

Ferskvassbiologiske  
undersøkingar  
i Samnangervassdraget  
i 2015



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS 2296**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2015

**FORFATTARAR:**

Marius Kambestad, Bjart Are Hellen, Joar Tverberg, Thomas Tveit Furset & Harald Sægrov

**OPPDRAKSGJEVAR:**

BKK Produksjon AS

**OPPDRAGET GJEVE:**

16. mai 2012

**ARBEIDET UTFØRT:**

2015-2016

**RAPPORT DATO:**

30.06.2016

**RAPPORT NR:**

2296

**ANTAL SIDER:**

41

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-8308-288-3

**EMNEORD:**

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| - Vassdragsregulering | - Laks    |
| - Vasskvalitet        | - Aure    |
| - Vassføring          | - Botndyr |

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: Utløpet av Tysseelva, 16. desember 2015.*

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2015 på oppdrag frå BKK Produksjon AS. Dette er fjerde året i eit femårs-program for 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 fekk høve til å prøve ut ulike fysiske tiltak for å auke elveøkologisk mangfald i Storelva som alternativ til slepp av minstevassføring. Dei biologiske verknadane av desse tiltaka vart vurdert i ein sluttrapport for prosjektet i 2011 (Sægrov mfl. 2011b).

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 2015 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 i 2015 vart utført av Marius Kambestad, Bjart Are Hellen, Harald Sægrov, Joar Tverberg og Thomas Tveit Furset, 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, og Thor Olav Holmefjord for resultat frå fisket i 2015.

Bergen, 30.06.2016

## INNHALD

Føreord .....	4
Innhald.....	4
Samandrag .....	5
Vassdragsskildring .....	6
Metodar .....	8
Samnangervassdraget 2015 .....	11
Utvikling i Samnangervassdraget.....	20
Referansar.....	30
Vedleggstabellar.....	32

# SAMANDRAG

*Kambestad, M., B.A. Hellen, J. Tverberg, T.T. Furset & H. Sægrov 2016.  
Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2015.  
Rådgivende Biologer AS, rapport 2296, 41 sider, ISBN 978-82-8308-288-3.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå BKK Produksjon AS gjennomført ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget i 2015. 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 2015 og utvikling i vassdraget

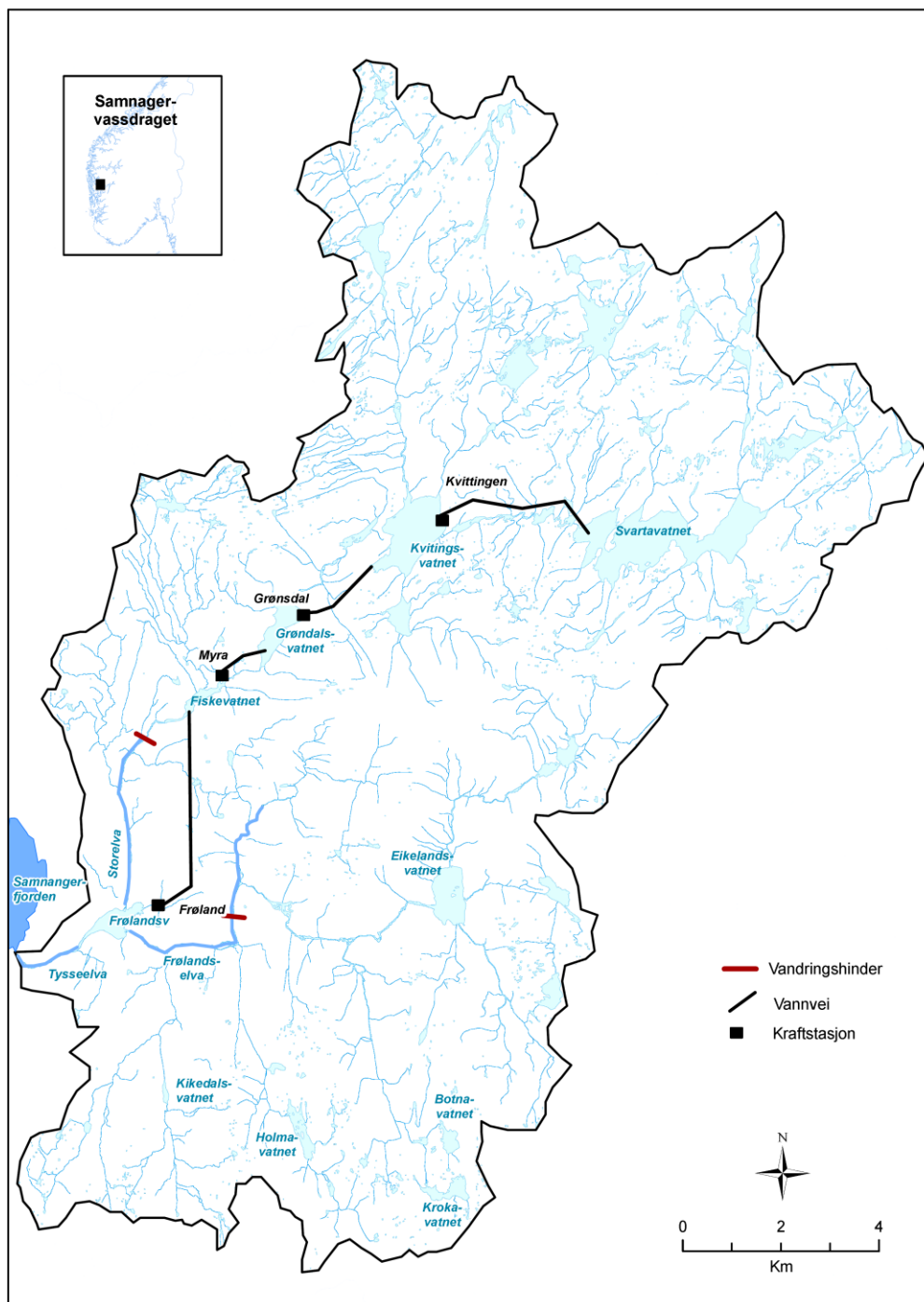
- Vasskvaliteten i Storelva var i 2015 relativt god med omsyn på forsureing, men det var ein episode med høgt næringsinnhald i månadsskiftet august/september. Frølandselva og Tysseelva var som vanleg noko surare, og innhaldet av labilt aluminium i Frølandselva i januar 2015 var det høgaste som er registrert i vassdraget.
- Det er ikkje registrert nokon påverknad av forsureing på botndyrsamfunnet i Storelva sidan 2008, medan berekna forsuringindeks indikerer variabel vasskvalitet i Tysseelva og Frølandselva. Snittet for dei siste fire åra svarar likevel til «god» tilstand i desse elvene. Diversitet av botndyr tilseier også låg organisk belastning.
- Det var god tettleik av laksungar i nedre del av Frølandselva og Storelva i 2015, men det vart berre funne éin årsyngel laks i Storelva. I Tysseelva var det relativt låg tettleik av laks, men likevel høgare enn gjennomsnittet for denne elva.
- Tettleiken av aureungar var i 2015 relativt god i Frølandselva og i Storelva, men låg i Tysseelva.
- I Tysseelva og i nedre del av Frølandselva og Storelva har laks tilnærma årleg gytesuksess. I Frølandselva er det aldri registrert vaksen laks oppom fisketrappa. I området ved Langeland, i øvre halvdel av Storelva, har laks ikkje hatt gytesuksess sidan hausten 2011.
- I 2015 vart det berre observert to gytelaks under gytefiskteljingane, éin smålaks og éin mellomlaks. Begge desse stod i Tysseelva. Dette er den minste registrerte gytebestanden i vassdraget sidan 2010, og langt under gytebestandsmålet på 247 kg holaks. Gytebestanden i vassdraget har vore svært fåtallig dei fleste år sidan 2007.
- Det vart registrert totalt 15 gyteare over 0,5 kg i vassdraget i 2015. Det er sannsynleg at ein del av gytefiskane oppheldt seg i Frølandsvatnet under gytefiskteljingane, og desse blir dermed ikkje medrekna. Gytebestanden av sjøare er uansett svært fåtallig, som den har vore kvart år i undersøkingsperioden.
- Det har ikkje vore opna for fiske etter laks eller sjøare i Samnangervassdraget sidan 2008, men det vert fiska relativt mykje oppdrettslaks i elveosen kvart år.

## Konklusjon 2015

Dei vasskjemiske tilhøva var i 2015 variable, med låg pH og mykje labilt aluminium i Frølandselva tidleg på året. Botndyrsamfunnet er relativt lite prega av forsureing, og berre i Frølandselva og Tysseelva. Det var i snitt relativt god tettleik av laks- og aureungar i Frølandselva og Storelva, men betydeleg lågare tettleik i Tysseelva. Gytebestanden i vassdraget er svært fåtallig både for laks og aure.

## 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 flate parti avløyst av tronge, bratte strekningar.



**Figur 1.** Samnangervassdraget med omtalte vassdragsdelar, innsjøar og kraftverk. Tyssefossen kraftverk nedst i Tysseelva er ikkje vist.

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. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nyttar eit areal på 179.090 m<sup>2</sup> for vassdraget. Med eit mål om 2 egg/m<sup>2</sup> tilseier dette eit gytebestandsmål på 247 kg holaks (Anon. 2015).

## 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 blitt bygd ytterlegare fire kraftverk som nyttar falla i Samnangervassdraget: Grønsdal-, Kvittingen-, Myra- og Tyssefossen kraftverk (sjå **figur 1**).

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 gjennomsnittleg 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**). Frå 2007 vart det lagt opp til at vassføringa i Storelva ikkje skulle vere under 100 l/s målt ved Langeland, og det blir sleppt 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 blir leia til Tyssefossen kraftverk. Minstevassføringa over dammen til Tyssefossen kraftverk er 3 m<sup>3</sup>/s sommar og 1 m<sup>3</sup>/s vinter. 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 elvene. 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 høyre til økoregion Vestlandet og klimaregion «lågland» (< 200 moh.). Elvene er oppført som «svært kalkfattige» og «klare» (<http://vann-nett.no>). Dette stemmer i hovudsak godt overens med overvakingsdata 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

### 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, vedleggstabell J**). Det vart ikkje teke vassprøver i april-juni og november-desember 2015. Følgjande parametarar 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 resultata.

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, vedleggstabell J**). Desse prøvene blir analysert for surleik (pH), leiingsevne og innhald av kalsium, og frå 2014 også for aluminiumsfraksjonar. I 2015 vart det samla inn éin prøve per månad (to i februar), men berre i perioden januar-august. Prøvene vart analysert av NIVA på oppdrag frå Miljødirektoratet.

### Botndyr

Botndyr er blitt samla inn 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, vedleggstabell J**). Botndyra er blitt innsamla to gonger i året; vår og haust, etter sparkemetoden beskriven av Frost (1971). Prøvane vart fiksert på etanol, og er artsbestemt hjå Pelagia Miljökonsult AB i Umeå i Sverige. Forsuringsindeks I og II og ASPT-indeks er berekna for alle enkeltprøver (sjå Veileder 02:2013). I 2015 vart botndyrprøvane på dei fire stasjonane innsamla 16.-26. juni (vår) og 7. oktober (haust).

### Ungfiskundersøkingar

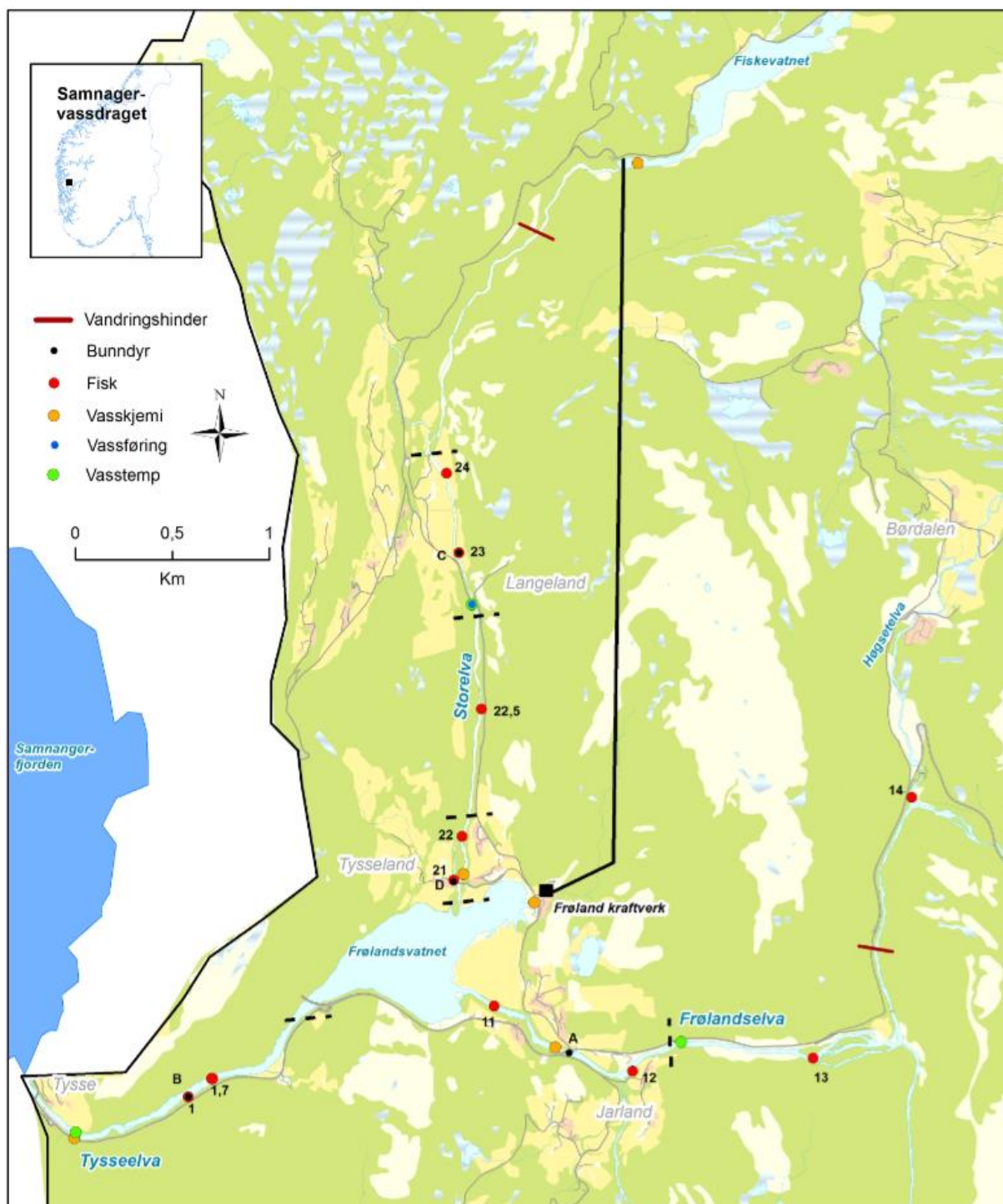
Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat, etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Det standardiserte opplegget for elfiske er undersøking av to stasjonar i Tysseelva, fire i Frølandselva og fem i Storelva (**figur 2, vedleggstabell J**).

Stasjonane i Storelva vart undersøkt 7. oktober 2015, og stasjonane i Frølandselva og Tysseelva 20. oktober 2015. Alle stasjonar vart overfiska tre gonger, bortsett frå stasjon 22.5, der det berre vart fiska éin omgang.

Det var låg vassføring i alle elvene ved elektrofisket. Vasstemperaturen var om lag 9 °C i Storelva, 4-5 °C i Frølandselva og 8 °C i Tysseelva.

På stasjon 22,5 vart ungfisk artsbestemt og lengdemålt i felt, og deretter sleppt attende til elva. Frå dei andre stasjonane vart all ungfisk 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. Alder for fisk på stasjon 22,5 vart estimert ut frå lengde- og aldersfordeling for fisk frå nærliggjande stasjonar. Rådata er presenterte i vedleggstabellar bak i rapporten.





