

# R A P P O R T

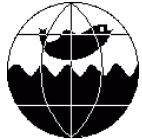
## Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2015.



Rådgivende Biologer AS

2297





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2015.

**FORFATTARAR:**

Harald Sægrov, Bjart Are Hellen, Marius Kambestad og Kurt Urdal.

**OPPDRAKGJEGJEBAR:**

Norsk Hydro ASA

**OPPDRAGET GJEVE:**

August 2015

**ARBEIDET UTFØRT:**

September 2015 – juni 2016

**RAPPORT DATO:**

10. september 2016

**RAPPORT NR:**

2297

**ANTAL SIDER:**

33

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-8308-289-0

**EMNEORD:**

Laks - Aure - Ungfisk - Gytefisk - Bestandsstatus

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

**Bilete på framsida:** Parti av Fortunselva oppom Skagen med store masseavsettingar.

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag av Norsk Hydro ASA å gjennomføre fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i 2015. Dette er det ellevte året i ein serie med tilsvarande undersøkingar i perioden 2005-2014 (Sægrov og Kambestad 2015). Føremålet med undersøkingane er å overvake laks- og sjøaurebestandane i vassdraget og å evaluere kultiveringstiltak for fisken.

Fortunvassdraget har vore regulert sidan 1962. Etter kraftutbygginga vart vassføringa sterkt redusert i øvre del av vassdraget, og sidan det ikkje vart sett krav til minstevassføring kan vassføringa her bli svært låg om vinteren. Temperatur, vassføring og sikt er faktorar som påverkar artssamansetting og produktivitet i vassdraget. Alle desse faktorane er påverka av reguleringa, men i ulik grad ovanfor og nedanfor avløpet frå kraftverket ved Skagen.

Feltarbeidet hausten 2015 vart gjennomført av Marius Kambestad, Bjart Are Hellen, Harald Sægrov og Erling Brekke frå Rådgivende Biologer AS, og Jan Idar Øygard frå Norsk Hydro ASA.

Rådgivende Biologer AS takkar Norsk Hydro ASA for oppdraget .

Bergen, 10. september 2016.

## INNHOLD

FØREORD .....	2
INNHOLD.....	2
SAMANDRAG .....	3
1 INNLEIING.....	4
2 FORTUNVASSDRAGET.....	5
3 UNGFISK.....	10
4 GYTEFISK OG FANGSTSTATISTIKK .....	19
5 DISKUSJON .....	25
7 REFERANSAR .....	27
8 VEDLEGGSTABELLAR .....	28

## SAMANDRAG

*Sægrov, H., B.A. Hellen, M. Kambestad & K. Urdal 2016. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2015. Rådgivende Biologer AS, rapport 2297, 33 sider.*

Rådgivende Biologer AS har gjennomført årlege fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget frå 2005 til 2015 for å overvake bestandane av laks og sjøaure i vassdraget, og på denne bakgrunn evaluere effektane av reguleringa og dei ulike kultiveringstiltaka. Undersøkingane omfatta elektrofiske for å kartlegge ungfishbestandane, og drivteljingar for å kartlegge gytebestandane av laks og sjøaure. Fortunselva er ikkje offisielt rekna som lakseførande.

- Totalt anadromt areal ved gjennomsnittleg vassføring er ca. 415 000 m<sup>2</sup>. Det er svært stor skilnad i produksjonsvilkåra for laks og aure på den 8,5 km lange anadrome elvestrekninga oppom avløpet frå kraftverket ved Skagen samanlikna med den 7,5 km lange strekninga nedom.
- Oppstraums avløpet frå kraftverket er det relativt høg temperatur om sommaren og klart vatn det meste av tida. Svært låg vassføring og nær tørrlagd elvebotn i periodar vinterstid i øvre del av strekninga er her den viktigaste avgrensinga for fiskeproduksjonen. På nedre del av denne strekninga er det naturleg rekruttering av laks og produksjon av laksesmolt, men auren dominerer på heile strekninga.
- Nedstraums avløpet frå kraftverket ved Skagen fører leirhaldig magasinvatn til låg produktivitet av fisk, og den låge sommartemperaturen disfavoriserer laks.
- Med bakgrunn i pålegg har det årleg blitt sett ut 15 000-20 000 laksesmolt i nedre del av vassdraget sidan 2002 (utanom i 2005). I tillegg blir det sett ut 1-somrig lakseparr, plommesekkyngel og grave ned augerogn av laks i øvre del av elva. På 1990-talet vart det årleg sett ut parr og smolt av aure, sist i 2005.
- Det var middels tettleik av lakse- og aureungar i 2015 både ovanfor og nedanfor Skagen. Av laks dominerte 2+ (2013-årsklassen), medan det var svært låg tettleik av 1+ (2014-årsklassen) og 0+ (2015-årsklassen), og dette var tilfelle både oppom og nedom Skagen.
- Dei siste seks åra kan variasjonen i rekrutteringa av laks i Fortunselva oppom Skagen best forklarast med variasjon i temperaturen i swim-up perioden. Antal gytelaks og kalde vintrar med låg vassføring har låg forklaringsverdi.
- Det er låg sommartemperatur nedom Skagen og dette gjer at lakseungane veks seint og smoltalderen er her rundt 5 år. Oppom Skagen er smoltalderen for laks rundt 3 år på grunn av raskare vekst ved høgare sommartemperatur. Aureungane veks om lag like raskt oppe og nede, men veksten varierer meir mellom år nede.
- I 2015 vart det fanga og avliva 68 sjøaurar, men desse utgjorde berre 14 % av innsiget på 480 (11,6 pr. hektar). Ved gytefiskteljingar i 2015 vart det observert 412 gyteaurar > 0,5 kg, av desse 194 oppom og 218 nedom Skagen. Eggtettleiken av aure vart berekna til 1,7 egg/m<sup>2</sup> både oppom og nedom Skagen. Beskatninga i fiskesesongen er blitt redusert frå rundt 50 % til 15 % i løpet av perioden 2005-2015. Dei siste 10 åra har fangstutviklinga for sjøaure vore om lag som for sjøauren i Sogn og Fjordane samla, men fangsten har vore relativt høg samanlikna med den uregulerte, men leirhaldige Mørkridselva i nabodalen.
- I 2015 vart det fanga 83 laks, av desse vart 29 sette levande tilbake i elva. Ved gytefiskteljingar vart det observert 79 laks; 16 oppe og 63 nede i elva. Eggtettleiken var 0,2 egg/m<sup>2</sup> oppe og 1,3 egg/m<sup>2</sup> nede. Det er ikkje utarbeidd gytebestandsmål for laksen i elva.
- Lakse- og aurebestanden i vassdraget er i vekst, for laksen som resultat av utsettingar av smolt og auka produksjon av villsmolt. For auren er det mogeleg at stans i kultiveringa har bidrige til auke i bestanden.

Fortunvassdraget har vore regulert sidan 1962. Før regulering var det høg vassføring om sommaren under smelting frå snø- og brefelt, men om vinteren var vassføringa låg. Etter reguleringa vart vassføringa redusert på den anadrome elvestrekninga ovanfor avløpet frå Skagen kraftverk, og i nedbørfattige vintrar kan vassføringa her bli svært låg. Reguleringa medførte at det vart lågare sommarvassføring, høgare sommartemperatur og mindre leire i vatnet på denne strekninga, og dette er faktorar som kan auke produksjonen av fiskeungar. Svært låg vassføring enkelte vintrar kan på den andre sida medføre auka dødelegheit på fiskeegg og ungfish. Nedanfor avløpet vart vassføringa redusert om sommaren på grunn av magasinering av vatn, men er jamt høg om vinteren som følgje av tapping frå magasin ved drifta av kraftverket. Her er det fastsett minstevassføring på  $3,75 \text{ m}^3/\text{s}$ . Temperaturen er på denne strekninga blitt lågare om sommaren på grunn av tapping av kaldt botnvatn frå magasina og det er leire i vatnet som reduserer sikta heile året. Begge desse faktorane er produksjonsreduserande, og mest for laks (Sægrov og Kambestad 2015).

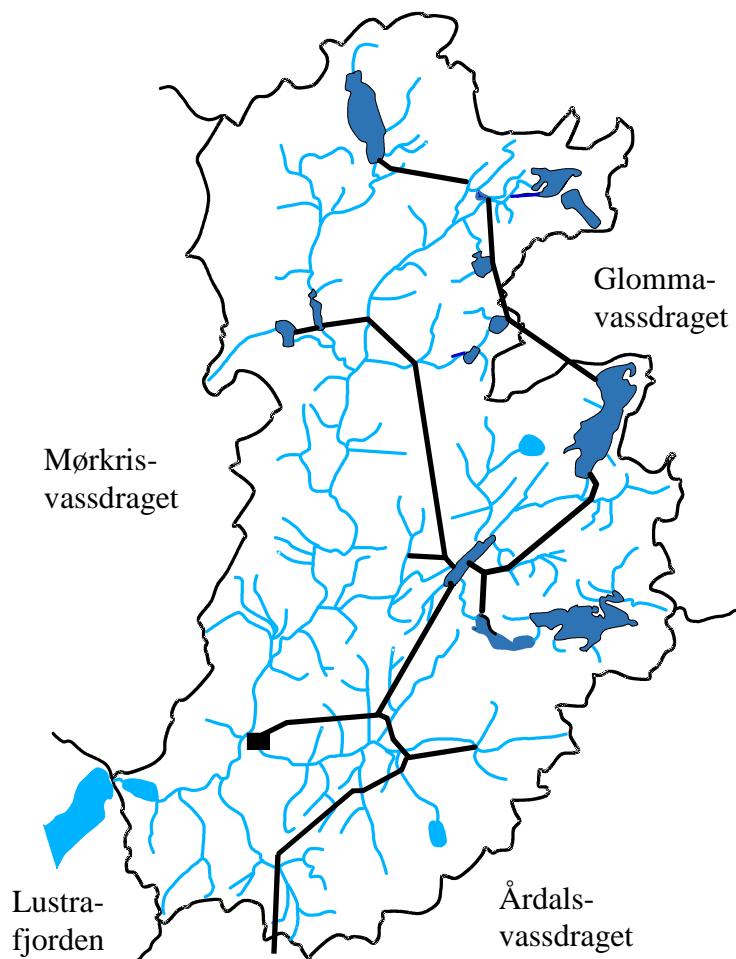
Før reguleringa gjennomførte Leif Olav Rosseland elektrofiske på 8 stasjonar i Fortunselva den 8. juli i 1956 (Sættem 1987). Det vart då fanga 260 fiskeungar, fordelt på 208 aureunger og 42 lakseunger (16 % laks). Dette tilseier at sjøaure var den dominerande fiskearten i Fortunselva også før regulering, som i dei andre sommarkalde brevassdraga i Sogn. I konsesjonssvilkåra er det krav om utsetjing av 15 000 laksesmolt årleg, alternativt 40 000 setjefisk av laks. Inntil 25 % av fisken kan vere sjøaure. Med unntak av i 2005 har det sidan 2001 berre blitt sett ut laks, dei siste åra opp til 20 000 laksesmolt. For å auke produksjonen av laks er det også blitt lagt ut lakseegg i øvre del av vassdraget, der det tidlegare ikkje har gitt laks, og det er blitt sett ut plommerekkyngel. Det er forventa at laksesmolt som vandrar ut frå dei øvre områda vil kome attende hit for å gyte, og dermed auke naturleg rekruttering og produksjon av laks i elva. Det blir årvisst fanga og observert vaksne laks i vassdraget. Ein betydeleg andel stammar frå smoltutsettingane, og det vandrar etter kvart og ut ein god del villsmolt. Fortunvassdraget er ikkje oppført i lakseregisteret med eigen, sjølvrekutterande laksebestand, og det er ikkje utarbeidd gytebestandsmål.

Det har i ein lengre periode vore dårleg vekst og overleving i sjøfasen for laks og sjøaure på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2012, ANON 2009). Det er sannsynleg at næringsmangel i tidleg sjøfase er del av forklaringa på høg dødelegheit, og næringsmangelen kan på si side skuldast klimatiske tilhøve. For perioden 1969-2011 er det funne ein svært god samanheng mellom innsig av laks til Sogn og Fjordane og Hordaland og fangst av brisling på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2012). Sjøaurebestandane har blitt kraftig redusert på Vestlandet og i Trøndelag dei siste 10 åra (Anon 2009), men i Sogn har bestandane auka igjen dei siste to-tre åra (Urdal 2014). Det var også vore meir brisling i Sognefjorden i perioden 2012-2015 enn dei føregåande 10-15 åra (Bakketeig mfl. 2016).

Før *Gyrodactylus salaris* kom til Lærdalselva, produserte denne elva 60-70 % av all vill laksesmolt som passerte munninga av Sognefjorden (Skurdal mfl. 2001). Ein del av dei vaksne laksane gjekk opp i ”feil” elv under vandringa tilbake til Lærdal, og denne feilvandringa har gjeve eit inntrykk av at det er større produksjon av laksesmolt i ein del elvar i Sogn enn det som faktisk har vore tilfelle. Det er likevel ikkje sannsynleg at mange Lærdalslaks har feilvandra inn til Fortun og Mørkrids. Det er berre eit fåtal av elvane i midtre og indre Sogn som har eller har hatt talrike laksebestandar, og årsakene til dette ligg i det fysiske elvemiljøet. Dei fleste elvane har store høgtliggjande nedbørfelt og bratte fjellsider, og dei store mengdene med smeltevatn tidleg på sommaren rekk ikkje å bli oppvarma tilstrekkeleg før det når lakseførande strekning, i tillegg er leire ein sterkt produksjonsreduserande faktor i brevassdraga.

## 2.1. Vassdraget og reguleringane

Fortunvassdraget (075.Z) ligg i Luster kommune og grensar til Årdalsvassdraget (074.Z) i søraust, Glommavassdraget (002.Z) i aust og Mørkridsvassdraget (075.4Z) i vest (**figur 2.1.1**). Samla nedbørfelt ved utløpet til Lustrafjorden er 508 km<sup>2</sup>, og inkluderer store brefelt. Delfeltet som er regulert av Fortun kraftverk er på 379 km<sup>2</sup>, og ligg hovudsakleg på aust- og nordsida av Fortundalen. Utbygginga av Fortunvassdraget skjedde i perioden 1959-1962. Skagen kraftverk ligg nedst i Bergselva, og vatnet frå kraftverket blir sleppt ut like ved samløpet mellom Bergselva og hovedelva. Uregulert restfelt oppom utløpet av kraftverket er 129 km<sup>2</sup>. Om lag ein halv km frå sjøen ligg Eidsvatnet, som har ei lengd på ca. 1,5 km og eit areal på 0,62 km<sup>2</sup>.



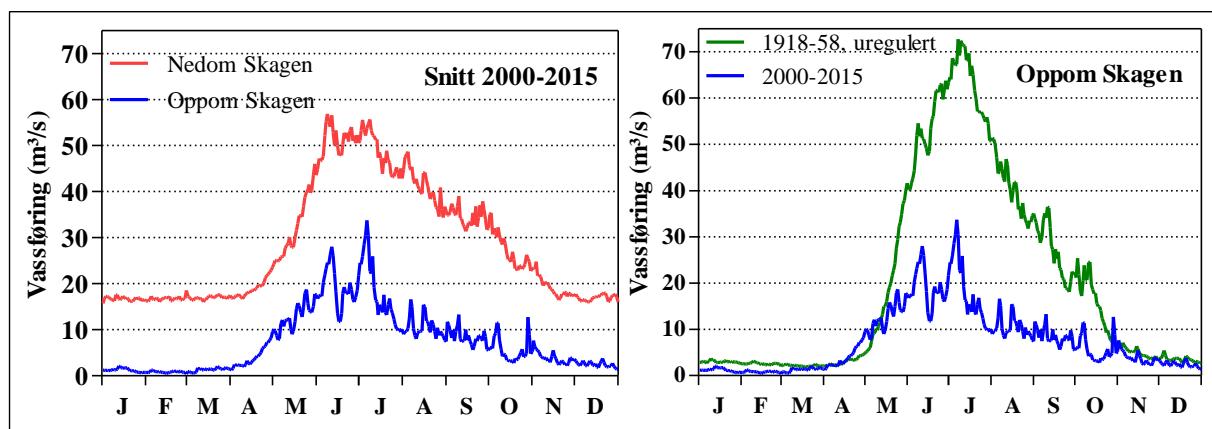
**Figur 2.1.1.** Fortunvassdraget. Regulerte vatn er mørk blå og overføringstunnelar svarte linjer. Skagen kraftverk er vist som firkant.

