

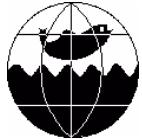
R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2014.



Rådgivende Biologer AS

2092



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2014.

FORFATTARAR:

Harald Sægrov og Marius Kambestad.

OPPDRAKGJEGJEBAR:

Norsk Hydro ASA

OPPDRAGET GJEVE:

August 2014

ARBEIDET UTFØRT:

Sept. 2014 – juni 2015

RAPPORT DATO:

24. juni 2015

RAPPORT NR:

2092

ANTAL SIDER:

33

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-185-5

EMNEORD:

Laks - Aure - Ungfisk - Gytefisk - Bestandsstatus

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

Bilete på framsida: Låg vintervassføring i Fortunselva nedanfor elektrofiskestasjon 7.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag av Norsk Hydro ASA å gjennomføre fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i 2014. Dette er det tiande året i ein serie med tilsvarande undersøkingar årleg i perioden 2005-2013 (Sægrov og Urdal 2014). Føremålet med undersøkingane er å overvake laks- og sjøaurebestandane i vassdraget og å evaluere kultiveringstiltak for fisken.

Fortunvassdraget har vore regulert sidan 1959. Etter kraftutbygginga vart vassføringa sterkt redusert i øvre del av elva, 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 faktorane er påverka av reguleringa, men i ulike grad ovanfor og nedanfor avløpet frå kraftverket ved Skagen.

Feltarbeidet hausten 2014 vart gjennomført av Marius Kampestad, Harald Sægrov og Joar Tverberg frå Rådgivende Biologer AS, og Jan Idar Øygard frå Norsk Hydro ASA.

Rådgivende Biologer AS takkar Norsk Hydro ASA for oppdraget .

Bergen, 24. juni 2015.

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. & M. Kambestad 2015. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2092, 33 sider.

Rådgivende Biologer AS har gjennomført årlege fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget frå 2005 til 2014 for å overvake tilhøva for anadrom fisk i vassdraget, og på bakgrunn av desse evaluere effektane av reguleringa og dei ulike kultiveringstiltaka. Undersøkingane omfatta elektrofiske for å kartlegge ungfiskbestanden, og drivteljingar for å kartlegge gytebestandane av laks og sjøaure. Fortunselva er ikkje offisielt rekna som lakseførande og det er difor ikkje vurdert gytebestandsmål.

- Totalt anadromt areal ved gjennomsnittleg vassføring er ca. 415 000 m². Det er svært stor skilnad i produksjonsvilkåra for laks og aure på den 8,5 km lange anadrome elvestrekninga oppom avløpet frå kraftverket på 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 enkelte vintrar 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 med omsyn til fisk, og den låge temperaturen 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 låg til svært låg tettleik av fiskeungar i 2014 både ovanfor og nedanfor Skagen, og spesielt av årsyngel. Der er mogeleg at store flaumar i restfeltet tidleg i juli og sein i oktober medførte stor dødelegheit for denne aldersgruppa, og spesielt flaumen i juli.
- Det er lågare sommartemperatur nedom Skagen enn oppom og dette gjer at lakseungane veks sein og smoltalderen er her rundt 5 år. Oppom kraftverket er smoltalderen 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 2014 vart det fanga 134 sjøaurar, men desse utgjorde berre 20 % av innsiget på 688 (16,8 pr. hektar) som er det største innsiget sidan undersøkingane starta i 2005. Beskatninga i fiskesesongen er blitt redusert frå rundt 50 % til 20 % i løpet av perioden 2005-2014. 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 breelva Mørkrids i nabodalen.
- Ved gytefiskteljingar i 2014 vart det observert 554 gyteaurar > 0,5 kg, av desse 303 oppom og 251 nedom Skagen. Eggettleiken vart berekna til 2,8 egg/m² oppe og 2,1 egg/m² nede i elva.
- I 2014 vart det fanga 42 laks, av desse vart 25 sette levande tilbake i elva. Ved gytefiskteljingar vart det observert 53 laks; 28 oppe og 25 nede i elva. Eggettleiken var 0,7 egg/m² oppe og 0,6 egg/m² nede.
- 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 etter 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 vinrar kan vassføringa 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 vinrar kan på den andre sida medføre auka dødelegheit på fiskeegg og ungfish. Nedanfor avløpet vart vassføringa redusert om sommaren, men er jamt høg om vinteren som følgje av drifta av kraftverket. Her er det fastsett minstevassføring på $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Temperaturen er 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 Urdal 2014).

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 aureungar og 42 lakseungar (16 % laks). Dette tilseier at sjøaure var den dominante 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 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.