**Figur 2.** Oversikt over prøvetakingsstader i Samnangervassdraget. Raude sirkelar med tal viser elektrofiskestasjonane 1 og 1,7 i Tysseelva, 11-14 i Frølandselva og 21-24 i Storelva. Soneinndeling ved gytefiskteljing er indikert med stipla linjer (sjå teksten for detaljer). Anadrome vandringshinder er vist med raude strekar.

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 for kvar stasjon. 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, og eit separat estimat for total tettleik. Stasjon 22,5 i Storelva vart overfiska berre ein gong, og estimert tettleik på denne stasjonen er estimert ut frå ein anteken fangbarheit på 0,4 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfisk (jf. Forseth & Harby 2013).

Presmoltettleik 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. Presmoltettleik vart berekna med same metode som nemnt over.

## Gytefiskteljingar

Det vart gjennomført drivteljing i Storelva 7. oktober og 3. november 2015, og i Frølandselva og Tysseelva 3. november 2015. I Storelva og Frølandselva vart teljinga utført av éin person, og i Tysseelva av to personar. Nærare beskriving av metoden finn ein i Sættem (1995) og Hellen mfl. (2004). Gytefisk vart i Storelva tald frå hølen øvst på Langeland (200 m ovanfor elektrofiskestasjon 24) til Frølandsvatnet, i Frølandselva frå nedstraums stryket oppom elektrofiskestasjon 13 til Frølandsvatnet, og i Tysseelva frå Frølandsvatnet til Tysse Kraftverk sin kraftverksdemning.

Sikta i Storelva var 5-6 m ved begge høva. I Frølandselva var sikta 8-9 m ved teljinga, og i Tysseelva 5-6 m. Det var låg vassføring på alle elvestrekningane.

## 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 låglandet). Også for Fiskevatnet er vasskvalitet klassifisert som for anadrome elvestrekninger, fordi dette vatnet renn gjennom tunnel og deretter rett ut på anadrom strekning via Frøland kraftstasjon.

Botndyr er vurdert i høve til forsuringindeks II og ASTP-indeks, som har identiske klassegrenser for alle relevante vass typer (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).

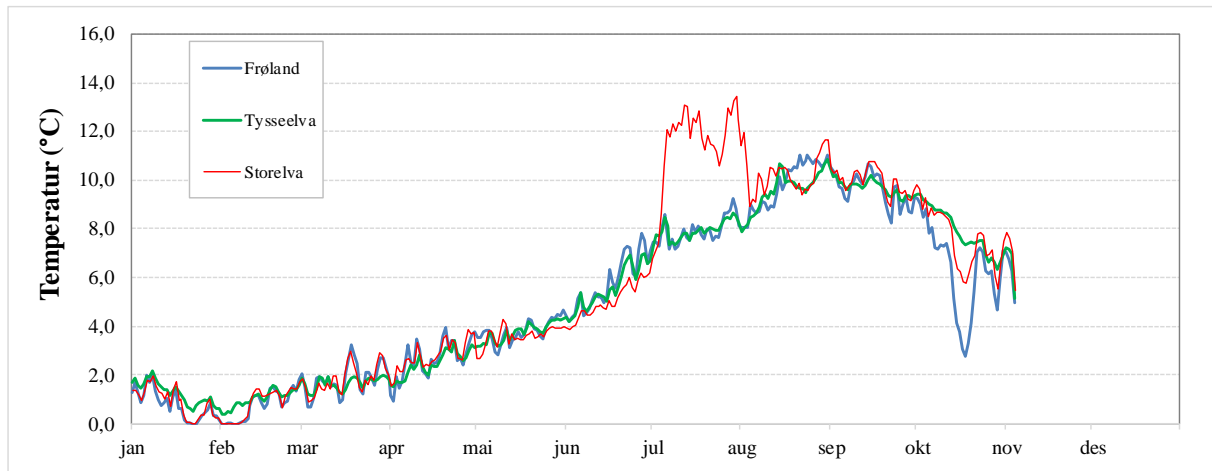
Kvalitets- element	Parameter	Klassegrenser				
		Svært god	God	Moderat	Dårleg	Svært dårleg
Vasskjemi	pH (forsuring)	> 6,4	6,4-6,2	6,2-5,8	5,8-5,5	< 5,5
	Labil Al. (forsuring)	< 5	5-10	10-15	15-20	> 20
	ANC (forsuring)	80-40	40-35	35-20	20-10	< 10
	Fosfor (eutrofi)	1-11	11-17	17-30	30-60	> 60
Botndyr	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 avheng av både snitt og lågaste verdi for enkeltpøver det aktuelle året (her 2015).

# SAMNANGERVASSDRAGET 2015

## Vasstemperatur i Samnangervassdraget

Sommaren 2015 var uvanleg kald, med snittemperaturar under gjennomsnittet for alle elvesegmenta i perioden april til september. Spesielt mai til august var uvanlig kald (**figur 3, tabell 2**). Størst skilnad i høve til gjennomsnittet var det i Storelva, der temperaturen i perioden 1. mai – 31. august i gjennomsnitt var 4,0 °C under snittet for 2006 – 2014. I Frølandselva og Tysseelva var temperaturane høvesvis 3,0 og 2,6 °C under gjennomsnittet i same periode. Årssnitt-temperaturen i 2015 var 1,6 °C kaldare enn gjennomsnittet for perioden 2006 til 2014 i Storelva. I Frøland- og Tysseelva var årssnittet høvesvis 1,1 og 1,2 °C lågare enn for dei åtte føregåande åra (**tabell 2**).



**Figur 3.** Vasstemperatur (døgnsnitt) i Storelva, Frølandselva og Tysseelva i 2015.

**Tabell 2.** Gjennomsnittlege månadstemperaturar i Storelva, Frølandselva og Tysseelva for perioden 2006-2014 og i 2015, samt avvik mellom snittemperaturane i dei to periodane. Totalen representerer januar – oktober, sidan målingar frå november og desember 2015 ikkje er avlest enno.

Elv	Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Totalt
Storelva	2006-2014	0,87	0,58	1,48	3,55	7,86	11,36	13,73	13,26	10,54	6,89	3,97	1,68	7,01
	2015	0,90	0,83	1,82	2,79	3,60	5,03	11,48	10,26	9,98	7,59			5,43
	Avvik	0,03	0,25	0,34	-0,76	-4,26	-6,33	-2,25	-3,01	-0,56	0,69			-1,59
Frølandselva	2006-2014	0,34	0,34	1,09	2,98	5,45	8,78	12,14	12,79	9,95	6,06	3,06	0,94	5,99
	2015	0,79	0,75	1,84	2,66	3,79	5,77	7,90	9,80	9,64	6,34			4,93
	Avvik	0,45	0,42	0,75	-0,32	-1,67	-3,01	-4,24	-2,99	-0,31	0,27			-1,06
Tysseelva	2006-2014	1,30	1,07	1,55	3,11	5,48	8,37	11,17	12,19	10,74	7,67	4,70	2,52	6,26
	2015	1,25	1,02	1,66	2,46	3,76	5,55	7,93	9,57	9,71	7,93			5,09
	Avvik	-0,05	-0,05	0,12	-0,66	-1,71	-2,81	-3,24	-2,62	-1,02	0,27			-1,18

# Vasskvalitet

## Storelva

I 2015 varierte surleiken i Storelva mellom pH 6,0 og 6,9 og kalsiuminnhaldet mellom 0,6 og 3,9 mg/l (**tabell 3**). Konsentrasjonen av labilt aluminium var generelt låg, og aldri høgare enn 10 µg/l (**tabell 3**). ANC var stort sett god, med eit snitt på 59 µekv/l for heile året. Det var noko høgt fargetall 1. september (79 mg Pt/l), og fosforinnhaldet var høgt (30 µg/l) på same tidspunkt. Resten av året var fosforinnhaldet lågt (**tabell 3**).

**Tabell 3.** Surleik (pH) i ulike deler av Samnangervassdraget gjennom 2015. For Frølandselva, kraftverksutløpet i Frølandsvatnet og Tysseelva er snitta av prøvene for kvar måned presentert (gjeld berre februar). L-Al = labilt aluminium.

Månad	Fiskevatnet			Storelva			Frølandselva			Kraftverksutløp			Tysseelva		
	Surleik	Ca	l-Al	Surleik	Ca	l-Al	Surleik	Ca	l-Al	Surleik	Ca	l-Al	Surleik	Ca	l-Al
Januar	5,7	0,62	2	6,0	3,9	8	5,0	2,5	92	5,8	1,3	14	5,9	1,7	7
Februar	5,9	0,66	5	6,2	2,8	8	5,4	1,7	20	5,7	0,6	6	6,1	1,0	6
Mars	5,6	0,64	3	6,2	1,6	4	5,5	1,1	13	5,8	1,0	6	5,9	1,2	7
April	-	-	-	-	-	-	5,7	1,0	13	5,8	0,7	14	5,8	0,8	14
Mai	-	-	-	-	-	-	5,9	0,7	6	6,1	0,7	6	6,2	1,0	6
Juni	-	-	-	-	-	-	6,0	0,4	2	6,1	0,8	4	6,2	0,8	0
Juli	5,8	0,38	3	6,2	0,6	3	6,0	0,3	2	5,9	0,5	5	6,0	0,4	1
August	6,0	0,40	6	6,9	1,9	6	6,1	0,3	2	6,1	0,4	4	6,0	0,3	3
September	5,9	0,40	4	6,1	0,9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	6,1	0,41	0	6,5	1,1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
November	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desember	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Årssnitt	5,9	0,5	2	6,3	1,8	3	5,7	1,0	19	5,9	0,7	7	6,0	0,9	6
Min	5,6	0,4	0	6,0	0,6	1	5,0	0,3	2	5,7	0,4	4	5,8	0,3	0
Maks	6,1	0,7	6	6,9	3,9	10	6,1	2,5	92	6,1	1,3	14	6,2	1,7	14

**Tabell 4.** Analysar av vassprøvar tekne ved Tysseland i Storelva i Samnanger i 2015. Alk. = alkalitet, Al = total aluminium, r-Al = reaktiv aluminium, Il-Al = illabil aluminium og ANC = syrenøytraliserande kapasitet. Surleik, labilt aluminium 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	ANC µekv/l
13.01.2015	6	4,6	1,1	0,0	0,6	11,0	0,9	2,3	3,3	320	25,0	99	34	26	86,0
09.02.2015	10	2,3	2,1	0,0	0,8	7,7	0,7	1,5	2,1	280	17,0	59	33	25	69,1
03.03.2015	20	4,6	2,7	0,0	0,5	4,4	0,5	0,7	2,4	480	8,7	75	41	37	12,7
06.07.2015	10	3,9	2,1	0,0	0,1	2,0	0,3	0,3	1,4	150	2,7	34	21	18	36,4
03.08.2015	29	4,0	5,2	0,1	0,2	3,3	0,6	0,7	5,0	100	3,7	72	30	24	92,6
01.09.2015	79	30,0	10,5	0,0	0,6	1,7	0,3	0,3	1,3	160	2,2	400	95	85	50,8
13.10.2015	20	2,9	3,2	0,0	0,4	1,7	0,3	0,4	1,2	170	2,1	52	26	25	68,1
Snitt	25	7,5	3,8	0,0	0,5	4,5	0,5	0,9	2,4	237	8,8	113	40	34	59,4

**Tabell 5.** Analysar av vassprøvar tekne ved utløpet av Fiskevatnet i Storelva-greina av Samnangervassdraget i 2015. Alk. = alkalitet, Al = totalaluminium, r-Al = reaktiv aluminium, Il-Al = illabil aluminium og ANC = syrenøytraliserande kapasitet. Surleik, labilt aluminium 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	ANC µekv/l
13.01.2015	7	2,2	1,2	0,0	0,3	2,5	0,2	0,4	1,1	350	4,3	43	32	30	10,0
09.02.2015	7	2,0	1,5	0,0	0,3	2,6	0,2	0,4	1,3	100	5,2	35	25	20	2,2
03.03.2015	8	3,3	1,3	0,0	0,3	3,3	0,2	0,5	1,3	120	6,2	43	27	24	7,8
06.07.2015	7	3,4	1,7	0,0	0,2	1,7	0,2	0,2	1,6	110	3,3	36	21	18	-20,7
03.08.2015	8	2,0	2,5	0,0	0,2	1,4	0,2	0,2	0,8	100	2,0	42	25	19	21,1
01.09.2015	19	3,2	3,2	0,0	0,2	1,1	0,0	0,2	0,4	100	2,0	75	37	33	9,1
13.10.2015	10	2,9	1,8	0,0	0,2	1,1	0,2	0,1	0,8	100	2,2	34	22	22	-1,2
Snitt	9	2,7	1,9	0,0	0,2	2,0	0,2	0,3	1,0	140	3,6	44	27	24	4,1

Målingane viser at vatnet i Fiskevatn er klart surare enn i Storelva. Gjennomsnittleg surleik for prøvane tekne i 2015 var pH 5,9 i Fiskevatnet mot 6,3 i Storelva ved Tysseland. Kalsiummengda er også betydeleg lågare i Fiskevatn enn i Storelva, med gjennomsnittsverdiar for 2015 på høvesvis 0,5 og 1,8 mg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var klart høgare i Storelva enn i Fiskevatn gjennom heile året, men innhald av labilt aluminium var lågt begge stader (**tabell 4 og 5**).

## Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk

Analysar av vasskvalitet viser at Frølandselva, Tysseelva og kraftverksutløpet til Frølandsvatnet er noko surare enn Storelva. I 2015 var vatnet i Frølandselva surast, med eit snitt på pH 5,7 gjennom året (**tabell 2**). Sjøsaltepisodar tidleg i 2015 hadde klart størst effekt i Frølandselva, der pH i januar var så låg som 5,0 og innhaldet av labilt aluminium var det høgaste som er registrert i vassdraget (92 µg/l). I både Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftstasjon var høgaste registrerte konsentrasjon av labilt aluminium gjennom året 14 µg/l. Kalsiuminnhaldet var noko høgare i Frølandselva enn i kraftverksutløpet i Frølandsvatnet og i Tysseelva, med årssnitt på høvesvis 1,0, 0,7 og 0,9 mg/l.

## Vurdering i høve til vassføreskrifta

Surleiken var variabel og tidvis relativt låg i alle vassdragsdeler i 2015. Lågaste måling plasserer alle målepunkt i tilstandsklasse «moderat» eller dårlegare for forsuring (**tabell 6**), men merk at dette gjeld laksesmolt. Parr har høgare toleranse for surleik enn smolt (sjå Sandlund mfl. 2013). Storelva og Fiskevatnet kjem i tilstandsklasse «god» for labilt aluminium, medan Frøland kraftstasjon og Tysseelva kjem i tilstandsklasse «moderat» (merk at prøvene frå Fiskevatnet og kraftstasjonen ikkje vart henta same dag kvar månad, og difor kan vere noko ulike). Frølandselva har «svært dårleg» tilstand på grunn av éin prøve med 92 µg labilt aluminium per liter, men i februar-april indikerte alle prøver «moderat» tilstand, og i mai-august «god» tilstand (**tabell 3**). For ANC kjem Storelva i tilstandsklasse «svært god», medan Fiskevatnet har «svært dårleg» tilstand. For eutrofiering kjem både Storelva og Fiskevatnet i tilstandsklasse «svært god» i 2015.