Laksførande strekning (inkludert Eidsvatnet) er ca. 16 km, og ca. 8,5 km av desse er oppom avløpet frå Skagen kraftverk. Anadromt elveareal ved gjennomsnittleg sommarvassføring er anslege til ca. 380 000 m<sup>2</sup>, men det er ikkje gjort nøyaktige oppmålingar av elvebreidda. I tillegg kan det gå anadrom fisk ca. 1 km oppover Haugeelva, og det anadrome arealet i denne sideelva er ca. 4 000 m<sup>2</sup>. Eidsvatnet har ei strandlinje på 3 500 m og ein kan grovt rekne at det produktive arealet går ned til ca. 5 meters djup, noko som gjev eit produksjonsareal for ungfisk i vatnet på ca. 20 000 m<sup>2</sup>.

Tilsiget til kraftverket fangar opp det meste av smeltevatnet frå brefelta. Avløpsvatnet frå Skagen kraftverk er farga av leire frå breane det meste av året. Før regulering var ellevatnet klart frå seinhaustes til ut i juni, men var farga av leire og silt om sommaren på heile den lakseførande strekninga. Etter regulering er vatnet relativt klart heile året oppom utløpet av Skagen kraftverk, utanom når det er overløp ved bekkeinntak eller magasin. Ein del av leira blir sedimentert i magasina, men mykje leire kjem likevel ned til anadrom strekning. Tidleg i august i 2006 vart det målt ein turbiditet på 4,3 NTU nedom utløpet av kraftverket og 0,22 NTU oppom. Dette svarer til sikt på høvesvis 0,7 meter nedom og >12 meter oppom. Turbiditeten i elva nedom kraftverket var på same nivå som i Mørkridselva, Jostedøla og andre breelvar i regionen på same tid. Samanhengen mellom sikt og turbiditet viser at turbiditeten må vere mindre enn 1 NTU for at sikta skal bli meir enn 1 meter (Sægrov og Urdal 2007).

## 2.2. Vassføring

Før reguleringa var gjennomsnittleg årvassføring ca. 20 m<sup>3</sup>/s ved Ytri bru rett oppom Skagen og før samløpet med Bergselva. I vinterhalvåret låg gjennomsnittleg vassføring mellom 2 og 3 m<sup>3</sup>/s, men i tørre, kalde vintrar kunne vassføringa vere vesentleg lågare. I mars i 1946, 1947 og 1951 vart det målt vassføring på 0,23 m<sup>3</sup>/s som det lågaste. Vassføringa byrja å auke i slutten av april i samband med snøsmeltinga og auka fram til ein topp tidleg i juli. Julivassføringa nådde i snitt opp til ca. 70 m<sup>3</sup>/s, men enkeltmålingar over det doble var ikkje uvanleg. Utover ettersommaren og hausten avtok vassføringa jamt, med enkelte nedbørsrelaterte flaumtoppar i september og oktober (**figur 2.2.1**).



**Figur 2.2.1.** Venstre: Gjennomsnittleg vassføring i Fortunselva oppom og nedom Skagen i perioden 2000-2015. Høgre: Vassføring oppom Skagen før og etter utbygging. Vassføringa oppom er berekna ved at vassføringa i kraftverket er trekt frå målt vassføring i elva nedom Skagen.

Etter regulering i 1962 vart vassføringa i restfeltet redusert, og gjennomsnittleg årvassføring ligg på 7,8 m<sup>3</sup>/s. Vassføringa i restfeltet er høgst i juni og juli med gjennomsnittleg maksimum rundt 25 m<sup>3</sup>/s (**figur 2.2.1**). Vintervassføringa er over 1 m<sup>3</sup>/s det meste av tida, men kan periodevis bli svært låg. Etter nyttår 2006 målte NVE ei vassføring på 0,045 m<sup>3</sup>/s (45 liter/s) ved Bjørk (Per Magne Gullaksen, pers. medd.). Det er ikkje krav til minstevassføring i elva oppom Skagen. Nedom Skagen er det i perioden frå mai til juli om lag like mykje vatn som kjem frå restfeltet som frå kraftverket, elles på året dominerer avløpet frå kraftverket vassføringa.

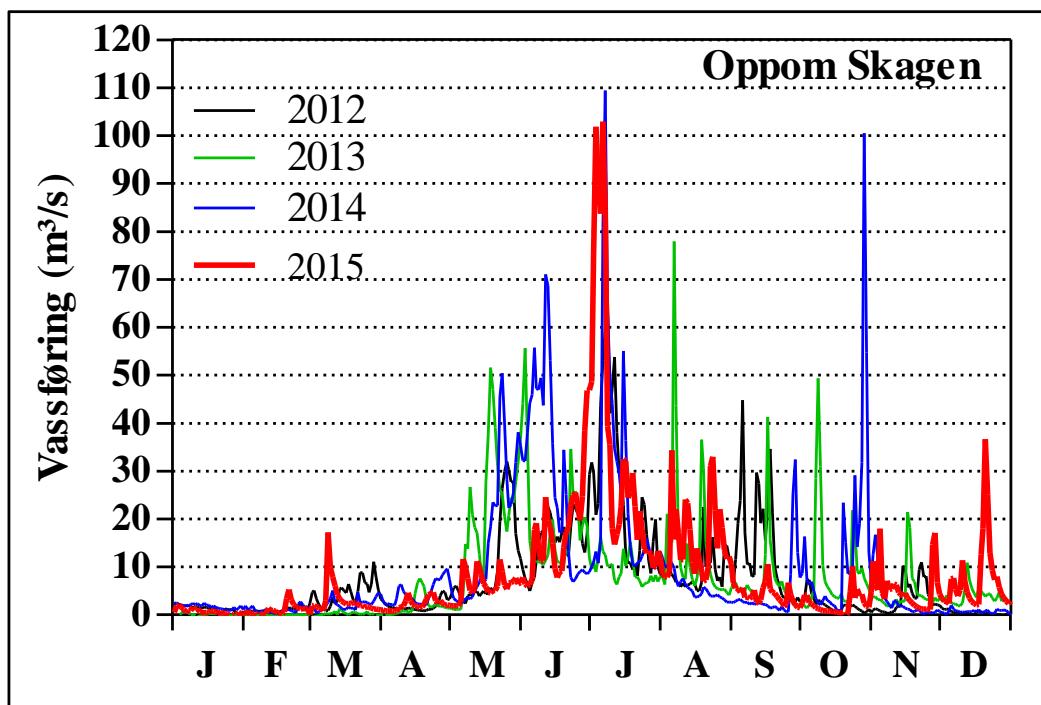
På øvre del av anadrom strekning kjem det til sideelvar. Den mest vassrike og vassrike av desse er Haugeelva, som har utløp i hovudelva om lag 3,7 km oppom avløpet frå kraftverket. Haugeelva har eit nedbørfelt på 12,1 km<sup>2</sup>, gjennomsnittleg årvassføring er 0,46 m<sup>3</sup>/s og alminneleg lågvassføring er berekna til 15,7 l/s. Bidraget frå sideelvane gjer at det i tørre periodar er betydeleg meir vatn på strekninga nedom utløpet av Haugeelva enn oppom. På strekninga oppom utløpet av Haugeelva er dalen relativt flat og dalbotnen består av grove massar ca. 2,5 km oppover. Dette gjer at vatnet forsvinn i grunnen i nedbørfattige periodar, og på nokre strekningar kan det vassdekte arealet bli svært lite.

Nedom utløpet frå kraftverket var gjennomsnittleg årvassføring i perioden 1962-2013 ca. 28,5 m<sup>3</sup>/s, og vassføringa er høg heile vinteren pga. tapping frå magasin (**figur 2.2.1**). Det er fastsett minstevassføring på 3,75 m<sup>3</sup>/s nedom avløpet kraftverket. Arealet på uregulert restfelt utgjer vel 30 % av det opphavlege arealet før regulering og årvassføringa frå restfeltet utgjer 28 % av det opphavlege (**tabell 2.2.1**).

**Tabell 2.2.1.** Lengder, areal og vassføringstilhøve på ulike deler av den anadrome strekninga i Fortunvassdraget. Det er rekna ei gjennomsnittleg elvebreidde på 20 meter for den øvre elvestrekninga, og 35 meter nedom utløpet av Bergselva ved Skagen. Arealet i Eidsvatnet er frå 0-5 meters djup i strandsona. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året og i perioden mai-juli er etter regulering i åra 1962-80 (restfeltet) og 1962-2015 (nedom kraftverket).

Strekning	Lengd, m	Areal, m <sup>2</sup>	Lågaste vassføring, m <sup>3</sup> /s	Snittvassføring, m <sup>3</sup> /s	
			Varierande låg (<0,1 – 1)	Året	Mai-juli
Stopp anadrom - utløp Bergselva	8 500	170 000	Varierande låg (<0,1 – 1)	7,8	15,9
Utløp Bergselva – Eidsvatnet	5 500	192 500	3,75	28,4	44,1
Eidsvatnet	1 500	20 000			
Eidsvatnet - sjøen	500	17 500	3,75	28,4	44,1
<b>Totalt</b>	<b>16 000</b>	<b>400 000</b>			

I 2015 var gjennomsnittleg årvassføring 8,4 m<sup>3</sup>/s oppom Skagen. Maksimum vassføring er berekna til 103 m<sup>3</sup>/s den 6. juli (døgnsnitt) (**figur 2.2.2**). Det er årvisst høge vassføringar også i denne delen av vassdraget i snøsmeltingsperioden og når det er mykje nedbør om hausten. I slike høve er det overløp på Fivlemyrmagasinet og vatnet som renn over har høgt innhald av leire og ellevatnet er farga grågønt og sikta er dårleg i slike periodar. Enkelte år kan desse periodane vere langvarige om sommaren.

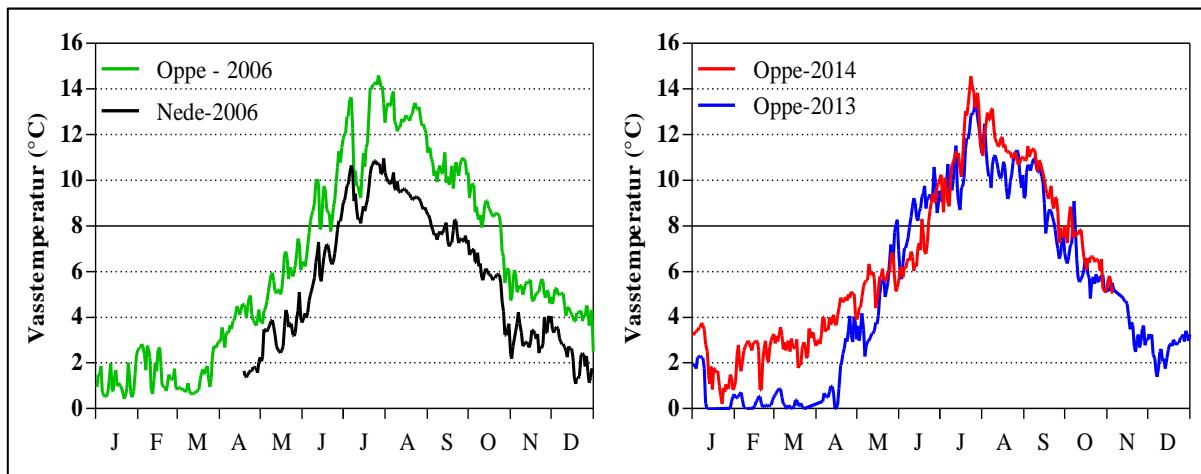


**Figur 2.2.2.** Berekna vassføring (døgnsnitt) i Fortunsela oppom avløp frå kraftverket 2012-2015.

## 2.3. Vasstemperatur

Det sparsamt med temperaturmålingar som er gjort samtidig oppom og nedom Skagen. Det vart målt temperatur på desse strekningane i 2006 og desse viser at det er betydeleg høgare temperatur (2-3 °C) i elva oppom Skagen enn nedom frå juli til september (**figur 2.3.1**). I smelteperioden bidreg vatnet frå restfeltet med om lag halvparten av vassføringa i elva nedom Skagen slik at temperaturen her ligg nær snittet av temperaturen i restfeltet og den i avløpet frå kraftverket.

I juni og juli i 2006 var det tre tydelege temperaturfall både oppom og nedom, dei to første skjedde midt i juni og tidleg i juli og skuldast mykje smelting. Den høge vassføringa med over 50 m<sup>3</sup>/s frå restfeltet dominerte vassmengdene også nedom Skagen i juli (**figur 2.3.1**). Det tredje temperaturfallet kom midt i oktober og skuldast låg lufttemperatur og snø i høgareliggende deler av restfeltet.



**Figur 2.3.1.** Venstre: Gjennomsnittleg temperatur ved Holmstad (oppe) og ved innløpet til Eidsvatnet (nede) i 2006, og høgre: oppe i 2013 og 2014.

I 2013 var det uvanleg låg vassføring og låg temperatur om vinteren fram til midt i april (**figur 2.3.1**). I 2014 var det meir vatn og høgare temperatur heile vinteren, men elva var relativt kald om våren og heilt fram til slutten av juni. Det føreligg så langt ikkje temperaturmålingar for sommaren 2015, men frå målingar i andre elvar i området veit at det var uvanleg låge temperaturar om sommaren fram til slutten av juni. I t.d. i Anga i Jølstravassdraget var temperaturen 4 °C lågare i juni og juli i 2015 samanlikna med i 2014, som rett nok var eit uvanleg varmt år (Sægrov mfl. 2016)

## 2.4. Fiskeutsettingar

Regulanten har pålegg om å setje ut 15 000 smolt årleg i Fortunselva, alternativt 5 000 smolt og 40 000 parr. Dette skulle fortrinnsvis vere laks, men maksimum 25 % kunne vere sjøaure. På grunn av vanskar med å fange stamlaks vart det i perioden 1997-2001 berre sett ut eit fåtal laks eit av åra, og av same grunn vart det i perioden frå 1990 til 2001 sett ut meir sjøaure enn laks. Etter 2005 har det berre blitt sett ut laks (**tabell 2.4.1**).

**Tabell 2.4.1.** Utsettingar av smolt, 1-årig parr og 1-somrige laks og sjøaure i Fortunselva i perioden 1990-2015. Etter 2000 er all utsett fisk feittfinneklipt (Kjelde; Jan-Idar Øygard).

År	Laks				Sjøaure			
	Egg	Pl. sekk-yngel	1-somrig	1-årig parr	Smolt	1-somrig	1-årig parr	Smolt
1990						25 000	1.830	
1991			10 500		5 000			4 500
1992			16 000	3 000		30 000	745	
1993			45 000	3 000		15 000		1 500
1994			18 000	1 000	5 500	35 000	4 800 <sup>1)</sup>	
1995					6 368	5 000	2 700	4 250
1996				699	5 064	25 543	400	4 592
1997						40 780	9 153	
1998						38 390	9 035	
1999						59 989		
2000						49 628	3 999	5 861
2001			3 393			59 227	1 752	7 402
2002					15 000			
2003					15 000			
2004					15 164			
2005			7 300					12 146
2006	20 000		15 745 <sup>2)</sup>		16 000			
2007	25 000		12 000		25 424			
2008	7 900		3 177		15 483			
2009	6 500				12 000			
2010	15 000		14 966		10 750			
2011	15 000		31 000 <sup>3)</sup>	4 300	18 000			
2012	43 100		35 000 <sup>4)</sup>		18 000			
2013	6 400 <sup>5)</sup>	63 000 <sup>6)</sup>	30 000 <sup>7)</sup>		20 000			
2014		46 900 <sup>8)</sup>	18 180 <sup>9)</sup>		15 000			
2015		59 000 <sup>10)</sup>	26 500 <sup>11)</sup>		17 000 <sup>12)</sup>			

<sup>1)</sup>: 2 300 av desse var 2-somrig fisk. <sup>2)</sup>: 5 945 av desse vart utsette i mai etter startforing (4-5 gram).

