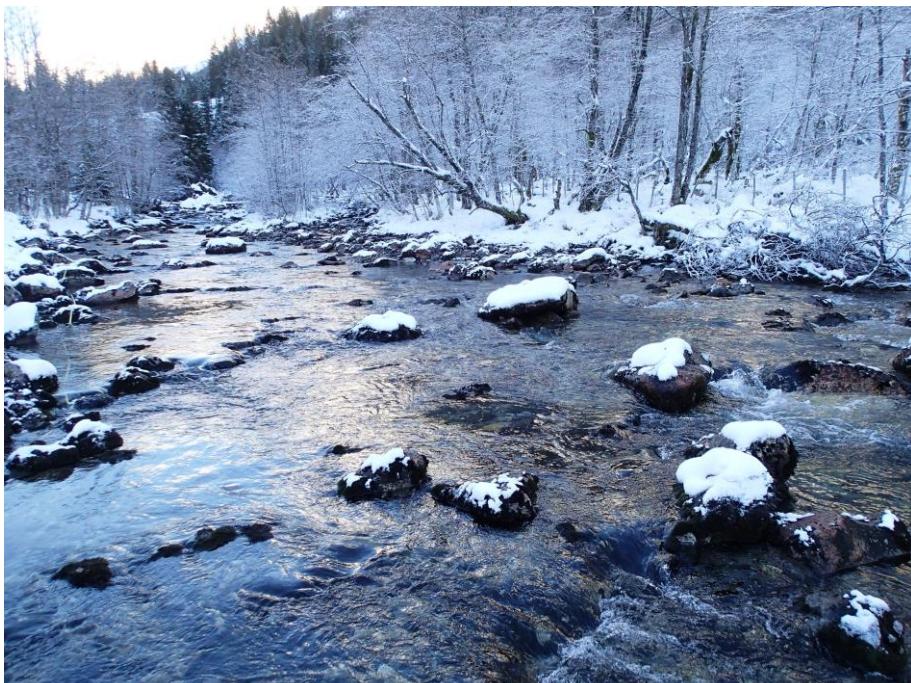


# R A P P O R T

## Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2012



Rådgivende Biologer AS

1784





# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2012

## FORFATTARAR:

Harald Sægrov og Kurt Urdal

## OPPDRAKGJEGVAR:

SFE Produksjon AS

## OPPDRAGET GJEVE:

August 2012

## ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 2012-september 2013

## RAPPORT DATO:

27. september 2013

## RAPPORT NR:

1784

## ANTAL SIDER:

36

## ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-008-7

## EMNEORD:

- Aure
- Bestandsstatus
- Reguleringseffektar

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
[www.rådgivende-biologer.no](http://www.rådgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@rådgivende-biologer.no

**Framsidebilete:** Ved elektrofiskestasjon 5 ovanfor Mel i Vetlefjordelva 29. oktober i 2012.

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte hausten 2012 fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i Balestrand kommune, Sogn og Fjordane, på oppdrag frå SFE Produksjon AS. Undersøkingane omfatta elektrofiske på tidlegare brukt stasjonsnett, gytefiskteljingar og analyse av skjelprøvar av vaksen fisk som vart fanga i fiskesesongane i 2011 og 2012. Tilsvarande undersøkingar har vore gjennomført tilnærma årleg sidan 1998.

Vetlefjordelva har vore påverka av kraftutbygging sidan 1989. Avløpet frå kraftverket ligg ca. 4,5 kilometer oppe i elva frå sjøen, men laks og sjøaure kan vandre ca. 1,5 km vidare oppover elva. Etter reguleringa er vatnet nedom avløpet frå kraftverket farga av leire det meste av året på grunn av magasinering av leirhaldig vatn som blir tappa gjennom vinteren. I uregulert tilstand var vatnet klart og med god sikt frå seitn på hausten og fram til slutten av juni, men farga av leire om sommaren. På elvestrekninga ovanfor avløpet frå kraftverket er det etter reguleringa lite leire i vatnet heile året. Undersøkingane er blitt gjennomført for å overvake fiskebestandane i elva og for å evaluere kva effekt reguleringa har hatt for fisken og effektane av ulike tiltak, m.a. utsetting av fisk og egg.

Feltarbeidet hausten 2012 vart gjennomført av Bjart Are Hellen, Marius Kambestad, Steinar Kålås og Kurt Urdal. Vassprøvane er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.

Rådgivende Biologer AS takkar SFE Produksjon AS for oppdraget.

Bergen, 27. september 2013.

## INNHOLD

FØREORD .....	4
INNHOLD .....	4
1 SAMANDRAG .....	5
2 VETLEFJORDELVA (078.5Z) .....	7
3 METODAR .....	10
4 UNDERSØKINGAR I 2012 .....	16
5 TRENDAR 1998 - 2012 .....	19
7 DISKUSJON .....	26
8 RELEVANT LITTERATUR .....	30
9 VEDLEGG - FISK .....	33

*Sægrov, H. og K. Urdal 2013. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1784, 36 sider.*

Rådgivende Biologer AS gjennomførte fiskundersøkingar i Vetlefjordelva i oktober/november 2012 og analyserte skjelprøvar av vaksen fisk som vart fanga i 2011 og 2012 på oppdrag frå SFE Produksjon AS. Det har vore gjennomført om lag tilsvarende undersøkingar av ungfish i Vetlefjordvassdraget dei fleste av åra sidan 1998, unntaka er 1999, 2008, 2009 og 2011.

Vetlefjordvassdraget ligg i Balestrand kommune i Sogn og Fjordane. Naturleg nedbørfelt er 72,8 km<sup>2</sup>, men av dette vart ca. 30 % av dei høgtliggjande brefelta regulert i 1989. Avløpet frå kraftverket er ved Melsfossen, ca. 4,5 km frå sjøen. Det er minstevassføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s nedom kraftverket. Etter reguleringa er gjennomsnittleg årsvassføring 2,4 m<sup>3</sup>/s oppom kraftverksutløpet, nedom kraftverket er vassføringa 6,3 m<sup>3</sup>/s. Etter reguleringa er elva noko varmare oppom Melsfossen og relativt klar heile året. Nedom Melsfossen er vatnet kaldt og med mykje leire som gjev dårleg sikt.

Etter at det vart bygd ei fisketrapp i Melsfossen i 1996 vart 1,5 km elevstrekning tilgjengeleg for fisk, og samla anadrom strekning er no ca. 6 km. Samla anadromt areal er berekna til 90 000 m<sup>2</sup>, fordelt på 15 000 m<sup>2</sup> ovanfor avløpet frå kraftverket og 75 000 m<sup>2</sup> frå kraftverket til sjøen. I tillegg er det anslagsvis 5 000 m<sup>2</sup> oppvekstareal i to sideelvar. Ovanfor anadrom strekning er det blitt lagt ut egg på ei strekning med areal på 17 000 m<sup>2</sup>.

### **Ungfish**

Den 29. oktober i 2012 vart det gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar ovanfor Mel ved ei vassføring på 0,4-0,5 m<sup>3</sup>/s og temperatur på 2,5 °C, og den 29. november på 5 stasjonar nedanfor Mel ved vassføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s og 3,3 °C. Totalt vart det fanga 257 aureungar og 4 lakseungar (2 % laks).

Gjennomsnittleg tettleik av aure oppom Juskafoss, mellom Juskafoss og Melsfoss, og nedom Melsfoss var høvesvis 11, 25 og 32 per 100 m<sup>2</sup>. Trass i låg tettleik av aure var det høgast fiskebiomasse ovanfor Juskafoss, dette var hovudsakleg 3+ aure som stamma frå den siste eggutlegginga vinteren 2008/2009, og det er svært lite naturleg rekruttering på denne strekninga.

Nedom Mel var tettleiken av dei tre yngste årsklassane av aure om lag som gjennomsnittet for perioden 2000-2010. På grunn av låg tettleik av eldre aureungar var det her som vanleg låg fiskebiomasse og låg tettleik av presmolt. På strekninga Mel-Juskafoss var det svært låg tettleik av årsyngel i 2010, men denne årsklassen vart fanga på alle stasjonane som 2+ i 2012. Resultata frå 2012 viser at sjølv om det var kaldt og svært låg vassføring vinteren 2010 overlevde ein del av eggja i gytegropene, og eldre ungfish hadde normal overleveling denne vinteren.

Trass i at det er langt lågare temperatur i elva nedom avløpet frå Mel kraftwerk enn oppom Mel er det om lag same storleik på årsyngel av aure og om lag same tilvekst på eldre aureungar i dei to elveavsnitta. Vanlegvis er aureungane sin tilvekst i stor grad avhengig av temperaturen, resultata frå Vetlefjorden er dermed vanskeleg å forklare, men det same mønsteret er registrert i Jostedøla (Gabrielsen mfl. 2011).

### **Vaksen fisk**

Ved sportsfisket i Vetlefjordelva i 2012 vart det fanga 65 sjøaurar, av desse vart 50 sette tilbake i elva og 15 vart avliva. Under gytefiskteljingane vart det observert 177 aurar > 0,5 kg. Dette tilseier eit innsig på 192 sjøaurar og eit uttak på berre 8 % i 2012. Eggettleiken vart berekna til 2,3 egg/m<sup>2</sup>.

Fangsten av sjøaure har vore låg på Vestlandet og i Trøndelag sidan 2005-2006. Dette skuldast låg overleveling i sjøfasen. I Vetlefjordelva har fangsten av sjøaure per elveareal dei fleste av åra sidan

2000 vore om lag på nivå eller litt lågare samanlikna med andre brepåverka vassdrag i Sogn, men med store variasjonar får år til år. Sjøaurebestanden i Vetlefjordelva har variert mykje, men det vart fanga flest sjøaure dei siste åra før utbygging. Dei samla resultata indikerer at sjøaurebestanden i Vetlefjordelva ikkje er blitt redusert etter utbygginga, men det er mogeleg at ekstraordinært og urapportert fiske i munningsområdet i ein periode medførte større beskatning enn i andre bestandar.

Vetlefjordelva er ikkje rekna som lakseførande og det er lite sannsynleg at det nokon gong har vore eigen laksebestand i elva. Reguleringa av Vetlefjordelva har dermed ikkje endra på førekomensten av laks i vassdraget. Ved elektrofiske i 1982 vart det berre fanga eit fåtal lakseungar, og dei utgjorde 5 % av samla fangst av fiskeungar i elva (Nilssen 1982), dette var om lag det same i 2012. Det har årvisst gått opp og blitt fanga vaksne laks i Vetlefjordelva, men dette er feilvandra villaks og utsett laks. Eksempel frå andre elvar i Sogn, m.a. Årdalselva, Mørkrids og Vikja viser at det går opp eit betydeleg antal feilvandra utsett laks og villaks i desse elvane.

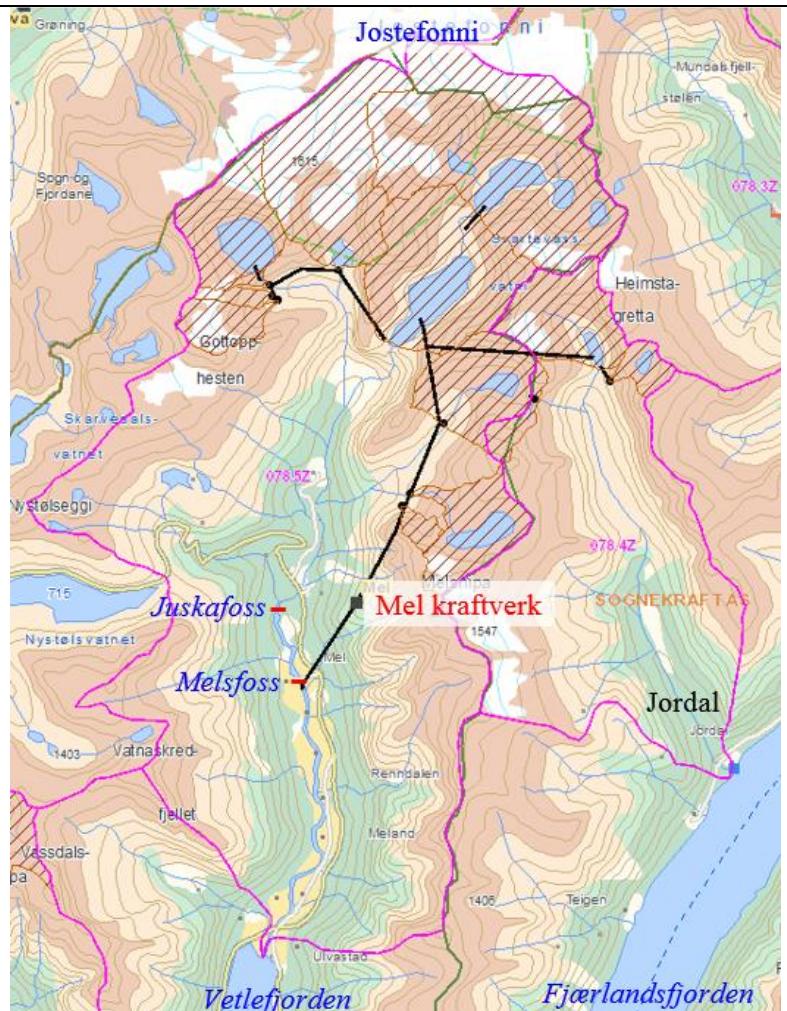
Bygginga av laksetroppa i Melsfossen gjorde at produksjonsarealet for sjøauren auka. Av andre tiltak kan nemnast utlegging av aureegg oppom Juskafoss, som nokre år gav ein betydeleg auke i smoltutvandringa. Strandingsproblematikk ved raske endringar i drifta av kraftverket har vore nemnt som ein potensiell dødelegheitsfaktor for ungfisken på elevstrekningane nedom avløpet. Elva er forbygd med bratte breiddar langs det meste av denne strekninga, og strandingsfarene for fisk er difor liten. Dei bratte breiddane og relativt flate elevbotnen gjer at ein stor del av elvesenga vil vere vassdekt sjølv ved vassføringar betydeleg lågare enn minstevassføringskravet på 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Ved ei vassføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s er det relativt stri straum i store deler av elva nedom Mel. Når det er låg vassføring i restfeltet vil minstevassføringa kome i form av leirhaldig vatn frå kraftverket. Minstevassføringa medfører dermed ekstra stress for fisken i elva, både på grunn av straumhastigheita og dårlig sikt. Det er likevel usikkert om tilhøva om vinteren er avgrensande for produksjonen av smolt eller om det er tilhøva om sommaren med dårlig sikt, høg vassføring og høg straumhastigkeit som er avgrensande for produksjonen av auresmolt. Ved redusert krav til minstevassføring og mindre tid bruk på nedkøyring/oppkøyring av kraftverket ville ungfisken få lengre periodar med betre livsvilkår enn det som er tilfelle i dag.