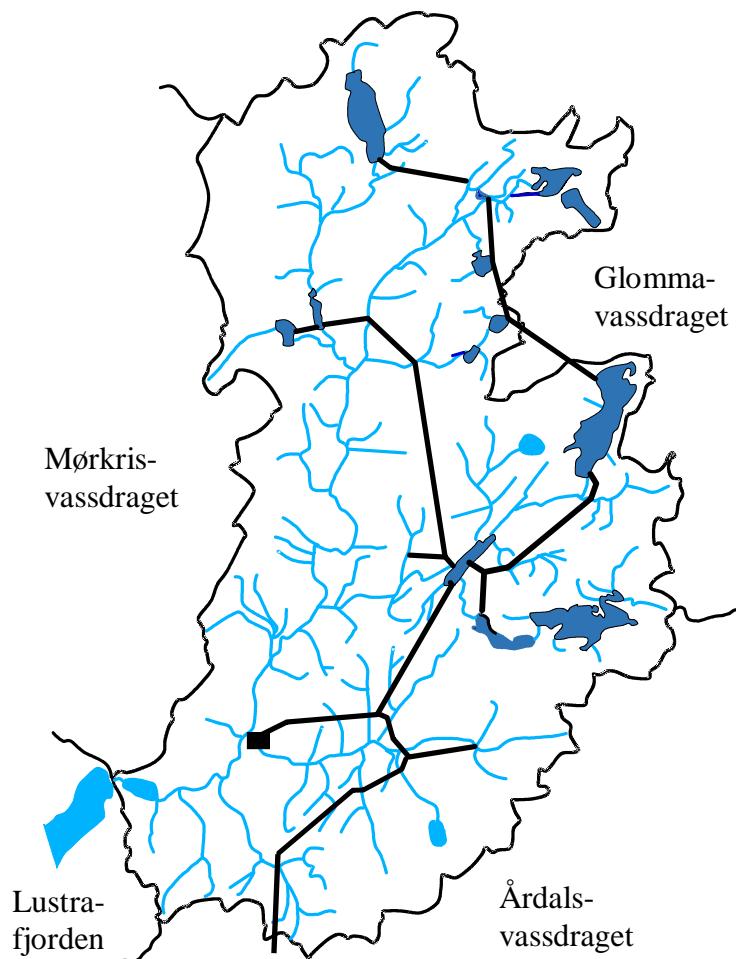
Det har i ein lengre periode vore därleg vekst og overleving for laks og sjøaure i sjøfasen (Urdal og Sægrov 2012, ANON 2009). Det er sannsynleg at næringsmangel i tidleg sjøfase er del av forklaringa på høg dødelegheit, og næringsmangelen kan på si side skuldast klimatiske tilhøve. For perioden 1969-2011 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 har også vore meir brisling i Sognefjorden dei siste åra enn dei føregåande 10-15 åra.

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 på turen 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 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 sommaren rekk ikkje å bli oppvarma tilstrekkeleg før det når lakseførande strekning, i tillegg er leire ein sterkt produksjonsreduserande faktor.

Det har blitt gjennomført årlege fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget sidan 2005 for å kartlegge bestandsutviklinga og evaluere ulike kultiveringstiltak.

2.1. Vassdraget og reguleringane

Fortunvassdraget (075.Z) ligg i Luster kommune og grensar til Årdalsvassdraget (074.Z) i sørøst, Glomma vassdraget (002.Z) i aust og Mørkridsvassdraget (075.4Z) i vest (**figur 2.1.1**). Samla nedbørfelt ved utløpet til Lustrafjorden er 508 km², og inkluderer store brefelt. Delfeltet som er regulert av Fortun kraftverk er på 379 km², 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 km². Om lag ein halv km frå sjøen ligg Eidsvatnet, som har ei lengd på ca. 1,5 km og eit areal på 0,62 km².



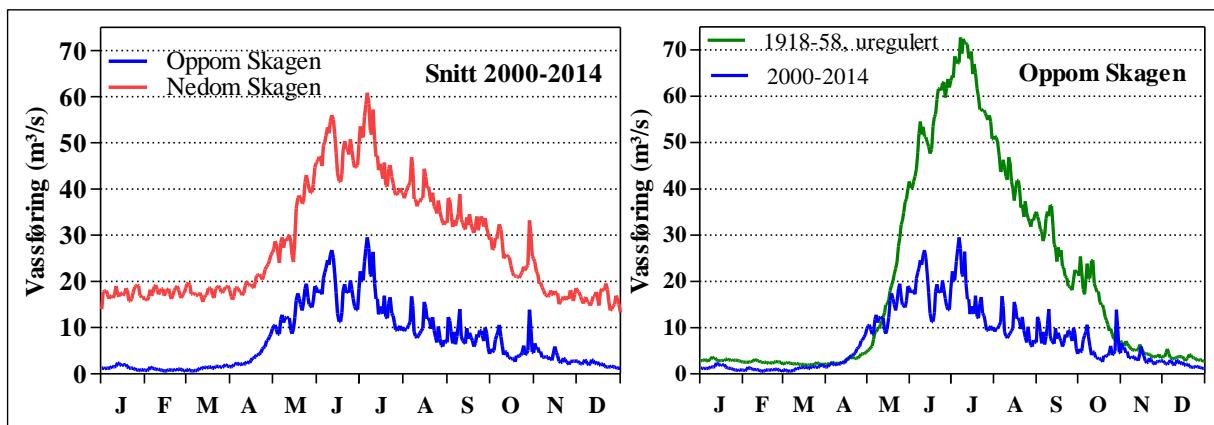
Figur 2.1.1. Fortunvassdraget. Regulerte vatn er mørk blå og overføringstunnelar svarte linjer. Skagen kraftverk er vist som firkant.