**Tabell 6.** Tilstandsklasse for vasskjemiske parametrar i Samnangervassdraget i 2015 (sjå **tabell 1**) for forklaring på fargekoder). Surleik er vurdert i høve til lågaste målte verdi i 2015. 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)	Labilt Al (µg/l)	ANC (µekv/l)	Total fosfor (µg/l)
Fiskevatnet	5,6	6	4,1	2,7
Storelva	6,0	10	59,4	7,5
Frølandselva	5,0	92	-	-
Frøl. kraftst.	5,7	14	-	-
Tysseelva	5,8	14	-	-

## Botndyr

Den forsuringfølsame døgnfluga *Baetis rhodani* vart påvist i alle prøvane i 2015, men var stort sett klart meir talrik om hausten enn om våren. Forsuringsindeks I var dermed 1,0 i alle prøvane (**tabell 7**).

Forsuringsindeks II indikerer at vasskvaliteten i Storelva har vore god gjennom heile vinteren 2014/2015, sidan indeks II var klart høgare enn 1,0 i begge prøvane frå elva våren 2015. Den var klart høgare enn 1,0 også i prøvane frå hausten 2015, og samla er økologisk tilstand med omsyn til forsuring «svært god» i 2015 basert på botndyr-prøvane (**tabell 7**).

I Frølandselva var indeks II-verdien 0,52 i vårprøven og 1,06 i haustprøven. Med eit indeksgjennomsnitt på over 0,75 og funn av den forsuringfølsame døgnfluga *Baetis rhodani* i kvar prøve, gjev dette «god tilstand» med omsyn til forsuring for heile året. Vårprøven indikerte likevel moderat forsuringsskade på botndyrsamfunnet i Frølandselva.

**Tabell 7.** Oversikt over grupper/arter og antal individ i botnprøver tekne i Samnangervassdraget 16.-26. juni (vår) og 7. oktober (haust) 2015.

Taxon	Ind-eks	Vår 2015				Haust 2015			
		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>									
<i>Oligochaeta</i>		47	12	22	29	17	83	24	136
<b>Vassmidd</b>									
<i>Hydracarina</i>		50	10	12	2	33			
<b>Døgnfluger</b>									
<i>Ameletus</i> sp.	0,5	1							
<i>Baetis rhodani</i>	1	5	94	49	154	178	96	589	1289
<i>Nigrobaetis niger</i>	1			14					
<i>Centroptilum luteolum</i>	1			10				17	129
<i>Leptophlebia marginata</i>	0			3					
<i>Leptophlebia</i> sp.								16	
<b>Steinfluger</b>									
<i>Brachyptera risi</i>	0				1	80	16	32	128
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0					3	5		
<i>Amphinemura</i> sp.	0						48		
<i>Amphinemura borealis</i>	0	110	25	18	98				
<i>Amphinemura sulciollis</i>	0		2	10		150	114	182	260
<i>Nemoura</i> sp.						16			
<i>Protonemura meyeri</i>	0						46		77
<i>Leuctra digitata</i>	0	177	4		97				
<i>Leuctra hippopus</i>	0					87	68	199	136
<i>Capnia pygmaea</i>	0,5					49	1		
<i>Diura nanseni</i>	0,5	1				2	1		1
<i>Isoperla grammatica</i>	0,5		2	2	1				
<i>Isoperla</i> sp.	0,5							16	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	1							
<b>Biller</b>									
<i>Hydraena gracilis</i>						1	1	2	4
<i>Elmis aenea</i>		10	9	2	1	16	18	4	5
<i>Limnius volckmari</i>						3			
<b>Vårfluger</b>									
<i>Rhyacophila nubila</i>	0		3		1	1			2
<i>Oxyethira</i> sp.	0								64
<i>Philopotamus montanus</i>	0,5								65
<i>Wormaldia subnigra</i>	0,5					1			
<i>Plectrocnemia</i> sp.				4					
Polycentropodidae						1			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	12	1	13	1			50	84
Limnephilidae						1		1	1
<i>Apatania</i> sp.	0,5							1	
<i>Potamophylax</i> sp.						16			
<b>Tovenger</b>									
<i>Tipula</i> sp.					1			1	
<i>Dicranota</i> sp.		5	1		8	26	1	18	
<i>Molophilus</i> sp.				1					
Simuliidae		8	4	2	4	49	51	1	
Chironomidae		268	60	346	411	232	229	676	1419
Empididae		8	4		25				
<b>Sum</b>		<b>703</b>	<b>834</b>	<b>231</b>	<b>508</b>	<b>962</b>	<b>780</b>	<b>1845</b>	<b>3992</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>0,52</b>	<b>1,29</b>	<b>3,53</b>	<b>3,11</b>	<b>1,06</b>	<b>0,82</b>	<b>2,01</b>	<b>2,86</b>
<b>ASTP-indeks</b>		<b>6,45</b>	<b>6,08</b>	<b>5,80</b>	<b>5,76</b>	<b>6,54</b>	<b>6,40</b>	<b>6,38</b>	<b>6,33</b>
<b>Antal taxa</b>		<b>14</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
<b>Antal forsurningsf. arter</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>



I Tysseelva var indeks II-verdien 1,29 i vårprøven og 0,82 i haustprøven. Det var om lag like mange individ av den forsuringfølsame arten *Baetis rhodani* i kvar prøve, og reduksjonen i indeks II frå vår til haust skuldast difor ein stor auke i antal forsuringstolerante steinfluge-argar. Samla for året gjer verdiane likevel «god» tilstand med omsyn til forsuring i Tysseelva.

ASPT-indeksen indikerer at alle lokalitetane har «god» tilstand med omsyn til eutrofiering, når gjennomsnittet av prøvane frå vår og haust blir lagt til grunn. Dei einaste prøvane med ASPT-score under klassegrensa for «god» tilstand var dei to vårprøvene i Storelva (**tabell 8**). Dette indikerer litt høgare organisk belastning i denne elva enn i resten av vassdraget, men i haustprøvene var det ingen nemneverdig skilnad i ASPT-score mellom dei ulike vassdragsdelane.

**Tabell 8.** Klassifisering av ulike deler av vassdraget med omsyn på forsuring og organisk belastning, basert på botndyrprøver frå 2015. Klassifiseringa er utført etter prosedyrar i Veileder 02:2013.

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

## Tettleik av ungfisk

### Laks

På dei to stasjonane i **Tysseelva** vart det fanga totalt 27 laksungar, fordelt på 5 årsyngel, 10 eittåringar og 12 toåringar. Estimert tettleik av laksungar var 16 individ per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell A**), som er relativt lågt samanlikna med nedre delar av Frølandselva og Storelva.

I **Frølandselva** vart det fanga laks berre på dei to stasjonane nedom fisketrappa, og tettleiken på den nedste stasjonen var den høgaste i heile vassdraget (**figur 4**). På stasjon 12, ca. 400 m oppom vegbrua, var det langt lågare tettleik. Totalt vart det fanga 86 laksungar, fordelt på 11 årsyngel, 35 eittåringar, 39 toåringar og 1 treåring. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laksungar på alle dei to stasjonane nedom fisketrappa var 48 fisk per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell D**). Dei tre yngste årsklassane vart registrert på begge dei nedste stasjonane, men tettleiken var klart høgare av eitt- og toåringar enn av årsyngel.

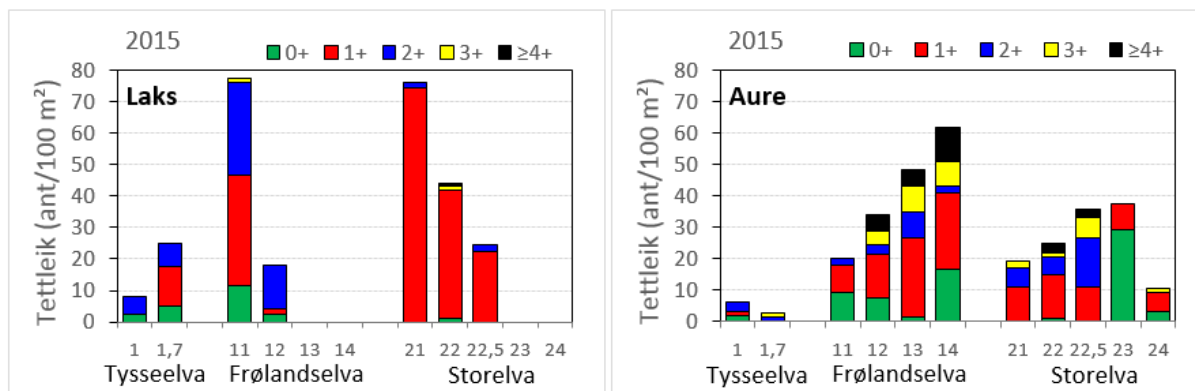
I **Storelva** vart det fanga laks berre på dei tre nedste stasjonane, med minkande tettleik oppover elva (**figur 4**). Totalt vart det fanga 125 laksungar; 1 årsyngel, 119 eittåringar, 3 toåringar, 1 treåring og 1 fire/femåring. Eittåringar var heilt dominerande på alle stasjonane der det vart funne laks, og årsyngel vart berre registrert på stasjon 22. Gjennomsnittleg estimert tettleik på alle dei fem stasjonane var 29 laksungar per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell G**), men tettleiken var langt høgare (60 per 100 m<sup>2</sup>) på dei to nedste stasjonane.

### Aure

På dei to stasjonane i **Tysseelva** vart det fanga totalt 8 aureungar, fordelt på dei fire yngste årsklassane (0+ til 3+). Estimert tettleik var 4 individ per 100 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell B**), og tettleiken var på begge desse stasjonane lågare enn på alle stasjonar i Frølandselva og Storelva.

I **Frølandselva** vart det totalt fanga 154 aure, og det var jamt aukande tettleik av aure oppover elva (**figur 4**). Lågaste tettleik var 21 aure per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 11, der det også var høg tettleik av laks. Høgaste tettleik var 61 aure per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 14, der auren lever utan konkurranse frå laks. Gjennomsnittleg tettleik for heile elva var 41 aure per 100 m<sup>2</sup>. Det vart registrert årsyngel på alle stasjonar, men tettleiken av denne gruppa var låg til moderat. På dei tre øvste stasjonane var ein betydeleg del av aurane tre til seks år gamle (sannsynlegvis elvestasjonær fisk), medan det på den nedste stasjonen berre vart registrert aure på to år eller yngre. Eittåringar var den mest talrike årsklassen på stasjon 12-14, medan årsyngel var om lag like talrik som eittåringar på stasjon 11.

I **Storelva** vart det totalt fanga 105 aure. Det var jamt aukande tettleik oppover elva til og med stasjon 23, men den øvste stasjonen (st. 24) hadde lågast tettleik av alle (**figur 4**). Gjennomsnittleg tettleik for heile elva var 26 aure per 100 m<sup>2</sup>, altså noko lågare enn i Frølandselva. Det var relativt høg tettleik av årsyngel på stasjon 23, men elles vart det berre registrert nokre få individ i denne aldersgruppen på stasjon 22 og 24. For eldre årsklassar var det stor variasjon i tettleik mellom stasjonar, og i gjennomsnitt var eittåringer (10 per 100 m<sup>2</sup>) den mest talrike gruppa.

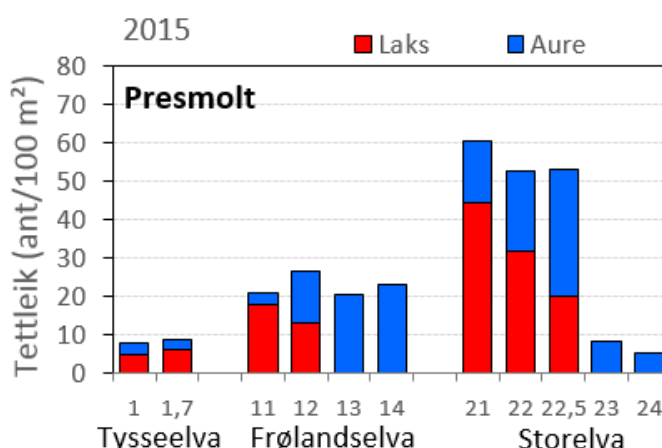


**Figur 4.** Estimert tettleik (antal/100 m<sup>2</sup>) av dei ulike aldersgruppene av laks (venstre) og aure (høgre) på kvar elektrofiskestasjon ved ungfiskundersøkingar i Tysseelva, Frølandselva og Storelva i Samnangervassdraget i 2015.

## Presmolt

Tettleiken av fisk av presmoltstorleik varierte frå 8 per 100 m<sup>2</sup> i Tysseelva til 36 per 100 m<sup>2</sup> i Storelva (**figur 5**). I Frølandselva var tettleiken 23 presmolt per 100 m<sup>2</sup>. Høgast tettleik av presmolt laks var det i Storelva med 19 per 100 m<sup>2</sup>, medan det i Tysseelva og Frølandselva nedom laksetrappa var høvesvis 6 og 15 presmolt laks per 100 m<sup>2</sup>. Tettleiken av presmolt aure var høgast i Storelva med 17 per 100 m<sup>2</sup>, medan det i Tysseelva og Frølandselva var høvesvis 3 og 15 aure av presmoltstorleik per 100 m<sup>2</sup>.

**Figur 5.** Tettleik av fisk i presmoltstorleik på kvar stasjon i Samnangervassdraget i oktober 2015. Merk at ein del av aurane i denne gruppa er stasjonær fisk som ikkje vil gå ut som smolt.



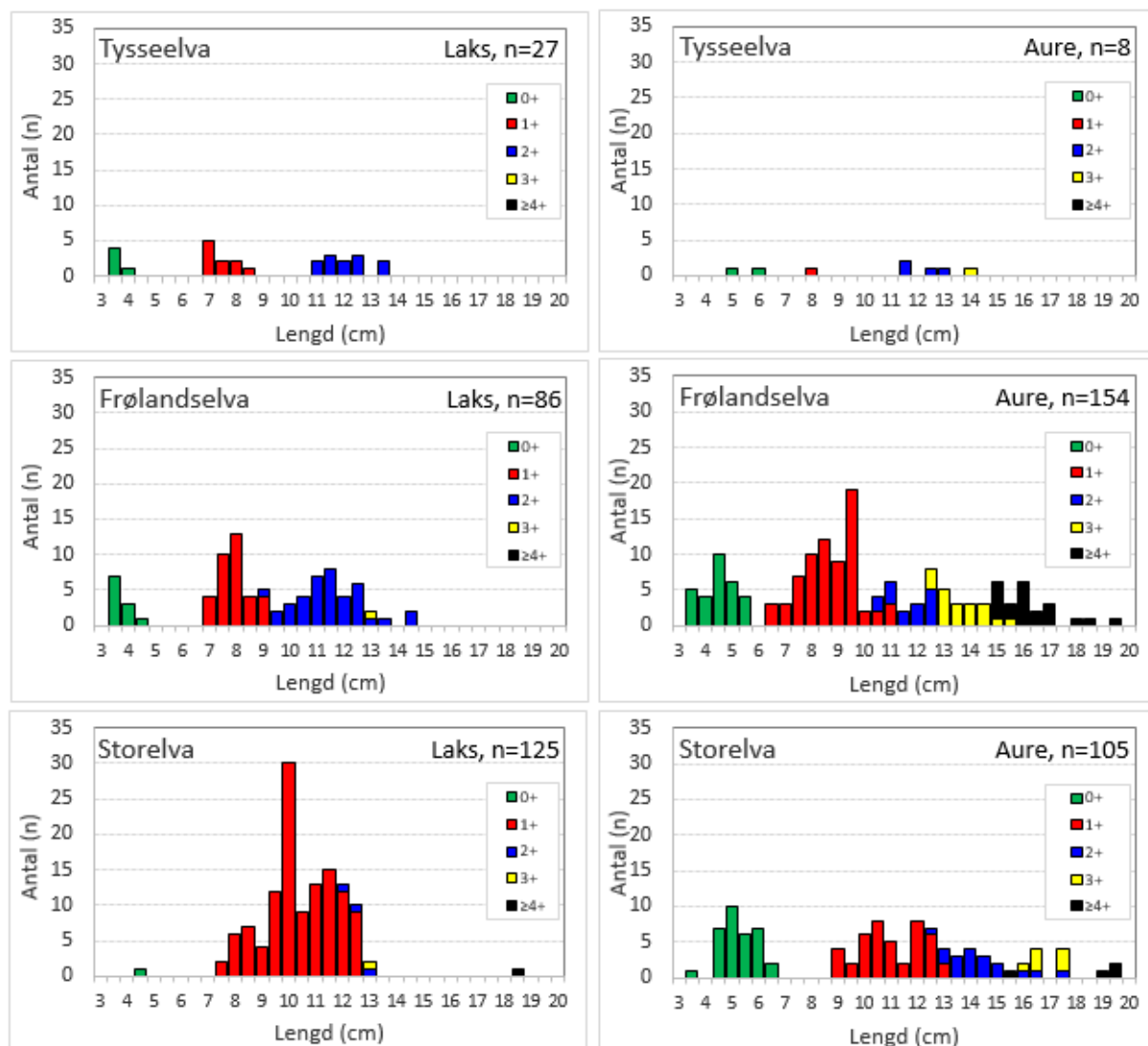
## Storleik og lengdefordeling i 2015

I gjennomsnitt var årsyngel av laks 36 og 38 mm i Tysse- og Frølandselva. I Storelva vart det berre fanga éin årsyngel av laks, og denne var 44 mm (**figur 6**). Eitt år gamal laks var i snitt 74 mm i Tysseelva og 79 mm i Frølandselva, medan dei i Storelva var 104 mm. Som i dei føregåande åra viser undersøkingane i 2015 dermed at laksungane veks betydeleg raskare i Storelva enn i resten av vassdraget.