Vetlefjordvassdraget ligg i Balestrand kommune i Sogn og Fjordane. Vassdraget startar ved Jostefonn og nokre mindre brear vest for Fjærlandsfjorden, og renn ut i Vetlefjorden, som er ei sidegrein av Fjærlandsfjorden. Vetlefjorddelva har eit naturleg nedbørfelt på 72,8 km<sup>2</sup>. I 1989 vart vassdraget regulert, ved at i overkant av 30 % av nedbørfeltet og omlag 15 % av den tilgrensande Jordalselva vart samla og sendt i eit omlag 800 meter høgt fall ned til Mel kraftverk. Avløpet frå kraftverket er like nedom Melsfossen, 4,5 km frå sjøen.

Elva er forbygd lange strekningar. Mellom sjøen og Melsfossen er det bygd til saman 20 tersklar. Føremålet med tersklane var å gje betre oppholdsstader for fisken og større vassdekt areal i periodar med låg vassføring.

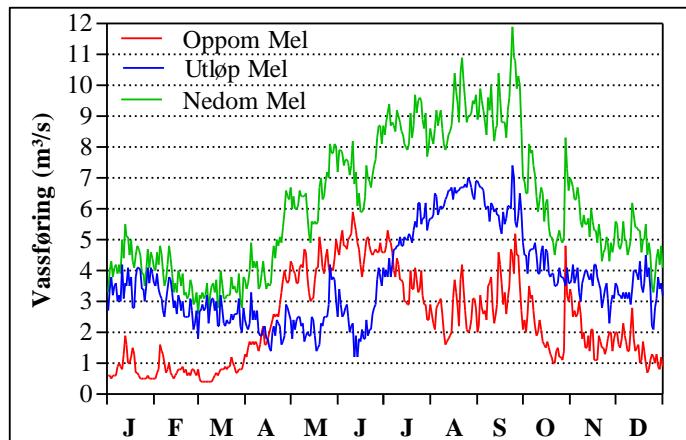
I 1996 vart det opna ei laksetrapp i Melsfossen, som gjorde elva laks- og sjøaureførande til Juskafoss. Denne strekninga var truleg sporadisk tilgjengeleg for sjøfisk også før regulering (Nilsen 1982). Etter opning av laksetrappa er anadrom strekning omlag 6 km. Elva er omlag 15 meter brei i gjennomsnitt, og dette gjev eit anadromt elveareal på omlag 94 000 m<sup>2</sup> frå sjøen og opp til Juskafoss. Oppom Juskafoss har det blitt lagt ut egg på eit område som gjev eit ekstra produksjonsareal på ca. 15 000 m<sup>2</sup>.



**Figur 2.1.** Nedbørfeltet til Vetlefjorddelva, med reguleringane til Mel kraftverk (frå [www.nve.no](http://www.nve.no)).

## 2.1. Vassføring

Vassføringa vart endra i samband med utbygginga. Detaljar kring desse endringane har vore omtalt i fleire tidlegare rapportar (Pytte Asvall 1995; Bjerknes 1995). Vetlefjordelva er brepåverka, og har elles eit høgtliggende nedbørfelt. I slike elvar er det snøsmeltinga som styrer mykje av vassføringa, og det er normalt lite vatn i elva om vinteren, medan vassføringa er høg om sommaren, i perioden mai - september. Periodar med mildvêr og nedbør kunne før reguleringa gje flaumepisodar med vassføring opp i  $35 \text{ m}^3/\text{s}$ . Etter reguleringa er det meir vatn i elva nedom avløpet frå kraftverket om vinteren (**figur 2.1.1**). Tilsiget frå restfeltet (oppom Mel) aukar i april på grunn av smelting og går jamt nedover frå juli til månadsskiftet august-september, med unntak av periodar med mykje nedbør utover hausten.

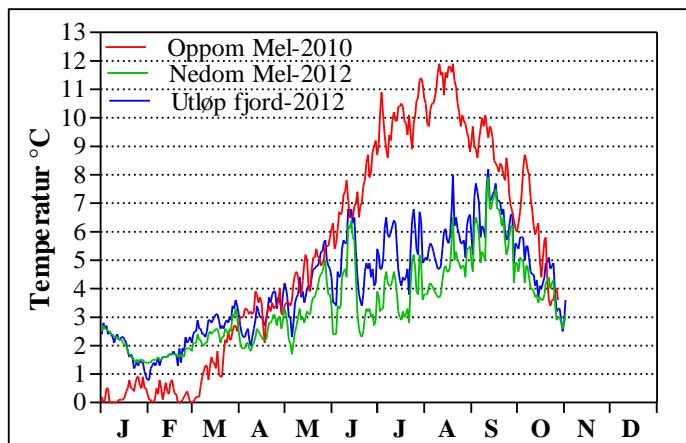


**Figur 2.1.1.** Gjennomsnittleg vassføring (døgn) gjennom året oppom Mel, fra Mel kraftverk og nedom Mel i perioden 1998 til 2011. Det føreligg så langt ikkje vassføringsdata frå 2012.

Gjennomsnittleg årleg vassføring for perioden 1998-2011 var  $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$  oppom Mel (restvassføring),  $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$  frå kraftverket og dermed  $6,2 \text{ m}^3/\text{s}$  nedom Mel. I perioden 1992-96 var vassføringa i restfeltet i perioden i mai-juli under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  16 døgn av 460 totalt, i perioden 1998-2011 var restvassføringa desse månadane under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  fire døgn, med  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  som den lågaste. Til og med 1998 var det stans i drifta av kraftverket i løpet av mai, men nytt manøvreringsreglement frå 29. april 1999 fastsette driftsstans i juni, og endringa vart gjennomført same året. Nedom Mel er det krav om minstevassføring på  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vinteren 2010 var uvanleg kald, og vassføringa var tidleg i mars den lågaste som var målt sidan 1970-talet i mange vassdrag. Oppom Mel vart vassføringa målt til  $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  (100 l/s) den 6. mars i 2010.

## 2.2 Vasstemperatur

Nedom tunnelutløpet frå kraftverket har sommartemperaturane gått kraftig ned etter reguleringa, og frå juni til august ligg temperauren rundt  $5^\circ\text{C}$  (**figur 2.2.1**).

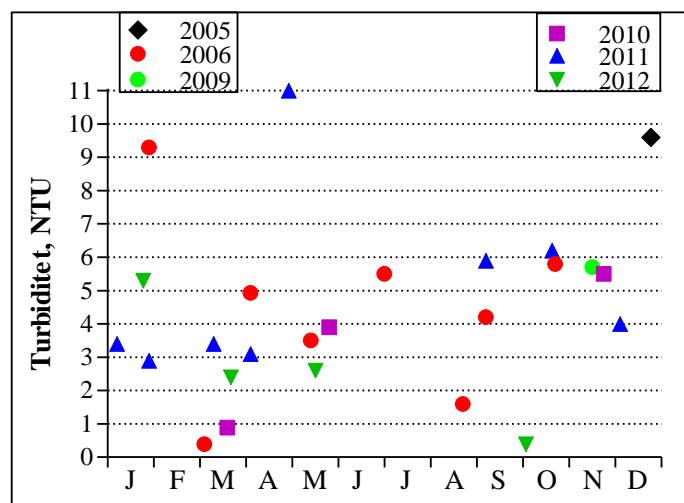


**Figur 2.2.1.** Vasstemperatur (døgn) i Vetlefjordelva nedom Mel og ved utlopet i fjorden fram til november i 2012 og oppom Mel i 2010. Vi har ikkje temperaturdata etter 2010 frå denne delen av elva.

Vasstemperaturane ovanfor Mel har auka litt i juli og august, fordi det no renn mindre kaldt smeltevatn gjennom denne delen av elva, men er elles om lag som før regulering. I perioden november-mars er vasstemperaturen lågare i restvassføringa enn nedom tunnelutløpet. Dette skuldast nedkjøling av vatnet i restfeltet i høve til dei meir stabile temperaturane i reguleringsmagasinet. Vasstemperaturnivå og -utvikling (april-august) i Vetlefjordelva før regulering og i restfeltet ovanfor Mel er ganske likt det ein ser i andre kalde Sogneelvar (Sægrov mfl. 2012). Det skjer ei svak oppvarming av vatnet i elva frå like nedstraums kraftverket og ned til utløpet i fjorden. På det meste var oppvarminga ca. 2 grader tidleg i juli i 2012 (**figur 2.2.1**).

## 2.4. Vasskvalitet

Det er gjennomført omfattande målingar av vasskvaliteten i Vetlefjordelva over lengre tid. I 2009 og 2010 låg pH mellom 6,04 og 6,28 ovanfor Mel kraftverk, nedanfor kraftverket mellom 5,94 og 6,30, kalsiumkonsentrasjonane var låge (Sægrov mfl. 2012). Vasskvaliteten med omsyn til surleik er ikkje avgrensande for overleving for aure eller laks.



**Figur 2.4.1.** Turbiditet i avløpsvatnet frå Mel kraftverk målt på ulike tidspunkt i perioden frå desember 2005 til november 2012.

Det er brear i nedbørfeltet og desse gjer at det alltid har vore leire og därleg sikt i elvevatnet frå seint i juni og utover hausten. Etter reguleringa har det leirhaldige vatnet blitt magasinert og det er no leire og därleg sikt i avløpsvatnet frå Mel kraftverk heile året. I tørre, kalde periodar om vinteren dominerer avløpsvatnet frå kraftverket i elva nedstraums kraftverket, men i periodar med regn skjer det ei fortynning på grunn av det klare vatnet frå restfeltet. Målingar i avløpsvatnet frå Mel kraftverk ved ulike tidspunkt frå desember 2005 til november 2012 viser at turbiditeten det meste av året ligg i intervallet 2,5 til 6 NTU (**figur 2.4.1**). Dette svarar til ei sikt mellom 0,7 og 0,4 meter (Sægrov mfl. 2012). Det førekjem episodar med turbiditet på 9-11 NTU, dette kan skuldast utrasingar i magasinet. Det er også målt låg turbiditet ved nokre høve, men dette kan vere når det er stans i kraftverket eller lite tapping. Det er noko meir turbid vatn og därlegare sikt om hausten enn om ettermiddagen og våren, dette var t.d. tilfelle i 2011 (**figur 2.4.1**).

## 2.5. Eggplanting og fiskeutsetting

Frå vinteren 2001/2002 vart det lagt ut 40-50 000 augerogn av aure (2,4-3,0 egg/m<sup>2</sup>) oppom Juskafoss. Egga vart gravne ned i grusen i lommar med 100 ml egg (ca. 500-600) i kvar, og vart fordelt på heile den ikkjeanadrome delen av elva, med ei markert overvekt øvst i elva. Dette vart gjort for å sikra at yngelen kunne spreia seg nedover dersom overlevinga øvst i elva er god. Vinteren 2004/2005 vart det også grave ned lakseegg oppom Juskafoss. Det vart ikkje lagt ut egg vinteren 2006/2007, men i desember 2007 vart det lagt ut 40 000 aureegg på strekningane ovanfor Juskafoss (Sigmund Feten, pers. medd.). Det vart også lagt ut egg vinteren 2008/2009. Hausten 2008 vart det sett ut 5 600 sommargammal settefisk i elva nedom stasjon 2.

### 3.1. Generelt om elektrofiske

Elektrofiske er ved sida av fangstatistikk og gytefiskteljingar den viktigaste metoden vi har til å overvake fiskebestandar. Om hausten, om lag midt i oktober, endrar ungfisken åtferd til å bli inaktiv på dagtid og ha aktivt fødeopptak i den mørke perioden av døgnet. Når fisken er inaktiv vil han gjøyme seg i staden for å symje vekk og er dermed lettare å fanga. Ved høge temperaturar ( $> 10^{\circ}\text{C}$ ) om sommaren og når fisken er dagaktiv, stikk dei eldre ungfiskane av og er lite fangbare. Årsyngelen held seg nær breidden når det er høg vassføring, men ved låg vassføring spreier den seg over større del av elevarealet. På grunn av dei høge temperaturar om sommaren og den sesongmessige variasjonen i åtferda til ungfisken, har Rådgivende Biologer valt å systematisk gjennomføre ungfiskundersøkingar i tida etter 10.-15. oktober.

Låg vassføring er den neste faktoren som har prioritet ved gjennomføringa av feltarbeidet. Sidan hausten ofte er regnfull betyr dette at vi ofte må vente til det blir kulde før vassføringa er låg nok. Dette har som konsekvens at vi ofte fiskar ved relativt låge temperaturar, utan at temperaturen har påviseleg effekt på resultata. Ved å prioritere låg vassføring ved feltarbeide, aukar omfanget av elfiskbart areal mykje, både fordi arealet med djup grunnare en 0,5 meter aukar og fordi vi kan fiske på dei områda der straumen elles ville vore for stri ved høgare vassføringar. Elektrofiskestasjonane vert då representative for eit større elveareal ved låg vassføring enn ved høg vassføring. Ved å systematisk følgje desse to prioriteringane, kan vi betre samanlikne resultata mellom år i den same elva og også resultat mellom elvar.

Når ein gjennomfører ungfiskundersøkingar over fleire år kan ein følgje årsklassar (kohortar) frå dei er årsyngel til dei går ut som smolt. I tilfelle når det er lite gyting, eller når det er langt mellom gyteområda som er nytta, kan ein årsklasse førekome i lågare tettleik som årsyngel enn som eldre (Sægrov mfl. 2007). Ei av årsakene til dette opplagte misforholdet, er at årsyngelen førekjem i høgast tettleik i nærlieken av gyteområdet det første året og spreier seg deretter over større område med aukande alder og storleik. Ved elektrofiske på eit fåtal stasjonar vil det difor vere større sjanse til å treffe på eldre fisk som har spreidd seg over ein lengre periode enn årsyngelen, og elektrofiske vil av den grunn vere mest representativt for eldre ungfish, vel å merkje dersom ein elektrofiskar ved låg vassføring.