Laksførande strekning (inkludert Eidsvatnet) er ca. 16 km, og ca. 8,5 km av desse er oppom avløpet frå Fortun Kraftverk. Anadromt elveareal ved gjennomsnittleg sommarvassføring er anslege til ca. 380 000 m², 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 m². Eidsvatnet har ei strandlinje på 3 500 m og ein kan grovt rekne at det produktive arealet går ned til ca. 10 meters djup, noko som gjev eit produksjonsareal for ungfisk i vatnet på ca. 35 000 m².

Tilsiget til kraftverket fangar opp det meste av smeltevatnet frå brefelta. Avløpsvatnet frå kraftverket 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 kraftverket, 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 årsvassføring ca. 20 m³/s ved Ytri bru rett oppom Skagen og før samløpet med Bergselva. I vinterhalvåret låg gjennomsnittleg vassføring mellom 2 og 3 m³/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 m³/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 ca. 70 m³/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 2000-2014. 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 1961 vart vassføringa i restfeltet redusert, og gjennomsnittleg årsvassføring ligg på 7,8 m³/s. Vassføringa i restfeltet er høgst i juni og juli med gjennomsnittleg maksimum rundt 25 m³/s (**figur 2.2.1**). Vintervassføringa er over 1 m³/s det meste av tida, men kan periodevis bli svært låg. Etter nyttår 2006 målte NVE ei vassføring på 0,045 m³/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 vann som kjem frå restfeltet som frå kraftverket, elles på året dominerer avløpet frå kraftverket vassføringa.

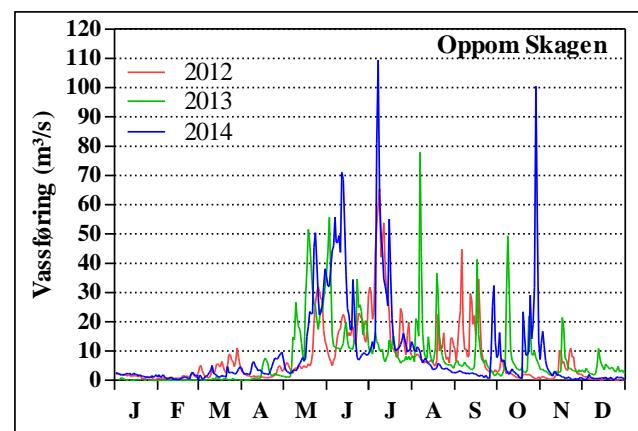
På øvre del av anadrom strekning kjem det til sideelvar. Den mest vassrike og vassrike av desse er Haugeelva, som har utløp i hovudelva om lag 3,7 km oppom avløpet frå kraftverket. Haugeelva har eit nedbørfelt på 12,1 km², gjennomsnittleg årsvassføring er 0,46 m³/s og aminneleg lågvassføring er berekna til 15,7 l/s. Bidraget frå sideelvane gjer at det i tørre periodar er betydeleg meir vann 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 vassdekte arealet bli svært lite.

Nedom utløpet frå kraftverket var gjennomsnittleg årvassføring i perioden 1962-2013 ca. 28,5 m³/s, og vassføringa er høg heile vinteren pga. tapping frå magasin (**figur 2.2.1**). Det er fastsett minstevassføring på 3,75 m³/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 0-10 meters djup i strandsona. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året og i perioden mai-juli er etter regulering i åra 1962-80 (restfeltet) og 1962-2013 (nedom kraftverket).

Strekning	Lengd, m	Areal, m ²	Lågaste vassføring,	Snittvassføring, m ³ /s	
			m ³ /s	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	35 000			
Eidsvatnet - sjøen	500	17 500	3,75	28,4	44,1
Totalt	16 000	415 000			

I 2014 var gjennomsnittleg årvassføring 9,2 m³/s oppom Skagen. Maksimum vassføring er berekna til 110 m³/s den 7. juli (døgnsnitt), den 28. oktober vart vassføringa berekna til 101 m³/s (**figur 2.2.2**).