<sup>3)</sup>: Mange langt oppom anadrom strekning, og over 13 000 på strekninga avløp kraftverket - Eidsvatnet.

<sup>4)</sup>: 3 500 ved stasjon 9 øvst i elva og 31 500 nedom avløpet frå kraftverket. <sup>5)</sup>: I Haugeelva.

<sup>6)</sup>: 3 000 i Haugeelva, 1 500 i Bergselva og 59 000 frå stasjon 7-9 og oppom anadrom, 17.-24. juni.

<sup>7)</sup>: 2 500 frå stasjon 7 til 9, 1 500 oppom anadrom og 26 000 frå avløp kraftverk til Eidsvatnet, 20. aug. til 6. des..

<sup>8)</sup>: 75 % i øvre del av elva mellom elfiskestasjon 7 og 9, 10 % oppom anadrom og 15 % i Haugeelva, 4.-14. juni.

<sup>9)</sup>: 2 700 oppom anadrom og 15 480 frå elfiskestasjon 4,5 og jamt nedover til Eidsvatnet, 19. sept.-22.okt.

<sup>10)</sup>: Startforingsklar plommerekkyngel utsett frå stasjon 7 og opp forbi anadrom strekning, ca. 1000 i Haugeelva.

<sup>11)</sup>: 19 400 fordelt jamt nedom Skagen kraftverk, 6 800 oppom anadrom strekning i Øyabotn, 300 i Granfasta.

<sup>12)</sup>: Smolten utsett 15. mai 2015.

### 3.1. Metode

Elektrofiske er ved siden av fangststatistikk og gytefiskteljingar den viktigaste metoden vi har til å overvake fiskebestandar. I løpet av hausten endrar ungfishken 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 når fisken er dagaktiv, stikk dei eldre ungfishkane av og er lite fangbare. Årsyngelen held seg nær breidda når det er høg vassføring, men ved låg vassføring spreier den seg over større del av elevarealet. På grunn av høge temperaturar om sommaren, og den sesongmessige variasjonen i åtferda til ungfishken, gjennomfører Rådgivende Biologer AS ungfishundersøkingar helst i tida etter 10.-15. oktober.

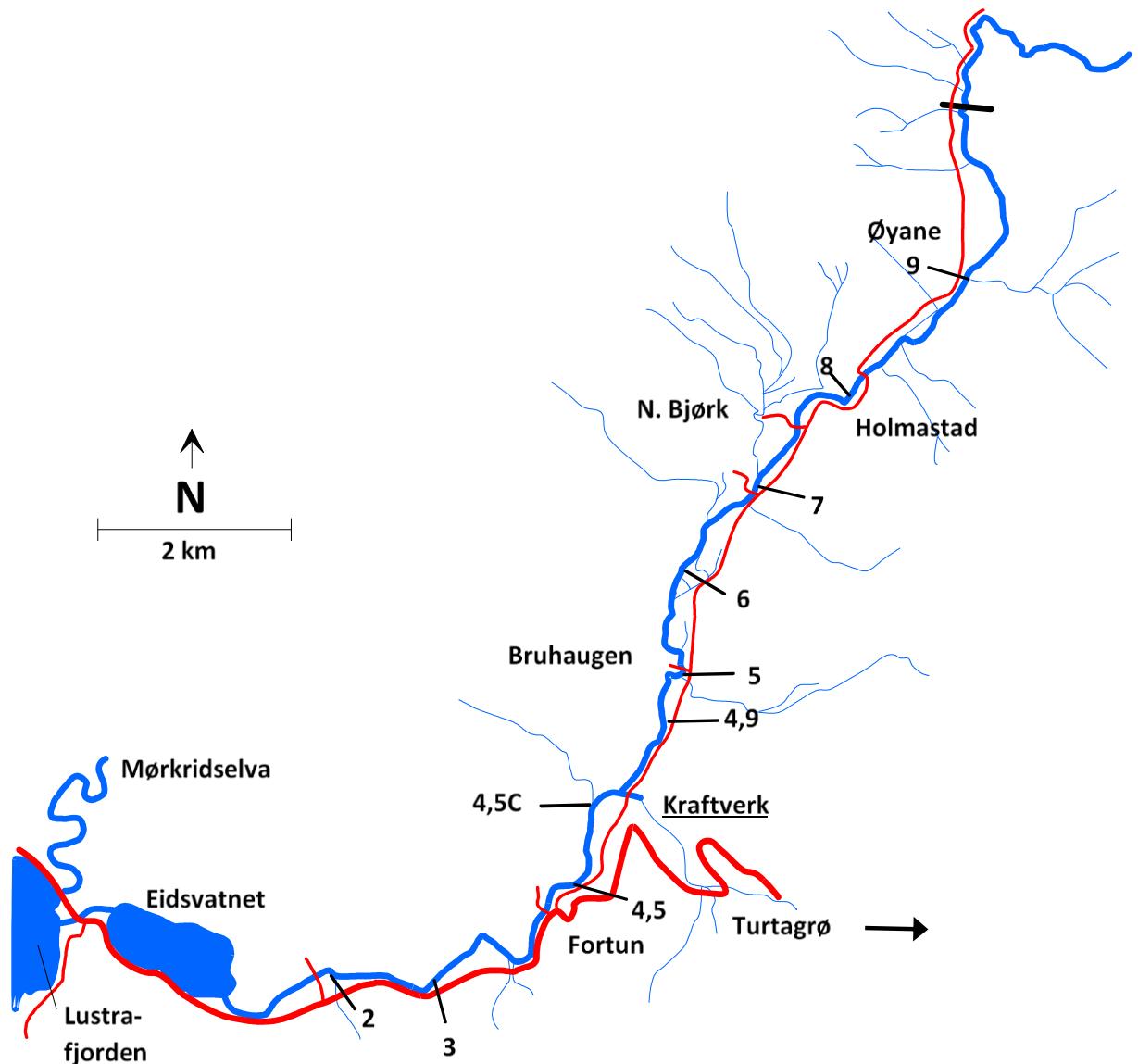
Låg vassføring er den neste faktoren som har prioritet ved gjennomføringa av feltarbeidet. Sidan hausten ofte er regnfull betyr dette at vi ofte må vente til det blir kulde før vassføringa er låg nok. Dette har som konsekvens at vi ofte fiskar ved relativt låge temperaturar. Ved å prioritere låg vassføring ved feltarbeidet, aukar omfanget av elfiskbart areal mykje, både fordi arealet grunnare enn 0,5 meter aukar, og fordi vi kan fiske på område der straumen ville vore for stri ved høgare vassføringar. Elektrofiskestasjonane vert 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 resultatet mellom elvar.

Ungfishundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989). I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt  $\pm 95\%$  konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori. Vi har brukt ei felles fangbarheit på 0,5 for alle aldersgrupper når estimatet «sprekk», og då utgjer fangsten 87,5 % av estimatet, altså relativt liten skilnad i høve til buk av aldersspesifikk fangbarheit. Ved låg temperatur kan fangbarheita for 0+ vere svært låg slik at estimata «sprekk». Utifra dei erfaringane vi har så langt, ville ei fangbarheit på 0,2 for 0+ vere mest relevant. Ved ei fangbarheit på 0,2 fangar ein 48,8 % av alle fiskane i løpet av tre fiskeomgangar, dvs. om lag halvparten.

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  $\geq 9$  cm, eitt år gammal fisk (1+) som er  $\geq 10$  cm, to år gammal fisk (2+) som er  $\geq 11$  cm og fisk som er tre år og eldre og  $\geq 12$  cm. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske 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).

I 2015 vart det gjennomført standard elfiske med 3 gongars overfiske på til saman 10 stasjonar à 100 m<sup>2</sup>, 6 oppom Skagen og 4 nedom Skagen. Oppom Skagen vart dette gjort 7. oktober og nedom Sakgen den 4. november (**tabell 3.2.1**). I 2013 vart det fiska på fleire stasjonar enn vanleg for å evaluere representativiteten til stasjonsnettet. På bakgrunn av resultata vart det føreslege å fiske på ein ekstra stasjon nedom og ein ekstra oppom, og dette vart gjort i 2014 og 2015, stasjon 4,5c nede og stasjon 4,9 oppe. Desse to stasjonane kom då i tillegg til dei 8 stasjonane på stasjonsnettet som vart fiska i 2005-2012, og delvis det same som vart nytta av Gladsø og Hylland (2002) (**figur 3.1.1**). Det vart totalt overfiska eit areal på 1000 m<sup>2</sup> som utgjer 0,24 % av det anadrome arealet i vassdraget.

All fisk vart tekne med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. Alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyrestinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Utsett fisk blei skilt frå vill fisk (naturleg rekruttert) ut frå ytre karakteristika (manglante feittfinne, slitte finnar, forkorta gjellelokk), og ved vekstmönster på skjell og otolittar.



**Figur 3.1.1.** Anadrom del av Fortunvassdraget med plassering av stasjonar som vart elektrofiska i 2015. Vandringshinder for laks og sjøaure er markert med tjukk svart strek.

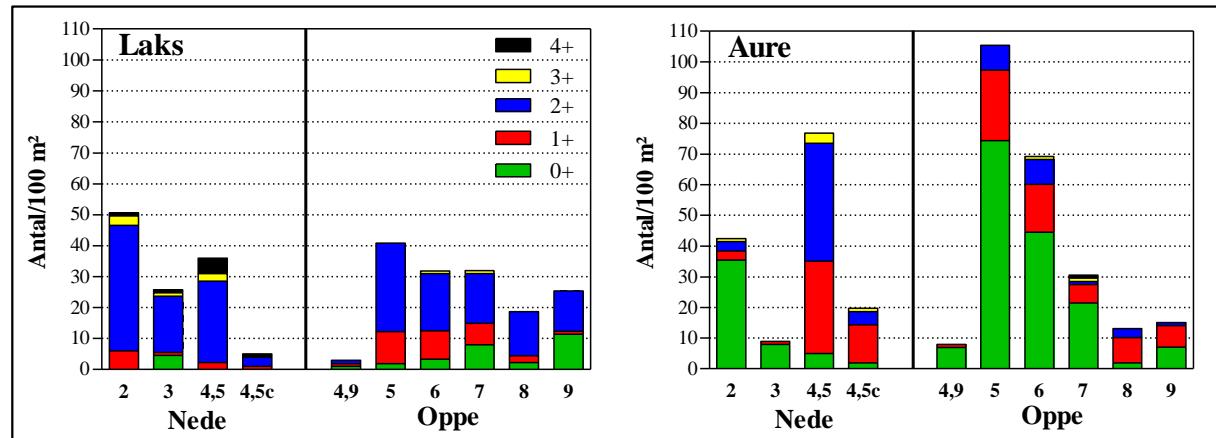
## 3.2. Ungfisktettleik 2015

Det vart fanga totalt 619 ungfisk på dei 10 stasjonane i Fortunselva, fordelt på 257 vill laks og 362 aure (42 %) laks. Det var høgare andel laks nedom avløpet frå kraftverket (45 %) enn ovanfor (39 %; **tabell 3.2.1**). Utsett laks er ikkje medrekna. Det vart ikkje fanga eller observert ål.

**Tabell 3.2.1.** Fangst (antal) og prosent laks av ville laks- og aureungar under elektrofiske i Fortunselva 7. oktober og 4. november 2015.

	Antal stasjonar	Totalt areal (m <sup>2</sup> )	Antal fanga			% laks
			Laks	Aure	Sum	
Nede	4	400	114	136	253	45,1
Opp	6	600	143	226	369	38,8
Totalt	10	1000	257	362	619	41,5

Av laks var det låg tettleik på stasjonane 4,5c og 4,9 nærmast avløpet frå kraftverket nedstraums og oppstraums, elles var det ikkje store skilnader i tettleik på dei andre stasjonane (**figur 3.2.1**). Av aure avtok tettleiken oppover på strekninga ovanfor kraftverket, det var høgast tettleik på stasjon 5 og 6 opp, og på stasjon 4,5 nede.



**Figur 3.2.1.** Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på 10 stasjonar i Fortunselva 7. oktober og 4. november 2015. Stasjon 2-4,5c er mellom Eidsvatnet og Fortun kraftverk ved Skagen, og stasjon 4,9-9 er oppom Skagen. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i **tabell 8.2.1-8.2.6**. Utsett fisk er ikkje inkludert, men årsyngel av laks oppom stasjon 7 kan stamme frå utsettingar av plommesekkyngel sommaren 2013.

Det var om lag same gjennomsnittlege tettleik av ville lakseungar nede og opp i elva, og det same var tilfelle for aure (**tabell 3.2.2**). Av laks var det klart høgast tettleik av 2+ (2013-årsklassen) både oppe og nede og det er sannsynleg at mange av desse stamma frå utsetting av umerka plommesekkyngel sommaren 2013.

**Tabell 3.2.2.** Gjennomsnittleg tettleik av «ville» lakseungar og aureungar nedanfor og ovanfor Skagen i Fortunselva ved elektrofiske 7. oktober og 4. november 2015.

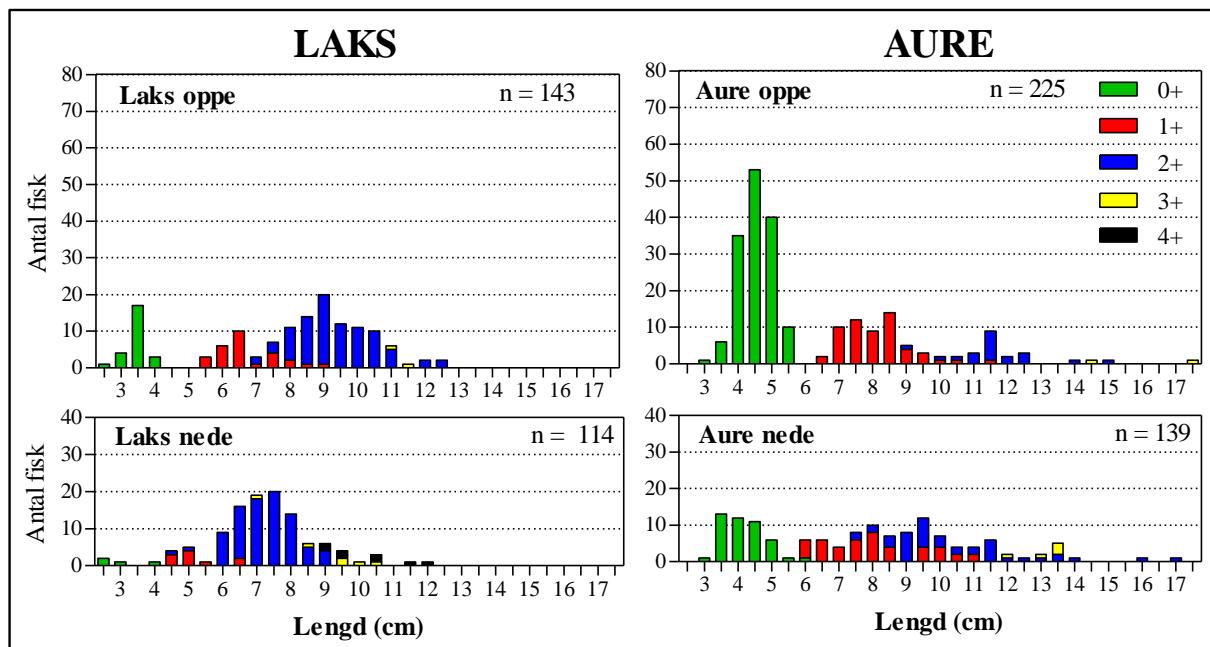
Årsklasse	Laks			Aure	
	Nede	Opp		Nede	Opp
0+	2015	1,2	4,7	12,6	26,1
1+	2014	2,6	5,1	11,6	10,1
2+	2013	22,0	15,2	11,5	3,5
3+	2012	1,6	0,3	1,4	0,3
≥ 4+	2011 og eldre	2,0	0	0	0,2
Sum		29,7	25,3	38,7	41,2
Presmolt		0,3	1,5	7,8	4,0

Av aure var det om lag same tettleik av 0+, 1+ og 2+ nede i elva, medan 0+ aure dominerte opp. Samla tettleik av presmolt var også om lag den same nede og opp, men det var svært låg tettleik av presmolt laks nede i elva.

