av årsyngel var låg (3,9 per 100 m<sup>2</sup> i snitt), men 0+ vart fanga på samtlege fire stasjonar.

I **Storelva** vart gjennomsnittleg tettleik av aure estimert til 44,9 fisk per 100 m<sup>2</sup> (stasjon 22,5 ekskludert). Fordeling på årsklassar varierte mykje mellom stasjonane (**figur 5**), med dominans av eittåringar på den nedste stasjonen, av treåringar på den midterste stasjonen, og av årsyngel på den øvste stasjonen. Det vart fanga minst éin årsyngel på kvar stasjon (**vedleggstabell H**).

## Presmolt

Tettleiken av fisk av presmoltstorleik varierte frå 4,9 per 100 m<sup>2</sup> i Tysseelva til 44,3 i Storelva. I Frølandselva var tettleiken 13,2 presmolt per 100 m<sup>2</sup>. Høgast tettleik av presmolt laks var det i Storelva med 14,5 per 100 m<sup>2</sup>, medan det i dei to andre elvane var mindre enn 2 laks i presmoltstorleik per 100 m<sup>2</sup>. Dette skuldast raskare vekst hos laksungane i Storelva (se under). Tettleiken av presmolt aure var høgast i Storelva med 29,7 per 100 m<sup>2</sup>, medan det i Tysseelva og Frølandselva var høvevis 3,1 og 11,7 aure av presmoltstorleik per 100 m<sup>2</sup>.

## Storleik og lengdefordeling i 2013

I gjennomsnitt var årsyngel av laks 46-47 mm i Tysse- og Frølandselva. I Storelva vart det berre fanga éin årsyngel av laks, og denne var 60 mm (**figur 6**). Eitt år gamal laks var i snitt 88 mm i Tysseelva og 85 mm i Frølandselva, medan dei i Storelva var 114 mm. I Storelva vart det fanga ein tre år gamal laksunge på 130 mm; bortsett frå dette var det ingen overlapp mellom årsklassane i den enkelte vassdragsdel.

Også for aure var årsyngelen av aure noko større i Storelva enn i dei andre elveavsnitta, med eit snitt på høvevis 47, 50 og 56 mm i Tysseelva, Frølandselva og Storelva (**figur 6**). Eittårig aure var i snitt 95 mm i Tysseelva, 85 mm i Frølandselva og 102 mm i Storelva. For aure på to år og eldre er det noko vanskelegare å samanlikna på grunn av få individ fanga i kvar årsklasse i den enkelte vassdragsdel, men gjennomsnittleg lengd var størst i Storelva for samtlege aldersgrupper (**figur 6**). Det var ingen overlapp i lengdefordeling mellom 0+ og 1+ aure, men det var betydeleg overlapp i lengde mellom ulike aldersgrupper hos fisk over ca. 100 mm.

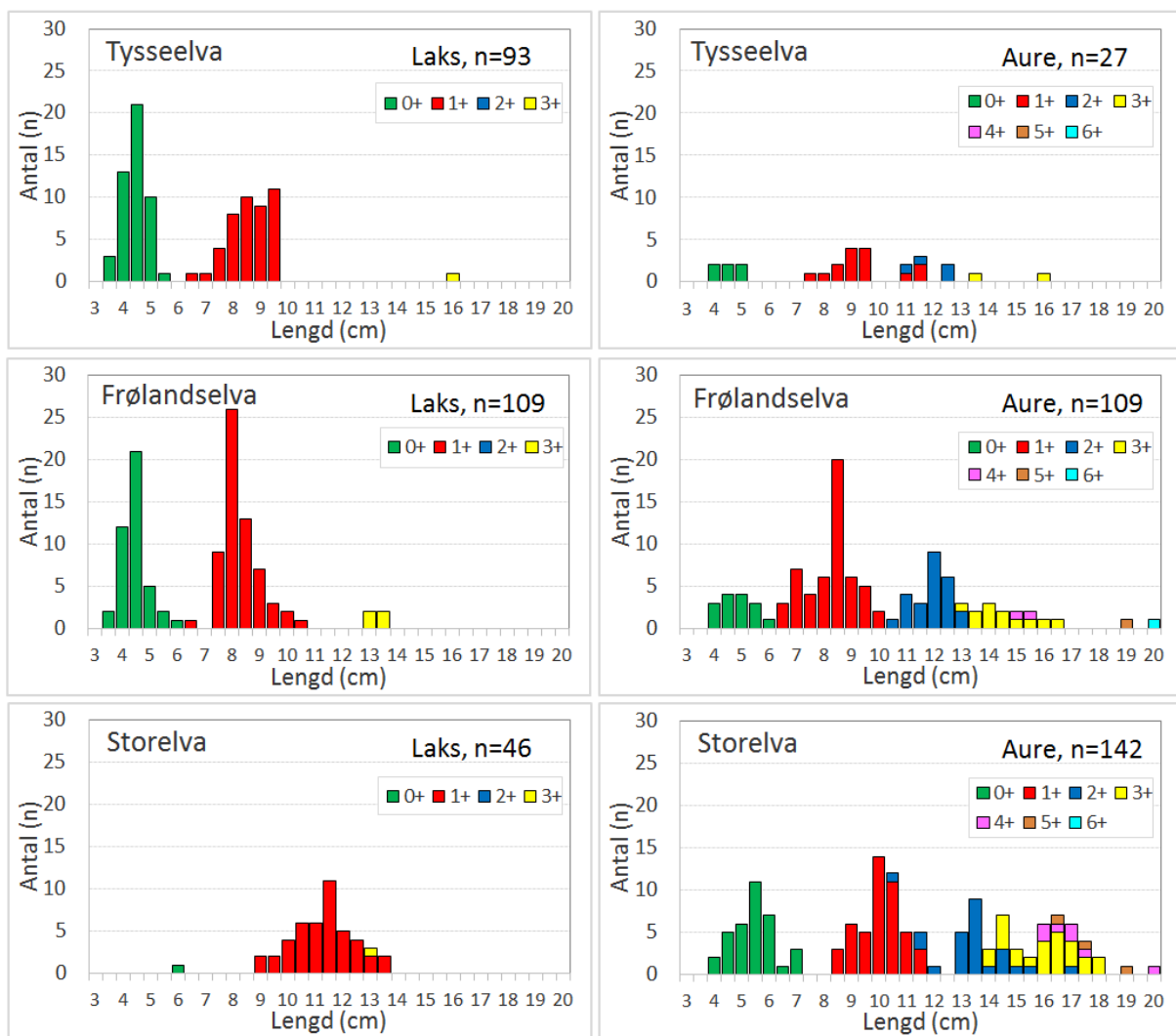
## Presmolt

I Storelva var samtlege presmolt laks eitt år gamle, medan dei i Frølandselva og Tysseelva var inntil tre år gamle (**tabell 9**). Gjennomsnittleg lengd for presmolt laks var 117 mm i Storelva og 121 mm i Frølandselva. I Tysseelva vart det berre fanga éin presmolt laks, og denne var tre år gamal og 164 mm.

Presmolt aure var i gjennomsnitt størst og eldst i Frølandselva og minst og yngst i Tysseelva (**tabell 9**). Gjennomsnittleg alder for presmolt aure var 1,9 år i Tysseelva, 2,7 år i Frølandselva og 2,2 år i Storelva, medan snittlengd i dei same elveavsnitta var høvevis 125, 138 og 137 mm.

**Tabell 9.** Antal, alder og lengd (gjennomsnitt, min og maks) for presmolt laks og aure fanga i dei ulike delene av Samnangervassdraget i 2013.

		Antal	Alder			Lengd (mm)		
			Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks
Laks	Tysseelva	1	3	3,0	3	164	164,0	164
	Frølandselva	7	1	2,1	3	100	121,1	137
	Storelva	41	1	1,0	1	100	116,6	137
Aure	Tysseelva	9	1	1,9	3	110	125,0	160
	Frølandselva	44	1	2,7	6	100	137,6	244
	Storelva	92	1	2,2	5	100	136,9	203



**Figur 6.** Lengdefordelinga til laksungar (venstre) og aureungar (høgre) som vart fanga ved elektrofiske på to stasjonar i Tysseelva, fire stasjonar i Frølandselva og fem stasjonar i Storelva i Samnangervassdraget hausten 2013. To aure over 20 cm i Frølandselva er utelatt.

### Kjønn og kjønnsmodning

Det vart fanga omtrent like mange laks av kvart kjønn i dei tre elvane, og totalt var berre fire av hannane kjønnsmodne (**tabell 10**). I Storelva var 10 % av dei innsamla laksehannane dverghannar, og i Tysseelva og Frølandselva var andelen under 5 %.

Også av aure vart det fanga omtrent like mange fisk av kvart kjønn i dei ulike elvane (**tabell 10**). Det var noko fleire kjønnsmodne hannar enn hoer, spesielt i Storelva. Kjønnsmodne hoer vart kun fanga i Frølandselva og Storelva, og i Frølandselva vart seks av dei åtte kjønnsmodne hoene fanga på den øvste stasjonen.

**Tabell 10.** Kjønnsfordeling for fisk som vart kjønnsbestemt ( $\geq 1+$ ), andel kjønnsmodne hannlaks og fordeling av kjønnsmodne og umodne aurar fanga under elektrofiske i Samnangervassdraget hausten 2013.