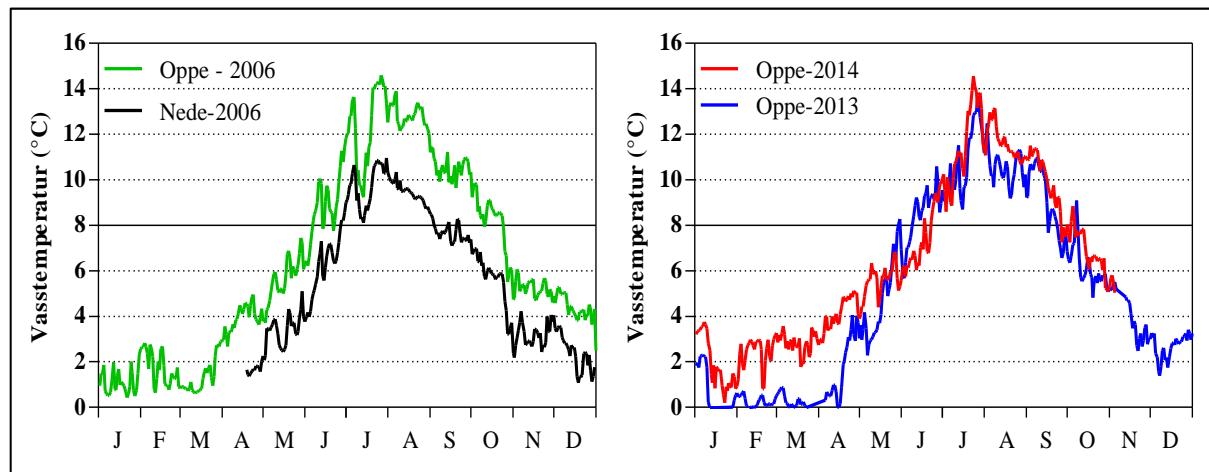


Figur 2.2.2. Berekna vassføring (døgnsnitt) i Fortunselva oppom avløp frå kraftverket i åra 2012, 2013 og 2014. Det føreligg ikkje målingar frå 2011.

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 m³/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.

2.4. Fiskeutsettingar

Regulanten har pålegg om å setje ut 15 000 smolt årleg i Fortunselva, alternativt 5 000 smolt og 40 000 setjefisk. Dette skal fortrinnsvis vere laks, men maksimum 25 % kan 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 1990-2013. Etter 2000 er all utsett fisk feittfinneklipt.

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 ¹⁾	
1995					6 368	5 000	2 700	4 250
1996					699	5 064	400	4 592
1997						25 543		
1998						40 780	9 153	
1999						38 390	9 035	
2000						59 989		
2001			3 393			49 628	3 999	5 861
2002					15 000			
2003					15 000			
2004					15 164			
2005			7 300					12 146
2006	20 000		15 745 ²⁾		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 ³⁾	4 300	18 000			
2012	43 100		35 000 ⁴⁾		18 000			
2013	6 400 ⁵⁾	63 000 ⁶⁾	30 000 ⁷⁾		20 000			
2014		46 900 ⁸⁾	18 180 ⁹⁾		15 000			

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

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

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

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

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

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

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

Vinteren 2013 var elva tilfrosen i øvre del og dette gjorde det uråd å grave ned egg. Desse vart difor haldne i klekkeriet fram til yngelen var klar til næringsopptak, og temperaturen i elva var 9-11 °C ved utsetting 17.-24. juni. Smolten vart sett ut i to like store puljar i utløpet av Eidsvatnet 7. og 14. mai 2013.

3.1. Metode

Elektrofiske er ved sida 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.