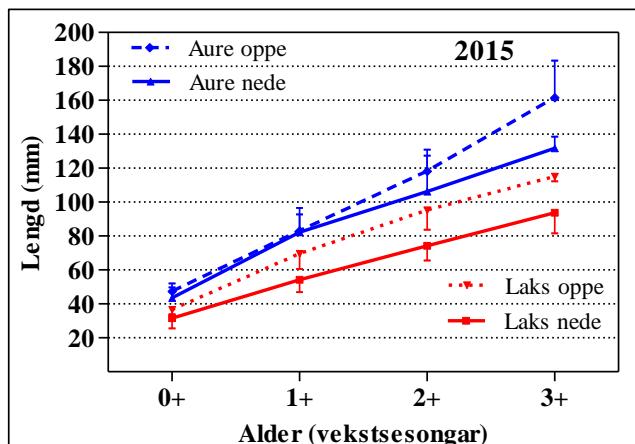
I tillegg til dei ville vart det fanga 48 feittfinneklipte lakseungar. Alle vart fanga nedom Skagen, 28 (58 %) vart fanga på stasjon 2, og 10 (21 %) på kvar av stasjonane 3 og 4,5. Gjennomsnittslengda var 10,8 cm (7,9-13,7 cm) og snittvekta var 12,8 gram. Her vart det sett ut 19 400 sommargamle lakseungar (10/100 m<sup>2</sup>) kort tid før elektrofisket, og fangsten svarte til ein gjennomsnittleg tettleik på 16 utsette lakseungar pr. 100 m<sup>2</sup>.

### 3.3. Lengd og vekst 2015

Dei ville lakseungane var klart mindre nedom kraftverket samanlikna med oppom og snittlengdene for ulike årsklassar viser at lakseungane veks langt dårlegare nedom Skagen enn oppom (**figur 3.3.1**). Det var liten skilnad i gjennomsnittslengde for 1+ aure oppom og nede, medan 0+, 2+ og 3+ aure var større oppom enn nede (**figur 3.3.2**).



**Figur 3.3.1.** Lengdefordeling for dei ulike aldersgruppene av ville laks- og aureungar som vart fanga under elektrofiske den 7. oktober og 4. november i 2015 i Fortunselva. Utsette lakseungar er utelatne.



**Figur 3.3.2.** Gjennomsnittleg lengd (± standard avvik) for ulike aldersgrupper av ville laks- og aureungar fanga på elevstrekningane oppom og nedom Skagen i Fortunvassdraget i 2015.

Elva er kaldare om sommaren nedom Skagen enn oppom (**figur 2.3.1**). Skilnadane i lengde for laks med same alder mellom dei to elvedelane er difor som forventa. Ein kan grovt rekne at lakseungar er ca. 25 mm når dei kjem opp av grusen, og i 2015 hadde dei vakse mindre enn 1,0 cm i løpet av den første vekstsesongen nedom Skagen.

Det vart fanga 23 kjønnmogne lakseparr (dverghannar) i 2015, alle oppom Skagen. Dei varierte i lengde frå 8,4 til 11,7 cm, snittlengda var 9,7 cm. Av dverghannane var 21 stk. 2+ og 2 stk. var 3+. Av 60 hannar med alder 2+ var 21 kjønnsmogne (35 %).

Utanom det faste stasjonsnettet vart det også elektrofiska ein omgang på to stasjonar på elvestrekninga ovanfor stasjon 9. Den eine stasjonen (10) var på området ved Øyane der den øvste fangdammen er etablert, overfiska areal var 65 m<sup>2</sup>. Det vart fanga 7 laks (alle 2+) og 14 aurar fordelt på 4, 3 og 7 av høvesvis 1+, 2+ og 3+. Det vart også overfiska eit areal på 50 m<sup>2</sup> i ein høl rett oppstraums inntaket til det nedlagte kraftverket ovanfor anadrom strekning. Her vart det fanga 4 aurar og 16 laks. Av laksane mangla 15 feittfinne og var utsette, medan den største (13,4 cm) hadde feittfinne og kan stamme frå eggutlegging.

### 3.4. Ungfisktettleik 2005 - 2015

Elektrofiske som metode har potensielt fleire feilkjelder. Stasjonsnettet for elektrofiske dekkjer berre ein svært liten del av det totale elvearealet, og tettleiken av ungfisk på desse stasjonane treng ikkje vere representativt for heile arealet. Representativiteten er størst når det er låg vassføring, og det har det vore alle åra oppom kraftverket. Nedom kraftverket har vassføringa vore høgare, og det har dessutan vore dårlig sikt fleire år på grunn av leire i vatnet. Unntaket var i åra 2012-2015 då det var relativt klart vatn og lågare vassføring også her (**tabell 3.4.1**).

**Tabell 3.4.1.** Vassføring og temperatur vede elektrofiske oppom og nedom Skagen i Fortunselva i perioden 2005-2015.

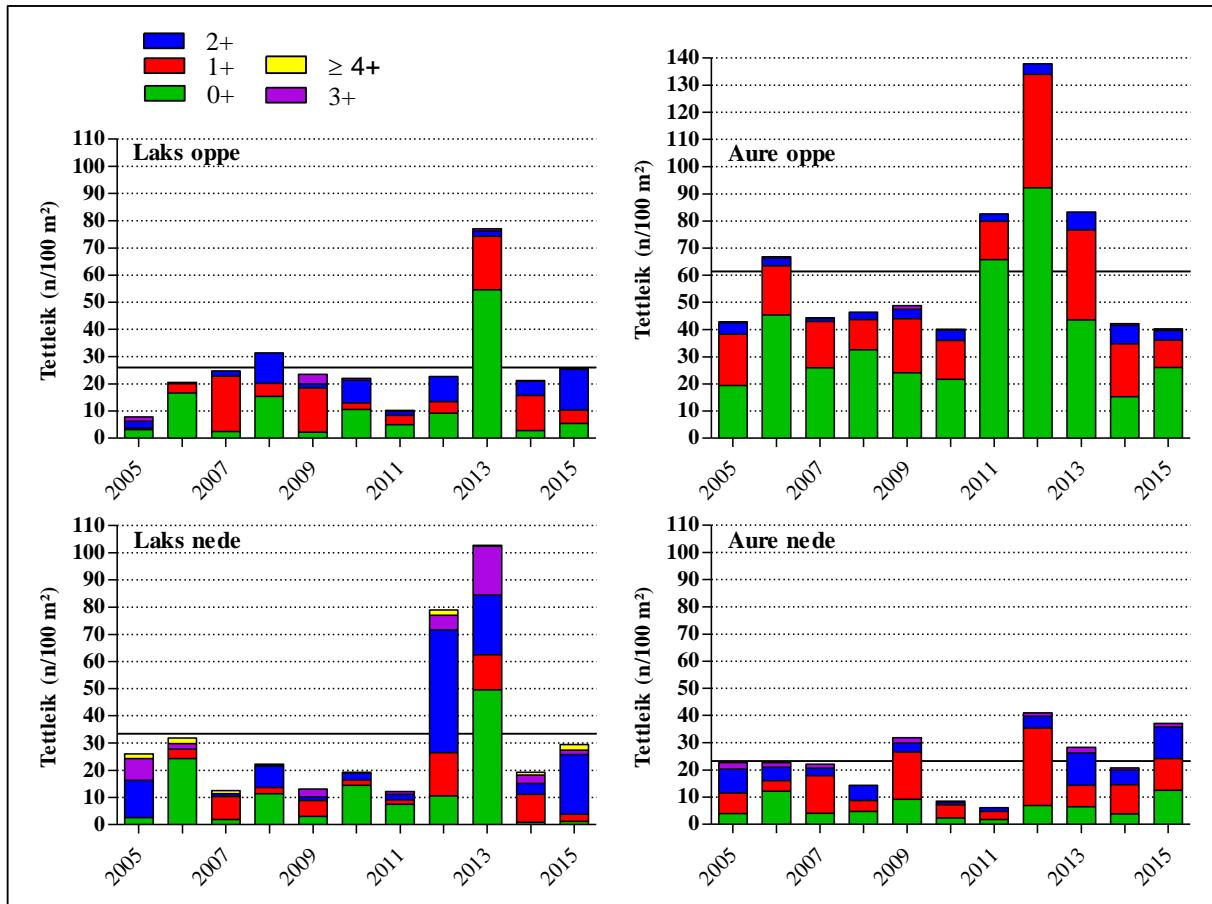
År	Dato	Opp		Ned	
		Vassføring	Temperatur	Vassføring	Temperatur
2005	20. okt og 22. nov	2,5	4,0	20,4	2,2
2006	21.nov	2,5	5,0	10,8	3,0
2007	24.okt	2,5	6,5	14,4	3,5
2008	04.nov	1,5	4,5	12,7	2,2
2009	28.okt	1,5	2,0	10,3	1,7
2010	21.okt	1,5	5,1	10,3	3,8
2011	29.okt	1,5	5,5	21,5	4,3
2012	16.okt	1,5	5,5	5,5	3,5
2013	15. okt og 7. nov	<1	6,0	5,5	3,5
2014	11.-12. november	Ca. 2	3,2-3,6	6,6	3,3-5,1
2015	7. okt. og 4. nov.	1,5	5,8-8,2	6	6,9-7,4

Dei minste fiskane er minst fangbare under elektrofiske, og tettleiksestimata blir av den grunn meir usikre for denne gruppa enn for større fisk. For årsyngel er fangbarheita også låg ved svært låge temperaturar (< 2 °C), medan fangbarheita for eldre ungfisk er mindre påverka av temperaturar (Sægrov mfl. 2014, Bremset mfl. 2015). Årsyngelen kan halde seg i nærleiken av gyteområda det første året, men spreier seg over større areal ettersom han veks til. Når det er lite gyting kan ein årsklasse difor bli registrert med låg tettleik som årsyngel, men med høgare tettleik som eitt- eller toåringar. Når ein ved elektrofiske fangar og bereknar tettleik av ein årsklasse kvart år frå han er årsyngel til han forlet elva som smolt, får ein fleire registreringar og kan på den måten få eit sikrare inntrykk av om ein årsklasse er fåtallig eller talrik.

Når ein ser heile anadrom strekning under eitt har det vore låg tettleik av laks i Fortunselva dei fleste åra, men på enkelte stasjonar har det vore relativt høg tettleik. I gjennomsnitt har samla tettleik vore mellom 10 og 30 lakseungar per 100 m<sup>2</sup> både oppom og nedom Skagen, unntaka var relativt høg tettleik nede i 2012 og både oppe og nede i 2013 (**figur 3.4.1**).

Oppom Skagen var det relativt høg tettleik av aure i åra 2012 og 2013, men igjen lågare i 2014 på grunn av lite årsyngel (**figur 3.4.1**). Det har vore langt mindre variasjon i årsklassestyrke for aure enn for laks på denne strekninga. Nedom Skagen har tettleiken av aure vore låg dei fleste av åra, og gjennomgående låg tettleik av årsyngel. Det er ein tendens til litt meir 2+ aure dei to siste åra.

Etter å ha registrert tettleiken av ein årsklasse over fleire år, som 0+, 1+ og 2+ får ein eit betre inntrykk av styrken på ein årsklasse enn ved ei enkelt registrering. Tettleiken av 1+ og 2+ gjev dessutan eit betre uttrykk for tettleik enn årsyngel som kan vere meir flekkvis fordelt nær land. I 2013 var det høg gjennomsnittleg tettleik (76/100 m<sup>2</sup>) av lakseungar, og spesielt årsyngel på stasjonane oppom Skagen, dei andre åra låg tettleiken mellom 20 og 30 per 100 m<sup>2</sup> (**figur 3.3.1**). Med bakgrunn i dei årlege elektrofiskeresultata under mykje dei same tilhøva (vassføring og temperatur) synest årsklassane av laks frå 2005, 2007, 2011 og 2014 å vere svake, medan årsklassane frå 2010, 2012 og 2013 er spesielt talrike. Merk at det var spesielt låg vassføring og frost vinteren 2013 som kunne tenkjast å medføre eggdødelegheit, men denne årsklassen vart relativt talrik (**figur 3.3.1**).



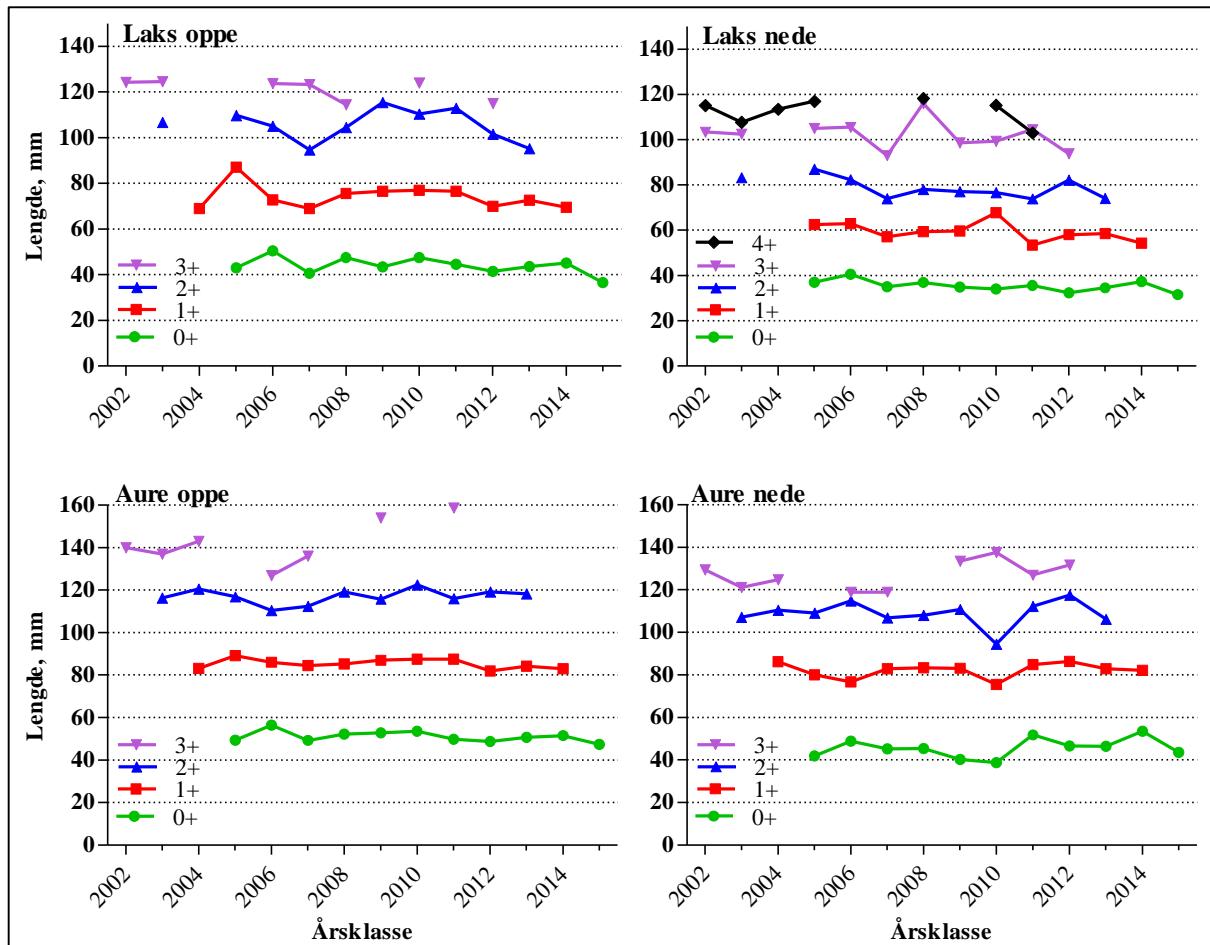
**Figur 3.4.1.** Gjennomsnittleg tettleik av ville laks- og aureunger ved ulik alder på elvestrekningane oppom og nedom Skagen i Fortunselva som er blitt fanga ved elektrofiske i perioden 2005-2015. Merk at det vart fiska på ein ekstra stasjon nedom og ein oppom i 2014 og 2015. Heiltrekte linjer viser snittet for alle åra.