Når det er svært låg tettleik av ein art eller ein årsklasse, gjev berekningsmodellen for tettleik svært store feilgrenser, og i mange tilfelle er det ikkje mogeleg å beregne feilgrenser. Eit eksempel på dette er undersøkingar av laks i Årdalsvassdraget i Sogn. Sjølv om det årvisst går opp ein del framand laks og gyt i elva er det svært låg rekruttering, og vassdraget er ikkje rekna som lakseførande. I perioden 2001 til 2012 vart det registrert rekruttering kvart år, men den einskilde årsklassen vart ikkje registrert kvart år. Det var færrest registreringar av årsyngel, og flest av 1+ og 2+. Ein del gjekk ut som 3-års smolt og dermed var det lågare tettleik av årsklassane som 3+ og endå færre som 4+. Gjennomsnittleg tettleik av ein årsklasse ved alder 0+, 1+, 2+ og 3+ varierte mellom 0,4 og 1,6 pr.  $100\text{ m}^2$  (Sægrov og Urdal 2013). Elektrofiske på eit fåtal stasjonar over fleire år kan dermed gje pålitelege resultat sjølv om tettleiken er svært låg.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje av fisken i elva om hausten som kan ventast 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). Vi reknar presmolt som:

- Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større,
- eitt år gammal fisk (1+) som er 10 cm og større,
- to år gammal 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), og relatert til ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring i mai-juli (Sægrov og Hellen 2004) eller gjennom året (Sægrov mfl. 2001).

Det er blitt diskutert om gjennomsnittleg tettleik av presmolt på elveavsnitt eller i heile elvar kan oppskalerast til å berekne totalt antal presmolt og vidare anslå den samla smoltproduksjonen i vassdraget. Dette er testa i vassdrag der ein har tal på utvandrande smolt, og det synte seg å vere eit godt samsvar mellom målt utvandring av laksesmolt i Imsa og berekna utvandring i Orkla og Stjørndalselva, og berekna presmoltproduksjon basert på «presmoltmodellen» (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Vidare var det relativt godt samsvar mellom berekna tettleik av presmolt basert på presmoltmodellen og målt tettleik av laks og aure ved elektrofiske og vidare ved merke-gjenfangst-undersøkingar over fleire år i Aurlandselva og Flåmselva (Sægrov mfl. 2007), og av aure ovanfor Juskafoss i Vetlefjordelva (Sægrov og Urdal 2007).

Trass i lovande samanhengar har det berre vere høve til å teste den direkte samanhengen mellom tettleik av presmolt ved elektrofiske oppskalert til heile elvearealet og smolt ein gong, og dette var i Guddalselva i Kvinnherad (Hordaland). Der vart det gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar hausten 2009, og det er ei felle som registrerer all utvandrande fisk. Samla overfiska areal var 600 m<sup>2</sup> som utgjorde 2 % av heile elvearealet. På dei strekningane der det vart fanga laks, var gjennomsnittleg tettleik av laksepresmolt 4,7 pr. 100 m<sup>2</sup>, desse stamma frå eggutlegging ovanfor anadrom strekning. På den anadrome delen var det ein gjennomsnittleg tettleik av auresmolt på 7,3/100 m<sup>2</sup>. Med utgangspunkt i desse tala vart det berekna ein total bestand på 2 700 presmolt, fordelt på 1 600 laksepresmolt og 1 100 auresmolt. Dette var under føresetnad av at tettleiken på elektrofiskestasjonane var representativ for heile elevarealet. I smoltfella nedst i elva vart det neste vår fanga totalt 1773 smolt, altså 66 % av det berekna antalet presmolt etter elektrofisket i november 2009. Av laksesmolt vart det fanga 804 stk. i fella, og dette er berre 50 % av det berekna antalet presmolt på 1 600 i november 2009. Av auresmolt vart det fanga 969 i smoltfella og dette utgjer 88 % av dei 1 100 presmolt som vart berekna etter elektrofisket (Sægrov og Urdal 2012). Eventuell dødelegheit gjennom vinteren er ikkje kjent.

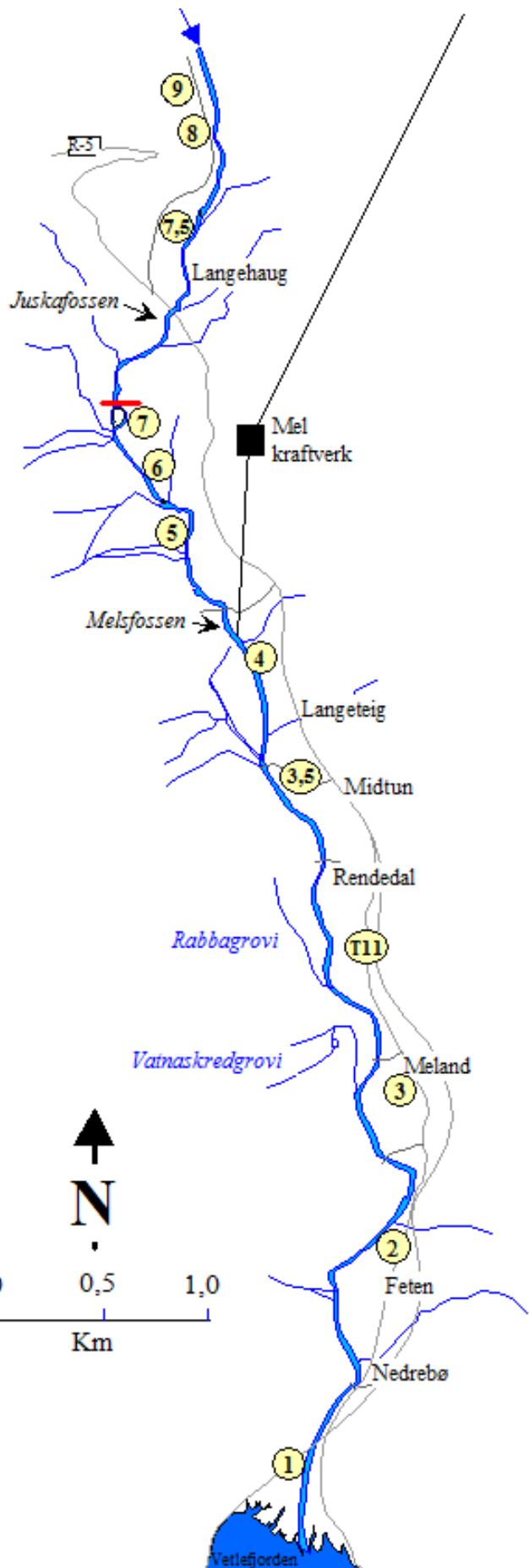
Når ein gjennomfører elektrofiske ved låg vassføring kan dermed tettleiken av presmolt ved oppskalering til heile elvearealet gje eit grovt uttrykk for kor mykje smolt som går ut neste vår. Dei erfaringane vi har så langt indikerer at antal utvandrande smolt om våren ligg mellom 50 % og 90 % av berekna mengde presmolt føregåande haust. Denne skilnaden inkluderer dødelegheit frå haust til vår, i nokre tilfelle er det opplagt sett for låge lengdegrenser for presmolt, spesielt for aure (Sægrov og Urdal 2011).

### 3.2. Elektrofiske i Vetlefjordelva i 2012

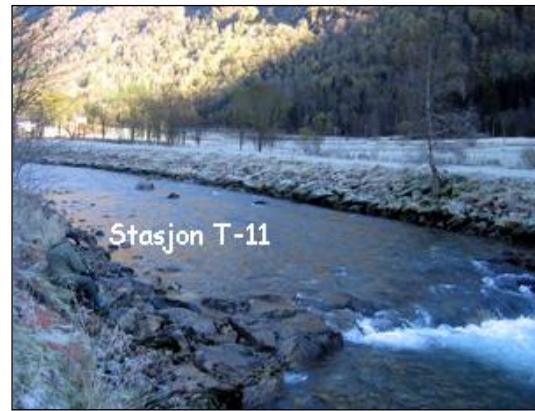
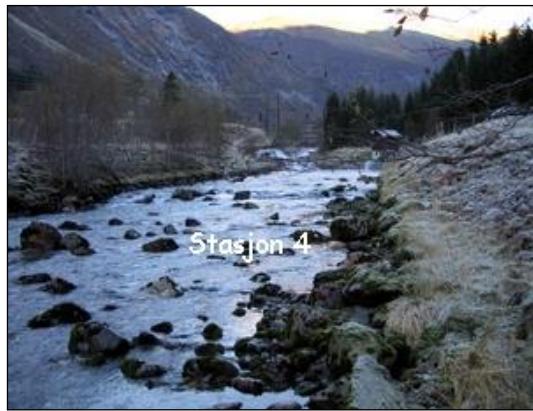
All fisk som vart fanga under elektrofisket vart teken med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. For fisk større enn 5 cm vart alderen bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiks-estimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

**Tabell 3.2.1.** Oversikt over stasjonsnettet for elektrofiske i Vetlefjordelva i perioden 1998 til 2010, og vassføring og vasstemperatur under elektrofisket i elva 29. oktober (oppom Mel) og 29. november (nedom Mel) i 2012 då det vart elektrofiska på alle stasjonane.

Elveavsnitt	Stasjon nr.	Plassering (UTM, ED50)	Overfiska areal (m <sup>2</sup> )	Vassdekn. (%)	Vassfør. (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	Undersøkt				
							1998	2000	2001	2002-07	2010
Oppom Juskafoss	9	LP 697 056	100 (12,5x8)	50	0,7	2,5				x	
	8	LP 696 054	100 (20x5)	60	0,7	2,5	x		x	x	x
	7,5	LP 696 049	100 (20x5)	70	0,7	2,8			x	x	
Oppom Melsfoss	7	LP 692 042	100 (16x6)	>90	0,8	2,5	x		x	x	x
	6	LP 693 037	100 (12,5x8)	60	0,8	2,5	x	x	x	x	x
	5	LP 694 035	100 (20x5)	80	0,8	2,7	x	x	x	x	x
Nedom Melsfoss	4	LP 697 030	100 (25x4)	>95	2,4	2,2	x	x	x	x	x
	3,5	LP 697 024	100 (20x5)	>90	2,4	2,4			x	x	x
	Terskel 11	LP 699 105	100 (16x6)	>95	2,4	2,7			x	x	x
	3	LP 700 009	100 (20x5)	>90	2,4	2,7	x	x	x	x	x
	2	LP 699 002	100 (20x5)	>95	2,4	3,1	x	x	x	x	x
	1	LN 695 993	100 (20x5)	>90	2,4	2,9	x	x	x	x	x



**Figur 3.2.1.** Oversikt over Vetlefjordelva. Stasjonsnettet for elektrofiske er markert med tal i sirkler. Sjå tabell 3.2.1 for detaljar om plassering av el-fiskestasjonar.



**Figur 3.2.2.** Elektrofiskestasjonar i Vetlefjordelva. Biletet i nedre høgre hjørne er frå eit typisk område oppom Juskafooss og vart teke etter flaumane i 2005.

### 3.3. Gytefiskteljingar

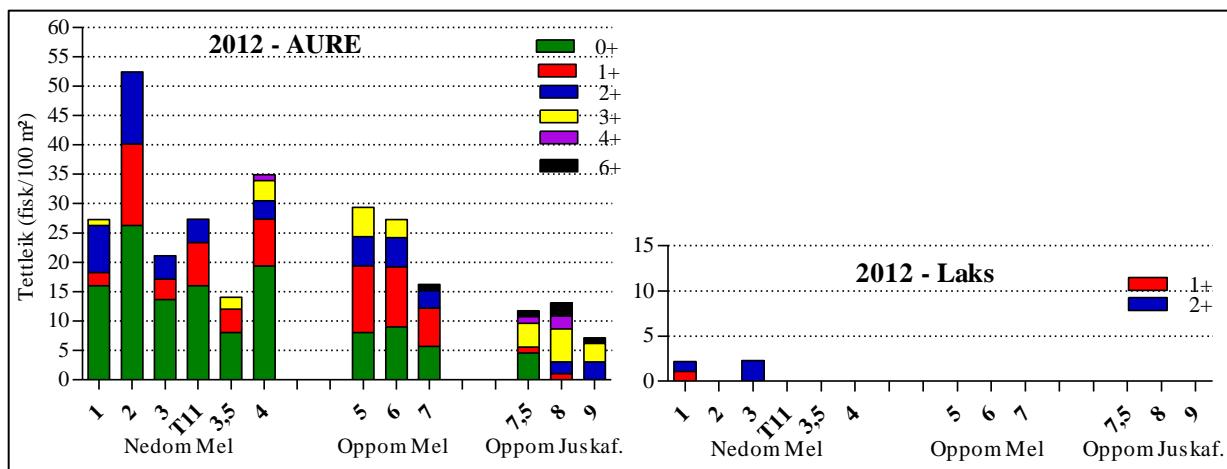
Gytefiskteljingar blir nytta i stadig fleire vassdrag for berekne reproduksjonspotensialet, innsig og beskatning for laks og sjøaure. Vi laga ei oppsummering og metodegjennomgang av gytefiskteljingar vi hadde utført i 23 elvar på Vestlandet i perioden 1995-2003. Rapporten samanstiller resultata vurdert opp mot ulike omgivnadsfaktorar, og er eigentleg ikkje ein direkte test av metoden. Sikta i vatnet er ein nøkkelfaktor for kvaliteten av resultata ein oppnår ved drivteljing, og god sikt er mest vanleg når vassføringa er låg. Tidspunkt for registrering i høve til gytetoppen har også vesentleg betydning for resultata. Spesielt kan teljing seint i gyteperioden gje betydeleg underestimering av bestandane (Hellen mfl. 2004).

I Vetlefjordelva vart registreringane av gytefisk oppom Mel utført 29. oktober 2012 ved observasjonar frå elveoverflata av ein personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske dreiv, sumde eller krabba nedover elva. Vassføringa var  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , sikta var meir enn 8 meter.

Registreringane nedom Mel vart gjennomført den 17. november med to personar i elva og ein tredje person som gjekk/køyrdde langs elva noterte etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart. Vassføringa var  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  og sikta var 5 meter.

#### 4.1. Tettleik og biomasse av ungfish i 2012

Det vart fanga totalt 257 aureungar og 4 lakseungar på dei 11 elektrofiskestasjonane i 2012. Den gjennomsnittlege tettleiken av aure var 25 per 100 m<sup>2</sup>, og varierte mellom 7 på stasjon 9 og 52 på stasjon 2 (**figur 4.1.1**). Estimert tettleik på dei tre ulike elveavsnitta oppom Juskafoss, mellom Juskafoss og Melsfoss og nedom Melsfoss, var høvesvis 11, 25 og 32 aure per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4.1.1**). Oppom Melsfoss vart det fanga flest 3+ og dei fleste av desse vart lagde ut som egg vinteren 2008/2009. Det er svært låg rekruttering av elvestasjonær aure på denne strekninga. Alle lakseungane vart fanga på stasjon 3 og 1 nedst i elva.