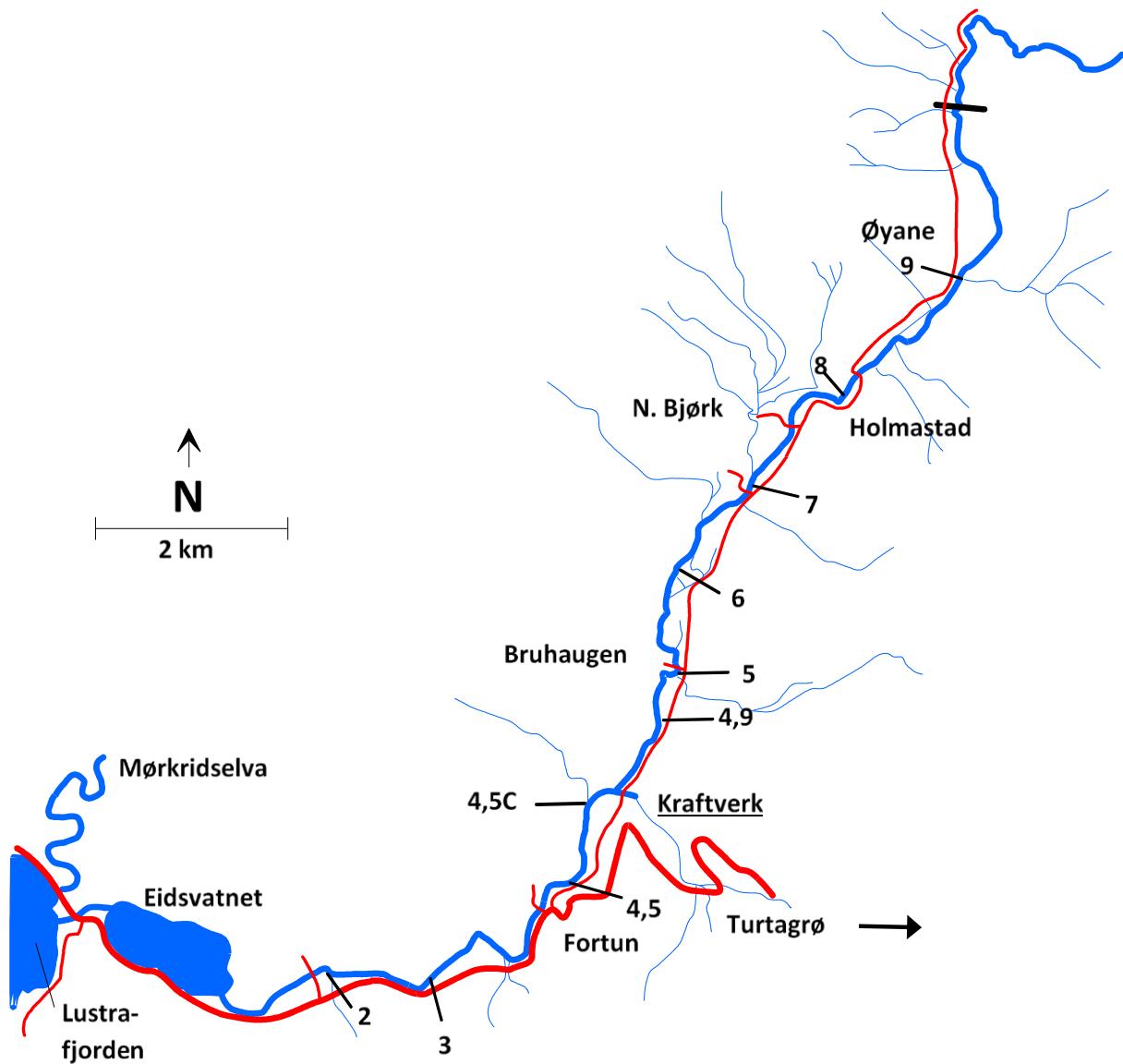
Låg vassføring er den neste faktoren som har prioritet ved gjennomføringa av feltarbeidet. Sidan hausten ofte er regnfull betyr dette at vi ofte må vente til det blir kulde før vassføringa er låg nok. Dette har som konsekvens at vi ofte fiskar ved relativt låge temperaturar. Ved å prioritere låg vassføring 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 ≥ 9 cm, eitt år gammal fisk (1+) som er ≥ 10 cm, to år gammal fisk (2+) som er ≥ 11 cm og fisk som er tre år og eldre og ≥ 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 2014 vart elektrofisket gjennomført 11. og 12. november (**tabell 3.2.1**). Det vart gjennomført standard elfiske med 3 gongars overfiske på til saman 10 stasjonar à 100 m², 6 oppom Skagen og 4 nedom Skagen. 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 dette vart gjort i 2014, 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 & Hylland (2002) (**figur 3.1.1**).

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 (manglende feittfinne, slitte finnar, forkorta gjellelokk), og ved vekstmønster på skjell og otolittar.



Figur 3.1.1. Anadrom del av Fortunvassdraget med plassering av stasjonar som vart elektrofiska i 2014. Vandringshinder for laks og sjøaure er markert med tjukk svart strek.