Nedanfor kraftverket var det før 2012 ugunstige tilhøve for elektrofiske mange av åra på grunn av

relativt høg vassføring (**tabell 3.4.1**), medan tilhøva har vore betre dei tre siste åra. I 2012 og 2013 var det høg tettleik av lakseungar, dei andre åra, inkludert i 2014 var tettleiken låg. På denne strekninga var årsklassane frå 2005, 2007, 2009 og 2014 svake og dei frå 2010, 2011 og 2013 var relativt talrike. Det er dermed stort sett dei same årsklassane av laks som er svake og sterke oppe og nede i elva.

### 3.5. Lengde og vekst 2005-2015

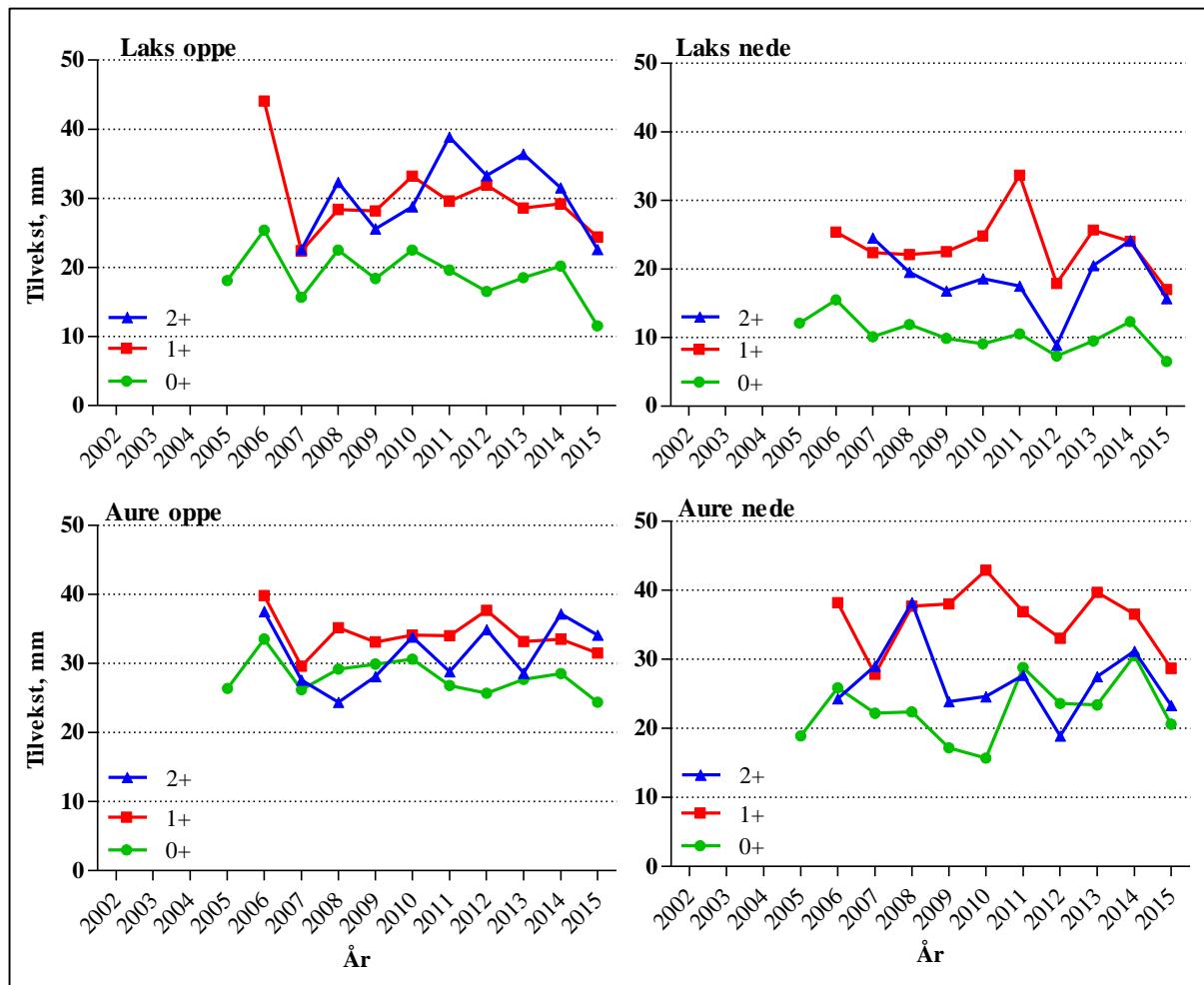
Ved same alder er lakseungane klart større oppom avløpet frå kraftverket enn nedom, der vatnet er kaldare om sommaren. Det er ingen klare tendensar til endring i perioden (**figur 3.5.1**). Mellom aurane var det liten skilnad i lengd for dei ulike aldersgruppene oppe og nede i elva. Heller ikkje for desse var det noka tydeleg endring i perioden. I 2015 var lakseungane litt mindre enn dei føregåande åra både oppom og nedom.



**Figur 3.5.1.** Gjennomsnittleg lengde for ulike aldersgrupper av årsklassane av laks og aure som er blitt fanga ved elektrofiske på stasjonane i Fortunselva i åra 2005-2015.

Sjølv om lakseungane berre var litt mindre i 2015 enn dei føregåande åra, vaks alle aldersgruppene uvanleg lite i dette året (**figur 3.5.2**). Eldre lakseungar drog med seg «normal» tilvekst frå det føregående året og var difor ikkje mykje mindre enn snittet. Oppom Skagen vaks årsyngelen av laks berre 11,5 mm, og nedom 6,5 mm og dette er den dårligaste tilveksten som er målt for denne aldersgruppa i heile perioden.

Oppom Skagen hadde årsyngelen og 1+ av aure vakse mindre enn gjennomsnittet i 2015, medan 2+ aure hadde vakse betre enn gjennomsnittet (**figur 3.5.2**). Nedom Skagen hadde alle aldersgruppene av aure vakse mindre enn snittet i 2015. Det har dei fleste åra vore låg tettleik av aure på denne strekninga.

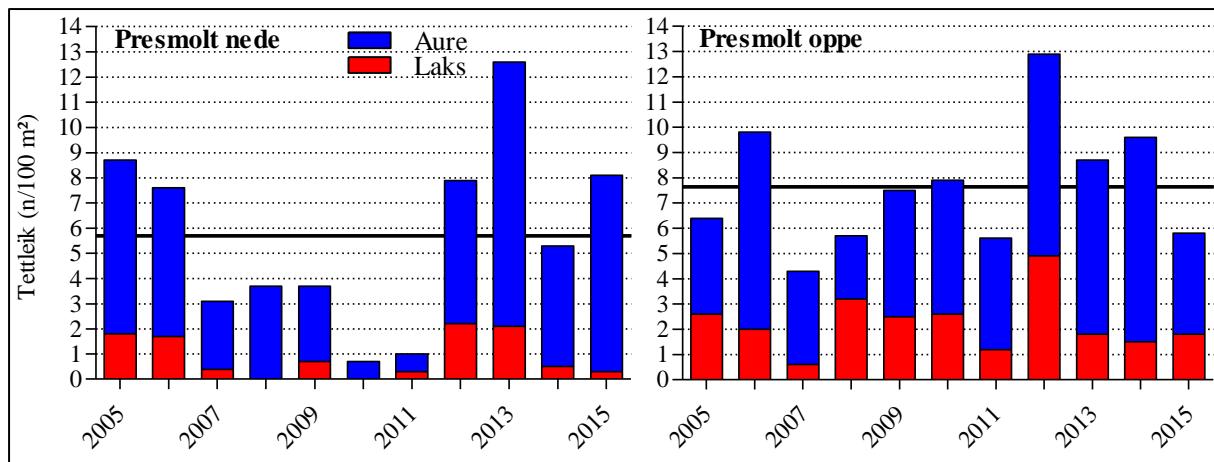


**Figur 3.5.2.** Gjennomsnittleg tilvekst for ulike aldersgrupper av årsklassane av laks og aure som er blitt fanga ved elektrofiske på stasjonane oppom avløpet frå kraftverket (opp) og nedom (ned) Skagen i Fortunselva i åra 2005-2015. Det er anteke at lakseyngelen er 25 mm og aureyngelen er 23 mm når dei kjem opp av gytegropene som 0+.

### 3.6. Presmolt og fiskebiomasse 2005-2015

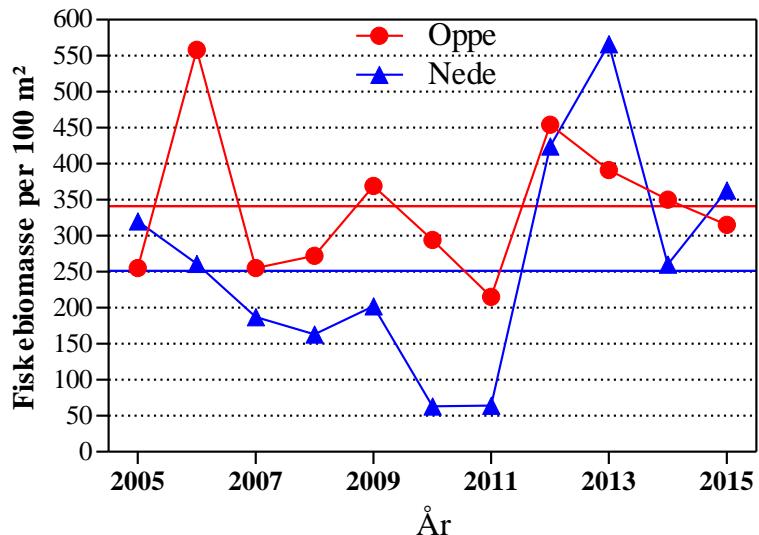
Presmolt er fisk som er anteke å gå ut i sjøen som smolt neste vår. Oppom Skagen var gjennomsnittleg tettleik av presmolt 7,7 per 100 m<sup>2</sup> i perioden 2005-2015. I 2015 var tettleiken 5,8/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 1,8 laks og 4,0 aure (**figur 3.6.1**). I perioden 2007-2015 har tettleiken av aurepresmolt auka signifikan ( $r^2=0,77$ ,  $p = 0,004$ ).

Nedom avløpet frå kraftverket var gjennomsnittleg tettleik av presmolt i heile perioden 5,7/100 m<sup>2</sup>. I 2015 var tettleiken 8,1/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 0,3 laks og 7,8 aure (**figur 3.6.1**). Fordelinga på dei ulike stasjonane er svært ulik, og dei aller fleste presmoltane nedom kraftverket har blitt fanga på stasjon 4,5.



**Figur 3.6.1.** Tettleik av vill laks- og aure presmolt oppe og nede i Fortunselva i perioden 2005-2015. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekt linje.

I perioden 2005-2015 var den gjennomsnittlege fiskebiomassen oppom Skagen 339 gram per 100 m<sup>2</sup>, og dermed høgare enn nedom, der snittet for alle åra var 261 gram/100 m<sup>2</sup>. I 2012 og 2013 var fiskebiomassen høg både oppom og nedom (**figur 3.6.2**). Den høge fiskebiomassen nedom Skagen dei fire siste åra kan delvis forklaast med låg vassføring og metodisk betre tilhøve under elektrofisket. Oppom Skagen har tilhøva under elektrofisket vore meir like alle åra (**tabell 3.4.1**). Presmolten utgjer ein høg andel av den totale fiskebiomassen.

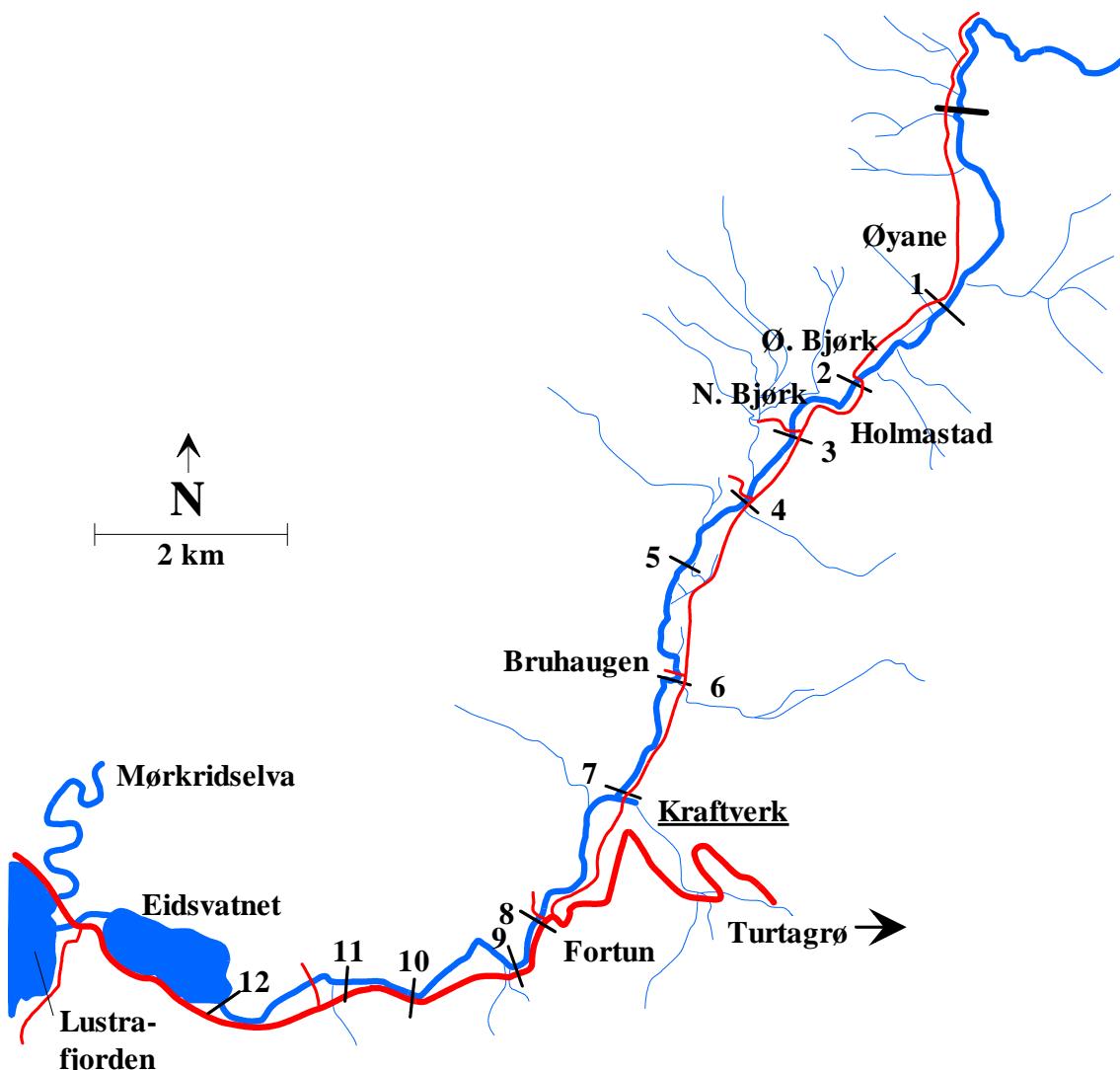


**Figur 3.6.2.** Gjennomsnittleg ungfishbiomasse (gram/100 m<sup>2</sup>) oppom og nedom Skagen i Fortunselva i perioden 2005-2015. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekte linjer.

«I følgje «presmoltmodellen» (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004) burde ein forvente høgare tettleik av presmolt og fiskebiomasse oppom Skagen enn nedom på grunn av lågare sommarvassføring oppom. Når dette ikkje er tilfelle er det sannsynleg at svært låg vintervassføring oppom er ei avgrensing for produksjonen som ikkje har vore tilfelle i dei vassdraga som er inkludert i modellen.