Elv	Laks				Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kjønnsmodne hannar Antal	%	Hoer umodne	modne	Hannar umodne	modne
Tysseelva	22	22	44	1	4,5	12	0	8	1
Frølandselva	29	34	64	1	2,9	36	8	39	10
Storelva	20	23	45	2	10,0	38	9	45	18

# Gytefiskteljingar

## Laks

I 2013 vart det totalt for heile vassdraget observert 14 laks, fordelt på to smålaks (< 3 kg), sju mellomlaks (3-7 kg) og fem storlaks (> 7 kg; **tabell 11**). Ni av laksane (64 %) vart observert i nedre del av Frølandselva. I Tysseelva vart det observert kun éin laks. I Storelva vart det observert tre laks, og samtlege stod på strykstrekninga mellom Langeland og nedre del.

**Tabell 11.** Antal gytelaks og større gyteare som vart observert på ulike elvestrekningar i Samnangervassdraget under drivteljingar 20. oktober 2013. Det er også berekna antal gytefisk av kvar art pr. kilometer elvestrekning og per hektar (10 000 m<sup>2</sup>) elveareal.

Elvedel	Areal ha	Meter	LAKS				AURE				
			<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Tot.	< 1 kg	1-2 kg	2-4 kg	4-6 kg	Tot.
Frølandselva oppe	3,0	1200				0					0
Frølandselva nede	4,0	1500	1	4*	4	9		2			2
Storelva oppe	1,6	800				0					0
Storelva midt	1,8	1100	1	2	1	4	2				2
Storelva nede	0,8	500				0					0
Tysseelva	6,0	1700		1		1	1		1		2
<b>Totalt</b>	<b>17,2</b>	<b>6800</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
Antal per km			0,3	1,0	0,7	2,1	0,4	0,3	0,1	0,0	0,9
Antal per hektar			0,2	0,6	0,4	1,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,5

\* Ein sannsynlig oppdrett og en som truleg er oppdrett \*\* ein oppdrett

Med bakgrunn i storleiksfordelinga vart det berekna ein gytebestand av laks på åtte hoer og seks hannar. I tillegg kjem eit stort antal dverghannar. Samla vekt på gytehoene er berekna til 44 kg, som er 18 % av gytebestandsmålet (Anon. 2013b). Desse hoene har eit samla eggantal på anslagsvis 58 000 egg. Dette gjev ein gjennomsnittleg eggteettleik på 0,3 egg/m<sup>2</sup> på heile det anadrome elvearealet på 190 000 m<sup>2</sup>, og dette er det same som i 2012 (Hellen mfl. 2014).

Laksen var svært ujamt fordelt på dei tre elvedelane. I Frølandselva vart det kun observert laks i nedre del, og i dette partiet var det ein tettleik på 7,5 per km elvestrekning. Eggteettleiken vart her estimert til 1,0 egg/m<sup>2</sup>. Det er ikkje usannsynleg at det reelle talet er endå høgare, ettersom det var svært dårlege observasjonstilhøve på dei nedste 700 metrane av Frølandselva ved drivteljingane. Til samanlikning var estimert eggteettleik i Tysseelva 0,1 egg/m<sup>2</sup>, og i Storelva 0,2 egg/m<sup>2</sup>. I øvre del av Frølandselva vart det ikkje observert laks.

Den ujamne fordelinga gjer at oppvekstområda i øvre del av Frølandselva og Storelva ikkje blir utnytta fullt ut. Desse områda utgjer vesentlege delar av det totale anadrome elvearealet. I midtre del av Storelva vart det observert laks, men det er ikkje kjent om og eventuelt kvar dei gytte i Storelva.

Gytinga i nedre del av Frølandselva er tilstrekkeleg til å gi ein relativt god smoltproduksjon i denne delen av vassdraget. Det vil også kunne bidra til produksjonen i Frølandsvatnet og i Tysseelva dersom ungfisken vandrar nedover på grunn av høg lokal konkurranse.

Ved drivteljing i 2013 vart det observert to laks med skade på snuten like nedfor den øvste terskelen i Storelva (**figur 8**). Det er mogleg at skadane kjem frå forsøk på å hoppe over terskelen på låg vassføring, men dette vart ikkje bekrefte ved direkte observasjonar.



*Figur 7. Gytemoden laks i Frølandselva 20. oktober 2013. Foto: Bjart Are Hellen.*



*Figur 8. Laks med skade på snuten, observert like nedfor den øvste terskelen i Storelva 20. oktober 2013. Foto: Bjart Are Hellen.*

## **Aure**

Det vart totalt observert seks gyteaure i vassdraget under drivteljingane i 2013 (**tabell 11**). Dette gjer ein berekna eggtekleik på mindre enn 0,05 egg/m<sup>2</sup> i vassdraget. Det er sannsynleg at ein del av gytefiskane oppheldt seg i Frølandsvatnet under gytefiskteljingane, og desse blir dermed ikkje medrekna. Det er alle åra, inkludert i 2013, blitt observert mykje stasjonær småaure i Storelva og ovanfor laksetrappa i Frølandselva.

# UTVIKLING I SAMNANGERVASSDRAGET

Det har vore gjennomført årlege ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget sidan 2005, med måling av vassføring, vassstemperatur og vasskvalitet og registrering av botndyr og fisk. Resultata fram til 2010 er samanstilt i ein sluttrapport for prosjektet i 2011 (Sægrov mfl. 2011a), og resultata frå 2011 og 2012 er presentert av Sægrov mfl. (2013) og Hellen mfl. (2014). Nedanfor er utvikling for dei viktigaste resultata samanstilt, medan ein meir omfattande diskusjon og vurdering vert samla ved rapporteringa av overvakinga i 2016.

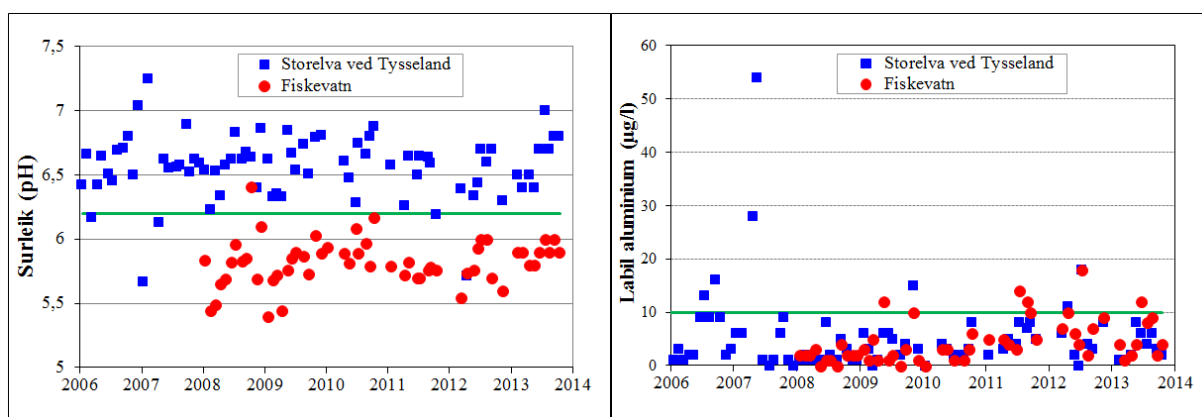
## Vasskvalitet

### Storelva

Sidan februar 2007 er det berre ved eitt høve (i april 2012) målt pH lågare enn 6 i Storelva (**figur 9**). I 2013 viste samtlege surleiksmålingar pH over 6,2, noko som viser at denne elva er lite prega av forsurening. I same elva var innhaldet av labilt aluminium under 10 µg/l i heile 2013, med eit årssnitt på 3,9 µg/l. Ein må attende til april og mai 2007 for å finne enkeltmålingar av labilt aluminium som var så høge at det sannsynlegvis kunne vere skadeleg for ungfisk av laks og aure, men nokre få enkeltmålingar i perioden har hamna i tilstandsklasse «moderat» jf. vassforskrifta (**figur 9**).

Gjennomsnittleg kalsiumkonsentrasjon i 2013 var 1,6 mg/l, som er dobbelt så høgt som i 2012. Innhaldet av kalsium har vanlegvis lege mellom 0,5 og 2 mg/l, og årsgjennomsnittet har vore over 1,0 mg Ca/l alle år sidan 2006. Det er ingen klar trend i den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) som er målt i elva i perioden 2006 til 2013, men årssnittet for 2012 var mellom dei lågaste som er registrert (**figur 10**). I 2013 var samtlege målingar over 35 µekv/l, og dermed havner Storelva i tilstandsklasse «god» for ANC dette året.

Innhaldet av fosfor i Storelva og Fiskevatn har stort sett lege i tilstandsklasse «god» eller betre sidan 2006 (**figur 10**). Etter fleire episodar med høgt næringsinnhald i vatnet i 2010, var næringsinnhaldet i 2011 og 2012 tilbake på eit meir normalt nivå, og i 2013 låg innhaldet av fosfor i tilstandsklasse «svært god» gjennom heile året (**tabell 10**).



**Figur 9.** Målingar av surleik (pH) (venstre) og labil aluminium (høgre) i Storelva ved Tysseland og ved dammen i Fiskevatnet frå 2006 til og med 2013. Klassegrense for tilstandsklasse «god» jf. vassforskrifta er vist med grøn linje. Klassegrensen for surleik gjeld smolt i ferskvann (parr har høgare toleranse for forsurening), og følger Sandlund mfl. (2013).