**Figur 4.1.1.** Tettleik av dei ulike aldersgruppene av aure (venstre) og laks (høgre) som vart fanga under elektrofiske på 11 stasjonar i Vetlefjordelva den 29./10 (ovanfor Mel) og 29./11 (nedom Mel) i 2012.

Det var dobbelt så høg fiskebiomasse av aure på strekninga ovanfor Juskafoss samanlikna med på strekninga Melsfoss-Juskafoss, og der var det vidare 1,6 gonger så høg fiskebiomasse samanlikna med strekninga Melsfossen-fjorden. Presmolten utgjorde det aller meste av biomassen ovanfor Juskafoss, og biomassen av denne gruppa var langt høgare her enn på partia lengre nede i elva (**tabell 4.1.1**).

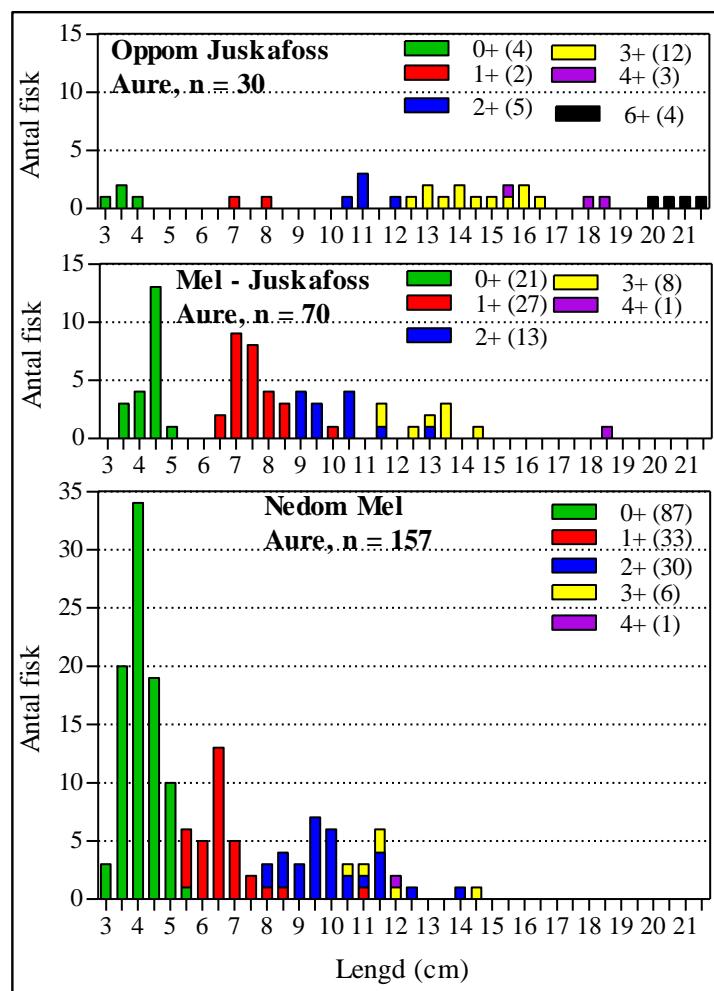
**Tabell 4.1.1. AURE.** Samanlikning av ein del resultat frå ungfishundersøkingane på dei tre elveavsnitta i Vetlefjordelva som vart elektrofiska 29. oktober (oppom Mel) og 29. november (nedom Mel) i 2012. Årsklasestyrke og snittlengd gjeld berre aure og er gjeve som prosent av total fangst og snittlengd for kvar årsklasse, manglante fangst er oppført som "/". \*Snitt ± standardavvik, \*\*snitt av estimat på enkeltstasjonar ± 95 % konfidensintervall.

Faktor	Oppom Juskafoss	Juskafoss-Melsfoss	Nedom Melsfoss
Ungfiktettleik (n/100 m <sup>2</sup> )	10,8	24,5	31,5
Årsklasestyrke (%)	14 - 6 - 16 - 40 - 10 - 0 - 13	31 - 38 - 18 - 11 - 0-0-3	52 - 19 - 17 - 3 - 1
Snittlengd (mm)	37 -77 -112 -146 -176 -/ -206	45 - 77 - 103 - 131 - / - 188	43 - 69 - 102 - 121 - 123
Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )*	374 ± 204	182 ± 38	110 ± 77
Presmolttettleik (n/100 m <sup>2</sup> )**	3,8 ± 2,2	3,3 ± 5,2	1,9 ± 1,9
Presmoltbiomasse (g/100 m <sup>2</sup> )*	366 ± 191	90 ± 22	36 ± 36
Presmoltlengd (mm)*	155,6 ± 33,2	135,5 ± 22,3	123,5 ± 11,6
Smoltalder (år)*	3,5 ± 1,3	2,9 ± 1,3	2,3 ± 0,8

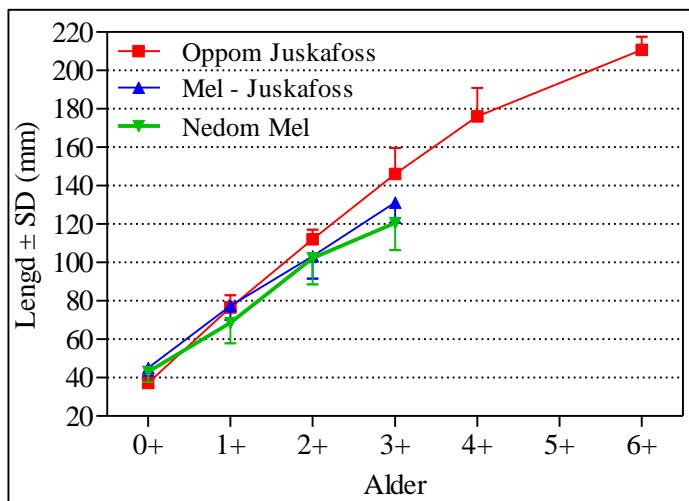
Presmolten oppom Melsfoss var i gjennomsnitt 3,5 år og hadde ei snittlengde på 15,6 cm, og var dermed både eldre og større enn presmolten lenger nede i elva. Dei fleste presmoltane stamma frå eggutlegginga vinteren 2008/2009, og ein må rekne med at mange av denne årsklassen gjekk ut som smolt våren 2012. Saman med at det var låg rekruttering av dei etterfølgjande årsklassane vart gjennomsnittleg presmoltalder uvanleg høg. Den låge tettleiken 0+, 1+ og 2+ Juskafoss viser at naturleg rekruttering av stasjonær aure i denne delen av elva er svært låg, og at eggutlegging gjev langt høgare rekruttering.

## 4.2 Lengd og vekst

I 2012 var årsyngelen minst oppom Juskafoss. Dette skuldast m.a. at yngelen kom frå små egg som var gytte av småvaksen elvefisk. Vi hjør ikkje temperaturdata frå dette elveavsnittet frå 2012, men det er sannsynleg at temperaturen var relativt låg på grunn av mykje snø i fjellet. Det må likevel ha vore betydeleg høgare temperatur oppom enn nedom Melsfossen også i 2012, jfr. figur 2.2.1. Dei eldre aldersgruppene var like store eller større oppom Juskafoss enn lenger nede i elva, og 1+ aure var om lag like store oppom og nedom Mel kraftverk (figur 4.2.1 og 4.2.2). 1+ og 3+ aure var mindre på den anadrome strekninga nedom Mel enn ovanfor. Lengdefordeling og vekstmønster har variert mellom elveavsnitt og år i perioden frå 1998, og har i hovudsak vore relatert til variasjon i temperaturtilhøva (Sægrov og Urdal 2007). Det er likevel merkeleg at den låge sommartemperaturen nedom Mel ikkje gjev tydelegare utslag i redusert vekst i dette elveavsnittet.



**Figur 4.2.1.** Lengdefordeling av aure som vart fanga ved elektrofiske på 11 stasjonar på tre elveavsnitt i Veflefjordelva 29. oktober og 29. november i 2012.



**Figur 4.2.2.** Gjennomsnittleg lengd (mm) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga på dei tre elveavsnitta i Veflefjordelva i 2012.

Av laksane som vart fanga nedom Mel hadde den eine 1+ ei lengde på 61 mm medan dei tre 2+ var 86 mm ( $\pm 8,9$ ) lange i gjennomsnitt.

### 4.3. Gytefiskteljingar i 2012

Gytefiskteljingane i 2012 vart gjennomført den 17. november oppom og nedom Melsfoss. Oppom Mel var vassføringa  $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$  og sikta 8 meter, nedom Mel  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  og 5 meter sikt. Det vart i alt observert 179 gyteaurar større enn 0,5 kg, men berre ein av desse vart observert oppom Mel (tabell 4.3.1). I tillegg vart det observert 75 blenker (1-sjøsommar aure).

Oppom Mel vart det også talt gytefisk den 29. oktober i 2012. Vassføringa var då  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  og sikta  $> 10$  meter. Det vart då observert 13 aurar  $> 0,5 \text{ kg}$  på denne strekninga. Den 17. november var aurane ferdig med gyttinga og hadde trekt nedover elva. Det vart observert relativt mange aurar i den nedste sona mot sjøen, og ein kan ikkje heilt utelate at nokre aurar hadde trekt heilt ned i brakkvassona på dette tidspunktet. Det vart berre observert ein smålaks i sone 7.

**Tabell 4.3.1.** Antal gyteaurare i ulike vektklassar som vart observert under gytefiskteljingar i Veflefjordelva den 17. november i 2012. Tala i parantes er antal aurar som vart observert oppom Mel under gytefiskteljinga den 29. oktober.

SONE (til)	Sone	meter	0,5-1 kg	1-2 kg	2-4 kg	4-6 kg	Totalt
Ved fossen	1	70	(2)	(2)	(1)	0	(5)
100 m oppstr. bru	2	1150	1 (1)	(1)	0	0	1 (2)
Utløp kraftverk	3	150	(3)	(3)	0	0	0 (6)
Sum oppom Mel		1370	1 (6)	0 (3)	0 (1)	0	1 (13)
Midttun (bru)	4	650	0	0	0	0	0
Bru v/ elf.st. 3	5	1100	23	29	7	2	61
Terskel nedom st. 2	6	500	29	20	4	0	53
Utløp til sjø	7	550	38	25	1	0	64
Sum nedom Mel		4900	90	74	12	2	178
Sum heile elva		6270	91	74	12	2	179
Antal per km		6270	14,5	11,8	1,9	0,3	28,5

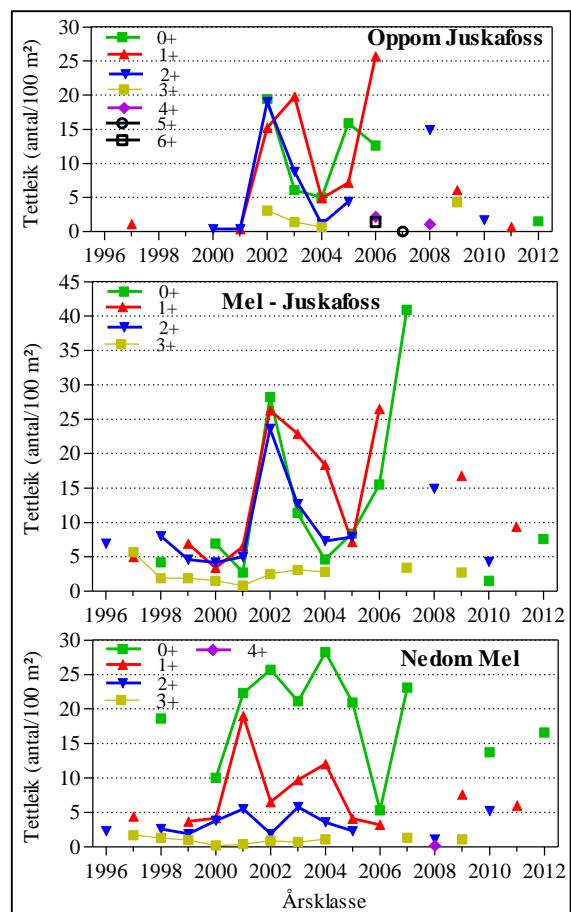
Det vart berekna ein gytebestand på 113 kg hofisk og ein gjennomsnittleg eggattelleik på 2,3 egg/ $\text{m}^2$  fordelt på heile elvearealet (94 500  $\text{m}^2$ ).

Det vart gjennomført undersøkingar av ungfisk i Vetlefjordvassdraget dei flest av åra i perioden 1998 til 2006, og resultata er oppsummert i rapport nr. 1015 (Sægrov & Urdal 2007). Det vart også gjort undersøkingar i 2007 og 2010 (Sægrov og Urdal 2012).