Også for aure var årsyngelen noko større i Storelva (snitt på 53 mm) enn i Frølandselva (45 mm). Det same gjeld også alle eldre årsklassar av aure. I Tysseelva vart det fanga så få aure at det ikkje er råd å vurdere gjennomsnittlege lengder for dei ulike årsklassane.

Årsyngel laks var i 2015 betydeleg mindre enn på same tid i 2014 og 2013 (sjå Hellen mfl. 2014b; 2015). Dette skuldast høgst sannsynleg relativt låge sommartemperaturar i 2015, noko som medførte relativt dårleg vekst hos laksefisk i mange vestlandsvassdrag. Skilnadane er mindre tydelege for eldre laksungar, fordi desse har levd fleire år i elva, blant anna gjennom den uvanleg varme sommaren 2014. Også årsyngel aure var langt større hausten 2014 enn hausten 2015.



**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 i oktober 2015. Gruppa “≥4+” inneheld fire til 6 år gamal fisk.

## Presmolt

Grovt sett var presmolt laks eitt år (1+) i Storelva og to år (2+) i Tysseelva og Frølandselva (**tabell 9**). Unntaka er enkelte individ på tre og fire år. Gjennomsnittleg lengd for presmolt laks var 114 mm i Storelva og 121-122 mm i Tysseelva og Frølandselva.

Presmolt aure var i gjennomsnitt eldst i Frølandselva (3,2 år) og betydeleg yngre i Tysseelva (2,2 år) og Storelva (1,8 år). Aure i presmoltkategorien var også i gjennomsnitt størst i Frølandselva (140 cm), men var også klart større i Storelva enn i Tysseelva (133 mot 124 cm). Låg smoltalder og høg

snittlengde på presmolt aure i Storelva reflekterer at fisken her veks raskare enn i resten av vassdraget. Merk at ein betydeleg del av aure i presmoltstorleik er stasjonær fisk som ikkje vil gå ut som smolt, og denne andelen er sannsynlegvis høgast i øvre del av Storelva og Frølandselva.

**Tabell 9.** Antal, alder og lengd (gjennomsnitt, min og maks) for presmolt laks og aure fanga i dei ulike delane av Samnangervassdraget i 2015.

		Antal	Alder			Lengd (mm)		
			Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks
Laks	Tysseelva	10	2	2,0	2	113	122,1	136
	Frølandselva	28	2	2,0	3	111	121,4	147
	Storelva	79	1	1,1	4	100	113,7	183
Aure	Tysseelva	5	2	2,2	3	113	124,2	139
	Frølandselva	58	1	3,2	6	105	139,9	197
	Storelva	63	1	1,8	6	100	133,0	195

## Kjønn og kjønnsmodning

Det vart fanga omtrent like mange laks av kvart kjønn i dei tre elvene, og totalt var femten av hannane kjønnsmodne (**tabell 10**). I Tysseelva var fem av elleve (46 %) av dei innsamla laksehannane dverghannar, og i Frølandselva og Storelva var andelen høvesvis 9 og 4 %.

Av aure vart det fanga omtrent dobbelt så mange hannar som hoer i Storelva, medan kjønnsfordelinga var meir jamn i dei to andre elvene. Langt fleire hannar enn hoer var kjønnsmodne, og i Frølandselva var om lag halvparten av hannane modne (**tabell 10**). Andelen kjønnsmodne hoer var også størst i Frølandselva. Berre 2 av dei totalt 22 kjønnsmodne aurane i Frølandselva vart fanga nedom laksetrappa, noko som tyder på at andelen stasjonær aure er langt høgare i øvre del av elva enn lenger nede. Eit slikt mønster var ikkje tydeleg i Storelva.

**Tabell 10.** Kjønnsfordeling for fisk som vart kjønnsbestemt ( $\geq 1+$ ), antal kjønnsmodne hannlaks og fordeling av kjønnsmodne og umodne aurar fanga under elektrofiske i Samnangervassdraget hausten 2015.

Elv	Laks				Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kjønnsmodne hannar		Hoer		Hannar	
				Antal	%	umodne	modne	umodne	modne
Tysseelva	11	11	22	5	45,5	3	0	1	1
Frølandselva	34	35	69	6	8,7	21	6	17	16
Storelva	51	62	113	4	3,5	15	1	21	12

## Gytefiskteljingar

### Laks

I 2015 vart det totalt for heile vassdraget observert to laks, fordelt på éin smålaks (< 3 kg) og éin mellomlaks (3-7 kg) (**tabell 11**). Begge desse individa vart observert i Tysseelva, men på grunn av relativt dårleg sikt ved teljinga var det ikkje mogleg å være heilt sikker på at desse fiskane faktisk var laksar. Det var heller ikkje mogleg å avgjere om dei var ville eller rømt frå oppdrettsanlegg.

Med bakgrunn i gytefiskteljingane vart det berekna ein gytebestand på ein holaks og ein hannlaks, men merk at det er mogleg at dei to laksane var av same kjønn. I tillegg kjem eit betydeleg antal dverghannar. Samla vekt på gytehoene er anteke å være 3 kg, som berre er 1 % av gytebestandsmålet (Anon. 2015). Gjennomsnittleg eggteittleik for laks er estimert til 0,03 egg/m<sup>2</sup> på heile det anadrome elvearealet på 190 000 m<sup>2</sup>, og 0,08 egg/m<sup>2</sup> om ein vurderer Tysseelva for seg. Det er ikkje usannsynleg at det var nokre fleire laksar i Tysseelva enn det som vart observert, fordi det var relativt dårleg sikt då teljingane vart utført.

I Storelva (to teljingar) og Frølandselva (éin teljing) vart det ikkje observert gytelaks, og egggettlikein vert dermed null. I desse elvene var det gode observasjonstilhøve, og det er difor sannsynleg at det ikkje gjekk opp gytelaks i desse elvene i 2015.

**Tabell 11.** Antal gytelaks og gyteaure > 0,5 kg som vart observert på ulike elvestrekningar i Samnangervassdraget under drivteljingar 3. november 2015. 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)	Lengd (m)	LAKS				AURE			
			< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	Tot.	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg	Tot.
Frølandselva oppe	4,0	1500	0	0	0	0	0	0	0	0
Frølandselva nede	3,0	1200	0	0	0	0	4	3	0	7
Storelva oppe	1,6	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Storelva midt	1,8	1100	0	0	0	0	0	0	0	0
Storelva nede	0,8	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Tysseelva	6,0	1700	1	1	0	2	4	2	2	8
<b>Totalt</b>	<b>17,2</b>	<b>6800</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>15</b>
Antal per km			0,1	0,1	0,0	0,3	1,2	0,7	0,3	2,2
Antal per hektar			0,1	0,1	0,0	0,1	0,5	0,3	0,1	0,9

## Aure

Det vart totalt observert 15 sjøaure i vassdraget under drivteljingane i 2015 (**tabell 11**); 7 i Frølandselva og 8 i Tysseelva. Dette gjer ein berekna egggettlikein på 0,10 egg/m<sup>2</sup> for heile vassdraget. Det er mogleg at ein del av gytefiskane oppheldt seg i Frølandsvatnet under gytefiskteljingane, og desse blir dermed ikkje medrekna. Det same gjeld eventuelle fisk som vart oversett på grunn av dårleg sikt, noko som er klart mest sannsynleg i Tysseelva. I Storelva vart det ikkje observert sjøaure. Det er alle åra, inkludert i 2015, blitt observert mykje stasjonær småaure i Storelva og ovanfor laksetrappa i Frølandselva.

# UTVIKLING I SAMNANGERVASSDRAGET

Det har vore gjennomført årlege undersøkingar i Samnangervassdraget sidan 2005, med måling av vassføring, vassstemperatur og vasskvalitet og registrering av botndyr og fisk. Resultata fram til 2010 er samanstillt i ein samlerapport for prosjektet i 2011 (Sægrov mfl. 2011a, sjå også Sægrov mfl. 2011b), og resultata frå 2011-2014 er presentert i årsrapporter av Sægrov mfl. (2013) og Hellen mfl. (2014a, 2014b, 2015). Nedanfor er utvikling for dei viktigaste resultata samanstillt, medan ein meir omfattande diskusjon og vurdering vert samla ved rapporteringa av overvakinga i 2016.

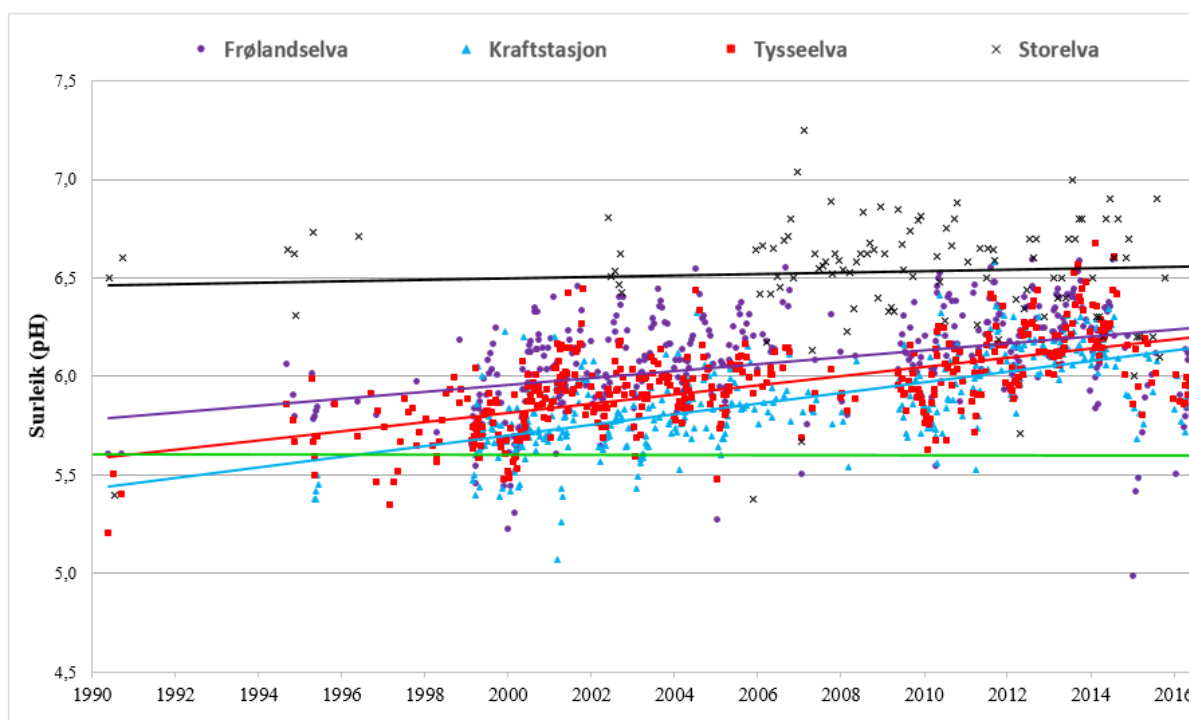
## Vasskvalitet

### Storelva

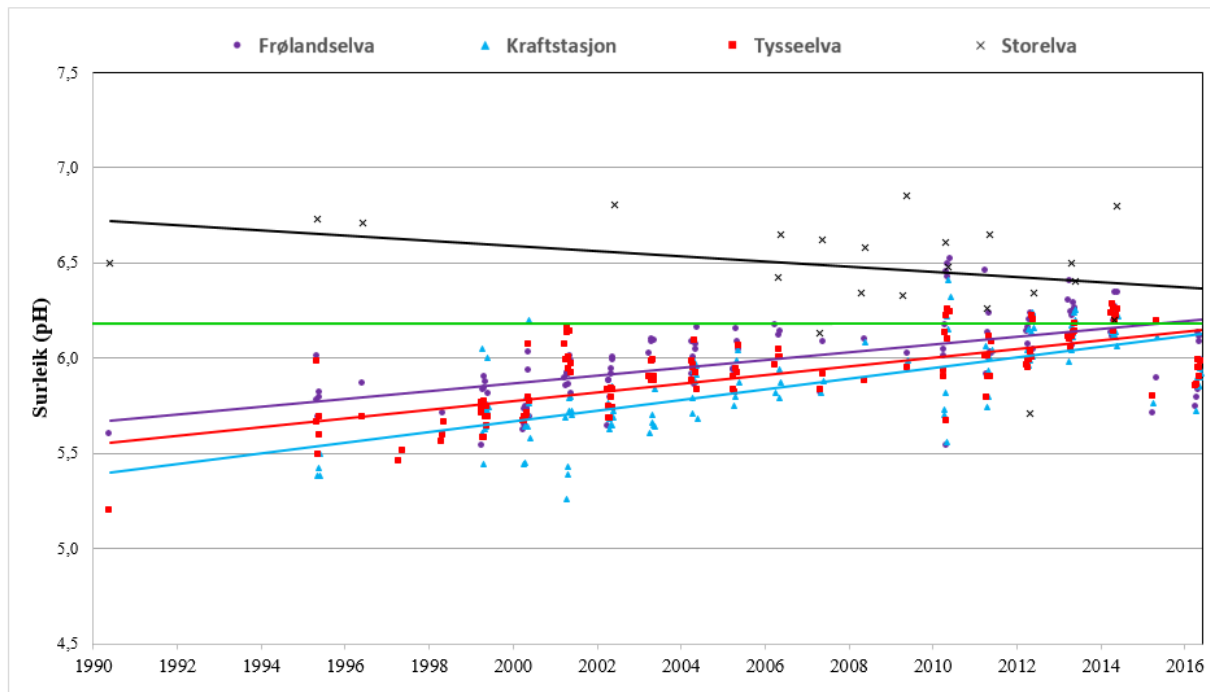
Sidan februar 2007 er det berre ved eitt høve (i april 2012) målt pH lågare enn 6 i Storelva (**figur 7**), noko som viser at denne elva er lite prega av forsuring. Innhaldet av labilt aluminium var under 10 µg/l i heile 2015, med eit årssnitt på 3,3 µg/l. Ein må attende til april-mai 2007 for å finne enkeltmålingar av labilt aluminium som var så høge at det sannsynlegvis kunne vere skadeleg for laks og aure (**figur 9**), men nokre få enkeltmålingar har hamna i tilstandsklasse «moderat» jf. vassforskrifta.