### Fiskevatnet

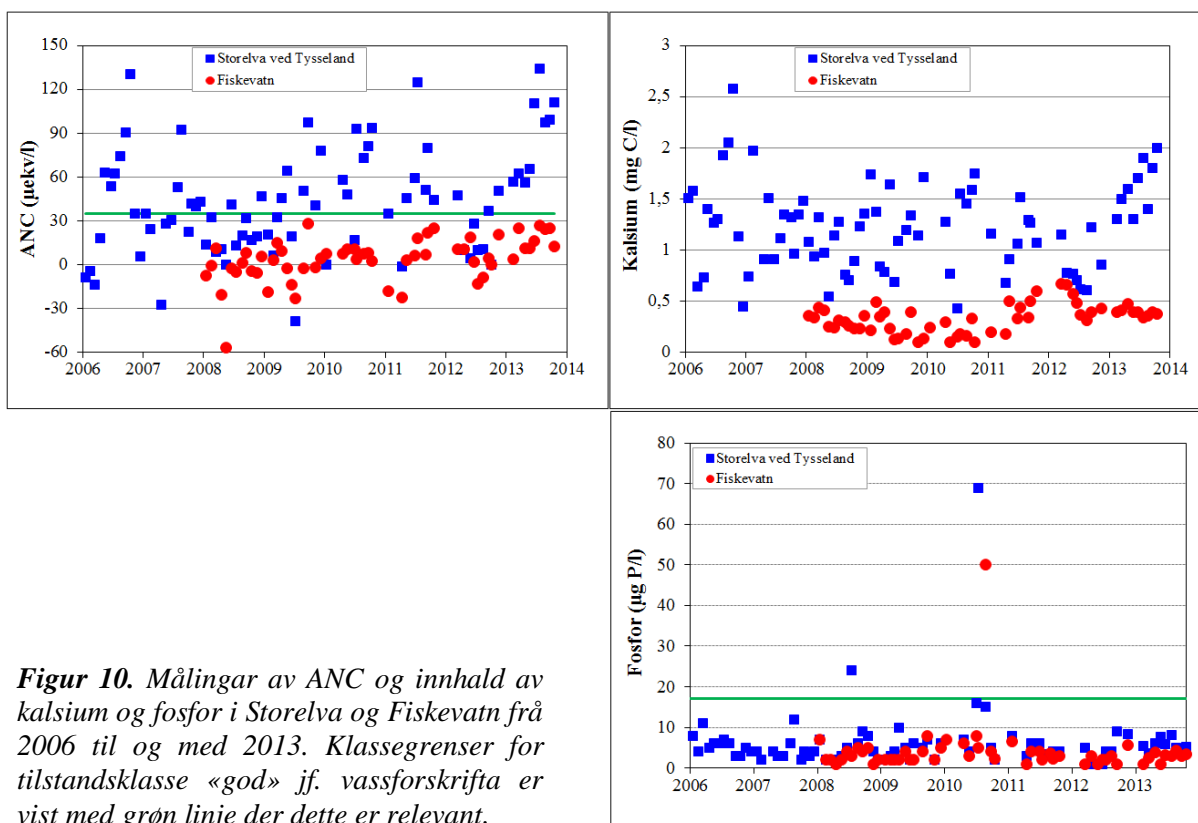
Målingar viser at Fiskevatnet er betydeleg meir forsuret enn Storelva (**figur 9**). For surleik (pH) ligg Fiskevatnet stort sett i tilstandsklasse «dårleg» med hensyn på laksesmolt, men dei fleste målingane i 2013 plasserer vassforekomsten i tilstandsklasse «moderat». Innhaldet av labilt aluminium har imidlertid stort sett vore på same nivå som i Storelva.

Kalsiummengda er også lågare i Fiskevatnet enn i Storelva, med gjennomsnittsverdiar for 2013 på høvesvis 0,39 mg/l og 1,61 mg/l. Bortsett frå ein liten auke i 2011/2012 har kalsiumkonsentrasjonen i Fiskevatn vore relativt stabil over tid, men med ein del svært låge enkeltmålingar i 2009 og 2010 (**figur 10**). Den syrenøytraliserande kapasiteten har sidan 2006 vore på rett side av grensa for «god» tilstand ved samtlige målingar.

Også i Fiskevatnet var fosforverdiane tilbake til normalt nivå i 2011 og 2012, etter nokre høge enkeltmålingar i 2010 (**figur 10**). I 2013 kom innhaldet av fosfor i tilstandsklasse «svært god» gjennom heile året. 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.

### Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk

Analysar av vasskvalitet viser at Frølandselva, Tysseelva og kraftverktløpet til Frølandsvatnet er noko surare enn Storelva. Dette var tilfelle også i 2013, då pH var høgare i Storelva enn ved dei tre andre lokalitetane på samtlige måletidspunkt (**tabell 3**). Kalsiumkonsentrasjonen er normalt også noko høgare i Storelva enn i resten av vassdraget.

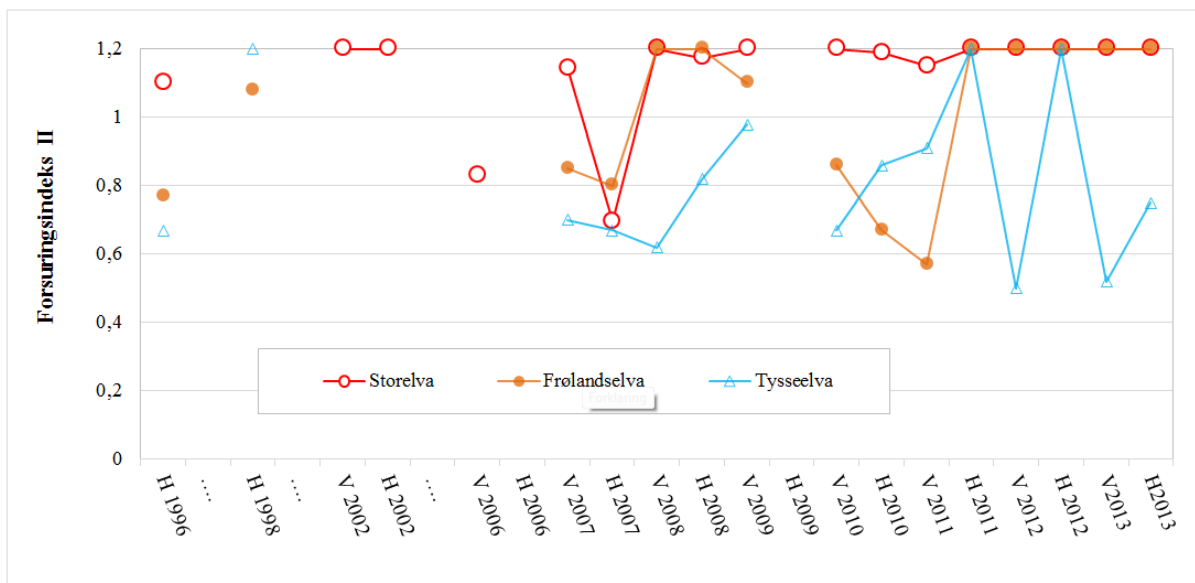


**Figur 10.** Målingar av ANC og innhald av kalsium og fosfor i Storelva og Fiskevatn frå 2006 til og med 2013. Klassegrenser for tilstandsklasse «god» jf. vassforskrifta er vist med grøn linje der dette er relevant.

### Botndyr

Det har ikkje vore noko markert utvikling i forsuringindeksen sidan dei første prøvane vart samla inn i vassdraget i 1996. Etter 2008 har Storelva hatt forsuringindeks II over 1, medan både Frølandselva og Tysseelva ved fleire enkeltmålingar både vår og haust har hatt forsuringindeks mellom 0,5 og 0,8 (**figur 11**).

Fastsetting av tilstandsklasse i høve til vannforskriften (sjå Veileder 02:2013) for ei elv føreset at det er samla inn minst fire prøvar over ein periode på maksimalt fire år. Basert på prøvar frå dei to føregåande åra (fire prøvar) har Storelva vore i tilstandsklasse «svært god» sidan 2008. Frølandselva har vore i tilstandsklasse god i perioden 2010-2012, men har nå komme opp i tilstandsklasse «svært god». Tysseelva har sidan 2008 vore i tilstandsklasse «god».



**Figur 11.** Forsuringsindeks II i Tysseelva, Frølandselva og Storelva i Samnangervassdraget haust og vår i perioden hausten 1996 til hausten 2013. Fom. våren 2007 er det med unntak av i hausten 2009 samla inn prøvar vår og haust på alle lokalitetane kvart år.

## Tettleik av ungfisk

Under elektrofiske fiskar ein på eit fåtal stasjonar som utgjer ein liten del av det totale arealet i vassdraget. Ved å samanlikne ungfiskdata over fleire år kan ein følgje 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.

Når det er lite gyting, vil registrert tettleik av den resulterande årsklasse som 0+ kunne vere relativt tilfeldig. Når lakseungane blir eldre og større er dei spreidde over større areal. Tettleiken ein registrerer under elektrofisket blir difor meir representativ dess eldre fisken er. Ved undersøkingane i Samnangervassdraget har det vore relativt godt samsvar i tettleik av ein årsklasse både som 0+, 1+ og 2+. Stasjonsnettet i denne elva synest difor å vere godt eigna til å fange opp variasjon i rekruttering og tettleik av lakseungar. Det er vidare ein god samanheng mellom observasjonar av gytelaks og den etterfølgjande rekrutteringa.