#### 4.1. Metode

Registreringane av gytefisk i Fortunselva vart gjennomført 4. og 5. november 2015 ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter, maske og snorkel dreiv, sumde eller krabba nedover elva. Ein tredje person som gjekk/køyrd langs elva noterte etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart. Oppom Skagen var det berre ein person i elva fordi sikt var svært god og vassføringa var låg. Nummereringa av områda startar med lågast nummer på den øvste strekninga, og sonenummer er nedste punkt i sona (**figur 3.3.1**). Då undersøkinga vart gjennomført var vassføringa ca.  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  oppom kraftverket, og  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  nedom. Det var meir enn 15 meter sikt i vatnet oppom Skagen, og 5-6 meter nedom. Det vart ikkje talt nedanfor Eidsvatnet på grunn av dårlig sikt.

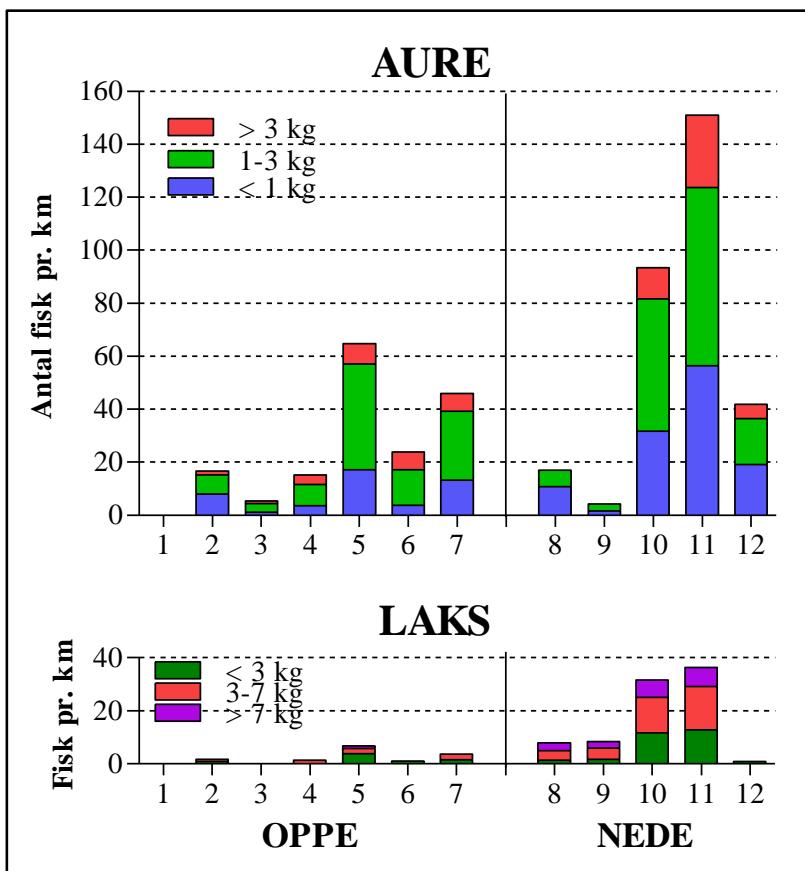


**Figur 4.1.1.** Soner for observasjonar av laks og aure under drivteljing i Fortunselva 4. og 5. november 2015, jf. **tabell 4.2.1**. Tjukk strek markerer vandringshinder for anadrom fisk.

Ved utrekning av eggettleik er det brukt 1300 egg pr. kg holaks, og 1900 egg pr. kg hoaure (Sættem 1995).

## 4.2. Gytefiskteljingar 2015

I alt vart det observert 412 aurar > 0,5 kg, fordelt på 194 oppom kraftverket og 218 nedom (53 % nede) (**figur 4.2.1**). Utanom desse vart det observert 251 blenker, dvs. aure som ikkje var kjønnsmogne. Gjennomsnittleg tettleik var 31 aurar per kilometer elvestrekning, men tettleiken var lågare oppom (23 aure/km) enn nedom (44 aure/km). Det var flest aurar i sone 11 med 83 stk. (151 per km). Det vart observert aurar > 0,5 kg i heile elva, med unntak av i sone 1 heilt øvst. Aurane var i stor grad ferdig med gytinga, og det er sannsynleg at dei hadde forflytta seg nedstraums frå gyteplassane, for det var høgst tettleik langt nede i kvar elevdel.



**Figur 4.2.1.** Tettleik av gyteaur og gytelaks (antal per kilometer elvestrekning) observert under drivteljingar i Fortunselva 4. og 5. november 2015. Nummereringa refererer til **figur 3.3.1**. Sone 1 er øvst på anadrom strekning og sone 12 er nedst i elva mot Eidsvatnet.

Det vart observert totalt 79 laks, fordelt på 19 smålaks (< 3 kg), 28 mellomlaks (3-7 kg) og 16 storlaks (> 7 kg) i 2015. Oppom Skagen vart det observert 16 laks og nedom 63 (**figur 4.2.1**). Oppom vart det observert flest laks i sone 5 med 7 stk., og nedom flest i sone 11 med 20 laks. I sone 1 øvst i elva og i den nedste sona mot Eidsvatnet vart det ikkje observert laks, og heller ikkje i sone 4 og sone 9. Gjennomsnittleg tettleik var 1,9 laks per kilometer oppom Skagen og 12,6 laks/km nedom. Tettleiken var høgst i sone 11 nedom Skagen med 36,4 laks/km, og i sone 10 nedom med 31,7 laks per kilometer. Av dei 42 laksane der dette kunne bestemast var det 29 som hadde feittfinne og 19 som mangla feittfinne (45 % feittfinneklypte) og var utsette som smolt. 8 av dei feittfinneklypte vart observert oppom Skagen og 11 nedom. Det var dermed ein høgare andel feittfinneklypte oppom (57 %) enn nedom (32 %) Skagen.

I 2015 vart det fanga 68 sjøaurar i fiskesesongen og alle vart avliva. Det vart registrert 412 gyteaurar >

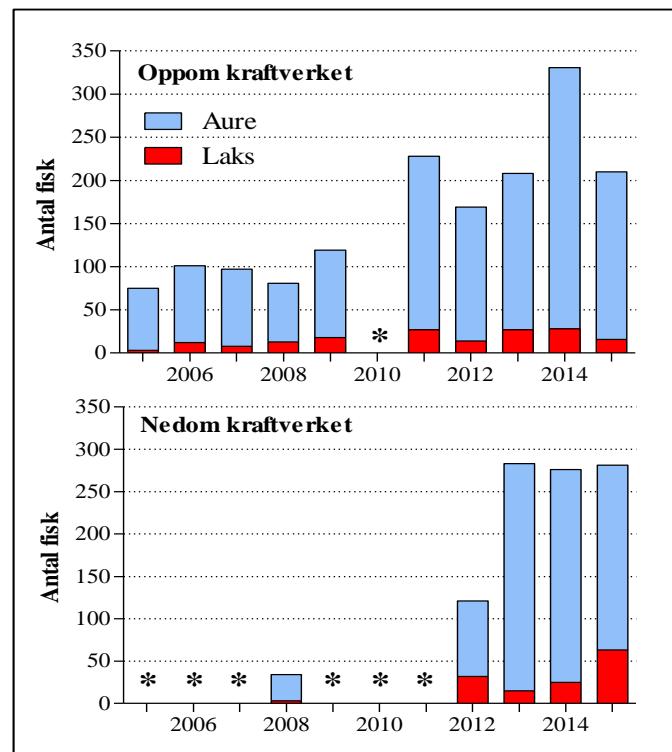
0,5 kg ved drivtelinging. Samla aureinnsig i 2015 var dermed 480 individ, og beskatninga i fiskesesongen var 14 %. Laksefangsten i 2015 var 83 stk., og 29 av desse vart sett levande tilbake i elva og 54 vart avliva.

Eggattelenken for aure vart berekna til  $1,7/m^2$  både oppom og nedom Skagen i 2015. For laks vart tettleiken berekna til  $0,2$  egg/ $m^2$  oppom og  $1,3$  egg/ $m^2$  nedom.

### 4.3. Gytefisk 2005-2015

Oppom Skagen har det vore svært gode observasjonstilhøve under gytefiskteljingane med låg vassføring og meir enn 15 meter sikt i vatnet. Einaste unntaket var i 2010, då gravearbeid førte til sterkt redusert sikt på delar av strekninga. Resultata frå dette året er difor ikkje inkludert. Sjølv om ein ikkje ser alle fiskane under gytefiskteljingar, er det sannsynleg at presisjonen i denne delen av elva er høg, og uansett vil det vere svært godt grunnlag for samanlikning mellom år, sidan tilhøva har vore så stabile.

Gytebestanden av sjøaure oppom Skagen har vore vesentleg meir talrik frå 2011 til 2015 enn i perioden 2005-09 (**figur 4.3.1; tabell 4.3.1**). Dei første fem åra vart det i snitt observert 84 gyteaurar, med liten variasjon mellom år. Dei fire siste åra var snittet 207 gyteaurar, 2,5 gonger fleire enn i den første perioden. Av gytelaks vart det observert i snitt 11 oppom kraftverket i perioden 2005-2009, og snittet auka til 22 i perioden 2011-2015, ei dobling.



**Figur 4.3.1.** Antal gytelaks og sjøaure observert ved drivtelingar i Fortunselva i 2005-15. \*: Dårleg sikt og svært usikre resultat av teljingane.

Nedom Skagen var det vanskelege observasjonstilhøve dei fleste av åra på grunn av mykje leire i vatnet frå kraftverket og mindre enn 3 meter sikt. I 2008 og 2012-2015 var det 5 meter sikt eller meir i vatnet og dermed betre observasjonstilhøve.

**Tabell 4.3.1.** Antal aure og laks som vart observert oppe (oppom avløp frå kraftverket) og nede (nedom avløpet) i Fortunselva ved gytefiskteljingar i 2005-2015 (utanom 2010). **NB!** Eggetettleik er berre berekna for strekningane oppe for eit elveareal på 170 000 m<sup>2</sup> (8500 m x 20 m) på grunn av svært usikre observasjonar nede dei fleste av åra før 2012, dei fire siste åra har tilhøva vore akseptable.

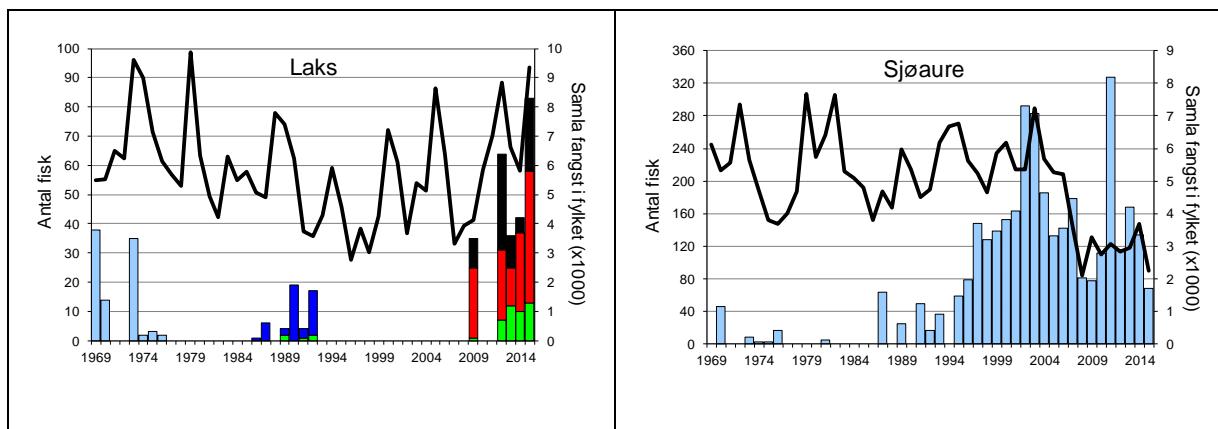
År	Dato	Sjøaure				Laks			
		Oppe	Nede	Totalt	Egg/m <sup>2</sup>	Oppe	Nede	Totalt	Egg/m <sup>2</sup>
2005	22. nov.	72		72	0,8	3		3	0,2
2006	25. okt.	89		89	1,1	12		12	0,3
2007	24. okt.	89		89	1,1	8		8	0,2
2008	4. nov.	68	31	99	1,0	13	3	16	0,3
2009	26. okt.	101		101	1,2	18		18	0,2
2010	8. nov.	Det vart gjennomført teljingar, men sikta var därleg og resultata svært usikre.							
2011	29. okt.	201		201	1,6	27		27	0,5
2012	16. okt.	155	89	244	2,3	14	32	46	0,4
2013	7.- 8. nov.	181	268	449	1,6	27	15	42	0,5
2014	11.- 12. nov	303	251	554	2,5	28	25	53	0,7
2015	4.- 5. nov	194	218	412	1,7	16	63	79	0,2

I 2008 vart det registrert 31 gyteaurar nedom Skagen, medan snittet for dei 4 siste åra er 207, og meir enn 6 gonger fleire enn i 2008 (**figur 4.3.1; tabell 4.3.1**). I 2008 vart det observert berre tre laks nedom Skagen, medan snittet for tre siste åra er 34, og dermed 10 gonger fleire enn i 2008. Antalet gytelaks og gyteaure har auka mykje dei siste 4-5 åra, og auken er størst nedom Skagen.

## 4.4. Fangststatistikk

Det ligg føre statistikk for samla fangst av laks og sjøaure i Fortunvassdraget frå 1884. Frå 1969 er det skilt mellom laks og aure (**figur 4.4.1**). I 15 av dei 26 åra i perioden 1969-1994 vart det nesten ikkje registrert fangst av aure, truleg er statistikken mangelfull i denne perioden. I perioden 1995 til 2015 var snittfangsten 151 sjøaurar per år (**figur 4.4.1**). Frå 1995 auka fangstane fram til 2002 og 2003, då det vart fanga nær 300 sjøaurar. Dei følgjande åra gjekk fangstane nedover, og i 2008 og 2009 vart det berre fanga rundt 80 sjøaurar. Deretter har dei vore ein tendens til fangstauke, og fangsten i 2011, på 327 sjøaurar, er den høgaste som er registrert i Fortunselva. I 2015 vart det fanga 68 sjøaurar og alle vart avliva. Fangstutviklinga for sjøauren i Fortunselva har dei siste 10-12 åra vore ganske lik det ein har registrert i elvane i resten av fylket, men fangsten i 2011 var mykje større i Fortunselva enn elles.

Laksen i vassdraget har vore freda sidan 1993, men det vart igjen opna for eit kvotebasert fiske i 2012. Fangst av laks har vore sporadisk, og det er berre registrert laksefangstar 16 av åra i perioden 1969-2015. I 2009 vart det registrert ein fangst på 35 laks, som alle vart sett ut att i elva. I 2012, 2013, 2014 og 2015 vart høvesvis 39, 56, 60 og 35 % av dei fanga laksane sette levande attende i elva. I 2015 vart det fanga 83 laks, 54 av desse vart avliva og 29 sette levande tilbake, dette er den største laksefangsten som er registrert i vassdraget (**figur 4.4.1**).

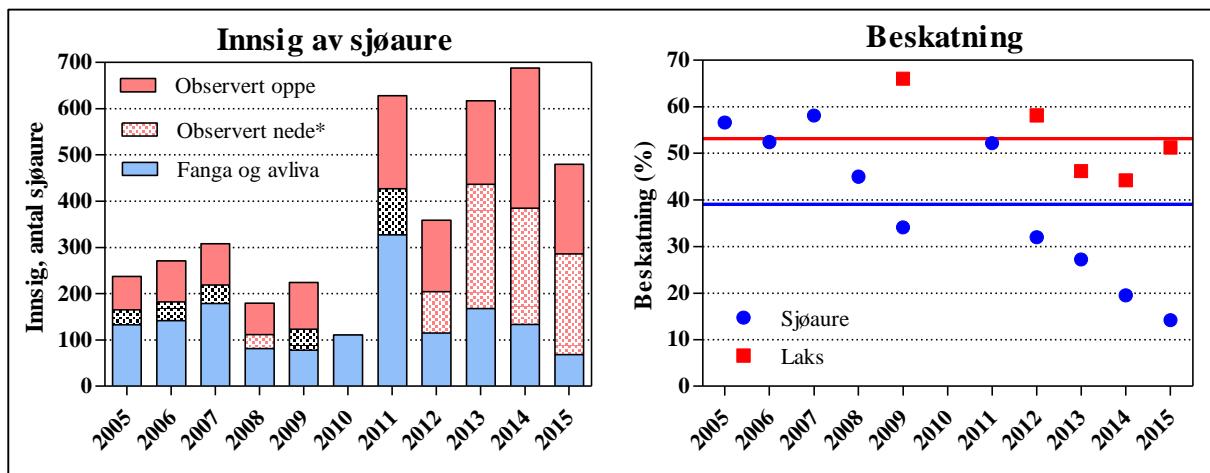


**Figur 4.4.1.** Årleg fangst av laks (stolpar, venstre) og sjøaure (høgre) i Fortunselva i perioden 1969-2015. Frå 2004 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle) og mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Linjene viser samla fangst (x1000) av laks og sjøaure i resten av Sogn & Fjordane (utanom Fortunselva). **NB!** Laksefangsten f.o.m. 2009 inkluderer laks som vart sette levande attende i elva.