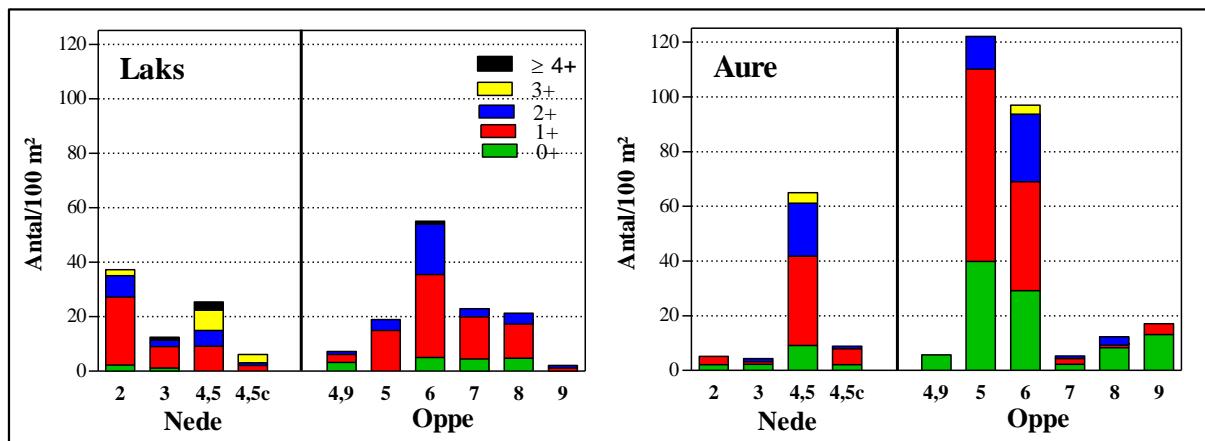
3.2. Ungfisktettleik 2013

Det vart fanga totalt 482 ungfisk på dei 10 stasjonane i Fortunselva, fordelt på 192 vill laks og 290 aure (40 %) laks. Det var høgare andel laks nedom avløpet frå kraftverket (48 %) enn ovanfor (36 %) (**tabell 3.2.1**). Utsett laks er ikkje medrekna. Det vart ikkje fanga eller observert ål.

Tabell 3.2.1. Fangst (antall) og prosent laks av ville laks- og aureungar under elektrofiske i Fortunselva 11. og 12. november 2014.

	Antal stasjonar	Totalt areal (m ²)	Antal fanga			% laks
			Laks	Aure	Sum	
Nede	4	400	73	78	151	48,3
Opp	6	600	119	212	331	36,0
Totalt	10	1000	192	290	482	39,8

Det var låg tettleik av ville lakseungar på dei fire stasjonane nedom avløpet frå kraftverket, og av aure på tre stasjonar, men bra tettleik av aure på stasjon 4,5 (**figur 3.2.1**). Oppom kraftverket var det høgst tettleik av laks på stasjon 6, men svært låg tettleik på stasjon 9 øvst og stasjon 4,9 nedst på denne strekninga. Av aure var det høgst tettleik på stasjon 5 og 6, men låg tettleik på dei andre stasjonane.



Figur 3.2.1. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på 10 stasjonar i Fortunselva 11. og 12. november 2014. 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 ikke inkludert.

Av ville lakseungar ved det om lag same gjennomsnittlege tettleik nede og oppe i elva, medan det var dobbelt så høg tettleik av aureungar oppe samanlikna med nede (**tabell 3.2.2**). Innan kvar elvedel var det høgst tettleik av 1+ (2013-årsklassen) både av laks og aure. Det var gjennomgåande låg tettleik av årsyngel. Tettleiken av presmolt var 50 % lågare nede enn oppe, både av laks og aure.

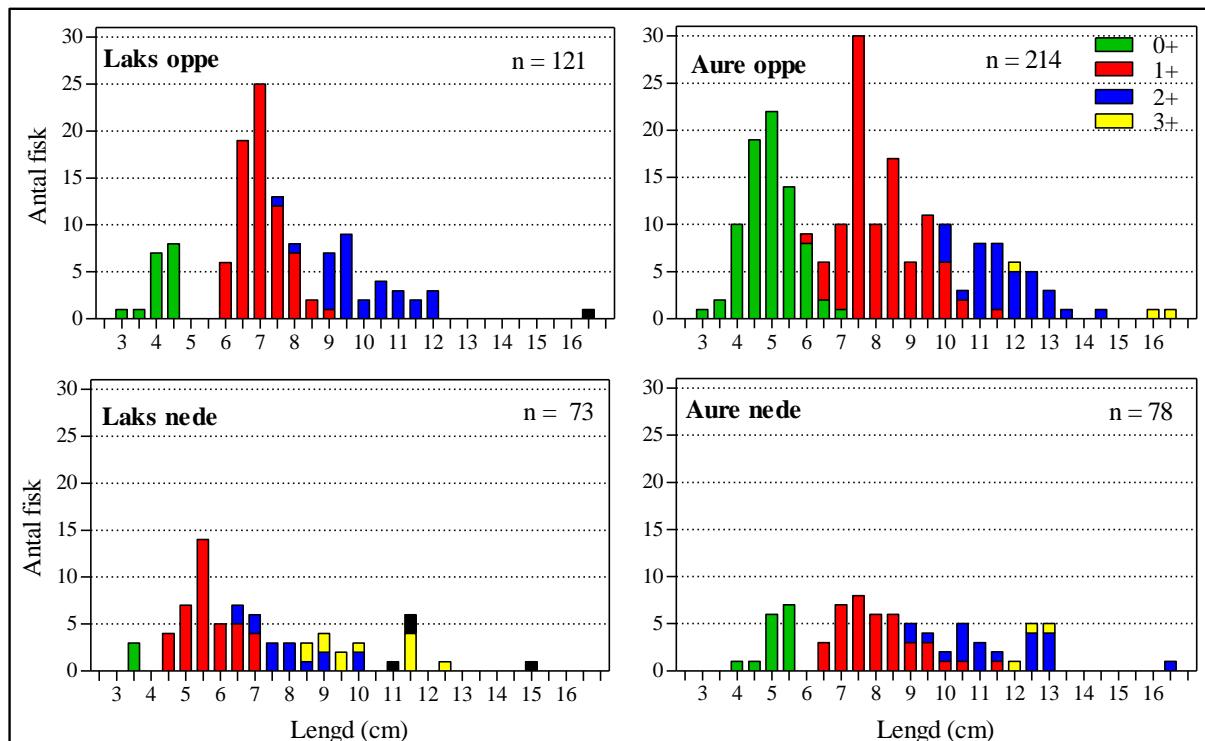
Tabell 3.2.2. Gjennomsnittleg tettleik av ville lakseungar og aureungar nedanfor og ovanfor Skagen i Fortunselva ved elektrofiske 11. og 12. november 2014.