## Laks

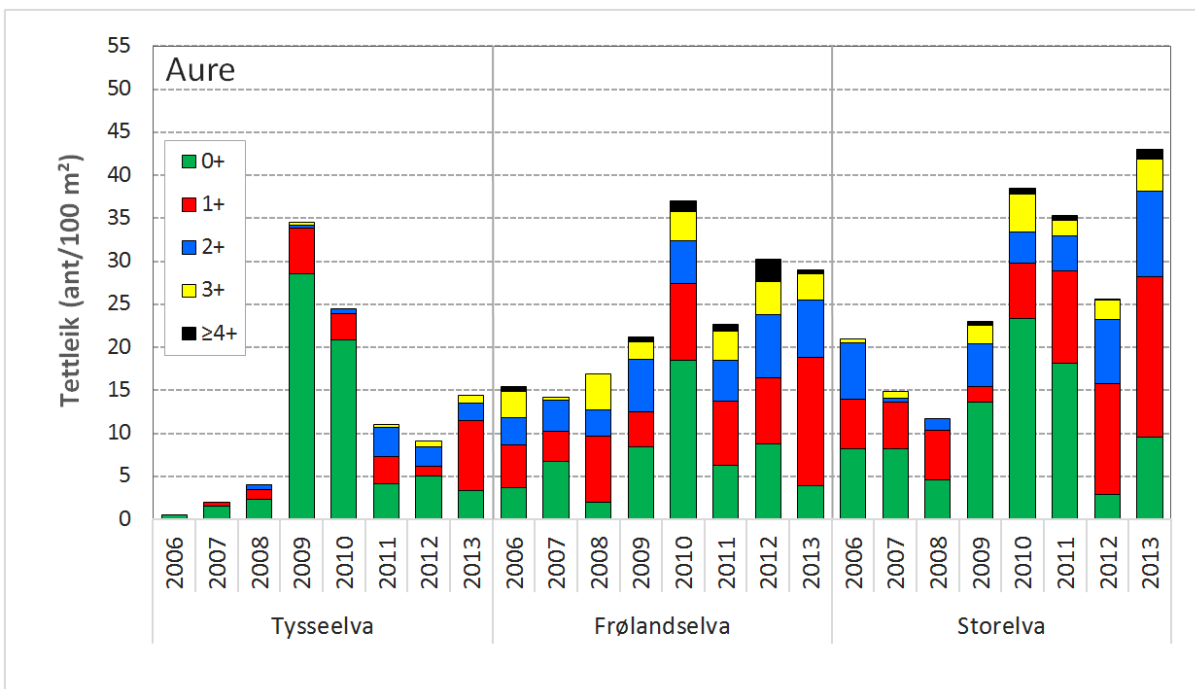
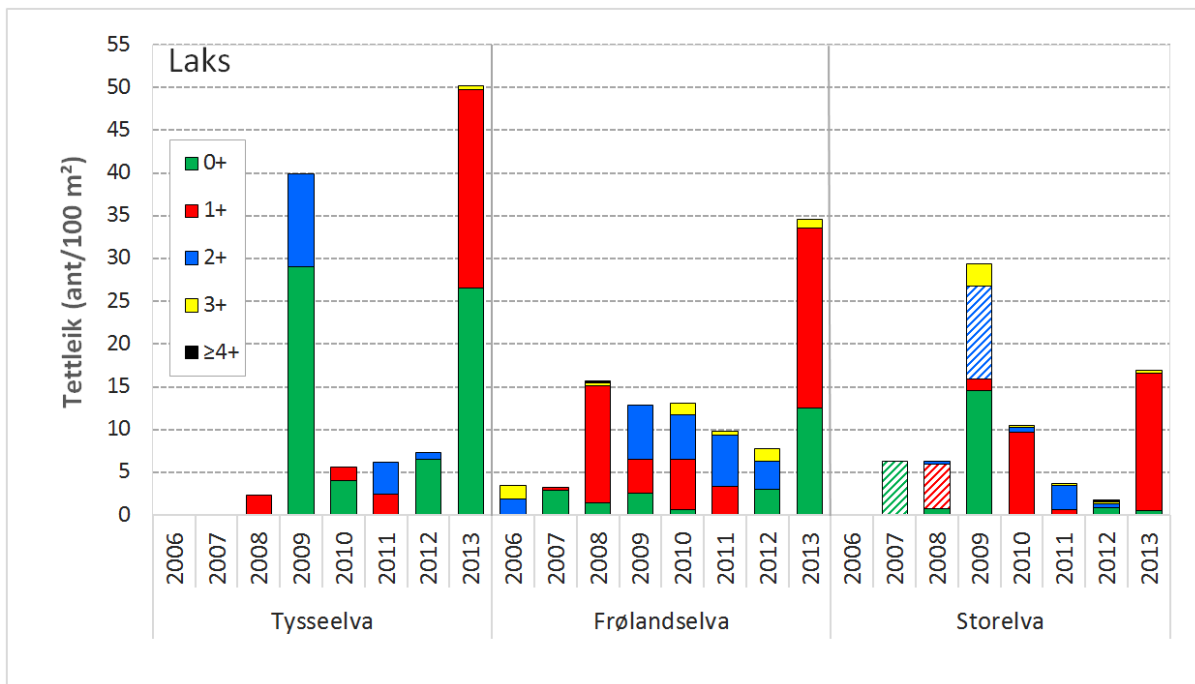
Med unntak av i 2009 har det vore svært låg tettleik av lakseungar alle åra fram til og med 2012. I 2013 vart det registrert rekordhøg tettleik av lakseungar i Tysseelva og Frølandselva, medan tettleiken i Storelva er den nest høgaste som er registrert (**figur 12**). Dette kan til dels skuldast svært gode tilhøve for elektrofiske på undersøkelsetidspunktet i 2013, men resultatane viser uansett at laksen i vassdraget har hatt god gytesuksess haustane 2011 og 2012. Eit unntak finn me i Storelva, der det var svært låg tettleik av årssyngel også i 2013. På stasjon 24 i Storelva er naturleg rekrutterte lakseungar kun registrert i 2012 og 2013.

Det vart ikkje registrert årssyngel av laks i noko av elvane i Samnangervassdraget i 2011, og denne årsklassen vart heller ikkje registrert som eittåringar i 2012 eller som toåringar i 2013 (**figur 12**).

## Aure

I Tysseelva var det i 2013 relativt låg tettleik av aure, men noko høgare enn dei to føregåande åra (**figur 12**). I Frølandselva var tettleiken av aure marginalt lågare enn i 2012, men likevel høgare enn gjennomsnittet i undersøkingsperioden. I Storelva var tettleiken av aure den høgaste som er registrert. Felles for alle elvane var at det var relativt lite årssyngel, og rekordhøg tettleik av eittåringar (**figur 12**).

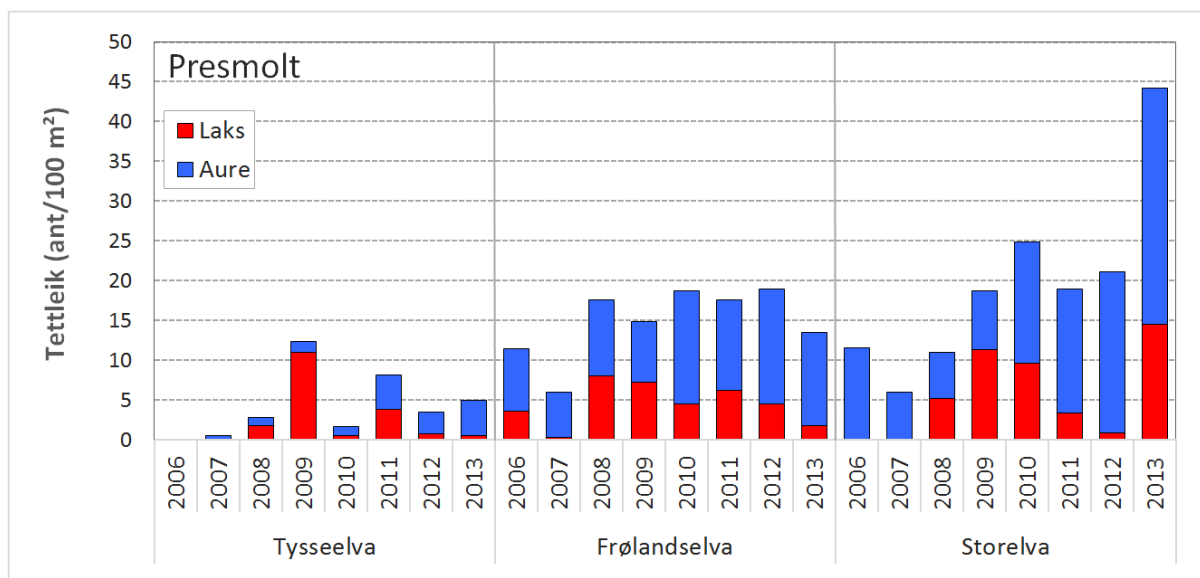




**Figur 12.** Gjennomsnittleg estimert tettheit (antal/100 m<sup>2</sup>) av dei ulike aldersgruppene av laks (oppe) og aure (nede) ved ungfiskundersøkingar i Tysseelva, Frølandselva og Storelva i Samnangervassdraget frå 2006 til 2013. Skraverte felt er utsett laks.

### Tettleik av presmolt

I åra 2006 - 2007 var det låg tettheit av presmolt i alle delane av vassdraget, og nesten ingen presmolt av laks (**figur 13**). I Tysseelva vart det knapt fanga presmolt desse åra, og tettheiten har vore låg i alle årene også etterpå. I Frølandselva har tettheiten av fisk i presmoltstorleik vore høgare, og relativt jamn sidan 2008. I 2013 var det lågare tettheit av presmolt i Frølandselva enn i perioden 2008 til 2012, og dette skuldast i hovudsak manglande rekruttering i 2011. I Storelva var tettheiten av både aure og laks i presmoltstorleik den høgaste som er registrert.