Gjennomsnittleg kalsiumkonsentrasjon i 2015 var 1,8 mg/l, som er litt høgare enn dei to føregåande åra. 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 syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) som er målt i elva i perioden 2006 til 2015, men generelt er ANC høgare her enn i andre delar av vassdraget (**figur 11**).

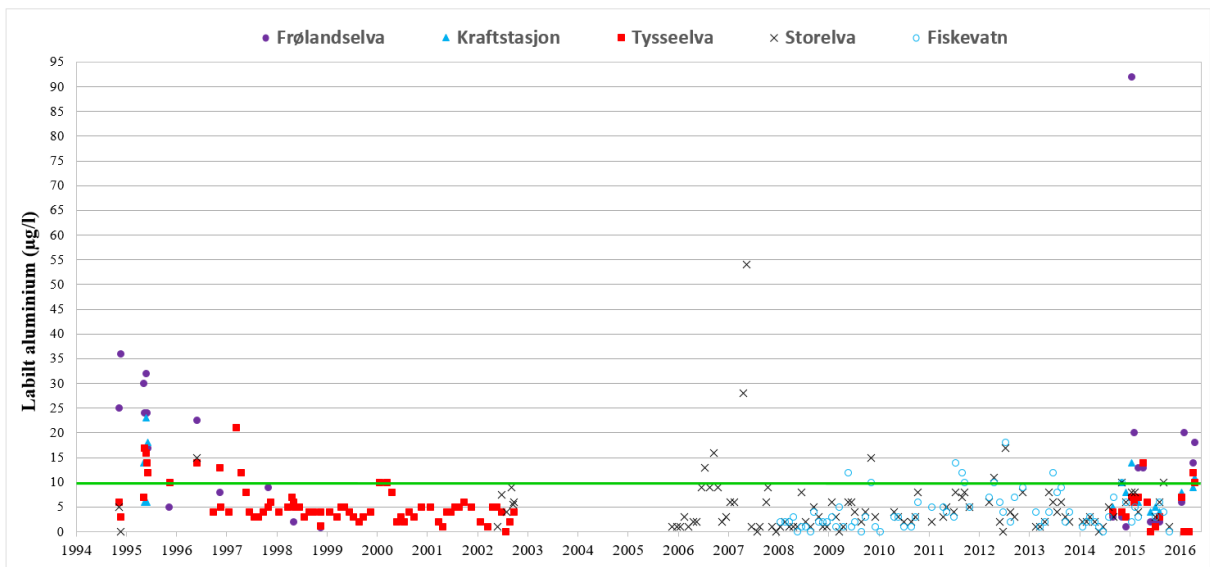
Innhaldet av fosfor i Storelva har stort sett lege i tilstandsklasse «god» eller betre (**figur 13**). Det har vore enkelte episodar med høgt næringsinnhald i vatnet, blant anna i 2010 og i månadsskiftet august/september 2015.



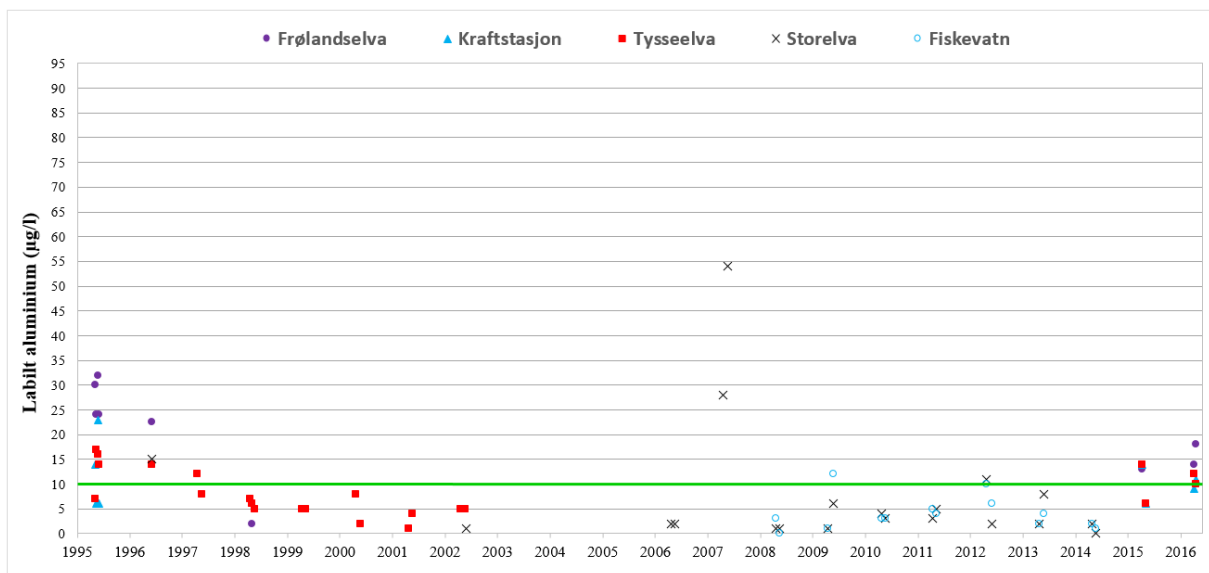
**Figur 7.** Surleik (pH) i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1990 til mai 2016. Linjer antyd utviklinga for kvar elvedel; lilla = Frølandselva, blå = avløpet frå Frøland kraftverk, raud = Tysseelva og svart = Storelva. Grøn linje viser nedre grense for «god» tilstand med omsyn til lakseparr, jf. vassforskrifta (Sandlund mfl. 2013).



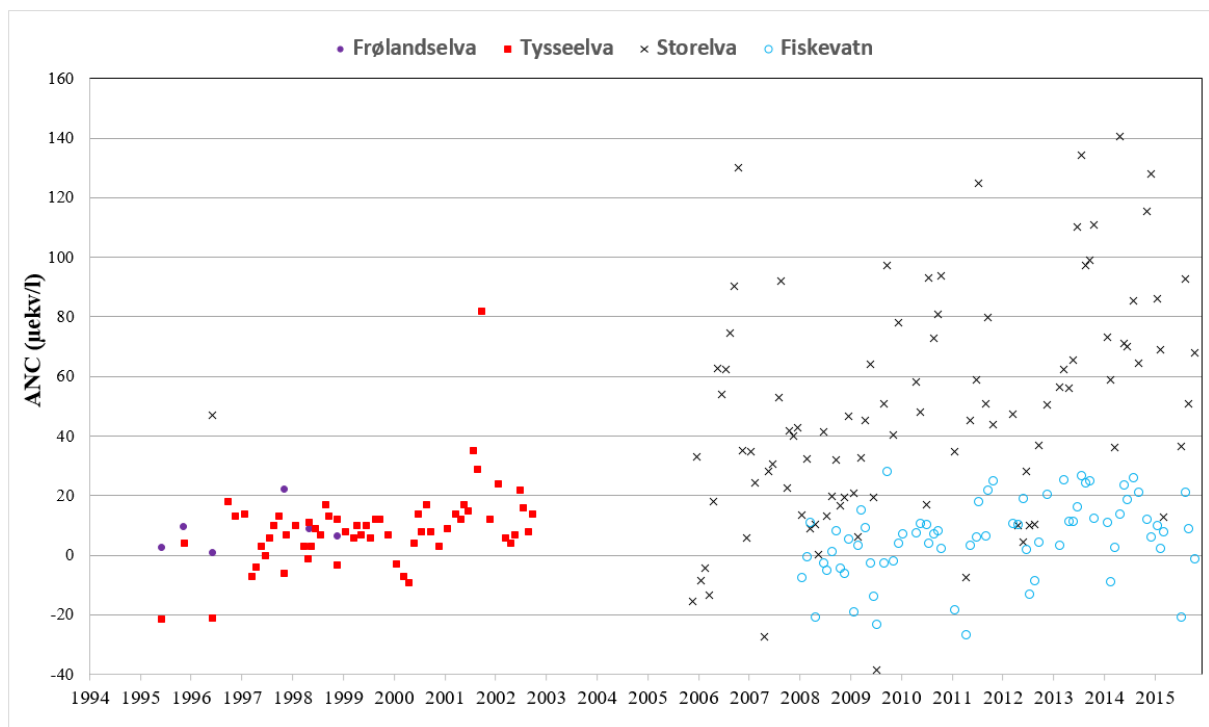
**Figur 8.** Surleik (pH) i smoltutvandringsperioden (april-mai) i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1990 til 2016. Linjer antydgar utviklinga for kvar elvedel; lilla = Frølandselva, blå = avløpet frå Frøland kraftverk, raud = Tysseelva og svart = Storelva. Grøn linje viser nedre grense for «god» tilstand med omsyn til laksesmolt, jf. vassforskrifta (Sandlund mfl. 2013).



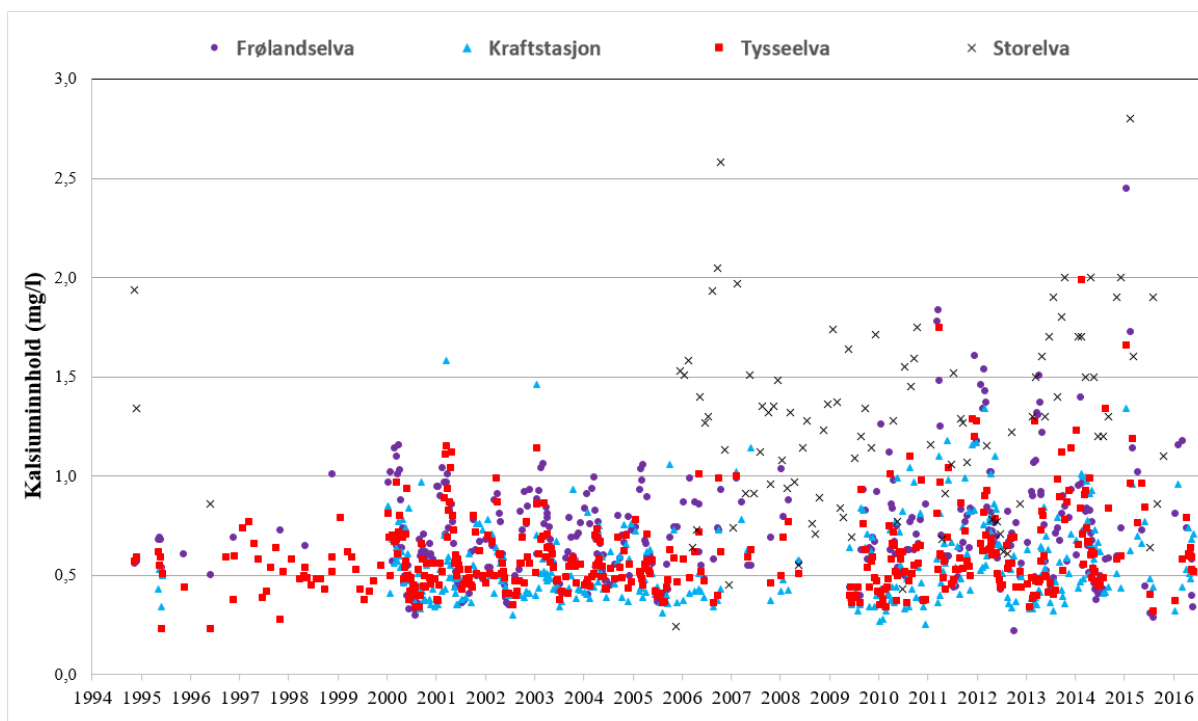
**Figur 9.** Konsentrasjon av labilt aluminium (l-Al) i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1994 til april 2016. Grøn linje viser øvre grense for «god» tilstand i anadrome elver, jf. vassforskrifta (Veileder 02:2013).



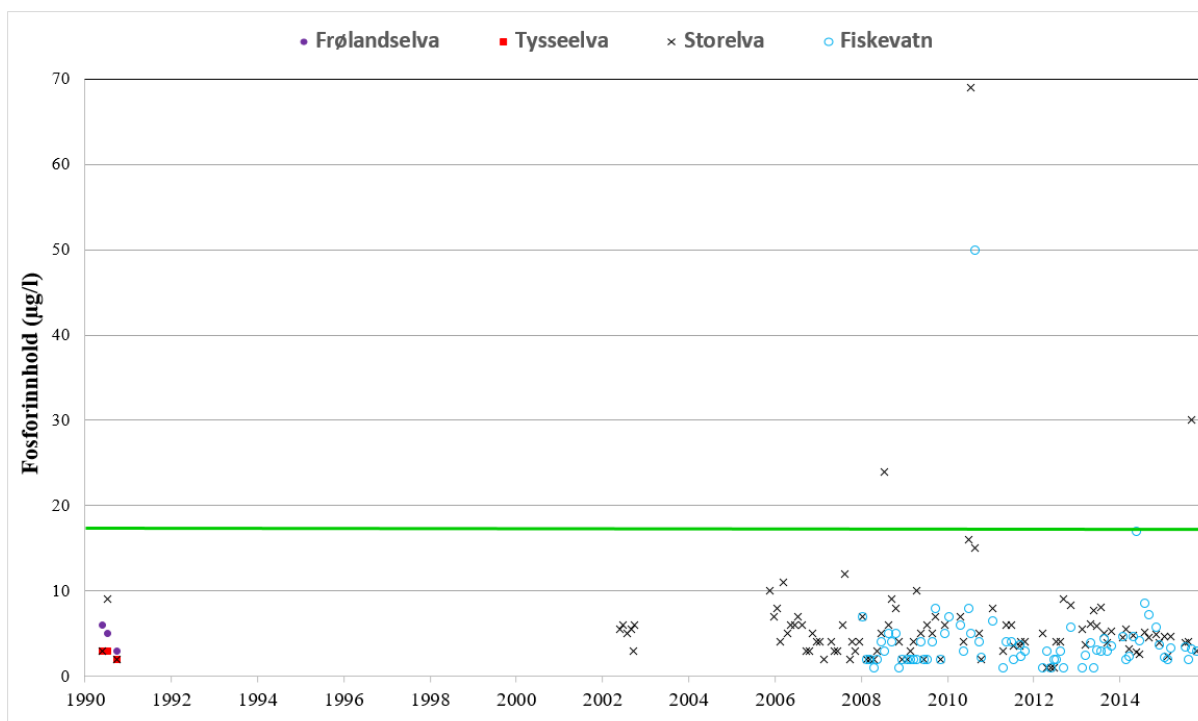
**Figur 10.** Konsentrasjon av labilt aluminium (l-Al) i smoltutvandringsperioden (april-mai) i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1995 til april 2016. Grøn linje viser øvre grense for «god» tilstand i anadrome elver, jf. vassforskrifta (Veileder 02:2013).



**Figur 11.** Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1994 til 2015.



**Figur 12.** Konsentrasjon av kalsium i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1994 til mai 2016. To enkeltmålingar høgare enn 3 mg Ca/l er utelatne for å synleggjere forskjellar.



**Figur 13.** Konsentrasjon av fosfor i ulike deler av Samnangervassdraget frå 1990 til 2015. Grøn linje viser øvre grense for «god» tilstand for de aktuelle elvene, jf. vassforskrifta (Veileder 02:2013).

## Fiskevatnet

Målingar viser at Fiskevatnet er betydeleg meir forsura enn Storelva. For surleik (pH) ligg Fiskevatnet stort sett under tilstandsklasse «god» med omsyn til laksesmolt, men det har vore ei positiv utvikling frå 1990-talet til i dag (**figur 7** og **8**). Innhaldet av labilt aluminium har stort sett vore på same nivå som i Storelva. Kalsiummengda og syrenøytraliserande kapasitet har over tid vore lågare i Fiskevatnet enn i Storelva.