Årsklasse	Laks		Aure		
	Nede	Opp	Nede	Opp	
0+	2014	0,8	2,8	3,9	15,3
1+	2013	11,2	12,9	10,6	19,5
2+	2012	4,0	5,3	5,4	6,8
3+	2011	3,1	0	0,9	0,6
≥ 4+	2010 og eldre	1,1	0,2	0	0
Sum		20,8	21,8	20,7	43,0
Presmolt		0,5	1,5	4,8	8,1

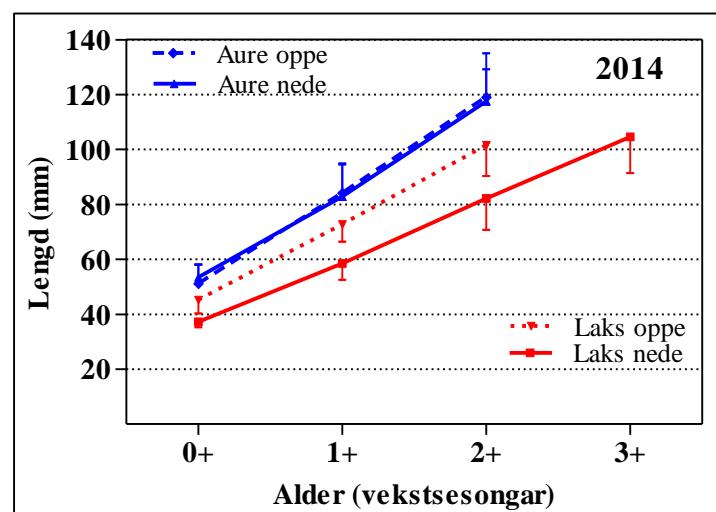
I tillegg til dei ville vart det fanga 71 feittfinneklipte lakseungar. Alle vart fanga nedom Skagen, 65 (92 %) vart fanga på stasjon 4,5 og dei resterande 6 på stasjon 2 og 3. Lengda varierte mellom 6,6 og 14,0 cm, men 51 av dei 65 var større enn 10 cm.

3.3. Lengd og vekst 2014

Dei ville lakseungane var klart mindre nedom kraftverket samanlikna med oppom, medan det var liten skilnad i lengdefordelinga for dei ulike aldersgruppene av aure oppe og nede (**figur 3.3.1**). Snittlengdene for ulike årsklassar viser at lakseungane veks langt dårlegare nedom Skagen enn oppom. For dei ulike aldersgruppene av aure var det ingen skilnad i lengde oppom og nedom Skagen (**figur 3.3.2**).



Figur 3.3.1. Lengdefordeling for dei ulike aldersgruppene av ville laks- og aureungar som vart fanga under elektrofiske den 11. og 12 november i 2014 i Fortunselva. Utsette lakseungar er utelatne.



Figur 3.3.2. Gjennomsnittleg lengd (\pm standard avvik) for ulike aldersgrupper av laks og aure fanga på elevstrekningane oppom og nedom Skagen i Fortunvassdraget i 2014.

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 dette vil seie at dei i snitt veks berre 1,0-1,5 cm i løpet av den første vekstsesongen nedom Skagen.

Det vart fanga 9 kjønnsmogne lakseparr (dverghannar) i 2014, alle oppom Skagen. Dei varierte i lengde fra 8,4 til 11,8 cm, snittlengda var 9,8 cm, gjennomsnittsalderen var 1,89 år. Av 38 hannar med alder 1+ var 1 kjønnsmogen (3 %). Av dei 12 hannlaksane med alder 2+ var 8 kjønnsmogne (67 %).

3.4. Ungfisktettleik 2005 - 2014

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 2012, 2013 og 2014, då det var relativt klart vgn og lågare vassføring også her (**tabell 3.4.1**).

Tabell 3.4.1. Vassføring og temperatur ved elektrofiske oppom og nedom Skagen i Fortunselva i perioden 2005-2014.