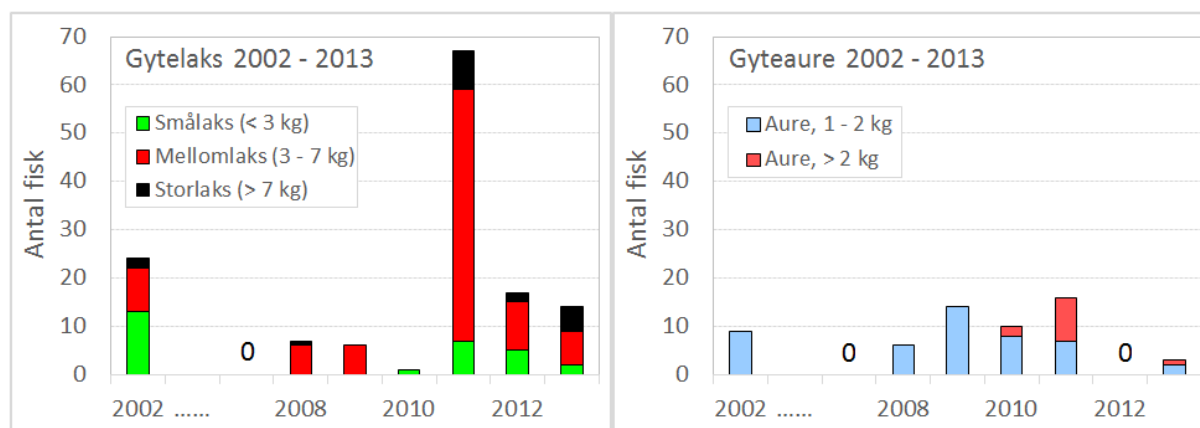


**Figur 13.** Tettleik av laks (raud) og aure (blå) av presmoltstorleik på dei ulike elveavsnitta i Samnangervassdraget i åra frå 2006 til 2013.

På dei to øvste stasjonane i Frølandselva og i Storelva er det stasjonær aure. I berekningane her er det inkludert aure med storleik som presmolt, fordi desse illustrerer produksjonspotensialet dersom det hadde vore dominans av anadrom fisk på desse strekningane. Naturleg rekruttert (ikkje utsett) laks av presmoltstorleik vart i 2013 for første gong registrert på stasjon 24 i Storelva.

## Gytefiskteljingar

Det vart ein betydeleg reduksjon i antal gytelaks frå 2011 til 2012, og ein ytterlegare reduksjon til 2013 (**figur 14**). Tala i 2013 kan imidlertid vere noko påverka av dårlege observasjonstilhøve under drivteljinga. Det er sannsynleg at ein høg andel av gytebestanden dei seinare åra har vore villaks, for innsiget av rømt laks til elvane på Vestlandet var klart lågare i 2011, 2012 og 2013 enn dei føregåande åra (Urdal 2014, Urdal & Sægrov 2013). Det var to sannsynlege rømde oppdrettslaks mellom dei registrerte gytefiskane i 2013.



**Figur 14.** Antal gytelaks (venstre) og gyteaure som vart observert under gytefiskteljingar i Samnangervassdraget i 2002 og årleg i perioden 2007 til 2013.

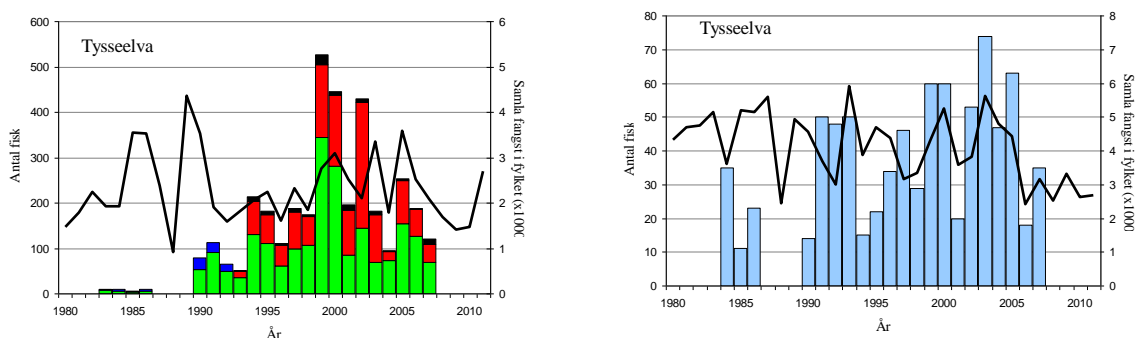
Det er registrert svært få sjøaure i vassdraget ved gytefiskteljing. Det er sannsynlig at ein stor andel av sjøauren oppheld seg i Frølandsvatnet fram mot gyting; mange går truleg opp og gytt i nedre del av Frølandselva i samband med auka vassføring, og trekkjer relativt raskt ned att i Frølandsvatnet når gytinga er over. Det har så langt ikkje blitt observert anadrom fisk på strekninga ovanfor lasketrappa i

Frølandselva, og det er heller ikkje resultat frå ungfiskundersøkingane som tyder på at det har skjedd gyting av anadrom fisk på denne strekninga. Storleiksfordeling og andel kjønnsmodne aure registrert ved elektrofiske indikerer samtidig at ein stor del av auraungane i nedre del av vassdraget (inkludert nedre del av Frølandselva) har anadromt opphav.

## Fangststatistikk

Det ligg føre fangststatistikk for Tysseelva frå perioden 1983 til 2007. Sidan 2008 har Tysseelva vore stengt for fiske av både laks og sjøaure. I åra 1983-86 vart det registrert fangst av 5-10 laks per år, og deretter vart det ikkje registrert laksefangstar før i 1990 (**figur 15**). 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.

Dei åra det er registrert fangst av sjøaure har talet variert mellom 11 og 74 stk., med eit snitt på 38 per år (**figur 15**). Mellomårsvariasjonen i fangst av laks og sjøaure i Tysseelva var ganske lik det ein hadde i resten av fylket dei åra elva var opna for fiske (**figur 15**; linje). Dette indikerer at den tidsmessige utviklinga er påverka både av lokale forhold og faktorar som ligg utanfor vassdraget.



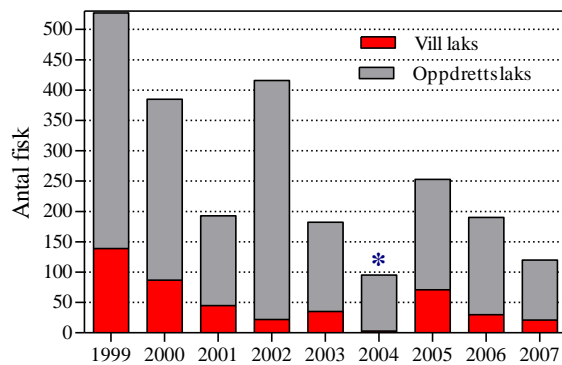
**Figur 15.** Årleg fangst (antal; stolpar) i Tysseelva frå 1983 til 2007. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Linjene viser samla fangst av laks og sjøaure i resten av Hordaland. Fisket i Tysseelva har vore stengt for alt fiske sidan 2008.

## Oppdrettlaks i fangstane

Det har vist seg at den rømte oppdrettlaksen er meir fangbar enn villaksen i område med temporære vandringshinder som fossar og laksetrappar. På slike område skjer det dermed ei effektiv utfisking av rømd oppdrettlaks, til dømes i Suldalslågen (Urdal 2012). Utløpet av Tysseelva er ein slik plass der det er blitt fanga mykje rømd oppdrettlaks, og det er difor usikkert kor stor andel rømt laks det faktisk har vore i gytebestanden i denne elva. Det har ikkje vore uttak av rømd oppdrettlaks nede i Tysseelva i 2013.

Frå 1999 og fram til fisket vart stengt vart det analysert skjelpørvar frå fangsten i Tysseelva, og innslaget av rømt oppdrettlaks varierte desse åra mellom ca. 67 og 96 % (Urdal 2008). Basert på fangststatistikk og skjelpørvar er det berekna kor mange villaks og rømt oppdrettlaks som vart fanga årleg i Tysseelva i perioden 1999 til 2007, med unntak av i 2004 då berre oppdrettlaks og skadd villaks vart avliva. Desse berekningane tilseier at det vart fanga flest villaks i 1999, 2000 og 2005, med høvesvis 139, 87 og 71 individ (**figur 16**). Dei andre åra vart det fanga færre enn 50 villaks kvart år.

**Figur 16.** Berekn total fangst av villaks og rømd oppdrettslaks i Tysseelva årleg i perioden 1999 til 2007. Fom. 2008 har det ikkje vore opna for fiske etter villaks eller sjøaure i vassdraget. \* I 2004 vart berre oppdrettslaks og skadd villaks avliva (data frå Urdal 2008).



## REFERANSAR

- ANON. 2013a. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5, 136 sider.
- ANON. 2013b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5b, 670 sider.
- BOHLIN, T., S. HAMRIN, T.G. HEGGBERGET, G. RASMUSSEN, & S.J. SALTVEIT 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- FROST, S., A. HUNI & W.E. KERSHAW 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- HELLEN, B.A. S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2004. Gytefiskteljinger på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. Utredning for DN, 1995-7. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- URDAL, K. 2008. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1111, 32 sider.
- URDAL, K. 2014. Analysar av skjelprøvar frå Hordaland i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1893, 19 sider.
- URDAL, K. 2012. Skjelprøvar frå Rogaland 2005-2011. Vekstanalysar og innslag av rømt laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1564, 33 sider.
- URDAL, K & H. SÆGROV 2013. Analysar av skjelprøvar frå elvar på Vestlandet 1999-2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1797, 28 sider.
- SANDLUND, O.T. (red.), M.A. BERGAN, Å. BRABRAND, O.H. DISERUD, H-P. FJELDSTAD, D. GAUSEN, J.H. HALLERAKER, T. HAUGEN, O. HEGGE, I.P. HELLAND, T. HESTHAGEN, T. NØST, U. PULG, A. RUSTADBAKKEN & S. SANDØY 2013. Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, rapport M22-2013, 60 sider.
- VEILEDER 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder, 263 sider, tilgjengelig fra <http://www.vannportalen.no>.
- 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 i Samnangervassdraget**

- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS, H. SÆGROV & G.H. JOHNSEN 2014. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1835, 37 sider.
- JOHNSEN, G.H., K. MORK, S. KÅLÅS & K. URDAL 2003. Tilstandsbeskrivelse og tiltaksplan for Samnangervassdraget. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 619, 47 sider + vedlegg.
- 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.
- 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.