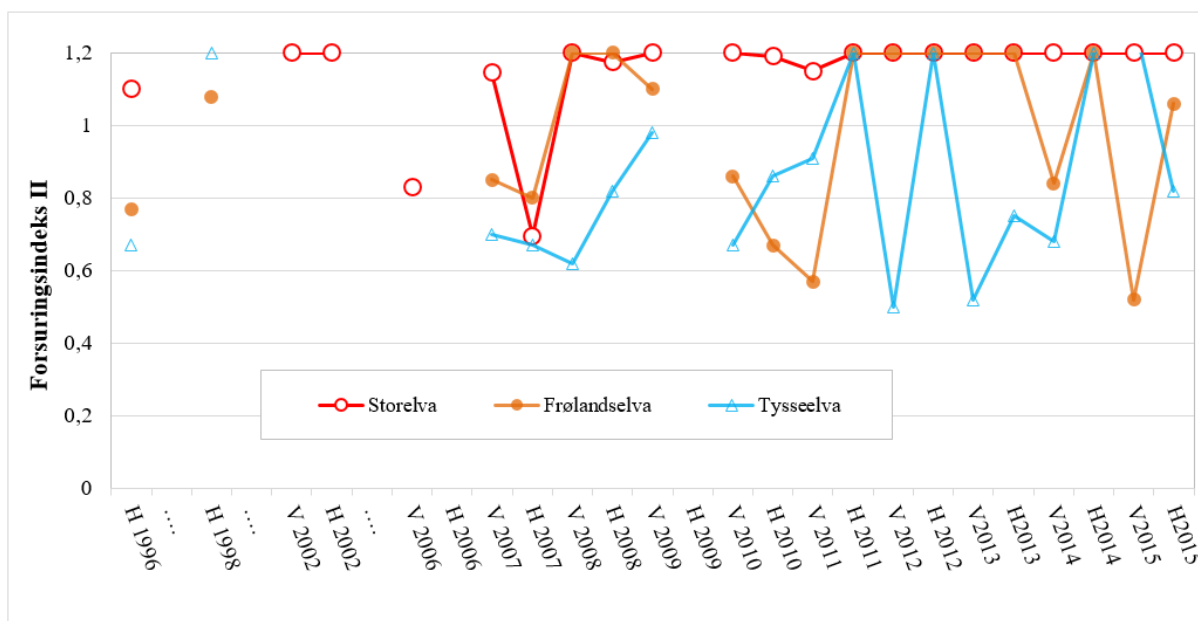
I Fiskevatnet har fosforinnhaldet vore lågt, med unntak av ein episode med høgt næringsinnhald i 2010 (**figur 13**). I 2015 svarte innhaldet av fosfor til tilstandsklasse «svært god» gjennom heile året. Det er vanlegvis små skilnadar i næringsinnhald mellom prøvane frå Fiskevatnet og prøvane frå Storelva nede ved Tysseeland, men enkelte målingar indikerer at det vert tilført næringsstoff til elva på strekninga mellom Fiskevatnet og Frølandsvatnet.

## Frølandselva, Tysseelva og utløpet frå Frøland kraftverk

Analysar av vasskvalitet viser at Frølandselva, Tysseelva og kraftverksavløpet i Frølandsvatnet er noko surare enn Storelva. Slik var det også i 2015, då pH var høgare i Storelva enn ved dei tre andre lokalitetane på alle samanfallande måletidspunkt (**tabell 3**). Det har vore ein positiv utvikling i surleik for både Frølandselva, Tysseelva og kraftverksavløpet frå 1990-talet til i dag (**figur 7** og **8**), men framleis førekjem episodar med låg pH i forbindelse med sjøsaltepisodar. Ved slike episodar førekjem også relativt høgt innhald av labilt aluminium, spesielt i Frølandselva (**figur 9**).

## 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, og dermed «svært god» tilstand med omsyn til forsuring (**figur 14**). Både Frølandselva og Tysseelva har ved fleire enkeltmålingar både vår og haust har hatt forsuringindeks mellom 0,5 og 0,8 (**figur 14**). Gjennomsnittet av indeks II for dei siste fire åra (åtte prøver per elv) er høvesvis 1,9 og 1,3 for Frølandselva og Tysseelva, og tilstandsklasse for desse elvene er dermed «god».



**Figur 14.** Forsuringindeks II i Storelva, Frølandselva og Tysseelva frå 1996 til 2015. Fom. våren 2007 er det med unntak av hausten 2009 samla inn prøvar vår og haust på alle lokalitetane kvart år. Merk at indeksverdiar >1,2 er satt til 1,2 for å synleggjere skilnadar.



## 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 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, mellom anna variasjon i vassføring og temperatur frå år til år.

Når det er lite gyting, vil registrert tettleik av den resulterande årsklassen som 0+ kunne vere relativt tilfeldig. Når laksungane blir eldre og større er dei spreidde over større areal. Tettleiken ein registrerer under elektrofisket blir difor meir representativ dess eldre fisken er, og høgare fangbarheit for stor fisk gjev også normalt betre tettleiksestimat.

### Laks

Generelt har det vore låg tettleik av laksungar i vassdraget i undersøkingsperioden, men enkelte år peiker seg ut med moderat til høg tettleik i enkelte av elvene. Dette gjeld til dømes 2015 i Frølandselva og Storelva (**figur 15**). God rekruttering førekjem nokre år i éin av elvene utan tilsvarende tilslag i dei andre elvene i vassdraget. Det vart ikkje registrert årsyngel av laks i nokon av elvene i Samnangervassdraget i 2011, og denne årsklassen vart heller ikkje registrert som eldre fisk seinare år (**figur 15**). Dette samsvarar med at det kun vart observert éin gytelaks i vassdraget hausten 2010 (sjå under).

I **Tysseelva** var tettleiken av laksungar i 2015 den tredje høgaste som er registrert i undersøkingsperioden, men likevel langt lågare enn i toppåra 2009 og 2013. Det har vore vellukka laksegyting i denne elva alle åra sidan 2009, bortsett frå 2011 (**figur 15**), men registrert tettleik er generelt låg. Det er mogleg at dette delvis skuldast at elva er djup, slik at dei undersøkte stasjonane er lite representative for det totale elvearealet, men tettleiken av laks er uansett betydeleg lågare enn i samanliknbare elver.

I **Frølandselva** var tettleiken i 2015 den nest høgaste som er registrert, og tettleiken i nedre del av elva må karakteriserast som god. Det har vore vellukka laksegyting i denne elva alle åra sidan 2006, bortsett frå 2011 (**figur 15**). Laksen har framleis ikkje tatt i bruk områda oppom laksetrappen.

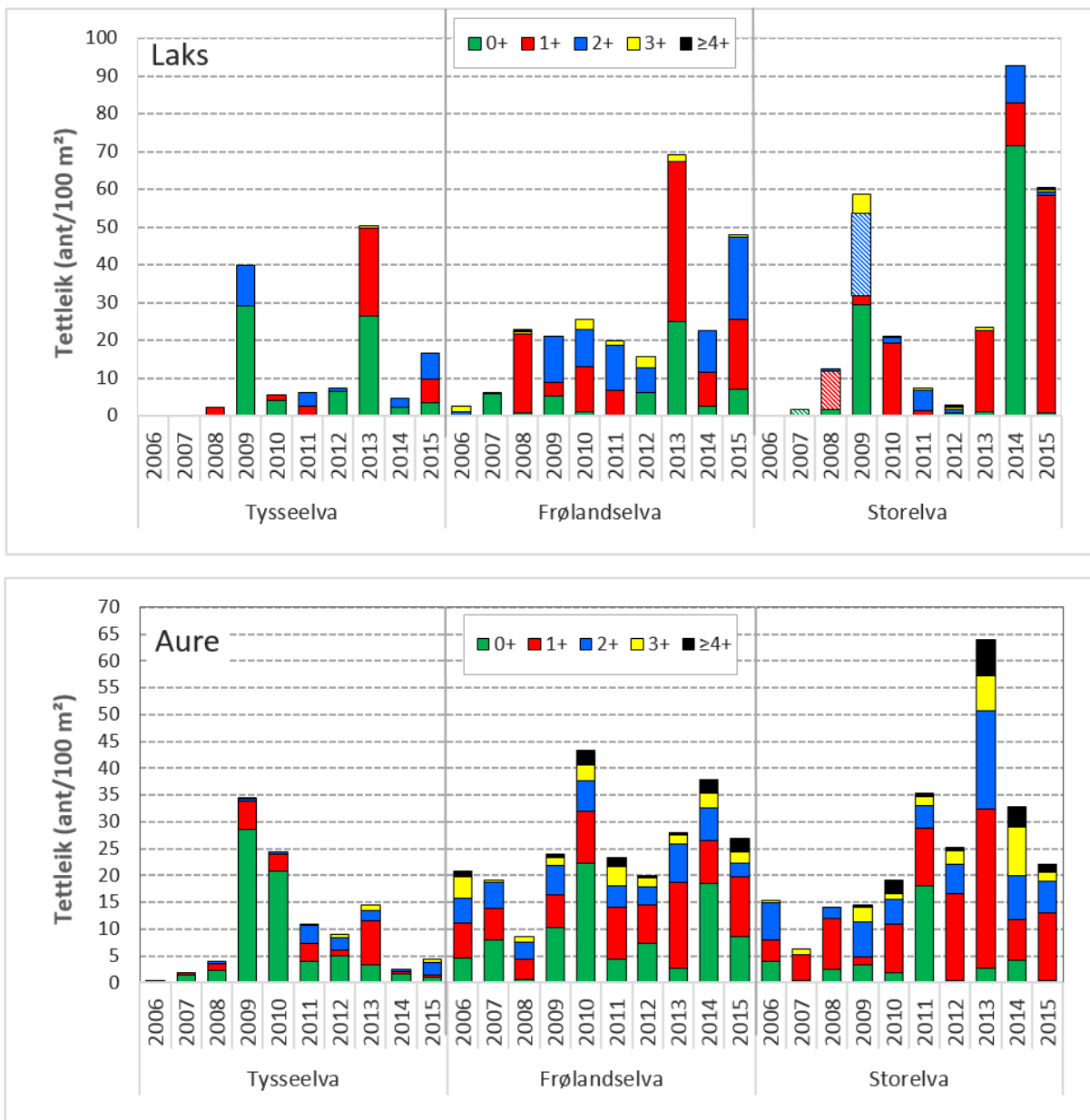
I **Storelva** var tettleiken av laksungar i 2015 den nest høgaste som er registrert, og tettleiken i nedre del av elva må karakteriserast som god. Det har vore vellukka laksegyting i denne elva alle åra sidan 2009, bortsett frå 2011 (**figur 15**), men tettleiken har vore svært variabel frå år til år. 2014 peiker seg ut som det klart beste året, og høg tettleik av denne årsklassen vart bekrefta både i 2014 (då som 0+) og i 2015 (då som 1+). Det vart berre funne éin årsyngel laks i Storelva i 2015, noko som tyder på svak rekruttering dette året. På dei to stasjonane ved Langeland er det berre registrert laks frå 2012-årsklassen, med unntak av laks som vart sett ut i dette området i 2007.

### Aure

I **Tysseelva** har tettleiken av aure vore variabel i undersøkingsperioden, og dei to siste åra har tettleiken vore svært låg (**figur 15**). Det har blitt registrert årsyngel av aure i denne elva kvart år sidan 2006, men andelen som er gytt av sjøaure og stasjonær aure er ikkje kjend.

I **Frølandselva** har det vore ein svak tendens til aukande tettleik av aure frå 2006 til 2015 (**figur 15**). Ungfiskdata tyder generelt på årvisst og relativt god rekruttering av aure i denne elva, men sjøaure gyt sannsynligvis i all hovudsak i nedre del. Tettleiken av aure var i 2015 litt over snittet for perioden.

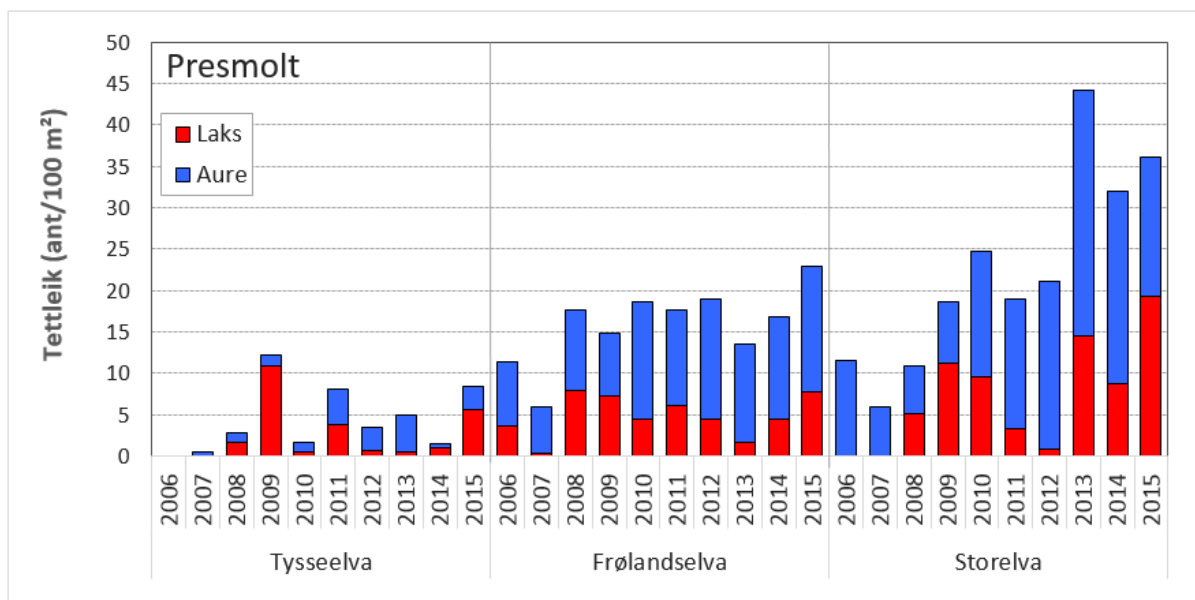
I **Storelva** har tettleiken av aure over tid vore om lag som i Frølandselva (**figur 15**). Generelt er det årvisst og relativt god rekruttering av aure i denne elva. I 2015 var tettleiken litt under gjennomsnittet for undersøkingsperioden, og tettleiken av årsyngel var svært låg i nedre del av elva.



**Figur 15.** Gjennomsnittleg estimert tettheit (antal/100 m<sup>2</sup>) av ulike aldersgrupper av laks (oppe) og aure (nede) ved ungfiskundersøkingar i Tysseelva, Frølandselva og Storelva frå 2006 til 2015. I Storelva og Frølandselva er berre data frå dei to nedste stasjonane inkludert. Skraverte felt er utsett laks.

### Tettleik av presmolt

I åra 2006 - 2007 var det låg tettleik av presmolt i alle delane av vassdraget, og nesten ingen presmolt av laks (**figur 16**). I Tysseelva vart det knapt fanga presmolt desse åra, og i denne elva har tettleiken vore låg også i alle åra etterpå. I Frølandselva har tettleiken av fisk i presmoltstorleik vore høgare, og relativt jamn sidan 2008. Tettleiken av presmolt i Frølandselva var i 2015 den høgaste som er registrert, men ikkje mykje høgare enn tidlegare år. I Storelva har tettleiken av både laks og aure i presmoltstorleik auka i undersøkingsperioden, og dei tre siste åra har samla presmolttettleik vore høgare enn alle tidlegare år.