## 5.1. Ungfisk

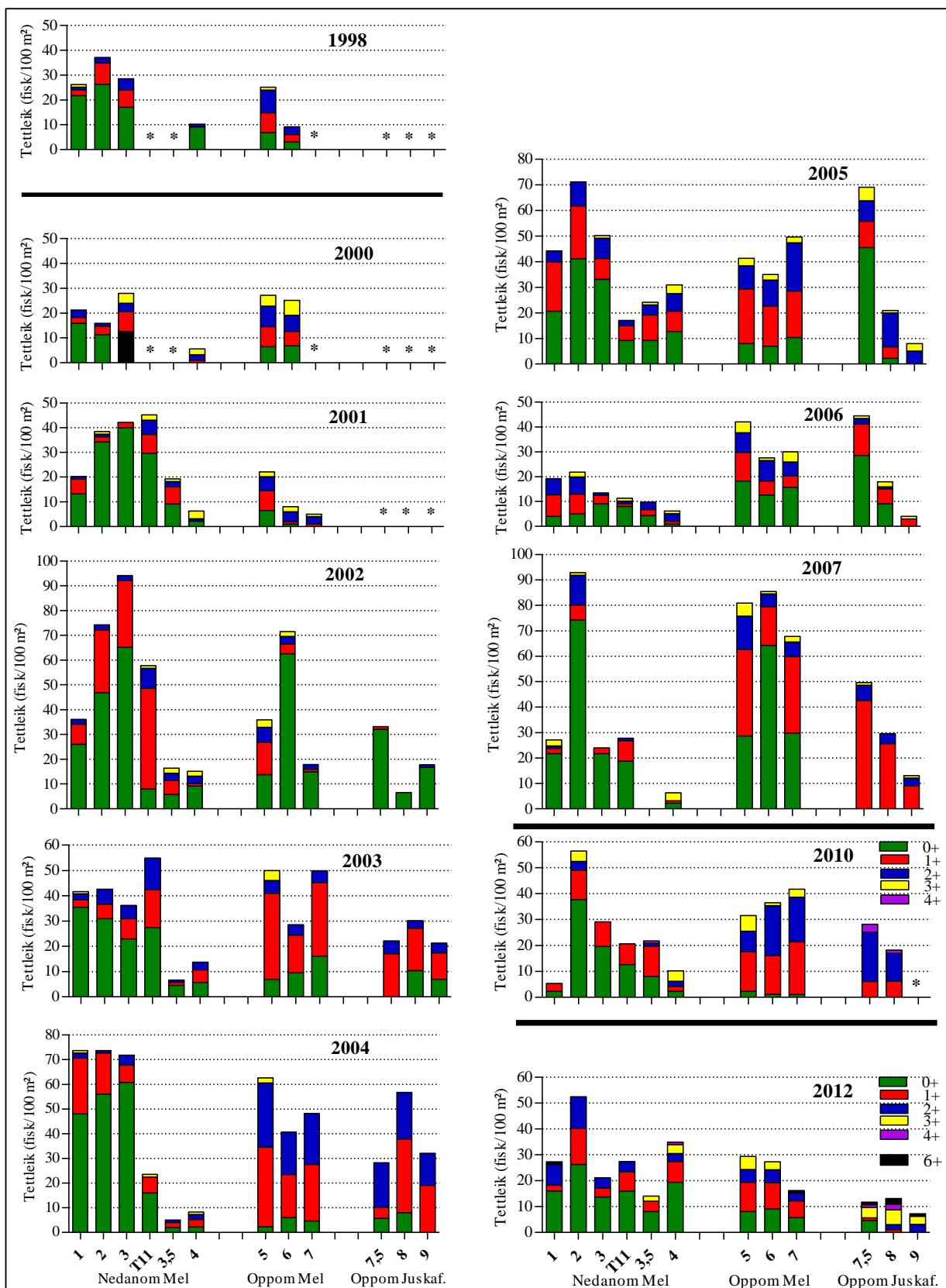
### 5.1.1. Tettleik og rekruttering

Når det blir gjennomført elektrofiske årleg i eit vassdrag kan ein følgje ein årsklasse frå den er årsyngel til den forlet elva som smolt. Det er metodiske avgrensingar ved elektrofiske, og spesielt er vassføringa viktig, dess lågare vassføring desse sikrare er resultata. Det har alle år vore høgare vassføring og striare straum nedom Mel enn på områda oppom, og resultata i nedre del er dermed meir usikre enn på områda oppom Mel, spesielt for eldre ungfisk. Ein annan viktig faktor er at årsyngelen held seg nær land medan eldre fisk også kan opphalde seg lenger ute i elva og i hølar der ein ikkje får fiska. Etter kvart som fisken veks og blir eldre vil den også spreie seg i aukande grad frå gyteområdet. Når ein skal vurdere relativ årsklassestyrke er difor tettleiken av ein årsklasse som 1+ og eller 2+ som gjev den sikraste informasjonen (**sjå metode kap. 3**).



**Figur 5.1.1.** Gjennomsnittleg tettleik av dei ulike årsklassane av aure i dei tre elveavsnitta i Vetlefjordelva frå 1997 til 2012 registrert som 0+, 1+, 2+, 3+ osv.. Sidan det ikkje vart gjennomført elektrofiske i 2008, 2009 og 2011 er det enkelte årsklassar som manglar data for ei eller fleire aldersgrupper.

Oppom Juskafoss som er ovanfor anadrom del, er det årsklassane frå 2002, 2003, 2006 og 2008 som var dei mest talrike, medan dei frå 2007, 2010, 2011 og 2012 var fåtallige fordi det ikkje vart lagt ut egg desse åra. På den øvste anadrome strekninga mellom Mel og Juskafoss var årsklassane frå 2002, 2003, 2007, 2008 og 2009 dei mest talrike, medan dei frå perioden før 2002, og dei frå 2006 og 2010 var fåtalige. Vinteren 2010 var uvanleg kald, og dette kan ha medført redusert overleving av fisk og egg i gytegropene. Nedom Mel var årsklassane frå 2001, 2003, 2004 og 2010 dei mest talrike, men også for desse årsklassane var tettleiken låg som 2+ (**figur 5.1.1.**) Tettleiken av dei ulike aldersgruppene på dei enkelte stasjonane kvart år er vist i **figur 5.1.2.**



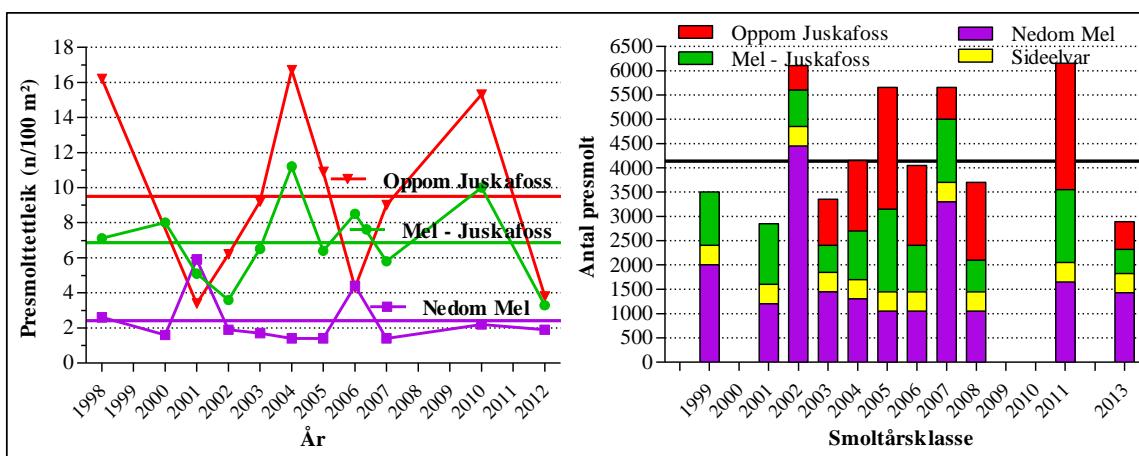
**Figur 5.1.2.** Tettleik av dei ulike aldersgruppene av aure på den enkelte elektrofiskestasjon i Veflefjordelva haust/vinter i perioden 1998 til 2012. Det vart ikkje gjennomført elektrofiske i åra 1999, 2008, 2009 og 2011. \*= ikkje fiska stasjon

Det var låg rekruttering av aure ovanfor Mel vinteren 2010, og det er ikkje usannsynleg at den låge vassføringa kan ha medført frysing av egg i gytegropen. Det var i tillegg truleg lite gyteaure i elva hausten 2009, men dette var også tilfelle haustane i 2008 og 2007, og gytinga desse åra gav relativt høg rekruttering målt som tettleik av 1+ og 2+ aure hausten 2010 (**figur 5.1.2**).

Det har dei fleste åra vore relativt høg tettleik av årsyngel nedom avløpet frå kraftverket, men relativt låg tettleik av eldre ungfish og presmolt. Dette kan tyde på at det er høg dødeleghet nede i elva, men det kan i tillegg skuldast metodikken. Det er alltid høgare vassføring under elektrofisket i nedre del enn ovanfor Mel, og når det er stri straum fangar ein fortrinnsvis årsyngelen som held seg langs breidda, medan ein ikkje får tak i større og eldre fisk som også står lenger ute i elva og i hølar. Dette kan bety at tettleiken av eldre ungfish inkludert presmolt er berekna for låg i nedre del, og tettleiken av årsyngel for høg.

#### Presmolt

I gjennomsnitt var det lågast tettleik av aurepresmolt nedom Mel med 2,4/100 m<sup>2</sup> i åra 1998 til 2012. På strekninga Mel-Juskafoss var snittet 6,9 og ovanfor Juskafoss 9,5 presmolt/100 m<sup>2</sup> (**figur 5.1.3**). I 1998 var det ein betydeleg andel utsett aure på alle strekningane, men etter 2003 har desse utgjort ein liten andel. Av vill aurepresmolt er det ein tendens til auke dei siste åra. Unntaket er ovanfor Juskafoss der presmolten er resultat av eggplanting. Ovanfor Juskafoss resulterte eggutlegginga i høg tettleik av presmolt enkelte år, medan manglande eggutlegging medførte låg tettleik av presmolt 2-3 år seinare, som i 2012.



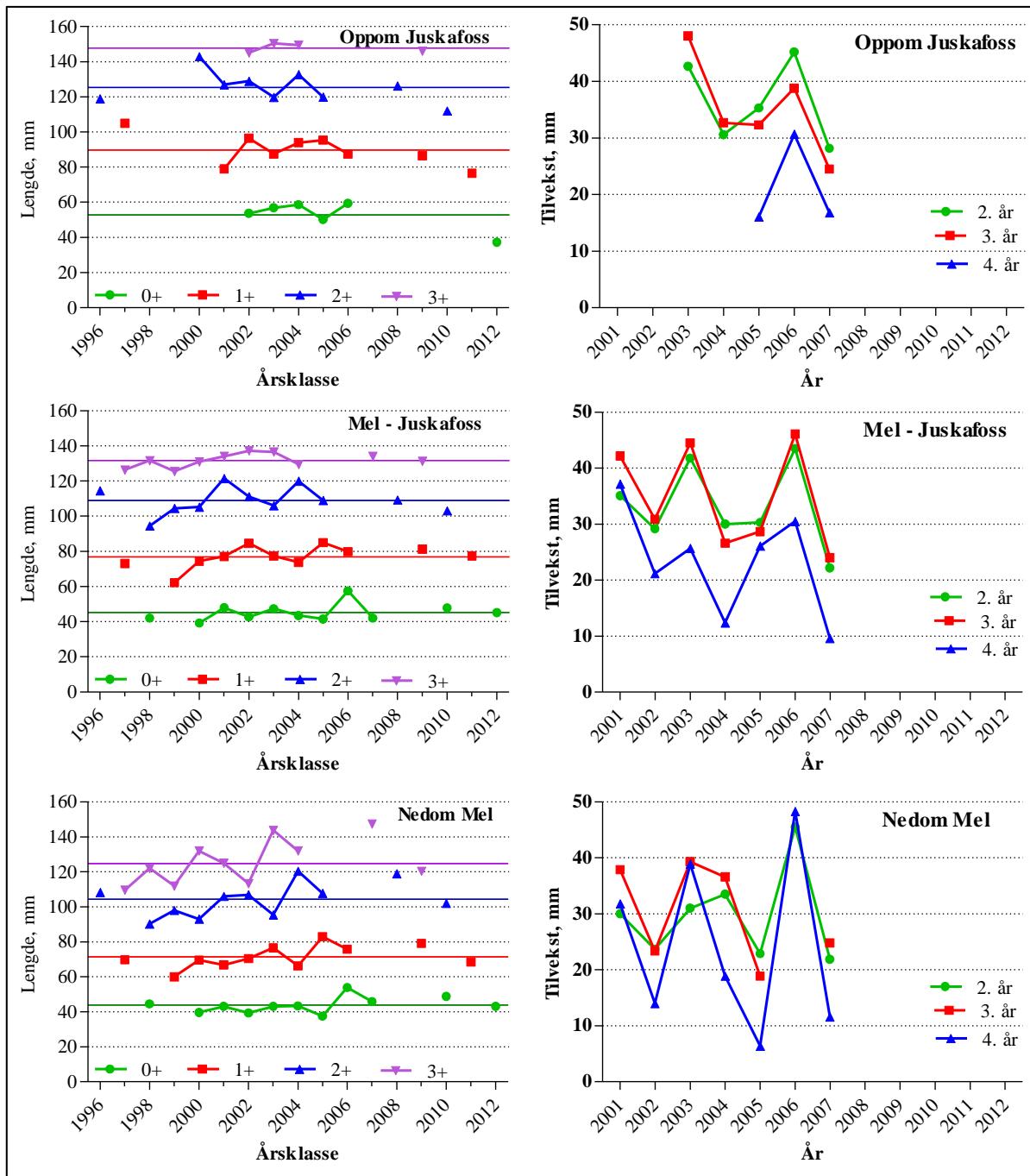
**Figur 5.1.3.** Venstre: tettleik av aurepresmolt på dei tre delstrekningane i Vetlefjordelva i perioden 1998 til 2012, og høyre: berekna smoltutvandring dei etterfølgjande åra under føresetnad av at elektrofiskeresultata er representative og at det ikkje var dødeleghet frå presmolt til smolt. Det vart ikkje gjennomført elektrofiske i åra 1999, 2008, 2009 og 2011. Utsett aure er inkludert i berekingane.

Ovanfor Juskafoss var det stor variasjon i tettleiken av presmolt frå år til år. På strekninga Mel-Juskafoss skuldast dette at det var lite gyteaure enkelte år, men også sviktande rekruttering enkeltår på grunn av svært lite vatn om vinteren, som i 2010. I perioden frå 21. januar til 11. mars var vassføringa lågare enn 0,2 m<sup>3</sup>/s, og lågast den 6. mars med 0,1 m<sup>3</sup>/s ovanfor Mel. Nedom Mel er minstevassføringskravet 1,5 m<sup>3</sup>/s, og meir enn 5 gonger over det som er vanleg lågvassføring dei fleste vintrar ovanfor Mel.

Med bakgrunn i gjennomsnittleg tettleik av presmolt og elveareal i dei ulike elevavsnitta er det berekna forventa smoltutvandring frå Vetlefjordelva for dei fleste åra i perioden 1999 til 2011 (**figur 5.1.3**). I gjennomsnitt for perioden 1999 - 2013 er det berekna ei utvandring på vel 4 000 auresmolt. Dette anslaget er usikkert, det reelle antalet smolt kan vere høgare, spesielt på strekningane nedom Mel.