- 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, 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, 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, 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, 43 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, S. KÅLÅS & K. URDAL 2013. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1742, 38 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.
- SÆGROV, 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.
- SÆGROV, H., G.H. JOHNSEN, S. KÅLÅS, B.A. HELLEN & K. URDAL 2011. Fysiske tiltak som alternativ til minstevassføring i Storelva i Samnangervassdraget. Sluttrapport 2005 - 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1476, 56 sider.

## VEDLEGGSTABELLAR

**VEDLEGGSTABELL A. Laks i Tysseelva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for begge stasjonar i Tysseelva. Stasjon 1 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 1,7 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjonar i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	3	1	2	6	6,9*	-	0,22	51,2	3,2	46	56	7
	1	7	2	3	12	15,2	9,9	0,41	92,3	6,6	77	99	94
	2				0	0,0	-	-					0
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	164,0	-	164	164	45
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	11	3	5	19	24,6	14,1	0,39	83,1	28,1	46	164	146
Sum >0+	8	2	3	13	15,5	7,4	0,46					139	
Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00	164,0	-	164	164	45	
1,7 104 m <sup>2</sup>	0	8	16	18	42	46,2*	-	-	45,4	3,6	36	52	35
	1	26	4	2	32	31,1	1,3	0,78	86,2	7,1	65	97	179
	2				0	0,0	-	-					0
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	34	20	20	74	123,1	80,5	0,25	63,0	21,1	36	97	214
Sum >0+	26	4	2	32	31,1	1,3	0,78					179	
Presmolt				0	0,0	-	-					0	
Samlet 204 m <sup>2</sup>	0	11	17	20	48	26,6	249,7		46,1	4,0	36	56	21
	1	33	6	5	44	23,2	101,0		87,9	7,4	65	99	137
	2				0	0,0	0,0						0
	3	1			1	0,5	6,4		164,0	-	164	164	22
	4				0	0,0	0,0						0
	5				0	0,0	0,0						0
	6				0	0,0	0,0						0
	Sum	45	23	25	93	73,9	625,8		67,1	23,9	36	164	181
Sum >0+	34	6	5	45	23,3	99,1						160	
Presmolt	1			1	0,5	6,4		164,0	-	164	164	22	

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

**VEDLEGGSTABELL B. Aure i Tysseelva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for begge stasjoner i Tysseelva. Stasjon 1 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 1,7 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0				0	0,0	-	-					0
100 m <sup>2</sup>	1	3	2	2	7	8,0*	-	0,19	96,4	11,7	86	115	69
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	113,0	-	113	113	17
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	4	2	2	8	9,1*	-	0,32	98,5	12,3	86	115	86
Sum >0+	4	2	2	8	9,1*	-	0,32						86
	Presmolt	2	1		3	3,1	0,7	0,71	112,7	2,5	110	115	47
1,7	0	2	2	2	6	6,6*	-	-	46,7	4,3	40	52	6
104 m <sup>2</sup>	1	5	2	1	8	8,4	2,8	0,57	94,4	12,0	79	118	65
	2	2	1		3	3,0	0,7	0,71	124,0	7,0	116	129	53
	3	2			2	1,9	0,0	1,00	148,5	16,3	137	160	59
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	11	5	3	19	21,0	6,9	0,49	89,7	35,9	40	160	183
Sum >0+	9	3	1	13	13,0	1,9	0,67						177
	Presmolt	5	1		6	5,8	0,3	0,85	131,2	16,1	116	160	127
Samlet	0	2	2	2	6	3,3	41,9		46,7	4,3	40	52	3
204 m <sup>2</sup>	1	8	4	3	15	8,2	2,5		95,3	11,5	79	118	67
	2	3	1		4	2,0	12,7		121,3	7,9	113	129	35
	3	2			2	1,0	12,1		148,5	16,3	137	160	30
	4				0	0,0	0,0						0
	5				0	0,0	0,0						0
	6				0	0,0	0,0						0
	Sum	15	7	5	27	15,1	75,6		92,3	30,8	40	160	135
Sum >0+	13	5	3	21	11,1	24,8							132
	Presmolt	7	2		9	4,5	17,2		125,0	15,8	110	160	88

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.



**VEDLEGGSTABELL C. Laks og aure i Tysseelva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for begge stasjonar i Tysseelva. Stasjon 1 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 1,7 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjonar i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m <sup>2</sup>	0	3	1	2	6	6,9*	-	0,22	7
	1	10	4	5	19	21,7*	-	0,33	162
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	17
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	45
	4				0	0,0	-	-	0
	5				0	0,0	-	-	0
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	15	5	7	27	36,1	19,4	0,37	232
Sum >0+	12	4	5	21	26,5	13,1	0,41	224	
Presmolt	3	1		4	4,0	0,5	0,78	92	
1,7 104 m <sup>2</sup>	0	10	18	20	48	52,8*	-	-	40
	1	31	6	3	40	39,2	2,1	0,74	245
	2	2	1		3	3,0	0,7	0,71	53
	3	2			2	1,9	0,0	1,00	59
	4				0	0,0	-	-	0
	5				0	0,0	-	-	0
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	45	25	23	93	134,9	56,3	0,30	397
Sum >0+	35	7	3	45	44,0	2,0	0,75	357	
Presmolt	5	1		6	5,8	0,3	0,85	127	
Samlet 204 m <sup>2</sup>	0	13	19	22	54	29,9	291,7		24
	1	41	10	8	59	30,5	111,2		204
	2	3	1		4	2,0	12,7		35
	3	3			3	1,5	5,7		52
	4				0	0,0	0,0		0
	5				0	0,0	0,0		0
	6				0	0,0	0,0		0
	Sum	60	30	30	120	85,5	627,7		316
Sum >0+	47	11	8	66	35,3	111,2		292	
Presmolt	8	2		10	4,9	11,4		110	

**VEDLEGGSTABELL D. Laks i Frølandselva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Frølandselva. Stasjon 12, 13 og 14 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 11 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
11 100 m <sup>2</sup>	0	11	9	5	25	28,6*	-	0,31	44,1	3,0	38	48	18
	1	26	22	10	58	80,4	33,2	0,35	84,1	6,0	66	100	295
	2				0	0,0	-	-					0
	3	3	1		4	4,0	0,5	0,78	134,8	2,6	132	137	84
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	40	32	15	87	118,1	37,2	0,36	74,9	22,9	38	137	398
	Sum >0+ Presmolt	29	23	10	62	81,5	27,2	0,38					380
	4	1		5	5,0	0,4	0,82	127,8	15,7	100	137	93	
12 100 m <sup>2</sup>	0	10	5	3	18	21,3	8,5	0,46	49,9	4,8	42	60	20
	1	3	1		4	4,0	0,5	0,78	99,3	7,3	89	105	36
	2				0	0,0	-	-					0
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	13	6	3	22	24,7	6,3	0,52	58,9	20,1	42	105	56
	Sum >0+ Presmolt	3	1		4	4,0	0,5	0,78					36
	2			2	2,0	0,0	1,00	104,5	0,7	104	105	21	
13 100 m <sup>2</sup>	Ingen fangst												
14 100 m <sup>2</sup>	Ingen fangst												
Samlet 400 m <sup>2</sup>	0	21	14	8	43	12,5	23,4		46,5	4,8	38	60	9
	1	29	23	10	62	21,1	63,0		85,0	7,1	66	105	83
	2				0	0,0	0,0						0
	3	3	1		4	1,0	3,2		134,8	2,6	132	137	21
	4				0	0,0	0,0						0
	5				0	0,0	0,0						0
	6				0	0,0	0,0						0
	Sum	53	38	18	109	35,7	89,4		71,7	23,2	38	137	113
	Sum >0+ Presmolt	32	24	10	66	21,4	63,9						104
	6	1		7	1,8	3,8		121,1	17,1	100	137	29	