## 4.5. Innsig og beskatning

Innsiget av fisk til elva er det som blir fanga i fiskesesongen og avliva pluss gytebestanden. Dei åra det er gjort gytefiskteljingar kan ein dermed berekne det totale innsiget og beskatninga i fiskesesongen. I fem av åra var det ikkje mogeleg å få talt gytefisken på elvestrekningane nedanfor Skagen på grunn av dårlig sikt. Desse åra har vi anslege gytebestanden her med utgangspunkt i antalet som vart observert oppom Skagen og fordelinga dei åra det vart talt i heile elva (**figur 4.5.1**). Med dette som utgangspunkt vart det berekna eit gjennomsnittleg innsig på 244 sjøaurar i perioden 2005-2009, i perioden 2011-2015 var snittinnsiget 573, som er meir enn ei dobling i høve til førre periode. Innsiget var størst i 2014 med 688 sjøaurar, i 2015 var innsiget 480 (**figur 4.5.1**).

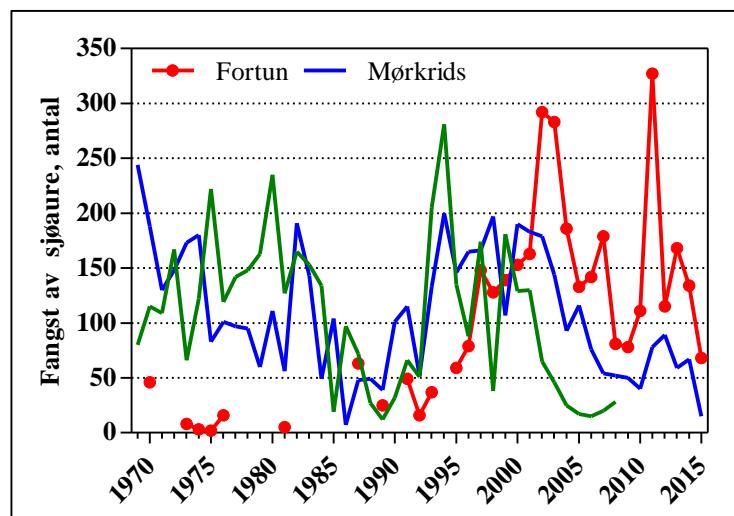
Gjennomsnittleg beskatning for sjøauren var 39 % i heile perioden 2005-2015. I åra 2005-2009 var beskatninga i snitt 49 %, men i åra 2012-2015 berre 23 %. Beskatninga er dermed tydeleg redusert dei siste åra, og var berre 14 % i 2015 (**figur 4.5.1**).



**Figur 4.5.1.** Berekna årleg innsig av sjøaure til Fortunselva i perioden 2005-2015 (utanom 2010), basert på fangst og gytefiskteljingar. I fem av åra (svart skravering) er gytebestanden nede anslegen med utgangspunkt i antalet observert oppom Skagen og fordelinga dei åra det vart talt i heile elva.

#### 4.6. Fangstutvikling i Fortunelva samanlikna med Mørkridselva.

Det er sannsynleg at fangststatistikken for sjøaure i Fortunselva avspeglar den reelle fangsten i elva frå slutten av 1990-talet (**figur 4.6.1**). I 1997 kom fangsten av sjøaure i Fortunselva opp på nivå med fangstane i Mørkridselva, og etter 2002 har det vore betydeleg større fangst i Fortun enn i Mørkridselva. Beskatninga i Fortunelva har vore låg til svært låg ei tre siste åra, det same har vore tilfelle i Mørkrids (Anon 2015). Anadromt areal i Fortunselva er berekna til 415 000 m<sup>2</sup>, og dermed dobbelt så stort som anadromt areal på 200 000 m<sup>2</sup> i Mørkridselva (Skurdal mfl. 2001).



**Figur 4.6.1.** Rapportert fangst av sjøaure (antal) i Fortunselva og Mørkridselva i perioden 1969-2015.

I 2013 var innsiget av sjøaure til Fortunvassdraget 16,3 pr. hektar, i Mørkridselva berre 7,0 pr. hektar. I 2014 var innsiget i Fortun 16,6 pr. hektar, men hadde auka til 15,9/hektar i Mørkrids (Anon 2015). I 2015 var innsiget til Fortunelva 13,2 per hektar.

Den relativt høge sjøaurefangsten i Fortunselva dei siste åra er i hovudsak av naturleg rekruttert fisk, medan fangsten fram til i alle høve 2009 også var basert på utsættigar. Frå og med 2011 auka rekrutteringa av aure i elva oppom Skagen og dette medførte høgare tettleik av aurepresmolt dei følgjande åra. Også nedom Skagen var det høgare tettleik av aurepresmolt dei siste åra enn tidlegare, men desse resultata er meir usikre sidan dei aller fleste er fanga på éin stasjon.

Det har vore ein klar auke i innsiget av sjøaure til Fortunvassdraget dei fem siste, og meir per elveareal enn i nabovassdraget Mørkrids (Anon 2015). Også i andre elvar i Sogn har innsiget auka, m.a. i Årdalsvassdraget (Sægrov mfl. 2016, Anon 2015), og ei mogeleg forklaring er ein parallell auke i førekomst av brisling i indre delar av Sognefjorden i perioden 2012-2015 (Bakketeig mfl. 2016).

Innsiget av laks har også auka dei siste åra. Dette kan forklaraast med betre kvalitet på utsett smolt og auka produksjon av vill laksesmolt i elva, og noko betre overleving etter at smolten har kome seg ut i sjøen sidan 2009 enn i åra frå 2005 til 2008.

Det er problematisk å skaffe oversikt for innsiget av vaksen laks og sjøaure i Fortunselva. Fangststatistikken var mangefull fram til seint på 1990-talet, men har deretter truleg vore nokolunde påliteleg. Gytefiskteljingane i perioden 2005-2011 gav usikre og for låge anslag på grunn av vanskelege observasjonstilhøve nedom Skagen, men i 2012-2015 var observasjonstilhøva betre. Det har ikkje blitt samla inn skjelprøvar under fisket i fiske sesongen, og dette gjer det vanskeleg å få oversikt over kva for smoltårsklassar som dominerer i innsiget, eller innslaget av kultivert fisk. Trass i usikkerheita tilseier fangststatistikken og gytefiskteljingane at laksebestanden i vassdraget har auka betydeleg dei siste åra. Skjelprøveanalyser av stamlaksen og gytefiskteljingane indikerer at minst 50 % av den vaksne laksen har blitt sett ut som smolt, men det betyr også at det kjem tilbake ein del laks som stammar frå naturleg gyting og/eller eggutlegging.

I 2015 var det jamt høg tettleik av lakseungar med alder 2+ i heile vassdraget, inkludert på stasjon 10 som ligg eit godt stykke ovanfor stasjon 9 som er den øvste stasjonen på det faste stasjonsnettet. Denne årsklassen frå 2013 var også talrik som 0+ i 2013 og som 1+ i 2014. Det er sannsynleg at mange i denne årsklassen stammar frå utsetting av plommerekkyngel sommaren 2013 då det var relativt høg temperatur i elva på utsettingstidspunktet. Dei fleste av dei føregåande åra har det vore låg tettleik av lakseungar både oppom og nedom Skagen, unntaka er høg tettleik nedom i 2012 og nedom og oppom i 2013. Det har før 2015 vore lågast tettleik av laks øvst på den øvre delen av anadrom strekning der vintervassføringa kan bli svært låg. Nedom Skagen var det før 2015 lågast tettleik på den nedre delen av elva mot Eidsvatnet, men på denne strekninga er det relativt høg vassføring om vinteren (minstevassføring) og høgare enn før kraftutbygginga.

Ungfiskundersøkingane viser ein variabel, men klar auke i naturleg rekruttering av laks frå og med 2006 både oppom og nedom Skagen. Nedom Skagen kan resultata før 2011 ha vore påverka av tilhøva under elektrofisket, men dei fire siste åra har tilhøva vore betre. Oppom Skagen har det vore låg vassføring og gunstige og like tilhøve under elektrofisket alle åra. Ved å registrere tettleiken av kvar årsklasse i fleire år, frå årsyngel til presmolt, får ein eit påliteleg inntrykk av relativ årsklassestyrke. Med dette som utgangspunkt var årsklassane 2010, 2011 og 2013 relativt talrike, 2012 var middels, medan 2014 og 2015 ser ut til å bli svært fåtallige.

Det er stort sett dei same svake og sterke årsklassane oppe og nede i elva og dette tilseier at det er ein felles faktor som påverkar rekrutteringa, og antal gytelaks og/eller temperatur i swim-up perioden kan vere slike faktorar. Gjennomsnittleg tettleik av lakseegg etter gyting dei fire frå 2011 til 2014 låg om lag på same nivå og varierte mellom 0,4 og 0,7 egg per m<sup>2</sup>, og var høgare enn tidlegare (**figur 4.3.1, tabell 4.3.1**). Gytinga desse haustane resulterte i to svært svake årsklassar (2014 og 2015), ein talrik (2013) og ein middels talrik (2012). Det var ikkje nokon samanheng mellom antal gytelaks (egguttleik) og rekruttering desse åra. Den 2013-årsklassen låg i grusen som egg vinteren 2013 då det var svært kaldt (0-1 °C) heilt fram til midt i april og uvanleg låg vassføring. Dette medførte at eggutviklinga gjekk sakte og yngelen kom opp av grusen ved relativt høge temperaturar (> 9 °C) seint i juni. Dette kan ha resultert i vellukka rekruttering, men det er meir sannsynleg at mange av desse fiskane stammar frå utsetting som plommerekkyngel (**figur 2.3.1**). Vinteren 2014 var varmare med temperaturar rundt 3 °C slik at eggutviklinga gjekk raskare enn året før. Dette medførte at yngelen kom opp av grusen

tidlegare enn året før og ved lågare temperaturar (< 8 °). Det var høg lufttemperatur tidleg på sommaren i 2014, dette medførte mykje snøsmelting og overløp på Fivlemyrane, noko som igjen gjorde at ellevatnet vart kaldt. Frå 2015 har vi så langt berre temperaturdata fram til april, men fram til då var det mest like høge temperaturar som i 2014, og utover våren og sommaren var det uvanleg kaldt dette året (Sægrov mfl. 2016). I 2012 var det relativt kaldt om vinteren, men temperaturen kom opp i 9°C frå 20. juni. Desse resultata indikerer at temperaturen i swim-up perioden for lakseyngelen har vore avgjerande for rekrutteringa, noko som også har blitt konkludert med frå andre elvar i Sogn (Sægrov mfl. 2007, Sægrov mfl. 2016).

Lakseungane veks seinare i det kalde vatnet nedom Skagen og smoltalderen er høg, rundt 5 år. På områda oppom Skagen veks lakseungane raskare og smoltalderen er her rundt 3 år. Aureungane veks like raskt oppe og nede, trass i temperaturskilnadene. Dette er også vist for aure vist i andre regulerte vassdrag, at aureungane veks like rakst i det kalde vatnet som på strekningar med langt høgare temperatur, som i Veflefjordelva der sommartemperaturen er svært låg nedom avløpet frå kraftverket (Sægrov og Urdal 2013). I den sommarkalde Jostedøla er det vist at aureungane veks langt raskare enn det vekstmodellar tilseier (Gabrielsen mfl. 2011). I alle desse tilfella har det vore låg tettleik av aureungar i det kalde vatnet, og ein kan ikkje sjå bort frå at lite konkurranse om mat og plass gjev grunlag for betre vekst enn det temperaturen åleine skulle tilseie.

Summarisk konkluderer vi med at produksjonen av naturleg rekruttert lakse- og sjøauresmolt i Fortunselva har auka dei siste åra. Innsiget av vaksen laks og vaksen sjøaure har også auka relativt til andre elvar i fylket. Laksen og sjøauren i Fortunselva har oppvekstområde i sjø og hav til felles med bestandane i nabobelvane, og dette tilseier at det er smoltproduksjonen i Fortunselva som har auka. For laksen har utsettingane av smolt bidrige til auken i laksebestanden og meir naturleg gyting, og medført ein auke i produksjonen av villsmolt.

- ANON 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltingstiltak. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2009 - 1, 28 sider.
- ANON 2015. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 8, 300 sider.
- BAKKETEIG, I. E., M. HAUGE, C. KVAMME, B.H. SUNNSET & K.Ø. TOFT (red). 2016. Havforskningsrapporten 2016. Fisken og havet, særnr. 1-2016.
- 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 (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52. s 1-90.
- 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.
- GLADSØ, J.A. & S. HYLLAND 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2002, 53 sider.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognosering for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2008-5, 66 sider.
- JENSEN, A. J. & B. O. JOHNSEN 1999. The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Brown Trout (*Salmo trutta*). *Functional Ecology* 1999, 13, side 778-785.
- 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 og Fjordane. Utredning for DN 2001 -2.
- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN, S. KÅLÅS & S.J. SALTVEIT 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 – Miljørapporrt 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.
- SÆGROV, H. & K. URDAL 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS, B.A. HELLEN OG K. URDAL 2014. Ungfiskundersøkingar i Haugsdalselva i Masfjorden, 1995-2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1973, 50 sider.
- SÆGROV, H. & M. KAMBESTAD 2015. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2092, 33 sider.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringar fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2012. Skjelprøvar frå Sogn og Fjordane 1999-2011. Innslag av rømt oppdrettslaks, vekstanalysar og bestandsutvikling. Rådgivende Biologer AS, rapport 1561, 54 sider.
- URDAL, K. 2015. Analysar av skjelprøvar frå Sogn og Fjordane i 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2085, 35 sider.
- ZIPPIN, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 35: 269-275.

## VEDLEGGSTABELLAR

**VEDLEGGSTABELL 8.1. Laks i Fortunselva nedom Skagen kraftstasjon 7. oktober 2015 (stasjon 4,9-9) og 4. november 2015 (stasjon 2-4,5c).** Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar nedom kraftverket i Fortunselva. Merk: Samla estimat for alle stasjonar i hovudelva er snitt av estimata  $\pm$  95 % konfidensintervall.