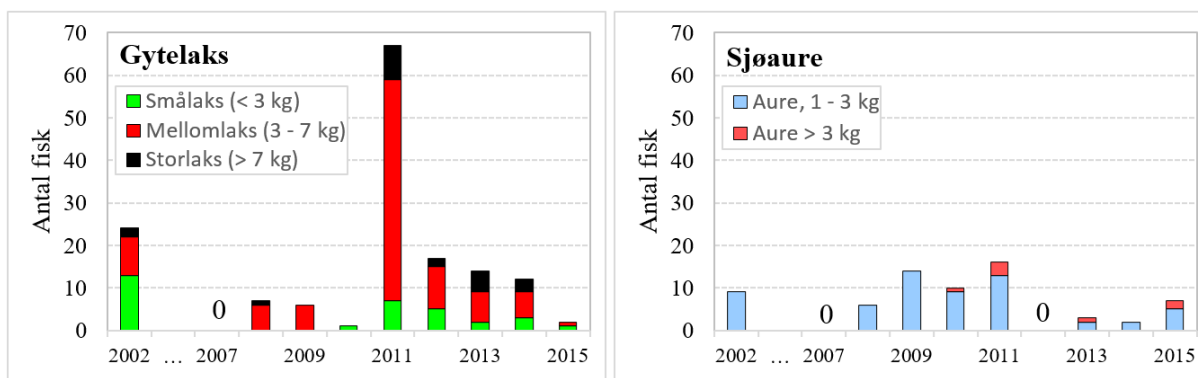


**Figur 16.** Estimert tettleik av laks (raud) og aure (blå) av presmoltstorleik på dei ulike elveavsnitta i Samnangervassdraget frå 2006 til 2015. Alle stasjonar er inkludert.

På dei to øvste stasjonane i Frølandselva og i Storelva er det i hovudsak stasjonær aure, og smoltproduksjonen i desse områda er difor fråverande eller svært beskjeden. I berekningane her (**figur 16**) er all aure med storleik som presmolt likevel inkludert, fordi dette illustrerer produksjonspotensialet dersom det hadde vore dominans av anadrom fisk på desse strekningane. I Storelva ved Langeland har berre éin årsklasse av naturleg rekruttert (ikkje utsett) laks gått ut som smolt (2012-årsklassen), medan det aldri har vore naturleg produksjon av laksesmolt oppom laksetrappa i Frølandselva.

## Gytefiskteljingar

Det vart observert relativt mykje gytelaks i vassdraget i 2011, men sidan dette har talet vært betydeleg lågare, og minkande for kvart år (**figur 17**). I 2015 vart det berre observert to gytelaks ved drivteljing, som er det lågaste talet sidan 2010.

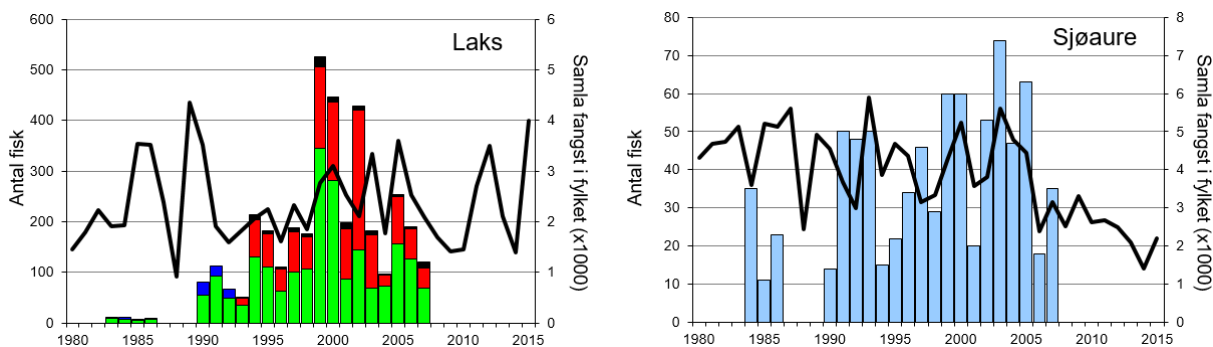


**Figur 17.** Antal gytelaks (venstre) og gyteaure (høgre) som vart observert under gytefiskteljingar i Samnangervassdraget i 2002 og årleg i perioden 2007 til 2015.

Det er generelt registrert svært få sjøaure i vassdraget ved gytefiskteljing. Det er sannsynlig at ein stor del av sjøauren oppheld seg i Frølandsvatnet fram mot og etter gyting, slik at desse ofte ikkje blir observert ved gytefiskteljing. Andelen sjøaure i gytebestanden er difor svært usikker. Det har så langt ikkje blitt observert anadrom fisk på strekninga ovanfor laksetrappa i Frølandselva, og det er heller ikkje resultat frå ungfiskundersøkingane som tyder på at det har skjedd gyting av anadrom fisk på denne strekninga.

## Fangststatistikk

Det ligg føre fangststatistikk for Tysseelva frå perioden 1983 til 2007. Sidan 2008 har vassdraget 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 18**). 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 18**).



**Figur 18.** Årleg fangst (antal; stolpar) i Tysseelva frå 1983 til 2015. 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 etter villfisk har vore stengt 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 kan det dermed skje ei effektiv utfisking av rømt oppdrettlaks, til dømes i Suldalslågen (Urdal 2012). Utløpet av Tysseelva er ein slik plass der det er blitt fanga mykje rømt oppdrettlaks, og det er difor usikkert kor stor del rømt laks det faktisk har vore i gytebestanden i sjølve elva. Observasjonar frå drivteljingane dei siste åra indikerer at innslaget av oppdrettlaks i gytebestanden har vore relativt lågt.

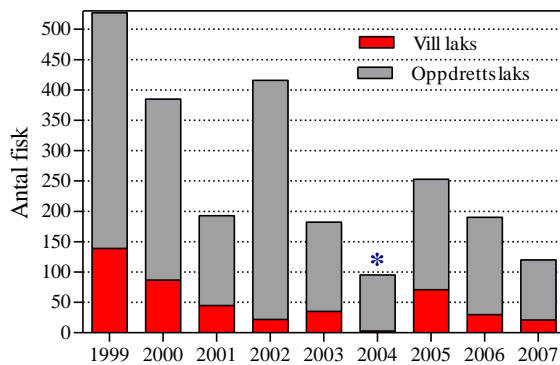
Frå 1999 og fram til fisket vart stengt vart det analysert skjelpørvar frå fangsten i Tysseelva, og innslaget av rømt oppdrettlaks varierte desse åra mellom ca. 67 og 96 % (Urdal 2008). Basert på fangststatistikk og skjelpørvar er det berekna kor mange villaks og rømt oppdrettlaks som vart fanga årleg 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 19**). Dei andre åra vart det fanga færre enn 50 villaks kvart år.

Sidan 2010 har det vore opna for fiske etter rømt oppdrettlaks i utløpsosen av Tysseelva. I perioden 2010 til 2013 varierte uttaket frå rundt 50 til nær 200 oppdrettlaks per år. I tillegg vart det fanga og sett tilbake mindre enn 20 villaks og frå 0 til 24 sjøaure årleg i denne perioden (Gry Walle og Ove Gåsdaal, pers. medd.).

I 2014 vart det fanga nesten 500 fisk i utløpsosen av Tysseelva, og det vart levert inn skjell frå 375 laks frå denne fangsten. Blant desse var det 354 oppdrettlaks, 11 villaks og 6 individ som stamma frå utsettingar i andre elver (Hellen mfl. 2015). 23 villaks og 23 sjøaure vart sett levende tilbake dette året.

I 2015 vart det fanga 205 fisk i utløpsosen av Tysseelva, og det vart levert inn skjell frå 127 laks frå denne fangsten. Blant desse var det 124 oppdrettlaks, 2 villaks og 1 individ som truleg stamma frå utsetting i ei anna elv. I tillegg var det skjell frå fire regnbogaure og to sjøaure mellom dei innsendte prøvane. Av dei 205 fiskane som vart fanga dette året vart 17 villaks og 8 sjøaure sett levende tilbake.

**Figur 19.** Beregna 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 (sjå teksten for fangst av oppdrettsfisk seinare år). \* I 2004 vart berre oppdrettslaks og skadd villaks avliva (data frå Urdal 2008 og Hellen mfl. 2015).



## REFERANSAR

- ANON. 2015. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 8, 300 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.
- FORSETH, T. & A. HARBY (reds.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52, 90 sider.
- 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.
- 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.
- URDAL, K. 2008. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1111, 32 sider.
- URDAL, K. 2012. Skjelprøvar frå Rogaland 2005-2011. Vekstanalysar og innslag av rømt laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1564, 33 sider.
- VEILEDER 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder, revidert i 2015, 229 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., M. KAMBESTAD, S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2014b. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1959, 41 sider.
- HELLEN, B.A., M. KAMBESTAD, S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2015. Ferskvassbiologiske undersøkingar i Samnangervassdraget 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2112, 37 sider.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS, H. SÆGROV & G.H. JOHNSEN 2014a. 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 2011a. 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 2011b. 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 20. oktober 2015.** Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Sum	Gj.snitt	SD	Min		Max
1 100 m <sup>2</sup>	0	1	1		2	2,2	1,5	0,57	35,5	2,1	34	37	1
	1				0	0,0							0
	2	5	1		6	6,0	0,3	0,85	121,8	11,7	109	136	115
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	100,3	41,2	34	136	116
Sum >0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85						115
Presmolt	5			5	5,0	0,0	1,00	124,4	11,0	113	136	102	
1,7 80 m <sup>2</sup>	0		2	1	3	4,8*	-	-	36,0	2,6	33	38	1
	1	9		1	10	12,6	0,7	0,82	74,2	4,9	69	83	44
	2	6			6	7,5	0,0	1,00	118,0	6,3	109	126	112
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	15	2	2	19	24,3	2,0	0,72	82,0	29,0	33	126	158
Sum >0+	15	0	1	16	20,0	0,4	0,89						156
Presmolt	5			5	6,3	0,0	1,00	119,8	5,0	113	126	96	
Totalt	0	1	3	1	5	3,5	16,5		35,8	2,2	33	38	1
Tysseelva	1	9	0	1	10	6,3	80,1		74,2	4,9	69	83	20
180 m <sup>2</sup>	2	11	1	0	12	6,8	9,5		119,9	9,2	109	136	114
	3	0	0	0	0	0,0	0,0						0
	≥4	0	0	0	0	0,0	0,0						0
	Sum	21	4	2	27	16,2	102,9		87,4	33,3	33	136	134
Sum >0+	20	1	1	22	13,0	88,9							133
Presmolt	10	0	0	10	5,7	8,3		122,1	8,4	113	136	99	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.



VEDLEGGSTABELL B. Aure i Tysseelva 20. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max	
100 m <sup>2</sup>	0	2			2	2,0	0,0	1,00	55,5	4,9	52	59	3
	1		1		1	1,1*	-	-	78,0		78	78	5
	2	3			3	3,0	0,0	1,00	123,0	5,6	117	128	55
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	93,0	34,1	52,0	128,0	63
	Sum >0+	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78					60
Presmolt	3			3	3,0	0,0	1,00	123,0	5,6	117	128	55	
1,7 80 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1				0	0,0							0
	2		1		1	1,3*	-	-	113,0		113	113	18
	3	1			1	1,3	0,0	1,00	139,0		139	139	32
	≥4				0	0,0							0
	Sum	1	1	0	2	2,7	1,8	0,57	126,0	18,4	113,0	139,0	49
	Sum >0+	1	1	0	2	2,7	1,8	0,57					49
Presmolt	1	1		2	2,7	1,8	0,57	126,0	18,4	113	139	49	
Totalt	0	2	0	0	2	1,0	12,7		55,5	4,9	52	59	2
Tysseelva	1	0	1	0	1	0,6	7,0		78,0		78	78	3
180 m <sup>2</sup>	2	3	1	0	4	2,2	10,8		120,5	6,8	113	128	38
	3	1	0	0	1	0,7	8,3		139,0		139	139	14
	≥4	0	0	0	0	0,0	0,0						0
	Sum	6	2	0	8	4,4	21,0		101,3	33,4	52,0	139,0	57
	Sum >0+	4	2	0	6	3,4	8,3						55
Presmolt	4	1	0	5	2,9	1,9		124,2	10,1	113	139	52	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL C. **Laks og aure (samla) i Tysseelva 20. oktober 2015.** Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m <sup>2</sup>	0	3	1		4	4,0	0,5	0,78	4
	1		1		1	1,1*	-	-	5
	2	8	1		9	9,0	0,2	0,90	170
	3				0	0,0			0
	≥4				0	0,0			0
	Sum	11	3	0	14	14,1	0,7	0,81	179
	Sum >0+	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	175
Presmolt	8	0	0	8	8,0	0,0	1,00	157	
1,7 80 m <sup>2</sup>	0		2	1	3	4,8*	-	-	1
	1	9		1	10	12,6	0,7	0,82	44
	2	6	1		7	8,8	0,3	0,87	130
	3	1			1	1,3	0,0	1,00	32
	≥4				0	0,0			0
	Sum	16	3	2	21	26,9	2,4	0,71	207
	Sum >0+	16	1	1	18	22,6	0,7	0,85	206
Presmolt	6	1	0	7	8,8	0,3	0,87	146	
Totalt Tysseelva 180 m <sup>2</sup>	0	3	3	1	7	4,4	5,1		3
	1	9	1	1	11	6,9	73,1		23
	2	14	2	0	16	8,9	1,3		152
	3	1	0	0	1	0,7	8,3		14
	≥4	0	0	0	0	0,0	0,0		0
	Sum	27	6	2	35	20,5	81,3		192
	Sum >0+	24	3	1	28	16,4	79,4		189
Presmolt	14	1	0	15	8,4	5,1		152	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL D. *Laks i Frølandselva 20. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.*