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

**VEDLEGGSTABELL E. Aure i Frølandselva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Frølandselva. Stasjon 12, 13 og 14 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 11 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
11 100 m <sup>2</sup>	0	1			1	1,0	0,0	1,00	48,0	-	48	48	1
	1	10	4	4	18	22,7	12,1	0,41	82,6	7,6	70	95	97
	2	4	3	2	9	10,3*	-	0,29	122,6	3,6	116	129	155
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6	2			2	2,0	0,0	1,00	233,5	14,8	223	244	249
	Sum	17	7	6	30	36,4	12,6	0,44	103,5	41,2	48	244	502
Sum >0+	16	7	6	29	36,1	14,2	0,42					501	
Presmolt	6	3	2	11	13,4	7,8	0,44	142,7	45,2	116	244	404	
12 100 m <sup>2</sup>	0	3		1	4	4,4	2,1	0,57	47,0	3,4	43	51	4
	1	6	3		9	9,2	1,2	0,71	76,9	10,0	67	93	43
	2	4			4	4,0	0,0	1,00	122,0	8,0	114	133	69
	3	2	1		3	3,1	0,7	0,71	150,7	11,0	142	163	111
	4				0	0,0	-	-					0
	5	1			1	1,0	0,0	1,00	191,0		191	191	63
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	16	4	1	21	21,3	1,4	0,75	95,8	41,7	43	191	289
Sum >0+	13	4		17	17,2	0,9	0,79					285	
Presmolt	7	1		8	8,0	0,2	0,89	141,4	25,8	114	191	242	
13 100 m <sup>2</sup>	0	2			2	2,0	0,0	1,00	48,5	9,2	42	55	2
	1	5	3		8	8,3	1,5	0,67	89,8	5,9	83	99	57
	2	4		1	5	5,2	1,3	0,65	119,0	7,7	112	130	88
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	133,0	-	133	133	23
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	154,0	-	154	154	37
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	13	3	1	17	17,3	1,3	0,74	99,8	28,0	42	154	207
Sum >0+	11	3	1	15	15,4	1,6	0,71					205	
Presmolt	6		1	7	7,1	0,8	0,75	126,0	14,8	112	154	148	
14 100 m <sup>2</sup>	0	6	2		8	8,1	0,7	0,78	52,4	5,6	43	62	12
	1	12	3	3	18	19,6	4,4	0,57	88,6	6,8	79	101	132
	2	5	2		7	7,1	0,8	0,75	120,0	7,6	108	128	126
	3	8			8	8,0	0,0	1,00	147,5	9,8	136	166	272
	4			1	1	1,1*	-	-	159,0	-	159	159	47
	5				0	0,0	-	-					0
	6	1			1	1,0	0,0	1,00	201,0	-	201	201	79
	Sum	32	7	4	43	44,2	3,0	0,70	102,2	36,8	43	201	669
Sum >0+	26	5	4	35	36,2	3,0	0,68					656	
Presmolt	14	2	2	18	18,4	1,8	0,71	137,4	24,7	100	201	532	
Samlet 400 m <sup>2</sup>	0	12	2	1	15	3,9	5,0		50,1	5,5	42	62	5
	1	33	13	7	53	15,0	11,6		84,8	8,7	67	101	83
	2	17	5	3	25	6,7	4,4		121,0	6,2	108	133	109
	3	11	1		12	3,0	5,7		147,1	10,2	133	166	101
	4	1		1	2	0,5	1,0		156,5	3,5	154	159	21
	5	1			1	0,3	0,8		191,0	-	191	191	16
	6	3			3	0,8	1,5		222,7	21,5	201	244	82
	Sum	78	21	12	111	29,8	20,1		101,0	37,5	42	244	417
Sum >0+	66	19	11	96	26,2	18,3						412	
Presmolt	33	6	5	44	11,7	8,4		137,6	29,8	100	244	331	

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

**VEDLEGGSTABELL F. Laks og aure i Frølandselva oktober 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Frølandselva. Stasjon 12, 13 og 14 ble fisket 01.10.2013, mens stasjon 11 ble fisket 20.10.2013. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
11 100 m <sup>2</sup>	0	12	9	5	26	36,5	23,4	0,34	19
	1	36	26	14	76	102,7	34,2	0,36	393
	2	4	3	2	9	10,3*	-	0,29	155
	3	3	1		4	4,0	0,5	0,78	84
	4				0	0,0	-	-	0
	5				0	0,0	-	-	0
	6	2			2	2,0	0,0	1,00	249
	Sum	57	39	21	117	153,5	37,1	0,38	900
Sum >0+	45	30	16	91	117,4	30,2	0,39	881	
Presmolt	10	4	2	16	17,4	4,2	0,57	497	
12 100 m <sup>2</sup>	0	13	5	4	22	25,6	8,3	0,48	23
	1	9	4		13	13,3	1,3	0,73	80
	2	4			4	4,0	0,0	1,00	69
	3	2	1		3	3,1	0,7	0,71	111
	4				0	0,0	-	-	0
	5	1			1	1,0	0,0	1,00	63
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	29	10	4	43	45,2	4,4	0,64	345
Sum >0+	16	5		21	21,2	1,0	0,79	322	
Presmolt	9	1		10	10,0	0,2	0,91	263	
13 100 m <sup>2</sup>	0	2			2	2,0	0,0	1,00	2
	1	5	3		8	8,3	1,5	0,67	57
	2	4		1	5	5,2	1,3	0,65	88
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	23
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	37
	5				0	0,0	-	-	0
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	13	3	1	17	17,3	1,3	0,74	207
Sum >0+	11	3	1	15	15,4	1,6	0,71	205	
Presmolt	6		1	7	7,1	0,8	0,75	148	
14 100 m <sup>2</sup>	0	6	2		8	8,1	0,7	0,78	12
	1	12	3	3	18	19,6	4,4	0,57	132
	2	5	2		7	7,1	0,8	0,75	126
	3	8			8	8,0	0,0	1,00	272
	4			1	1	1,1*	-	-	47
	5				0	0,0	-	-	0
	6	1			1	1,0	0,0	1,00	79
	Sum	32	7	4	43	44,2	3,0	0,70	669
Sum >0+	26	5	4	35	36,2	3,0	0,68	656	
Presmolt	14	2	2	18	18,4	1,8	0,71	532	
Samlet 400 m <sup>2</sup>	0	33	16	9	58	18,1	25,2		14
	1	62	36	17	115	36,0	71,1		165
	2	17	5	3	25	6,7	4,4		109
	3	14	2		16	4,0	4,7		123
	4	1		1	2	0,5	1,0		21
	5	1			1	0,3	0,8		16
	6	3			3	0,8	1,5		82
	Sum	131	59	30	220	65,1	96,1		530
Sum >0+	98	43	21	162	47,6	75,4		516	
Presmolt	39	7	5	51	13,2	8,8		360	

**VEDLEGGSTABELL G. Laks i Storelva 30. september 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Storelva. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
21 50 m <sup>2</sup>	0	1			1	2,0	0,0	1,00	60,0	-	60	60	4
	1	16	4		20	40,2	1,5	0,82	106,8	9,3	92	128	463
	2				0	0,0	-	-					0
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	17	4		21	42,2	1,4	0,83	104,5	13,7	60	128	467
	Sum >0+	16	4		20	40,2	1,5	0,82					463
Presmolt	12	4		16	32,3	2,0	0,78	109,8	7,7	100	128	400	
22 75 m <sup>2</sup>	0				0	0,0	-	-					0
	1	1		1	2	3,0*	-	-	113,5	2,1	112	115	36
	2				0	0,0	-	-					0
	3	1			1	1,3	0,0	1,00	130,0	-	130	130	26
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	2		1	3	4,6*	-	0,41	119,0	9,6	112	130	62
	Sum >0+	2		1	3	4,6*	-	0,41					62
Presmolt	2		1	3	4,6*	-	0,41	119,0	9,6	112	130	62	
23 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0	-	-					0
	1	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	124,9	8,4	112	137	238
	2				0	0,0	-	-					0
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	124,9	8,4	112	137	238
	Sum >0+	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57					238
Presmolt	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	124,9	8,4	112	137	238	
24 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0	-	-					0
	1	2	1	4	7	8,0*	-	-	118,1	4,8	112	125	114
	2				0	0,0	-	-					0
	3				0	0,0	-	-					0
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	2	1	4	7	8,0*	-	-	118,1	4,8	112	125	114
	Sum >0+	2	1	4	7	8,0*	-	-					114
Presmolt	2	1	4	7	8,0*	-	-	118,1	4,8	112	125	114	
Samlet 325 m <sup>2</sup>	0	1			1	0,5	1,6		60,0	-	60	60	1
	1	26	9	6	41	16,1	26,4		114,3	11,4	92	137	188
	2				0	0,0	0,0						0
	3	1			1	0,3	1,0		130,0	-	130	130	6
	4				0	0,0	0,0						0
	5				0	0,0	0,0						0
	6				0	0,0	0,0						0
	Sum	28	9	6	43	17,0	27,3		113,4	14,1	60	137	195
	Sum >0+	27	9	6	42	16,5	25,8						194
Presmolt	23	9	6	38	14,5	19,7		116,8	9,9	100	137	184	