### 5.1.2. Lengde og vekst

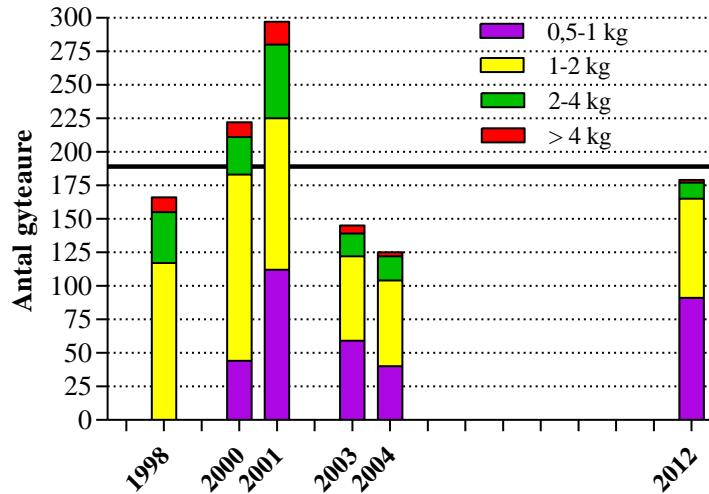
Alle aldersgruppene av aure var dei fleste åra minst nedom Mel, og størst ovanfor Juskafoss, og tilsvarende vart observert for vekst (**figur 5.1.4**). Aureungane vaks mest i 2001, 2003 og 2006, men det var størst variasjon mellom år nedom Mel. Det er overraskende god vekst nedom Mel med bakgrunn i den låge sommartemperaturen, men tilsvarende er påvist i Jostedøla der auren veks langt betre enn det generelle vekstmodellar basert på temperatur tilseier (Gabrielsen mfl. 2012).



**Figur 5.1.4.** Venstre: gjennomsnittleg lengde for dei ulike årsklassane av aure på dei tre delstrekningane i Vetlefjordelva i perioden 1998 til 2012, og høyre: berekna årleg tilvekst 2., 3. og 4. vekstsesong i perioden 2001 til 2007. Det vart ikkje elektrofiska i åra 1999, 2008, 2009 og 2011.

## 5.2. Gytefiskteljingar 1998-2012

I perioden 1998 til 2012 vart det gjennomført gytefiskteljingar 6 av åra, sist i 2012. I gjennomsnitt vart det observert 189 aurar, flest i 2001 med 300. I 2012 vart det observert 177 gyteaurar, som er litt under snittet (**figur 5.2.1**).

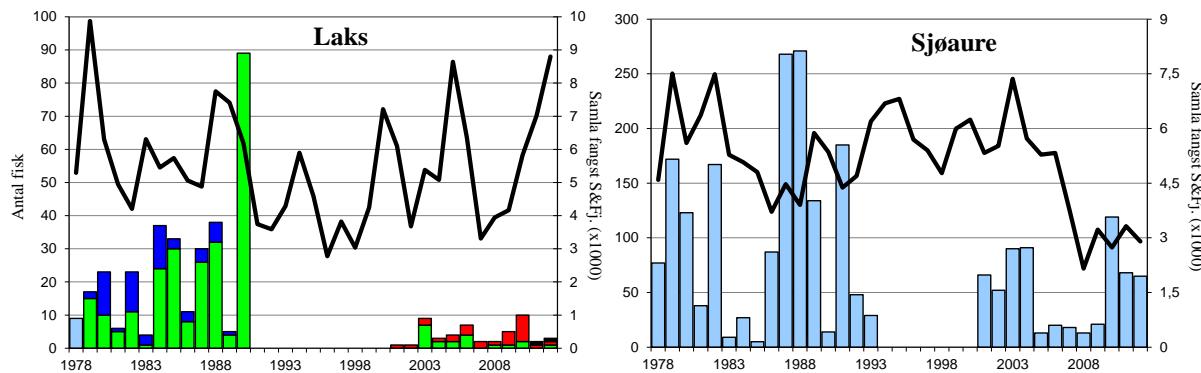


**Figur 5.2.1.** Antal gyteaurar i ulike vektklassar som vart observert under gytefiskteljingar i Vetlefjordelva i perioden 1998 til 2012.

I dei fem åra frå 1998 til 2004 då det vart gjennomført gytefiskteljingar både oppom og nedom Mel vart det berekna ein gjennomsnittleg eggtettleik på 3,3 egg/m<sup>2</sup> (Sægrov og Urdal 2007), i 2012 var tettleiken 2,3 egg/m<sup>2</sup>. Eggtettleiken var høgare i åra 1998, 2000 og 2001 enn seinare, mest fordi det desse første åra var ein høgare andel stor gyteauge (> 2 kg) i gytebestanden. Sjøauren var freda i perioden 1994 til 2000, og dette bidrog nok til at det vart fleire store aurar i gytebestanden. Det er også mogeleg at beskatninga i sjøen har auka dei seinare åra.

## 5.3. Fangstatistikk og bestandsutvikling

I perioden frå 1978 til 2012 var gjennomsnittleg årsfangst 82 sjøaurar med snittvekt på 1,3 kg og 15 laks med snittvekt på 3,5 kg. Vetlefjordelva er ikkje rekna å ha ein eigen sjølvreproduserande laksebestand, og laksen som blir fanga er feilvandrarar.



**Figur 5.3.1.** Fangst i antal (søyler) og snittvekt i kg (linje) av laks og sjøaure i Vetlefjordelva i perioden 1978-2012. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, kvit søyde) og laks (>3 kg, grå søyde). Laksen var freda 1991-2002, sjøauren i åra 1994-2000.

Sjøauren var freda i åra 1994-2000, og då elva i 2001 vart opna for eit avgrensa fiske med kvote på 60 sjøaurar, vart det fanga 61 stk. med ei snittvekt på 1,8 kg. I 2002 vart kvoten auka til 100 sjøaure, men

det vart berre fanga 50 stk.. Frå 2003 har det ikkje vore avgrensingar i sjøaurefisket. I 2010 vart det fanga 119 sjøaurar og av desse vart 64 sette levande tilbake i elva. I 2011 vart 48 sette tilbake av ein totalfangst på 68, og i 2012 vart 50 sette levande tilbake av dei 65 som vart fanga. I 2012 var innsiget (antal avliva pluss gytbestand) 194 sjøaurar og uttaket var svært låg med berre 8 %.

Fangstane av sjøaure har variert mykje, frå 5 fisk i 1985 til 268 i 1988, og dei største rapporterte fangstane var i dei siste åra før kraftutbygginga. Det har vore diskutert om fangstatistikken er påliteleg. I den perioden Rådgivende Biologer AS har gjennomført undersøkingar i elva, dvs. fom. 1998 har vi fått skjelprøvar av avliva fisk og vi har gjennomført gytefiskteljingar. Utifra den informasjonen vi har reknar vi statistikken frå denne perioden som svært påliteleg. I samband med konsekvensutgreiinga for kraftutbygginga vart det opplyst frå lokalt hald at det då var berre små avvik i den offisielle statistikken dei første åra fom. 1979 (Nilssen 1982). Unntaket var i 1982 då det var oppgjeve ein fangst på 167 sjøaurar i den offisielle statistikken, medan det får lokalt hald vart opplyst om ein fangst på 208 sjøaurar (Nilssen 1982).

I Sogn og Fjordane vart fangsten av sjøaure om lag halvert etter 2007 samanlikna med tidlegare (**figur 5.3.1**). Dette er eit generelt mønster for sjøaure på Vestlandet og i Trøndelag og årsaka er redusert overleving i sjøen (DN-notat 2009-1).

#### 5.4. Skjelprøvar

Frå sportsfisket i perioden 2001-2012 er det samla analysert skjelprøvar av 385 sjøaurar og 45 laks. Fom. 2010 har dei fleste av sjøaurane blitt sett levande tilbake i elva, men det vart teke skjelprøvar av alle sjøaurane som vart avliva. Det vart ikkje fiska i perioden 1994 til 2000 og dette betyr at det var låg beskatning på dei fleste av smoltårgangane frå 1990-talet (**tabell 5.4.1**). Det vart fanga relativt få sjøaurar av smoltåsklassen frå 2004 og dei etterfølgjande. Dette skuldast låg overleving i sjøen og tilbakesetting dei siste åra.

**Tabell 5.4.1.** Skjelmateriale av sjøaure fanga i Vetlefjordelva i perioden 2001-2012. Ein del av prøvane kunne ikkje analyserast

Smoltårgang	Fangstår												Totalt
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1993	1												1
1994		1											1
1995	3												3
1996	2	2											4
1997	3		1										4
1998	21	1	5	1	1								29
1999	21	13	4										38
2000	4	18	8		1	1							32
2001	7	17	4										28
2002		44	36	2	3	1				1			87
2003			34	3	8	3		2					50
2004				2	2	1			2				7
2005					9	1	1						11
2006						2	7	6	7				22
2007							5	7	1				13
2008							5	15	2	1			23
2009								14	5	2			21
2010									4	3			7
2011										4			4
<b>Totalsum</b>	<b>55</b>	<b>42</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>385</b>

Dei 385 sjøaurane med leselege skjell som vart fanga i Vetlefjordelva i perioden 2001 til 2012 hadde ei gjennomsnittslengde på 48,3 cm og ei snittvekt på 1,4 kg. Gjennomsnittleg sjøalder (antal somrar i sjøen) var 3,3 år (**tabell 5.4.2**). Gjennomsnittleg storleik og sjøalder ved fangst varierer mellom år med årsklassestyrke og vekst i sjøen.

**Tabell 5.4.2.** Gjennomsnittleg lengde, vekt og sjøalder basert på analysert skjelmateriale av sjøaure fanga i Vetlefjordelva for perioden 2001-2012. Ein del av prøvane kunne ikkje analyserast.

År	Antal	Lengd cm ± SD	Vekt kg ± SD	Sjøalder ± SD
2001	55	53,2 ± 9,3	1,9 ± 1,0	3,9 ± 1,4
2002	42	49,8 ± 9,7	1,4 ± 1,0	3,5 ± 1,4
2003	78	47,1 ± 10,8	1,4 ± 1,2	2,8 ± 1,2
2004	76	45,2 ± 7,8	1,1 ± 0,7	2,7 ± 1,0
2005	7	52,4 ± 10,6	1,4 ± 0,5	4,4 ± 1,9
2006	14	53,9 ± 9,8	1,8 ± 1,0	4,3 ± 1,0
2007	17	48,6 ± 12,8	1,5 ± 1,2	3,5 ± 1,1
2008	9	44,1 ± 7,7	1,1 ± 0,8	3,3 ± 0,7
2009	19	47,1 ± 7,9	1,2 ± 0,7	3,6 ± 1,5
2010	46	48,0 ± 9,1	1,4 ± 1,1	3,5 ± 1,5
2011	12	47,0 ± 9,1	1,3 ± 0,6	3,0 ± 1,0
2012	10	46,3 ± 10,6	1,4 ± 1,0	3,0 ± 1,1
<b>Snitt av tot</b>	<b>385</b>	<b>48,3 ± 9,8</b>	<b>1,4 ± 1,0</b>	<b>3,3 ± 1,3</b>

Før kraftutbygginga var det berre unntaksvise at anadrom fisk passerte Melsfossen (Nilsen 1982). Den 1,5 km lange strekninga mellom Melsfossen og Juskafossen var dermed ikkje permanent inkludert i anadromt areal før utbygging. Etter at det vart bygt laksetropp i Melsfossen er strekninga mellom Mel og Juskafoss tilgjengeleg og blir brukt til gyting og oppvekst for anadrom fisk. Total anadrom strekning er no 6 km. I 1982 var det lågare tettleik av aureunger på strekninga mellom Mel og Juskafoss enn nedom Mel, men ovanfor Juskafoss vart det ikkje fanga fisk i det heile ved elektrofiske (Nilsen 1982). På fire stasjonar nedom Mel vart det i 1982 fanga til saman 119 aureunger og 6 lakseunger (5 % laks), og gjennomsnittleg tettleik av fiskeunger vart berekna til 61 pr. 100 m<sup>2</sup> (Nilsen 1982). På den tid var ellevatnet surare enn no, og Nilsen (1982) nemner dette som ei mogeleg forklaring på den låge førekomensten av laks. Temperaturmålingar i 1982 viste at temperaturen i ellevatnet ikkje kom over 8 °C før sein i juli, låg sommartemperatur er dermed ei alternativ forklaring på at det var svært låg tettleik av lakseunger i elva også før regulering.

Det har jamleg vore høgare tettleik av eldre ungfisk oppom Mel enn nedom, tettleiken av årsyngel har derimot vore like høg eller høgare nedom (**tabell 7.1**). Det har vore lågare vassføring under elektrofisket oppom Mel enn nedom, og låg vassføring gjev dei sikraste resultata, spesielt for eldre ungfisk.

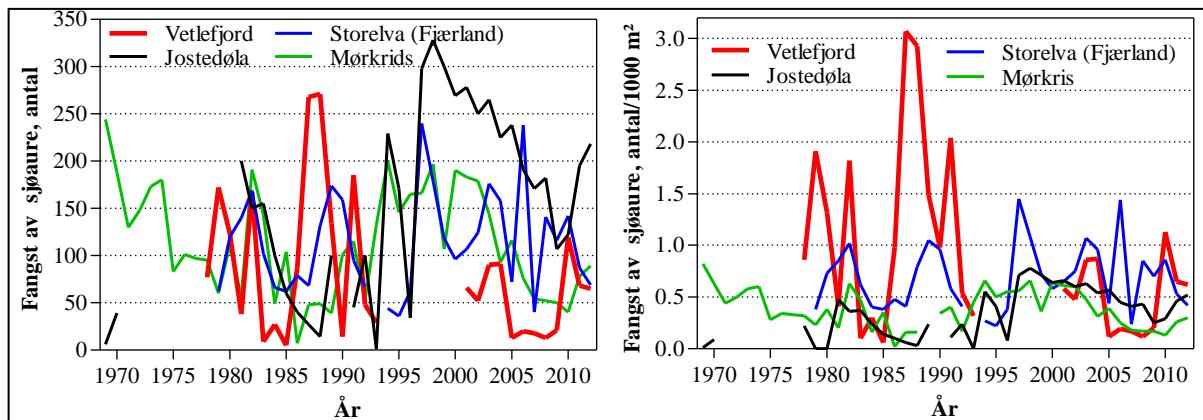
**Tabell 7.1.** Gjenomsnittleg tettleik (antal/100 m<sup>2</sup>) av ulike aldersgrupper av vill aure, presmolt og gruppa > 0+ på tre elvestrekningar i Vetlefjordelva. På strekninga ovanfor Juskafoss er berre årsklassane som var resultatet av eggutlegging inkludert for å illustrere produksjonspotensialet på denne strekninga. På dei to andre strekningane med kontinuerleg rekruttering er alle år frå perioden 2000-2012 inkludert. Det er også inkludert gjennomsnittstal (aure og laks) frå tre års undersøkingar, 1997, 2000 og 2001 i Mørkridselva (Rådgivende Biologer AS, upubl. res.) og frå Jostedøla nedom Langøygjelet i perioden 2000-2010 (Gabrielsen mfl. 2011).