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max	
11 100 m <sup>2</sup>	0	4	3	2	9	11,5*	-	-	37,7	2,4	35	42	4
	1	19	13	1	33	35,1	4,7	0,61	78,7	5,3	70	91	145
	2	14	9	3	26	29,8	8,3	0,49	112,0	13,3	89	147	338
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	128,0		128	128	18
	≥4				0	0,0							0
	Sum	38	25	6	69	76,8	10,6	0,53	86,6	26,4	35	147	505
	Sum >0+ Presmolt	34	22	4	60	65,4	8,1	0,57					501
12 100 m <sup>2</sup>	0	1	1		2	2,2	1,5	0,57	40,0	4,2	37	43	1
	1		2		2	2,1*	-	-	85,0	7,1	80	90	11
	2	8	4	1	13	13,9	3,1	0,60	120,8	9,7	107	146	207
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	9	7	1	17	18,8	5,1	0,54	107,1	29,2	37	146	220
	Sum >0+ Presmolt	8	6	1	15	16,7	4,9	0,54					219
13 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1				0	0,0							0
	2				0	0,0							0
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	0	0	0	0	0,0							0
	Sum >0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
14 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1				0	0,0							0
	2				0	0,0							0
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	0	0	0	0	0,0							0
	Sum >0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
Totalt Frøland- elva 400 m <sup>2</sup>	0	5	4	2	11	3,4	8,7		38,1	2,7	35	43	1
	1	19	15	1	35	9,3	27,4		79,0	5,5	70	91	39
	2	22	13	4	39	10,9	22,6		114,9	12,8	89	147	136
	3	1	0	0	1	0,3	0,8		128,0		128	128	4
	≥4	0	0	0	0	0,0	0,0						0
	Sum	47	32	7	86	23,9	57,9		90,7	28,0	35	147	181
	Sum >0+ Presmolt	42	28	5	75	20,5	49,2						180
	16	9	3	28	7,8	14,8		121,4	9,6	111	147	113	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL E. Aure i Frølandselva 20. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max	
11 100 m <sup>2</sup>	0	6	2	1	9	9,5	2,3	0,62	47,1	4,0	41	53	9
	1	4	2	2	8	8,5*	-	-	90,4	8,1	80	105	58
	2	2			2	2,0	0,0	1,00	118,0	1,4	117	119	32
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	12	4	3	19	21,0	5,3	0,54	72,8	27,0	41,0	119,0	98
	Sum >0+	6	2	2	10	11,7	5,9	0,47					89
Presmolt	3			3	3,0	0,0	1,00	113,7	7,6	105	119	43	
12 100 m <sup>2</sup>	0		1	5	6	7,7*	-	-	37,5	4,3	34	46	3
	1	6	4	3	13	13,9*	-	-	80,7	11,6	63	105	73
	2	3			3	3,0	0,0	1,00	119,7	6,7	112	124	47
	3	2	1	1	4	4,3*	-	-	145,5	8,1	137	156	119
	≥4	5			5	5,0	0,0	1,00	168,0	8,3	159	180	234
	Sum	16	6	9	31	33,1*	-	-	98,5	45,8	34,0	180,0	476
	Sum >0+	16	5	4	25	27,6	5,8	0,55					473
Presmolt	10	1	2	13	13,5	2,0	0,67	145,1	23,7	105	180	411	
13 100 m <sup>2</sup>	0		1		1	1,3*	-	-	41,0		41	41	1
	1	20	4	1	25	25,2	1,1	0,79	81,5	7,4	65	93	135
	2	5	3		8	8,3	1,5	0,67	114,3	7,9	105	127	118
	3	4	1	3	8	8,5*	-	-	140,4	6,9	131	149	233
	≥4	5			5	5,0	0,0	1,00	169,2	21,5	150	197	264
	Sum	34	9	4	47	48,5	3,3	0,69	105,6	34,0	41,0	197,0	751
	Sum >0+	34	8	4	46	47,3	3,0	0,70					751
Presmolt	13	3	3	19	20,4	3,9	0,59	140,6	23,3	110	197	592	
14 100 m <sup>2</sup>	0	2	6	5	13	16,6*	-	-	46,8	4,7	38	55	15
	1	20	3	1	24	24,2	0,9	0,81	95,7	6,6	85	110	219
	2	1	1		2	2,2	1,5	0,57	121,5	2,1	120	123	36
	3	3	4		7	8,0	4,2	0,50	129,0	3,8	124	135	152
	≥4	10	1		11	11,0	0,2	0,92	157,9	7,4	148	169	469
	Sum	36	15	6	57	61,2	6,8	0,59	101,5	38,4	38,0	169,0	891
	Sum >0+	34	9	1	44	44,5	1,6	0,78					876
Presmolt	17	6		23	23,3	1,3	0,77	139,7	19,5	110	169	696	
Totalt	0	8	10	11	29	8,8	10,0		44,8	5,7	34	55	7
Frølands- elva	1	50	13	7	70	18,0	12,9		87,2	10,5	63	110	121
	2	11	4	0	15	3,9	4,7		116,8	6,8	105	127	58
400 m <sup>2</sup>	3	9	6	4	19	5,2	6,3		137,3	9,0	124	156	126
	≥4	20	1	0	21	5,3	7,2		163,0	12,8	148	197	242
	Sum	98	34	22	154	41,0	28,0		98,6	38,6	34,0	197,0	554
Sum >0+	90	24	11	125	32,8	26,3						547	
Presmolt	43	10	5	58	15,1	14,4		139,9	22,0	105	197	436	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL F. *Laks og aure (samla) i Frølandselva 20. oktober 2015.* Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
11 100 m <sup>2</sup>	0	10	5	3	18	21,3	8,5	0,46	13
	1	23	15	3	41	45,0	7,2	0,55	202
	2	16	9	3	28	31,2	6,8	0,53	370
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	18
	≥4				0	0,0			0
	Sum	50	29	9	88	97,9	11,9	0,53	603
	Sum >0+	40	24	6	70	76,9	9,5	0,55	590
Presmolt	12	5	2	19	20,4	3,9	0,59	298	
12 100 m <sup>2</sup>	0	1	2	5	8	10,2*	-	-	4
	1	6	6	3	15	16,0*	-	-	85
	2	11	4	1	16	16,6	2,1	0,67	254
	3	2	1	1	4	4,3*	-	-	119
	≥4	5			5	5,0	0,0	1,00	234
	Sum	25	13	10	48	62,5	22,9	0,39	696
	Sum >0+	24	11	5	40	44,2	7,6	0,54	692
Presmolt	17	5	3	25	26,5	3,8	0,62	607	
13 100 m <sup>2</sup>	0		1		1	1,3*	-	-	1
	1	20	4	1	25	25,2	1,1	0,79	135
	2	5	3		8	8,3	1,5	0,67	118
	3	4	1	3	8	8,5*	-	-	233
	≥4	5			5	5,0	0,0	1,00	264
	Sum	34	9	4	47	48,5	3,3	0,69	751
	Sum >0+	34	8	4	46	47,3	3,0	0,70	751
Presmolt	13	3	3	19	20,4	3,9	0,59	592	
14 100 m <sup>2</sup>	0	2	6	5	13	16,6*	-	-	15
	1	20	3	1	24	24,2	0,9	0,81	219
	2	1	1		2	2,2	1,5	0,57	36
	3	3	4		7	8,0	4,2	0,50	152
	≥4	10	1		11	11,0	0,2	0,92	469
	Sum	36	15	6	57	61,2	6,8	0,59	891
	Sum >0+	34	9	1	44	44,5	1,6	0,78	876
Presmolt	17	6		23	23,3	1,3	0,77	696	
Totalt Frølands- elva 400 m <sup>2</sup>	0	13	14	13	40	12,4	13,8		8
	1	69	28	8	105	27,6	19,6		160
	2	33	17	4	54	14,6	20,0		195
	3	10	6	4	20	5,5	5,6		131
	≥4	20	1	0	21	5,3	7,2		242
	Sum	145	66	29	240	67,5	33,8		735
	Sum >0+	132	52	16	200	53,2	25,2		727
Presmolt	59	19	8	86	22,7	4,6		548	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL G. *Laks i Storelva 7. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.. På stasjon 22,5 vart det kun fiska éin omgang.*

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max	
21 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1	47	19	5	71	74,3	5,3	0,65	102,0	14,4	74	125	745
	2	2			2	2,0	0,0	1,00	122,5	3,5	120	125	34
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	49	19	5	73	76,1	5,1	0,66	102,6	14,6	74	125	779
	Sum >0+	49	19	5	73	76,1	5,1	0,66					779
Presmolt	24	14	3	41	44,4	6,3	0,58	112,9	9,1	100	125	560	
22 100 m <sup>2</sup>	0		1		1	1,3*	-	-	44,0		44	44	1
	1	24	10	4	38	40,8	5,6	0,59	106,7	9,3	89	123	432
	2				0	0,0							0
	3		1		1	1,1*	-	-	129,0		129	129	20
	≥4	1			1	1,0	0,0	1,00	183,0		183	183	58
	Sum	25	12	4	41	44,4	6,3	0,58	107,6	18,3	44	183	510
	Sum >0+	25	11	4	40	43,0	5,8	0,59					509
Presmolt	17	9	3	29	31,9	6,2	0,55	114,0	15,4	100	183	418	
22,5 75 m <sup>2</sup>	0		-	-	0	0,0							0
	1	10	-	-	10	22,2			111,4	8,7	97	122	
	2	1	-	-	1	2,2			131,0		131	131	
	3		-	-	0	0,0							
	≥4		-	-	0	0,0							
	Sum	11	-	-	11	24,4			113,2	10,2	97	131	
	Sum >0+	11	-	-	11	24,4							
Presmolt	9	-	-	9	20,0			116,6	7,7	105	131		
23 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1				0	0,0							0
	2				0	0,0							0
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	0	0	0	0	0,0							0
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0							0
Presmolt				0	0,0							0	
24 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0							0
	1				0	0,0							0
	2				0	0,0							0
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	0	0	0	0	0,0							0
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0							0
Presmolt				0	0,0							0	
Totalt Storelva 475 m <sup>2</sup>	0	0	1	0	1	0,3	0,7		44,0		44	44	0
	1	81	29	9	119	27,5	38,8		104,3	12,8	74	125	294
	2	3	0	0	3	0,8	1,4		125,3	5,5	120	131	8
	3	0	1	0	1	0,2	0,6		129,0		129	129	5
	≥4	1	0	0	1	0,2	0,6		183,0		183	183	14
	Sum	85	31	9	125	29,0	40,0		105,1	15,8	44	183	322
	Sum >0+	85	30	9	124	28,7	39,8						322
Presmolt	50	23	6	79	19,3	24,3		113,7	11,6	100	183	245	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL H. Aure i Storelva 7. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.. På stasjon 22,5 vart det kun fiska éin omgang.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max	
21	0				0	0,0							0
100 m <sup>2</sup>	1	9	2		11	11,0	0,5	0,84	113,9	14,4	90	128	179
	2	5	1		6	6,0	0,3	0,85	152,0	17,4	130	176	223
	3		1	1	2	2,1*	-	-	166,0	9,9	159	173	98
	≥4				0	0,0							0
	Sum	14	4	1	19	19,4	1,6	0,72	131,4	25,8	90,0	176,0	500
	Sum >0+	14	4	1	19	19,4	1,6	0,72					500
Presmolt	12	3	1	16	16,3	1,5	0,73	138,5	21,4	106	176	475	
22	0	1			1	1,0	0,0	1,00	45		45	45	1
100 m <sup>2</sup>	1	8	4	1	13	13,9	3,1	0,60	112,8	12,4	90	131	195
	2	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	137,0	7,9	124	144	131
	3		1		1	1,1*	-	-	165,0		165	165	46
	≥4	2	1		3	3,1	0,7	0,71	181,3	22,0	156	195	207
	Sum	14	7	2	23	24,8	4,4	0,59	126,3	32,5	45,0	195,0	581
	Sum >0+	13	7	2	22	24,0	4,9	0,57					580
Presmolt	11	6	2	19	21,0	5,3	0,54	135,7	25,6	109	195	553	
22,5	0		-	-	0	0,0							
75 m <sup>2</sup>	1	5	-	-	5	11,1			110,2	9,1	98	119	
	2	7	-	-	7	15,6			141,1	8,3	129	151	
	3	3	-	-	3	6,7			167,0	5,3	163	173	
	≥4	1	-	-	1	2,2			192,0		192	192	
	Sum	16	-	-	16	35,6			139,5	26,0	98,0	192,0	
	Sum >0+	16	-	-	16	35,6							
Presmolt	15	-	-	15	33,3			142,3	24,4	103	192		
23	0	24	5		29	29,1	0,7	0,84	54,1	6,0	44	65	55
100 m <sup>2</sup>	1	3	2	3	8	8,5*	-	-	106,0	2,6	102	110	109
	2				0	0,0							0
	3				0	0,0							0
	≥4				0	0,0							0
	Sum	27	7	3	37	38,1	2,8	0,69	65,4	22,3	44,0	110,0	164
	Sum >0+	3	2	3	8	8,5*	-	-					109
Presmolt	3	2	3	8	8,5*	-	-	106,0	2,6	102	110	109	
24	0	2	1		3	3,1	0,7	0,71	43,7	6,7	36	48	3
100 m <sup>2</sup>	1	3	2	1	6	6,4*	-	-	102,7	11,0	92	123	72
	2				0	0,0							0
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	173,0		173	173	58
	≥4				0	0,0							0
	Sum	6	3	1	10	10,9	3,3	0,57	92,0	40,7	36,0	173,0	133
	Sum >0+	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50					130
Presmolt	3	2		5	5,2	1,3	0,65	120,4	30,8	100	173	113	
Totalt	0	27	6	0	33	6,6	15,7		52,9	6,8	36	65	15
Storelva	1	28	10	5	43	10,2	3,5		110,1	11,6	90	131	139
	2	15	2	1	18	5,5	7,9		143,6	13,0	124	176	89
	3	4	2	1	7	2,2	3,3		167,3	5,7	159	173	51
	≥4	3	1	0	4	1,1	1,8		184,0	18,7	156	195	52
	Sum	77	21	7	105	25,8	14,0		104,5	41,7	36,0	195,0	345
	Sum >0+	50	15	7	72	19,1	14,3						330
Presmolt	44	13	6	63	16,9	13,8		133,0	25,2	100	195	313	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.

VEDLEGGSTABELL 1. Laks og aure (samla) i Storelva 7. oktober 2015. Fangst per omgang og estimat for tettleik (antal per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar. Merk: Samla estimat for alle stasjonar er snitt av estimata ± 95 % konfidensintervall.. På stasjon 22,5 vart det kun fiska éin omgang.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	± 95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
21 100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0			0
	1	56	21	5	82	85,0	4,8	0,67	924
	2	7	1		8	8,0	0,2	0,89	257
	3		1	1	2	2,1*	-	-	98
	≥4				0	0,0			0
	Sum	63	23	6	92	95,4	5,2	0,67	1279
	Sum >0+	63	23	6	92	95,4	5,2	0,67	1279
Presmolt	36	17	4	57	60,3	5,6	0,62	1035	
22 100 m <sup>2</sup>	0	1	1		2	2,2	1,5	0,57	2
	1	32	14	5	51	54,7	6,3	0,59	627
	2	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	131
	3		2		2	2,1*	-	-	66
	≥4	3	1		4	4,0	0,5	0,78	265
	Sum	39	19	6	64	69,1	7,7	0,58	1091
	Sum >0+	38	18	6	62	67,0	7,5	0,58	1089
Presmolt	28	15	5	48	52,9	8,1	0,55	971	
22,5 75 m <sup>2</sup>	0		-	-	0	0,0			
	1	15	-	-	15	33,3			
	2	8	-	-	8	17,8			
	3	3	-	-	3	6,7			
	≥4	1	-	-	1	2,2			
	Sum	27	-	-	27	60,0			
	Sum >0+	27	-	-	27	60,0			
Presmolt	24	-	-	24	53,3				
23 100 m <sup>2</sup>	0	24	5		29	29,1	0,7	0,84	55
	1	3	2	3	8	8,5*	-	-	109
	2				0	0,0			0
	3				0	0,0			0
	≥4				0	0,0			0
	Sum	27	7	3	37	38,1	2,8	0,69	164
	Sum >0+	3	2	3	8	8,5*	-	-	109
Presmolt	3	2	3	8	8,5*	-	-	109	
24 100 m <sup>2</sup>	0	2	1		3	3,1	0,7	0,71	3
	1	3	2	1	6	6,4*	-	-	72
	2				0	0,0			0
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	58
	≥4				0	0,0			0
	Sum	6	3	1	10	10,9	3,3	0,57	133
	Sum >0+	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	130
Presmolt	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	113	
Totalt Storelva 475 m <sup>2</sup>	0	27	7	0	34	6,9	15,5		15
	1	109	39	14	162	37,6	41,1		433
	2	18	2	1	21	6,3	9,1		97
	3	4	3	1	8	2,4	3,2		55
	≥4	4	1	0	5	1,2	2,3		66
	Sum	162	52	16	230	54,7	39,7		667
	Sum >0+	135	45	16	196	47,8	47,7		652
Presmolt	94	36	12	142	36,0	33,3		557	

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, er tettleik rekna ut frå ein fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk.



*VEDLEGGSTABELL J. Plassering av prøvetakingsstasjonar og beskriving av elektrofiskesatsjonar i Samnangervassdraget i 2015. 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 (20x5)	0-30 cm djup, stein med grus, lite grodd, roleg straum
	Fisk	1,7	322272 6697542	81 (27x3)	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	100 (~11x9)	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
	Fisk	22	323556 6698820	100 (10x10)	0-40 cm, roleg straum, blokk og stein, lite grodd
	Fisk	22,5	323625 6699359	66 (11x6)	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	Tysseel.	323547 6698571		
	Vasstemperatur		323607 6700021		
Vassføring		323607 6700021			
Frøl. Kraftv.	Vasskjemi		323928 6698481		