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

**VEDLEGGSTABELL H. Aure i Storelva 30. september 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Storelva. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
21 50 m <sup>2</sup>	0	2			2	4,0	0,0	1,00	55,5	3,5	53	58	8
	1	21	3	2	26	52,7	2,8	0,76	103,1	7,9	86	116	563
	2	8	3		11	22,3	1,9	0,76	143,1	11,9	124	170	650
	3	2	1		3	6,1	1,4	0,71	171,0	7,9	165	180	289
	4	1			1	2,0	0,0	1,00	203,0	-	203	203	163
	5	1			1	2,0	0,0	1,00	192,0	-	192	192	140
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	35	7	2	44	88,9	3,2	0,78	119,9	32,2	53	203	1813
	Sum >0+	33	7	2	42	85,0	3,4	0,77					1805
Presmolt	30	6		36	72,2	1,5	0,85	128,0	28,9	100	203	1709	
22 75 m <sup>2</sup>	0	1			1	1,3	0,0	1,00	71,0	-	71	71	5
	1	4	1		5	6,7	0,5	0,82	102,0	2,9	98	105	76
	2	5	5		10	14,5	4,4	0,57	127,5	10,3	108	138	282
	3	4	1		5	6,7	0,5	0,82	155,0	8,1	147	166	273
	4	5			5	6,7	0,0	1,00	167,6	6,4	160	176	322
	5	1	1		2	2,9	2,0	0,57	171,5	9,2	165	178	150
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	20	8		28	37,9	2,2	0,75	136,1	28,2	71	178	1109
	Sum >0+	19	8		27	36,6	2,3	0,74					1104
Presmolt	19	6		25	33,7	1,5	0,79	141,4	24,5	100	178	1074	
23 100 m <sup>2</sup>	0			1	1	1,1*	-	-	73,0	-	73	73	5
	1	2			2	2,0	0,0	1,00	103,0	5,7	99	107	23
	2	2			2	2,0	0,0	1,00	135,0	1,4	134	136	51
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	170,0	-	170	170	52
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	5		1	6	6,1	1,0	0,71	119,8	34,0	73	170	131
	Sum >0+	5			5	5,0	0,0	1,00					127
Presmolt	4			4	4,0	0,0	1,00	136,8	25,8	107	170	117	
24 100 m <sup>2</sup>	0	23	5	3	31	31,9	2,6	0,69	55,4	6,9	40	70	59
	1	12	1		13	13,0	0,1	0,93	99,1	7,7	88	111	138
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	157,0	-	157	157	37
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	175,0	-	175	175	53
	4				0	0,0	-	-					0
	5				0	0,0	-	-					0
	6				0	0,0	-	-					0
	Sum	37	6	3	46	46,6	1,8	0,77	72,5	29,1	40	175	287
	Sum >0+	14	1		15	15,0	0,1	0,94					228
Presmolt	9			9	9,0	0,0	1,00	118,9	27,2	101	175	179	
Samlet 325 m <sup>2</sup>	0	26	5	4	35	9,6	23,8		56,3	7,6	40	73	22
	1	39	5	2	46	18,6	36,9		101,8	7,5	86	116	154
	2	16	8		24	10,0	16,3		136,5	13,3	108	170	192
	3	8	2		10	3,7	5,0		163,3	11,0	147	180	140
	4	6			6	2,2	5,0		173,5	15,5	160	203	99
	5	2	1		3	1,2	2,3		178,3	13,5	165	192	56
	6				0	0,0	0,0						0
	Sum	97	21	6	124	44,9	54,3		106,0	40,0	40	203	663
	Sum >0+	71	16	2	89	35,4	56,7						642
Presmolt	62	12		74	29,7	49,6		131,9	27,7	100	203	602	

\*Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

**VEDLEGGSTABELL I. Laks og aure i Storelva 30. september 2013.** Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjoner i Storelva. Merk: Samlet estimat for alle stasjoner i hovedelven er snitt av estimatene  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
21 50 m <sup>2</sup>	0	3			3	6,0	0,0	1,00	12
	1	37	7	2	46	92,9	3,1	0,79	1025
	2	8	3		11	22,3	1,9	0,76	650
	3	2	1		3	6,1	1,4	0,71	289
	4	1			1	2,0	0,0	1,00	163
	5	1			1	2,0	0,0	1,00	140
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	52	11	2	65	131,1	3,4	0,80	2280
	Sum >0+	49	11	2	62	125,2	3,6	0,79	2268
Presmolt	42	10		52	104,5	2,3	0,83	2109	
22 75 m <sup>2</sup>	0	1			1	1,3	0,0	1,00	5
	1	5	1	1	7	9,8	2,5	0,63	112
	2	5	5		10	14,5	4,4	0,57	282
	3	5	1		6	8,0	0,4	0,85	299
	4	5			5	6,7	0,0	1,00	322
	5	1	1		2	2,9	2,0	0,57	150
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	22	8	1	31	42,3	2,9	0,72	1171
	Sum >0+	21	8	1	30	41,0	3,0	0,71	1166
Presmolt	21	6	1	28	37,9	2,2	0,75	1136	
23 100 m <sup>2</sup>	0			1	1	1,1*	-	-	5
	1	9	4	1	14	14,8	2,6	0,63	261
	2	2			2	2,0	0,0	1,00	51
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	52
	4				0	0,0	-	-	0
	5				0	0,0	-	-	0
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	12	4	2	18	19,1	3,3	0,62	369
	Sum >0+	12	4	1	17	17,5	1,9	0,69	365
Presmolt	11	4	1	16	16,6	2,1	0,67	355	
24 100 m <sup>2</sup>	0	23	5	3	31	31,9	2,6	0,69	59
	1	14	2	4	20	21,8	4,7	0,57	252
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	37
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	53
	4				0	0,0	-	-	0
	5				0	0,0	-	-	0
	6				0	0,0	-	-	0
	Sum	39	7	7	53	55,2	4,3	0,66	401
	Sum >0+	16	2	4	22	23,4	3,8	0,61	342
Presmolt	11	1	4	16	18,2	6,0	0,51	294	
Samlet 325 m <sup>2</sup>	0	27	5	4	36	10,1	23,4		22
	1	65	14	8	87	34,8	62,1		342
	2	16	8		24	10,0	16,3		192
	3	9	2		11	4,0	5,7		146
	4	6			6	2,2	5,0		99
	5	2	1		3	1,2	2,3		56
	6				0	0,0	0,0		0
	Sum	125	30	12	167	61,9	77,2		858
	Sum >0+	98	25	8	131	51,8	79,5		836
Presmolt	85	21	6	112	44,3	65,7		786	

**VEDLEGGSTABELL J. Laks og aure på stasjon 22,5 i Storelva 30. september 2013.** På denne stasjonen ble det kun utført én omgangs overfiske, på eit område på 50 m<sup>2</sup>. Estimat for antal fisk per 100 m<sup>2</sup> er basert på fangbarheit på dei andre stasjonane i Storelva (**vedleggstabell G, H og I**).

Art	Alder / gruppe	Fangst, antal	Estimat antal	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
Laks	0	0	0,0	-	-	-	-	0
	1	3	8,6	113,3	2,1	111	115	41
	2	0	0,0	-	-	-	-	0
	3	0	0,0	-	-	-	-	0
	4	0	0,0	-	-	-	-	0
	5	0	0,0	-	-	-	-	0
	6	0	0,0	-	-	-	-	0
	Sum	3	8,6	113,3	2,1	111	115	41
	Sum >0+	3	8,6	113,3	2,1	111	115	41
Presmolt	3	8,6	113,3	2,1	111	115	41	
Aure	0	0	0,0	-	-	-	-	0
	1	1	2,3	112,0	-	112	112	15,6
	2	1	2,4	135,0	-	135	135	25
	3	15	34,0	157,4	12,4	112	181	649
	4	1	2,0	170,0	-	170	170	46
	5	0	0,0	-	-	-	-	0
	6	0	0,0	-	-	-	-	0
	Sum	18	41,8	157,4	17,3	112	181	736
	Sum >0+	18	41,8	157,4	17,3	112	181	736
Presmolt	18	41,8	157,4	17,3	112	181	736	
Laks + Aure	0	0	0,0	-	-	-	-	0
	1	4	12,2	113,0	1,8	111	115	56
	2	1	2,4	135,0	-	135	135	25
	3	15	34,0	157,4	12,4	112	181	649
	4	1	2,0	170,0	-	170	170	46
	5	0	0,0	-	-	-	-	0
	6	0	0,0	-	-	-	-	0
	Sum	21	60,0	151,1	22,5	111	181	776
	Sum >0+	21	60,0	151,1	22,5	111	181	776
Presmolt	21	60,0	151,1	22,5	111	181	776	



**VEDLEGGSTABELL K. Lokalisering av prøvetakingsstasjoner og beskriving av elektrofiskesatsjoner i Samnangervassdraget i 2013. Stasjonskodar refererer til figur 2.**

Elv	Tema	St. kode	Plassering UTM WGS 84 - 32V	Overfiska areal (m <sup>2</sup> )	Beskriving av elfiskestasjon
Tysse-Elva	Fisk	1	322142 6697473	100 (25x4)	0-30 cm djup, stein med grus, lite grodd, roleg straum
	Fisk	1,7	322272 6697542	104 (16x6,5)	0-40 cm djup, grov stein, lite grodd, roleg straum
	Botndyr	B	322142 6697473		
	Vasskjemi		321386 6697421		
	Vasstemperatur		321386 6697421		
Frølands-elva	Fisk	11	323721 6697943	100 (20x5)	0-20 cm djup, roleg straum, stein, litt grus, lite grodd
	Fisk	12	324437 6697606	100 (20x5)	0-30 cm, blokk, stein, grus, roleg straum, lite grodd
	Fisk	13	325369 6697674	100 (20x5)	0-20 cm djup, roleg straum, stein og grus, lite grodd
	Fisk	14	325878 6699022	100 (20x5)	0-40 cm djup, litt stri, stein, grus, sand, lite grodd
	Botndyr	A	324120 6697702		
	Vasskjemi		324120 6697702		
	Vasstemperatur		324687 6697758		
Stor-elva	Fisk	21	323547 6698571	50	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
	Fisk	22	323556 6698820	75 (~19x4)	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
	Fisk	22,5	323620 6699230*	50 (25x2)	0-25 cm, roleg straum, stein+blokk, litt grus, litt mose
	Fisk	23	323539 6700288	100 (20x5)	0-30 cm, roleg straum, lite grodd, grus og stein
	Fisk	24	323476 6700699	100 (20x5)	0-40 cm, roleg straum, sand+ grus, litt stein, lite grodd
	Botndyr	C	323539 6700288		
	Botndyr	D	323547 6698571		
	Vasskjemi	Fiskev.	324414 6702282		
	Vasskjemi	Tyssel.	323547 6698571		
	Vasstemperatur		323607 6700021		
	Vassføring		323607 6700021		
Frøl. Kraftv	Vasskjemi		323928 6698481		

\*Frå kart