	0+	1+	2+	3+	Tot	Presmolt	> 0+
Oppom Juskafoss	11,4	14,0	7,7	1,7	34,4	10,7	22,8
Mel - Juskafoss	12,9	14,5	8,8	2,5	38,7	6,3	26,0
Nedom Mel	18,8	7,1	3,3	1,0	30,2	1,7	11,6
Mørkrids	8,0	13,0	6,7	5,0	24,7	4,1	24,7
Jostedøla, nedre	17,4				46,8		29,2

Når ein skal vurdere effekten av reguleringa på anadrom fisk i Vetlefjordelva er det den opprinnelege anadrome strekninga nedanfor Mel som er påverka. Dei to sideelvane på denne strekninga kan ein rekne som upåverka av reguleringa, og produksjonen ovanfor Mel har kome til etter reguleringa.

Tettleiken av ungfisk nedom Mel kan samanliknast med den uregulerte Mørkridselva og den regulerte Jostedøla, begge er kalde breelvar i indre Sogn. I Mørkridselva er det litt laks i nedre del, og desse er inkludert i samla tettleik av ungfisk i denne elva (**tabell 7.1**). Det var svært låg vassføring under elektrofisket dei tre åra i Mørkrids, høvesvis 0,3, 0,2 og 0,9 m<sup>3</sup>/s og dermed var vassdekt areal 50 - 60 % av arealet ved snitt vassføring. Vassføring og temperatur under elektrofisket i Jostedøla er ikkje kjent, men var anslagsvis 10-20 m<sup>3</sup>/s, og dette tilseier at ein stor del av elvesenga var vassdekt. I Vetlefjordelva varierte vassføring mellom 1,5 og 3,0 m<sup>3</sup>/s dei ulike åra, og også her var mesteparten av elvesenga vassdekt. I Vetlefjordelva og Jostedøla er det svært låg tettleik av laks, og lakseunger er difor ikkje inkludert i tala for gjennomsnittleg tettleik.

I Vetlefjordelva var det lågare tettleik av eldre ungfish og presmolt nedom Mel enn oppom (**tabell 7.1**). Ein kan anta at produksjonen av smolt nedom Mel i Vetlefjordelva før regulering låg på nivå med dei to andre elvane. Samanlikna med Mørkrids er tettleiken av presmolt i Vetlefjordelva etter regulering ikkje mykje ulik det vi fann i Mørkrids når ein korrigerer for samanrenging på grunn av låg vassføring. I rapporten om Jostedøla (Gabrielsen mfl. 2011) er det ikkje oppgjeve tettleik av dei ulike aldersgruppene eller lengdefordeling, og det er dermed vanskeleg å berekne tettleik av presmolt i denne elva. Det var tendens til høgare tettleik av eldre aure i Jostedøla etter regulering enn før, og det var høg tettleik i sideelvar der aureungane veks raskt (Gabrielsen mfl. 2011). Det er uklart kor stor del av den vaksne sjøaurebestanden i Jostedøla som kjem frå sideelvane.



**Figur 7.1.** Venstre; fangst av sjøaure (antal) i to regulerte (Vetlefjordelva og Jøstedøla) og uregulerte (Mørkridselva og Storelva i Fjærland) vassdrag i Sogn i perioden 1969 til 2012. Figuren til høyre viser fangst i antal pr. 1000 m<sup>2</sup> anadromt elveareal. Det manglar fangstatistikk for ein del av åra i fleire av elvane og nokre av åra før 1993 er det med stor sannsynlegheit oppgjeve for låg fangst. Merk at fangsten inkluderer gjenutsett fisk i 2011 og 2012.

I perioden 1969 til 2012 varierte fangsten av sjøaure mykje både i Vetlefjordelva og i Jøstedøla som er regulerte, og i dei to ikkje regulerte elvane Mørkridselva og Storelva i Fjærland. Alle er brevassdrag i Sogn. Det manglar statistikk for fleire år i alle vassdraga (utanom Mørkrids) og i fleire av åra på 1990-talet er det truleg rapportert for låg fangst. Etter 1993 er fangststatistikken sannsynlegvis påliteleg.

I Vetlefjordelva var det høg fangst dei siste åra før kraftubygginga var ferdig, og relativt sett langt høgare enn i dei andre elvane (**figur 7.1, høgre**). Sjøauren var freda i Vetlefjordelva i åra 1994-2000, og i åra etter 2000 har fangsten variert mykje. Fangsten av sjøaure er i hovudsak avhengig av smoltproduksjonen i elva og overlevinga i sjøen. I desse fire brevassdraga er det låg temperatur og mykje leire i vatnet om sommaren, og produksjonsvilkåra var truleg mykje dei same før regulering. Total smoltproduksjon var dermed i stor grad avhengig av anadromt areal som var/er ulikt i dei fire elvane. For å samanlikne fangsten mellom vassdrag er den difor sett opp som fangst pr.  $1000\text{ m}^2$  i alle elvane. I Vetlefjordelva er arealet større etter 2000 pga. av laksetroppa i Melsfossen og utlegging av egg, og dette er korrigert for. I Jostedøla er det blitt opna nye område i øvre del ved bygging av laksetropp i Langøygelelet og dessutan lagt ut egg ovanfor. Så langt har det likevel vore låg produksjon av auresmolt på desse øvre partia (Gabrielsen mfl. 2011), og auken i anadromt areal er difor ikkje korrigert for ved denne samanlikninga.

Frå 2000 til 2012 var gjennomsnittsfangsten 0,5 sjøaure pr. 1000 m<sup>2</sup> i Vetlefjordelva som også er det samla snittet for dei tre andre elvane. I Mørkrids var snittet 0,32, i Storelva i Fjærland 0,74 og i Jostedøla 0,48 (**figur 7.1**). Det er sannsynleg at produksjon av auresmolt har vore høgare i Jostedøla dei siste 10 åra enn før regulering (Gabrielsen mfl. 2011). Det har vore stor variasjon frå år til år i alle elvane, men den generelle tendensen var reduksjon i fangsten i perioden 2005-2010.

Sjølv om dette er basert på grove tal, indikerer dei at sjøaurebestanden i Vetlefjordelva ikkje er blitt redusert etter utbygginga, i alle høve med dei tiltaka som er gjennomført med laksetropp i Melsfossen

og utlegging av aureegg oppom Juskafoss. Produksjonen av auresmolt er stabil eller svakt aukande på androm del av Vetlefjordelva, og dersom det blir grave ned aureegg oppom Juskafoss vil denne strekninga også bidra til ein noko meir talrik bestand. Utanom dette er det ikkje nokon opplagte tiltak som kan bidra til å auke aurebestanden i vassdraget.

Ved ei vassføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s er det relativt stri straum i store deler av elva nedom Mel. Når det er låg vassføring i restfeltet vil minstevassføringa kome i form av leirhaldig vatn frå kraftverket. Minstevassføringa medfører dermed ekstra stress for fisken i elva, både på grunn av straumhastigheita og därleg sikt. Det er likevel usikkert om tilhøva om vinteren er avgrensande for produksjonen av smolt eller om det er tilhøva om sommaren med høg vassføring og høg straumhastigheit som er den avgjerande avgrensinga. Elva er forbygd med bratte breiddar langs det meste av strekninga, og strandingsfare for fisk er liten. Dei bratte breiddane og relativt flate elevbotnen gjer at ein stor del av elvesenga vil vere vassdekt sjølv ved vassføringar langt under minstevassføringskravet på 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Det er ei stor og grunn brakkvassone utanfor elvemunningen av Vetlefjordelva. Dette har blitt ein populær fiskeplass, med eit etter kvart omfattande fiske etter sjøaure området heile året. Om vinteren held truleg ein stor del av den vaksne sjøaurebestanden seg konsentrert i dette brakkvassområdet. På grunn av reguleringa er det alltid minst 1,5 m<sup>3</sup>/s ferskvatn som kjem ut her, og dermed er brakkvassona større enn i uregulert tilstand i periodar med elles låg vassføring. Fisket i elvemunninga har vore eit uregulert fiske utan krav til statistikkføring, og det er difor ikkje kjent kor mange sjøaurar som har blitt fanga her eller kor mange som fiskar og kor ofte. I følgje lokale kjelder har det vore eit betydeleg antal fiskarar kvart år, og truleg meir enn i andre sjøaureelvar i Sogn. Det er ikkje andre elveosar i uregulerte eller regulerte vassdrag i Sogn som har tilsvarande grunn brakkvassone, ved dei andre elvemunningane blir det djupt nærmare munningen. Dette tilseier at sjøaurebestanden i Vetlefjordelva kan ha vore meir talrik enn det fangststatistikk og gytefiskteljingar indikerer. Gytefiskteljingane har vist at det er blitt færre store sjøaurar i elva dei siste åra samanlikna med i åra rundt 2000. Dette kan skuldast høgare beskatning i brakkvassona, for beskatninga i elva har vore svært låg dei siste åra. I 2011 kom det nye reglar som medførte at det ikkje var lov å fiske i etter anadrom fisk i munningssona utanom i fisketida i elva.

## OPPSUMMERING

Vetlefjordelva er ikkje rekna som lakseførande og det er lite sannsynleg at det nokon gong har vore eigen laksebestand i elva. Reguleringa av Vetlefjordelva har dermed ikkje endra på førekomensten av laks i vassdraget. Ved elektrofiske i 1982 vart det berre fanga eit fåtal lakseungar, og dei utgjorde 5 % av samla fangst av fiskeungar i elva (Nilsen 1982), dette var om lag det same i 2012. Det har årvisst gått opp og blitt fanga vaksne laks i Vetlefjordelva, men dette er feilvandra villaks og utsett laks. Eksempel frå andre elvar i Sogn, m.a. Årdalselva, Mørkrids og Vikja viser at det går opp eit betydeleg antal feilvandra utsett laks og villaks i desse elvane.

Sjøaurebestanden i Vetlefjordelva har variert mykje, men det vart fanga flest sjøaure dei siste åra før utbygging. Fangsten av sjøaure har både før og etter regulering vore på nivå med eller lågare enn i andre breelvar i Sogn når ein korrigerar for skilnader i elveareal. Sidan 2005 har fangsten av sjøaure avteke mykje i elvane på Vestlandet og i Trøndelag (Anon 2009), og dei siste åra har fisket etter sjøaure blitt stansa i mange elvar. I ein periode har det vore fiska etter sjøaure i brakkvassona utanfor elvemunningen i Vetlefjorden også utanom den ordinære fisketida i elva. Dette fisket var ikkje regulert og fangstane vart ikkje rapporterte, men opphøyrd i 2012. Det er difor uråd å vite kor stor del av bestanden som vart fanga. Større og stabile tilførslar av vatn om vinteren etter reguleringa medførte at arealet med brakkvatn vart større enn før, og truleg meir gunstig som oppholdsstad for vaksen sjøaure. Dei samla resultata indikerer at sjøaurebestanden i Vetlefjordelva ikkje er blitt redusert etter utbygginga, men det er mogeleg at ekstraordinært fiske i munningsområdet i ein periode medførte større beskatning enn i andre bestandar.

Bygginga av laksetroppa i Melsfossen gjorde at produksjonsarealet for sjøauren auka. Av andre tiltak kan nemnast utlegging av aureegg oppom Juskafoss, som nokre år gav ein betydeleg auke i smoltutvandringa.

Strandingsproblematikk ved raske endringar i drifta av kraftverket har vore nemnt som ein potensiell dødelegheitsfaktor for ungfisken på elevstrekningane nedom avløpet. Elva er forbygd med bratte breiddar langs det meste av denne strekninga, og strandingsfarene for fisk er liten. Dei bratte breiddane og relativt flate elevbotnen gjer at ein stor del av elvesenga vil vere vassdekt sjølv ved vassføringar langt under minstevassføringskravet på  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ved ei vassføring på  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  er det relativt stri straum i store deler av elva nedom Mel. Når det er låg vassføring i restfeltet vil minstevassføringa kome i form av leirhaldig vatn frå kraftverket. Minstevassføringa medfører dermed ekstra stress for fisken i elva, både på grunn av straumhastigheita og därleg sikt. Det er likevel usikkert om tilhøva om vinteren er avgrensande for produksjonen av smolt eller om det er tilhøva om sommaren med därleg sikt, høg vassføring og høg straumhastigkeit som er avgrensande for produksjonen av auresmolt. Ved redusert krav til minstevassføring og mindre tid brukt på nedkøyring/oppkøyring av kraftverket ville ungfisken få lengre periodar med betre livsvilkår enn det som er tilfelle i dag.

*Om Vetlefjordelva*

- Bjerknes, V. 1987. Fiskerisakkyndig uttale utarbeidd for heradsretten. Ytre Sogn Heradsrett, Sak nr 6/1986B. 30 sider.
- Bjerknes, V. 1995. Temperatur og fiskeproduksjon i Vetlefjordelva etter regulering. Vurdering av skisse til manøvreringsreglement. NIVA-rapport 3245, 15 sider.
- Bjerknes, V. & T. Bækken 1990. Registreringer av fisk, bunndyr og vannkvalitet i Vetlefjordelva høsten 1990. NIVA-notat.
- Bjerknes, V. & T. Bækken 1994. Vannkvalitet, bunndyr og fisk i Vetlefjordelva høsten 1993-94. NIVA-rapport 3143, 30 sider.
- Bjerknes, V., B.T. Barlaup, E. Kleiven, A. Kvellestad, G. G. Raddum, & Å. Åtland 1998. Vannkvalitet, regulerings- og anadrom fisk i Vetlefjordelva i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3924, 42 sider.
- Hessen, D, V. Bjerknes, T. Bækken & K.J Aanes 1989. Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av anleggs-arbeid. Effekter på fisk og bunndyr. NIVA-rapport 2226, 36 sider.
- Hobæk, A. & T. Bækken 1993. Vannkvalitet, fisk og bunndyr i Vetlefjordelva høsten 1992. NIVA-notat, 15 sider.
- Nilsen, M. 1982. Fiske. Vedlegg 8 i: Vetlefjordelvi. Mel Kraftverk. Konsesjonssøknad Del 2: Konsekvens-analyser og merknader. Sogn og Fjordane Kraftverk. 31 sider.
- Pytte Asvall, R. 1995. Mel Kraftverk. Vanntemperaturforhold i Vetlefjordelva etter utbygging. NVE Rapport nr. 05 1995, 17 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2007a. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2007b. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1112, 41 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen & H. Sægrov. 1999. Undersøkingar av gytebestand og ungfiskettelleik i Vetlefjordelva, Balestrand, i 1998. Rådgivende Biologer AS, rapport 381, 28 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen, S. Kålås & H. Sægrov. 2001. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport 494, 23 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen, S. Kålås & H. Sægrov. 2002. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 547, 27 sider.
- Urdal, K., S. Kålås & H. Sægrov. 2003. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport 627, 29 sider.
- Urdal, K., S. Kålås & H. Sægrov. 2004. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 705, 32 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- Sægrov, H., S. Kålås & K. Urdal 2012. Bunndyr- og fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 2009-2011. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1586, 44 sider.