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		
2	0				0	0,0					0	
100 m <sup>2</sup>	1	4	2		6	6,1	1,0	0,71	54,2	7,6	48	69
	2	28	7	4	39	40,5	3,5	0,67	72,1	6,9	61	90
	3	3			3	3,0	0,0	1,00	93,0	6,9	85	97
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	95,0	-	95	95
	Sum	36	9	4	49	50,4	3,1	0,70	71,7	11,1	48	97
	Sum >0+	36	9	4	49	50,4	3,1	0,70				171
	Presmolt				0	0,0						0
100 m <sup>2</sup>	0	1	2	1	4	4,6	-	0,00	31,5	5,9	27	40
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	65,0	-	65	65
	2	15	2	1	18	18,1	0,9	0,80	72,7	10,6	48	93
	3			1	1	1,1	-	-	74,0	-	74	74
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	93,0	-	93	93
	Sum	18	4	3	25	26,1	3,0	0,65	66,7	18,7	27	93
	Sum >0+	17	2	2	21	21,3	1,4	0,75				78
	Presmolt				0	0,0						76
												0
100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0						0
	1				2	2,3	-	-	49,0	5,7	45	53
	2	20	5	1	26	26,3	1,4	0,76	77,7	9,1	51	91
	3				2	2,3	-	-	105,0	4,2	102	108
	4	4	1		5	5,0	0,4	0,82	108,2	11,0	91	120
	Sum	24	6	5	35	37,3	4,9	0,60	81,9	17,0	45	120
	Sum >0+	24	6	5	35	37,3	4,9	0,60				195
	Presmolt				0	0,0			120,0	-	120	120
												17
100 m <sup>2</sup>	0				0	0,0						0
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	55,0	-	55	55
	2	3			3	3,0	0,0	1,00	80,0	2,0	78	82
	3				0	0,0						0
	4	1			1	1,1	-	0,00	95,0	-	95	95
	Sum	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	78,0	14,5	55	95
	Sum >0+	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82				22
	Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00				0
400 m <sup>2</sup>	0	1	2	1	4	1,2	3,7		31,5	5,9	27	40
	1	6	2	2	10	2,6	3,8		54,3	7,4	45	69
	2	66	14	6	86	22,0	24,9		74,2	8,7	48	93
	3	3	0	3	6	1,6	2,1		93,8	12,3	74	108
	4	6	2	0	8	2,0	3,2		103,0	11,0	91	120
	Sum	82	20	12	114	29,7	30,6		74,0	16,0	27	120
	Sum >0+	81	18	11	110	28,5	31,3					116
	Presmolt	1	0	0	1	0,3	0,8		120,0	-	120	120
												4

\*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

**VEDLEGGSTABELL 8.2. Laks i Fortunselva oppom Skagen kraftstasjon oktober/november 2015.**

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	
4,9 100 m <sup>2</sup>	0	1			1	1,0	0,0	1,00	36,0	-	36
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	81,0	-	81
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	106,0	-	106
	Sum	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	74,3	35,5	36
	Sum >0+	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00			106
	Presmolt				0	0,0					18
5 100 m <sup>2</sup>	0	2			2	2,0	0,0	1,00	38,0	0,0	38
	1	4	5		9	10,2	4,3	0,51	66,1	4,9	59
	2	17	8	2	27	28,6	4,0	0,62	97,3	12,8	78
	Sum	23	13	2	38	40,3	4,8	0,61	86,0	21,7	38
	Sum >0+	21	13	2	36	38,7	5,4	0,59			256
	Presmolt	3			3	3,0	0,0	1,00	125,0	3,6	121
6 100 m <sup>2</sup>	0	2		1	3	3,4	-	0,41	36,7	1,5	35
	1	8		1	9	9,1	0,6	0,80	74,0	12,3	58
	2	13	4	1	18	18,4	1,8	0,71	96,4	14,3	70
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	113,0	-	113
	Sum	24	4	3	31	31,7	2,2	0,72	84,6	23,0	35
	Sum >0+	22	4	2	28	28,4	1,6	0,75			201
7 100 m <sup>2</sup>	0	2	5		7	8,0	-	0,36	35,4	3,8	29
	1	3	2	1	6	6,9	-	0,41	67,3	5,4	59
	2	9	5	1	15	16,1	3,4	0,60	89,1	8,6	70
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	117,0	-	117
	Sum	15	12	2	29	32,6	7,5	0,52	72,6	24,8	29
	Sum >0+	13	7	2	22	24,0	4,9	0,57			117
8 100 m <sup>2</sup>	0		1	1	2	2,3	-	-	36,0	1,4	35
	1	1	1		2	2,2	1,5	0,57	61,5	0,7	61
	2	11	2	1	14	14,2	1,2	0,75	94,1	8,3	84
	Sum	12	4	2	18	19,1	3,3	0,62	84,0	21,6	35
	Sum >0+	12	3	1	16	16,3	1,5	0,73			109
	Presmolt				0	0,0					0
9 100 m <sup>2</sup>	0	4	5	1	10	11,4	-	0,37	37,1	2,3	33
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	79,0	-	79
	2	11	2		13	13,0	0,4	0,86	97,7	9,2	83
	Sum	16	7	1	24	24,9	2,6	0,67	71,7	30,8	33
	Sum >0+	12	2	0	14	14,0	0,4	0,87			111
	Presmolt	2			2	2,0	0,0	1,00	110,5	0,7	110
Oppom kr. verk 600 m <sup>2</sup>	0	11	11	3	25	4,7	4,3		36,5	2,6	29
	1	18	8	2	28	5,1	4,4		69,6	9,0	58
	2	62	21	5	88	15,2	9,4		95,3	11,6	70
	3	2	0	0	2	0,3	0,5		115,0	2,8	113
	Sum	93	40	10	143	25,3	13,7		80,1	25,0	29
	Sum >0+	82	29	7	118	20,6	13,3				128
Presmolt	9	0	0	9	1,5	1,8			116,7	7,7	110
											128
											22

**VEDLEGGSTABELL 8.3. Aure i Fortunselva nedom Skagen kraftstasjon oktober/november 2015.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb. Gj.snitt	Lengde (mm)			Biomasse (gram)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				SD	Min	Max			
2	0	10	17	4	31	35,4	-	0,26	43,8	5,9	31	55	28
100 m <sup>2</sup>	1	3			3	3,0	0,0	1,00	67,7	3,5	64	71	10
	2	2	1		3	3,1	0,7	0,71	110,7	4,9	105	114	37
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	120,0	-	120	120	15
	Sum	16	18	4	38	49,2	19,9	0,39	53,0	22,6	31	120	88
	Sum >0+	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87					61
	Presmolt	2	1		3	3,1	0,7	0,71	115,7	3,8	113	120	41
3	0	2	5		7	8,0	-	0,36	41,6	4,2	36	49	5
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	69,0	-	69	69	3
	Sum	3	5	0	8	9,6	6,1	0,45	45,0	10,4	36	69	9
	Sum >0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					3
	Presmolt				0	0,0							0
	4,5	0	5		5	5,0	0,0	1,00	39,8	4,7	36	48	3
100 m <sup>2</sup>	1	22	3	4	29	30,1	2,9	0,67	84,0	14,2	63	112	187
	2	27	6	4	37	38,4	3,3	0,67	105,7	22,1	75	172	465
	3	2		1	3	3,4	5,0		134,7	1,5	133	136	71
	Sum	56	9	9	74	76,4	4,3	0,68	93,9	26,4	36	172	736
	Sum >0+	51	9	9	69	71,8	4,8	0,66					723
	Presmolt	15	3	4	22	24,0	4,9	0,57	123,7	18,8	100	172	427
4,5c	0	2			2	2,0	0,0	1,00	55,5	6,4	51	60	3
	1	9	2	1	12	12,3	1,4	0,71	82,6	14,9	64	110	70
	2	2	2		4	4,4	2,1	0,57	107,3	24,1	90	143	53
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	135,0	#DIV/0	135	135	27
	Sum	14	4	1	19	19,4	1,6	0,72	87,7	24,0	51	143	153
	Sum >0+	12	4	1	17	17,5	1,9	0,69					150
	Presmolt	3	1		4	4,0	0,5	0,78	123,5	18,3	106	143	78
Nedom kr. verk 400 m <sup>2</sup>	0	19	22	4	45	12,6	24,5		43,6	6,2	31	60	10
	1	35	5	5	45	11,6	21,1		82,2	14,3	63	112	68
	2	31	9	4	44	11,5	28,7		106,2	21,2	75	172	139
	3	4	0	1	5	1,4	2,3		131,8	6,7	120	136	28
	Sum	89	36	14	139	38,7	48,2		79,1	31,1	31	172	244
	Sum >0+	70	14	10	94	24,3	51,5						234
	Presmolt	20	5	4	29	7,8	17,4		122,9	17,6	100	172	137

**VEDLEGGSTABELL 8.4. Aure i Fortunselva oppom Skagen kraftstasjon oktober/november 2015.**

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			
4,9 100 m <sup>2</sup>	0	7			7	7,0	0,0	1,00	48,4	3,7	43	53	9
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	91,0	-	91	91	7
	Sum	8	0	0	8	8,0	0,0	1,00	53,8	15,4	43	91	16
	Sum >0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					7
	Presmolt				0	0,0							0
5 100 m <sup>2</sup>	0	43	19	7	69	74,3	7,7	0,59	46,8	4,4	32	58	74
	1	15	5	2	22	23,0	3,0	0,65	81,5	10,5	70	118	120
	2	6	2		8	8,1	0,7	0,78	123,4	11,7	116	151	141
	Sum	64	26	9	99	105,0	7,7	0,62	60,7	24,5	32	151	335
	Sum >0+	21	7	2	30	31,0	2,7	0,68					262
6 100 m <sup>2</sup>	0	17	14	8	39	44,6	-	0,30	48,7	4,7	38	56	53
	1	6	6	1	13	15,5	7,4	0,46	87,8	9,7	76	105	87
	2	7		1	8	8,1	0,7	0,78	116,4	14,7	90	140	121
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	177,0	-	177	177	61
	Sum	31	20	10	61	76,0	20,7	0,42	68,0	29,9	38	177	321
7 100 m <sup>2</sup>	0	16	3	2	21	21,5	1,9	0,71	46,5	5,2	37	55	23
	1	6			6	6,0	0,0	1,00	78,0	5,9	71	86	28
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	114,0	-	114	114	14
	3	1			1	1,0	0,0	1,00	146,0	-	146	146	34
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	217,0	-	217	217	116
8 100 m <sup>2</sup>	Sum	25	3	2	30	30,3	1,2	0,79	64,1	37,6	37	217	215
	Sum >0+	9	0	0	9	9,0	0,0	1,00					191
	Presmolt	3			3	3,0	0,0	1,00	159,0	52,7	114	217	163
	0	2			2	2,0	0,0	1,00	43,0	1,4	42	44	2
	1	6	2		8	8,1	0,7	0,78	81,4	11,2	68	95	45
9 100 m <sup>2</sup>	2	3			3	3,0	0,0	1,00	108,7	7,8	100	115	39
	Sum	11	2	0	13	13,0	0,4	0,86	81,8	22,7	42	115	85
	Sum >0+	9	2	0	11	11,0	0,5	0,84					84
	Presmolt	2			2	2,0	0,0	1,00	113,0	2,8	111	115	29
	0	5	2		7	7,1	0,8	0,75	49,7	5,3	43	55	9
Oppom kr. verk 600 m <sup>2</sup>	1	6	1		7	7,0	0,3	0,87	83,4	5,3	74	88	43
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	126,0	-	126	126	19
	Sum	12	3	0	15	15,1	0,7	0,82	70,5	23,3	43	126	72
	Sum >0+	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89					63
	Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00	126,0	-	126	126	19
Oppom kr. verk 600 m <sup>2</sup>	0	90	38	17	145	26,1	29,7		47,4	4,7	32	58	28
	1	40	14	3	57	10,1	8,2		83,0	9,7	68	118	55
	2	18	2	1	21	3,5	3,9		118,3	12,6	90	151	56
	3	2	0	0	2	0,3	0,5		161,5	21,9	146	177	16
	4	1	0	0	1	0,2	0,4		217,0	-	217	217	19
	Sum	151	54	21	226	41,2	41,9		64,7	28,0	32	217	174
	Sum >0+	61	16	4	81	13,9	11,7						146
	Presmolt	22	2	0	24	4,0	4,2		127,2	25,1	100	217	92

**VEDLEGGSTABELL 8.5. Laks og aure i Fortunselva nedom Skagen kraftstasjon oktober/november 2015.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
100 m <sup>2</sup>	2	0	10	17	4	31	35,4	-	0,26
	1	7	2	0	9	9,1	0,6	0,80	19
	2	30	8	4	42	43,6	3,5	0,67	168
	3	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	37
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	8
	Sum	52	27	8	87	94,5	9,4	0,57	260
	Sum >0+	42	10	4	56	57,3	2,9	0,72	232
100 m <sup>2</sup>	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	41
	3	0	3	7	1	11	12,6	-	0,24
	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	6
	2	15	2	1	18	18,1	0,9	0,80	63
	3	0	0	1	1	1,1	-	-	4
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	7
	Sum	21	9	3	33	35,1	4,7	0,61	87
100 m <sup>2</sup>	Sum >0+	18	2	2	22	22,3	1,3	0,76	80
	Presmolt	0	0	0	0	0,0			0
100 m <sup>2</sup>	4,5	0	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00
	1	22	3	6	31	33,5	5,3	0,58	35,4
	2	47	11	5	63	64,6	3,3	0,71	72,0
	3	2	0	3	5	5,7			5,7
	4	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	5,7
	Sum	80	15	14	109	113,5	6,1	0,66	124,6
	Sum >0+	75	15	14	104	109,0	6,6	0,64	118,9
100 m <sup>2</sup>	Presmolt	15	3	4	22	24,0	4,9	0,57	25,1
100 m <sup>2</sup>	4,5c	0	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00
	1	10	2	1	13	13,3	1,3	0,73	14,9
	2	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	8,0
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	1,1
	4	0	1	0	1	1,1			1,1
	Sum	18	5	1	24	24,4	1,6	0,75	27,4
400 m <sup>2</sup>	Sum >0+	16	5	1	22	22,5	1,8	0,72	25,1
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	5,7
	Nedom kr. verk	0	20	24	5	49	13,8	24,0	10
	1	41	7	7	55	14,5	21,5		71
	2	97	23	10	130	33,4	41,1		218
	3	7	0	4	11	3,0	3,7		40
	4	6	2	0	8	2,0	3,2		20
400 m <sup>2</sup>	Sum	171	56	26	253	66,9	69,6		361
	Sum >0+	151	32	21	204	52,8	65,1		351
	Presmolt	21	5	4	30	8,0	17,3		141

**VEDLEGGSTABELL 8.6. Laks og aure i Fortunselva oppom Skagen kraftstasjon oktober/november 2015.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
4,9 100 m <sup>2</sup>	0	8	0	0	8	8,0	0,0	1,00	9
	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	12
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	13
	Sum	11	0	0	11	11,0	0,0	1,00	34
	Sum >0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	25
	Presmolt	0	0	0	0	0,0			0
5 100 m <sup>2</sup>	0	45	19	7	71	76,0	7,3	0,60	75
	1	19	10	2	31	33,0	4,5	0,61	143
	2	23	10	2	35	36,5	3,6	0,65	374
	Sum	87	39	11	137	145,3	9,1	0,61	591
	Sum >0+	42	20	4	66	69,4	5,6	0,63	517
	Presmolt	10	2	0	12	12,0	0,4	0,85	208
6 100 m <sup>2</sup>	0	19	14	9	42	63,1	38,8	0,31	54
	1	14	6	2	22	23,4	3,8	0,61	125
	2	20	4	2	26	26,5	1,8	0,73	269
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	74
	Sum	55	24	13	92	103,0	12,8	0,53	523
	Sum >0+	36	10	4	50	51,6	3,4	0,69	468
	Presmolt	13	0	0	13	13,0	0,0	1,00	239
7 100 m <sup>2</sup>	0	18	8	2	28	29,5	3,7	0,63	26
	1	9	2	1	12	12,3	1,4	0,71	45
	2	10	5	1	16	16,9	3,0	0,62	112
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	49
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	116
	Sum	40	15	4	59	61,4	4,4	0,66	347
	Sum >0+	22	7	2	31	31,9	2,6	0,69	321
8 100 m <sup>2</sup>	0	2	1	1	4	5,8	10,8	0,32	3
	1	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	49
	2	14	2	1	17	17,2	0,9	0,79	148
	Sum	23	6	2	31	31,7	2,2	0,72	199
	Sum >0+	21	5	1	27	27,3	1,4	0,77	197
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	29
9 100 m <sup>2</sup>	0	9	7	1	17	18,8	5,1	0,54	14
	1	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	48
	2	12	2	0	14	14,0	0,4	0,87	135
	Sum	28	10	1	39	39,8	2,2	0,73	197
	Sum >0+	19	3	0	22	22,0	0,4	0,88	183
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	43
Oppom kr. verk 600 m <sup>2</sup>	0	101	49	20	170	33,5	30,9		30
	1	58	22	5	85	14,8	11,9		70
	2	80	23	6	109	18,7	12,6		175
	3	4	0	0	4	0,7	1,1		21
	4	1	0	0	1	0,2	0,4		19
	Sum	244	94	31	369	65,4	52,6		315
	Sum >0+	143	45	11	199	34,2	24,5		285
	Presmolt	31	2	0	33	5,5	5,8		114