## Annan litteratur

- Anon 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltingstiltak. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2009 - 1, 28 sider.
- Anon 2012. Status for norske laksebestander i 2012. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 4, 103 sider, med Vedleggsrapport nr 4b, 599 s.
- 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.
- Brittain, J.E. & A.M. Milner. 2001. Ecology of glacier-fed rivers: current status and concepts. *Freshwater Biology* 46: 1571-1578.
- Brittain, J.E., S.J. Saltveit, E. Castella, J. Bogen, T.E. Bønsnes, I. Blakar, T. Bremnes, I. Haug & G. Velle. 2001. The macroinvertebrate communities of two contrasting Norwegian glacial rivers in relation to environmental variables. *Freshwater Biology* 46: 1723-1736.
- Burgherr, P. & J.V. Ward. 2001. Longitudinal and seasonal distribution patterns of the benthic fauna of an alpine glacial stream (Val Roseg, Swiss Alps). *Freshwater Biology* 46: 1705-1721.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* 11: 361-368.
- Crisp, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology* 19, 41-48.
- Fjellheim, A., G.G. Raddum & Ø.A. Schnell. 1988. Konsesjonsbetingete ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jostedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Laboartorium for Ferskvannsøkologi og Innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 64, 157 sider.
- Gabrielsen, S.-E., B.T. Barlaup, T. Wiers, G.B. Lehmann, H. Skoglund, O. Sandven, B. Skår og J.T. Gladsø 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla i perioden 2000-2010. LFI Uni Miljø, rapport nr. 191, 49 sider.
- Hellen, B.A. & H. Sægrov 2000. Temperatur og muligheter for etablering av laksebestand i Ortevikvassdraget. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 457, 15 sider.
- Hellen, B.A., S. Kålås, H. Sægrov & K. Urdal 2001. Fiskeundersøkingar i 13 vassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 491, 161 sider.
- Hellen, B.A., S. Kålås, H. Sægrov, T. Telnes & K. Urdal 2002. Fiskeundersøkingar i fire lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 593, 49 sider.
- Hellen, B.A., H. Sægrov, S. Kålås & K. Urdal 2003. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 626, 68 sider.
- Hindar, K., O. Diserud, P. Fiske, T. Forseth, A. J. Jensen, O. Ugedal, N. Jonsson, S.-E. Sloreid, J.-V. Arnekleiv, S.J. Saltveit, H. Sægrov & L.M. Sættem 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. - NINA Rapport 226, 78 sider.
- Hvidsten, N.A., B.O. Johnsen, A.J. Jensen, P. Fiske, O. Ugedal, E.B. Thorstad, J.G. Jensås, Ø. Bakke & T. Forseth. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. - NINA fagrapp 079, 96 sider.
- Jensen, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I "Fiskesymposiet 1996-Foredragssamling". EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- Jensen, A.J., B.O. Johnsen & T.G. Heggberget 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevis compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. *Environmental Biology of Fishes* 30: 379-385.
- Jonsson, N., B. Jonsson & L.P. Hansen 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.

- Milner, A.M., J.E. Brittain, N. E. Castella & G.E. Petts. 2001. Trends of macroinvertebrate community structure in glacier-fed rivers in relation to environmental conditions: a synthesis. *Freshwater Biology* 46: 1833-1847.
- Skurdal, J., L.P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov & H. Lura 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2001-2.
- Sægrov, H., S. Kålås & K. Urdal. 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer AS, rapport 350, 23 sider.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B. A., Kålås, S. & Saltveit, S. J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Sægrov, H. & B.A. Hellen 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. *Suldalslågen – Miljørappoart nr. 13*, 55 sider.
- Sægrov, H, B. A. Hellen, S. Kålås, K. Urdal & G. H. Johnsen 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 - 2006. Sluttrapport fisk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1000, 103 sider.
- Sættem, L, M, 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringar fra ti vassdrag i Sogn & Fjordane fra 1960 – 94. Utredning for DN. Nr 7-1995, 107 sider.
- Ugedal, O., E.B. Thorstad, T.F. Næsje, L. Saksgård, H.R. Reinertsen, P. Fiske, N.A. Hvidsten & H.H. Blom. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. NINA rapport 177, 52 sider.
- Urdal, K. 2010. Analysar av skjelprøvar frå elvefiske og kilenotfiske i Sogn og Fjordane i 2009. Rådgivende Biologer AS. Rapport 1332, 57 sider.
- Økland, F., B. Jonsson, J. A. Jensen & L. P. Hansen. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

**VEDLEGGSTABELL A. Aure i Vetlefjordelva 2012.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Vetlefjordelva 29. oktober og 29. november 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
100 m <sup>2</sup>	0	5	5	4	14	16,0	-	0,10	45,3	5,3	38	54	14
	1	0	1	1	2	2,3	-	-	64,0	9,9	57	71	6
	2	3	3	1	7	8,0	-	0,36	110,4	17,8	96	143	107
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	147,0	-	147	147	32
	Sum	9	9	6	24	27,4	-	0,17					159
	Sum>0+	4	4	2	10	11,4	-	0,26					145
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	139,3	10,0	128	147	84
100 m <sup>2</sup>	0	7	7	9	23	26,3	-	-	46,4	4,4	37	52	22
	1	9	2	2	13	13,9	3,1	0,60	74,0	14,1	59	113	59
	2	9	2	1	12	12,3	1,4	0,71	104,3	11,8	82	119	139
	Sum	25	11	12	48	67,2	31,5	0,34					220
	Sum>0+	18	4	3	25	26,1	3,0	0,65					198
	Presmolt	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	116,6	2,3	113	119	78
	3	0	3	6	12	13,7	-	-	39,9	3,1	35	47	8
100 m <sup>2</sup>	1	1	1	1	3	3,4	-	-	63,0	4,4	58	66	8
	2	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	93,0	4,1	89	97	35
	Sum	7	8	4	19	21,7	-	0,21					52
	Sum>0+	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50					44
	Presmolt				0	0,0							0
T11	0	7	6	1	14	16,0	5,9	0,50	43,2	6,6	35	56	12
100 m <sup>2</sup>	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	68,4	5,0	60	75	24
	2	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	94,5	13,4	83	112	38
	Sum	15	8	2	25	26,9	4,7	0,58					74
	Sum>0+	8	2	1	11	11,4	1,6	0,68					63
	Presmolt	0	1	0	1	1,1	-	-	112,0	-	112	112	15
100 m <sup>2</sup>	0	3	4	0	7	8,0	4,2	0,50	41,4	1,4	40	43	5
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	62,0	-	62	62	2
	2				0	0,0							0
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	118,5	6,4	114	123	34
	Sum	6	4	0	10	10,4	1,9	0,65					41
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00					36
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	123,0	-	123	123	19
100 m <sup>2</sup>	0	8	5	4	17	19,4	-	0,30	39,6	4,1	32	45	11
	1	4	1	2	7	8,0	-	0,36	62,9	4,5	57	69	18
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	97,0	9,5	86	103	27
	3	0	1	2	3	3,4	-	-	113,0	6,2	106	118	42
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	123,0	-	123	123	20
	Sum	15	8	8	31	35,4	-	0,29					119
	Sum>0+	7	3	4	14	16,0	-	0,28					108
600 m <sup>2</sup>	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	123,0	-	123	123	20
	Samla	0			87	16,6	6,4		43,1	5,3	32	56	12
	nedom	1			33	6,0	5,0		68,5	10,6	57	113	20
	Mel kr.v.	2			30	5,2	4,5		102,2	13,6	82	143	58
	3				6	1,1	1,5		120,5	14,1	106	147	18
	4				1	0,2	0,4		123,0	-	123	123	3
	Sum				157	31,5	20,3						111
600 m <sup>2</sup>	Sum>0+				70	12,7	8,3						99
	Presmolt				11	1,9	1,9		123,5	11,6	112	147	36

*VEDLEGGSTABELLA* forts.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
5	0	2	3	2	7	8,0	-	-	42,9	5,0	35	48	5
100 m <sup>2</sup>	1	8	2	1	11	11,4	1,6	0,68	75,6	9,0	67	101	47
	2	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	101,8	4,4	98	108	53
	3	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	129,2	12,8	116	145	109
	Sum	19	6	3	28	29,5	3,7	0,63					215
	Sum>0+	17	3	1	21	21,2	1,0	0,79					209
6	Presmolt	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	128,5	19,3	101	145	86
	0	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	46,2	3,6	39	50	9
	1	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	76,4	6,0	67	87	41
	2	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	105,2	18,3	90	131	64
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	134,7	5,8	128	138	75
100 m <sup>2</sup>	Sum	21	6	0	27	27,2	1,0	0,80					189
	Sum>0+	13	5	0	18	18,3	1,2	0,76					180
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	130,6	8,3	118	138	114
	0	1	3	1	5	5,7	-	-	46,2	1,9	44	49	5
	1	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	82,5	4,2	76	87	34
7	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	102,3	9,0	92	108	33
	3				0	0,0							0
	4				0	0,0							0
	5				0	0,0							0
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	188,0	-	188	188	70
100 m <sup>2</sup>	Sum	8	6	1	15	16,7	4,9	0,54					141
	Sum>0+	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74					136
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	188,0	-	188	188	70
	Samla				21	7,6	4,2		45,1	4,0	35	50	6
	oppom	0			27	9,4	6,3		77,4	7,4	67	101	41
300 m <sup>2</sup>	Mel kr.v.	2			13	4,3	2,9		103,2	11,6	90	131	50
	3				8	2,7	6,3		131,3	10,5	116	145	61
	4				0	0,0	0,0						0
	5				0	0,0	0,0						0
	6				1	0,3	1,4		188,0	-	188	188	23
300 m <sup>2</sup>	Sum				70	24,5	17,0						182
	Sum>0+				49	16,6	14,2						175
	Presmolt				10	3,3	5,2		135,5	22,3	101	188	90

*VEDLEGGSTABELLA* forts.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
7,5	0	0	3	1	4	4,6	-	-	37,3	3,0	34	41	2
100 m <sup>2</sup>	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	81,0	-	81	81	5
	2				0	0,0							0
	3	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	141,8	9,7	132	152	116
	4	0	1	0	1	1,1	-	-	159,0	-	159	159	48
	5				0	0,0							0
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	219,0	-	219	219	117
	Sum	6	4	1	11	12,3	4,5	0,52					288
	Sum>0+	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87					286
	Presmolt	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	157,5	31,8	132	219	281
8	0				0	0,0							0
100 m <sup>2</sup>	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	72,0	-	72	72	4
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	109,5	4,9	106	113	27
	3	1	4	0	5	5,7	-	0,26	154,8	15,7	127	165	215
	4	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	184,5	3,5	182	187	142
	5				0	0,0							0
	6	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	210,0	4,2	207	213	218
	Sum	6	6	0	12	13,1	3,6	0,57					607
	Sum>0+	6	6	0	12	13,1	3,6	0,57					607
	Presmolt	4	6	0	10	11,7	5,9	0,47	167,6	31,6	113	213	591
9	0				0	0,0							0
100 m <sup>2</sup>	1				0	0,0							0
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	113,7	5,5	110	120	48
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	137,3	4,6	132	140	83
	4				0	0,0							0
	5				0	0,0							0
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	204,0	-	204	204	96
	Sum	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75					227
	Sum>0+	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75					227
	Presmolt	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	136,7	32,2	110	204	227
Samla	0				4	1,5	6,6		37,3	3,0	34	41	1
oppom	1				2	0,7	1,4		76,5	6,4	72	81	3
anadrom	2				5	1,7	3,9		112,0	5,1	106	120	25
300 m <sup>2</sup>	3				12	4,3	3,3		146,1	13,5	127	165	138
	4				3	1,1	2,7		176,0	14,9	159	187	63
	5				0	0,0							0
	6				4	1,4	1,7		210,8	6,7	204	219	144
	Sum				30	10,8	8,1						374
	Sum>0+				26	9,1	8,7						373
	Presmolt				16	8,3	7,5		155,6	33,2	110	219	366
Samla	0				112	10,6	5,0		43,3	5,2	32	56	8
heile elva	1				62	5,5	3,0		72,6	10,1	57	113	21
1200 m <sup>2</sup>	2				48	4,1	2,1		103,5	12,7	82	143	48
	3				26	2,3	1,3		135,6	16,3	106	165	59
	4				4	0,4	0,4		162,8	29,2	123	187	18
	5				0	0,0							0
	6				5	0,4	0,5		206,2	11,7	188	219	42
	Sum				257	24,6	10,2						194
	Sum>0+				145	12,7	4,2						187
	Presmolt				37	3,8	2,2		143,0	29,9	101	219	132

**VEDLEGGSTABELL B. Laks i Vettlefjordelva 2012.**

NB! Det vart berre fanga laks på 2 stasjonar nedst i elva, på alle andre stasjonar/elveavsnitt var fangsten 0.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)			Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0				0	0,0					0	
100 m <sup>2</sup>	1	0	1	0	1	1,1	-	61,0	-	61	61	2
	2	0	1	0	1	1,1	-	89,0	-	89	89	7
	Sum	0	2	0	2	2,3	-	-				9
	Sum>0+	0	2	0	2	2,3	-	-				9
	Presmolt	0	0	0	0	0,0						0
3	0				0	0,0						0
100 m <sup>2</sup>	1				0	0,0						0
	2	1	1	2	2,3	-	-	84,5	12,0	76	93	13
	Sum	0	1	1	2	2,3	-	-				13
	Sum>0+	0	1	1	2	2,3	-	-				13
	Presmolt				0	0,0						0
Samla	0				0	0,0	0,0					0
nedom	1				1	0,2	0,5	61,0	-	61	61	0
Mel kr.v.	2				3	0,6	1,0	86,0	8,9	76	93	3
600 m <sup>2</sup>	Sum				4	0,8	1,2					4
	Sum>0+				4	0,8	1,2					4
	Presmolt				0	0,0	0,0					0