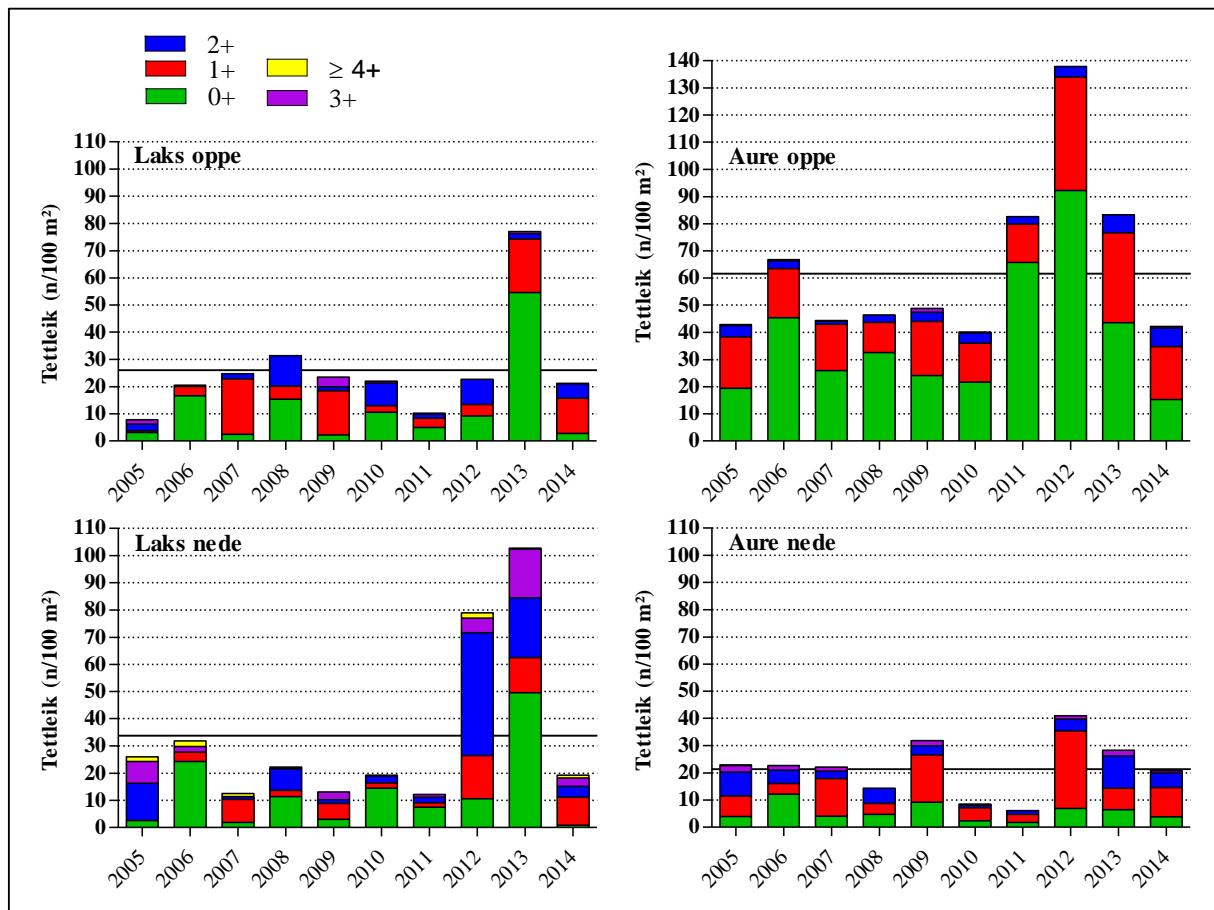
År	Dato	Opp		Nede	
		Vassføring	Temperatur	Vassføring	Temperatur
2005	20. okt og 22. nov	2,5	4,0	20,4	2,2
2006	21.nov	2,5	5,0	10,8	3,0
2007	24.okt	2,5	6,5	14,4	3,5
2008	04.nov	1,5	4,5	12,7	2,2
2009	28.okt	1,5	2,0	10,3	1,7
2010	21.okt	1,5	5,1	10,3	3,8
2011	29.okt	1,5	5,5	21,5	4,3
2012	16.okt	1,5	5,5	5,5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

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 nærliken 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 lokalt har det vore relativt høg tettleik. I gjennomsnitt har samla tettleik vore mellom 10 og 30 lakseungar per 100 m² 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 gjennomgåande 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 ($76/100\text{ m}^2$) av lakseungar, og spesielt årsyngel på stasjonane oppom Skagen, dei andre åra låg tettleiken mellom 20 og 30 per 100 m^2 (**figur 3.3.1**). Med bakgrunn i dei årlege elektrofiskeresultata under mykje dei same tilhøva (vassføring og temperatur) synest årsklassane 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 vintrane 2010 og 2013 som kunne tenkjast å medføre eggdødelegheit, men dette synest ikkje å ha skjedd. Merk at mesteparten av laksen førekjem i nedre del på denne elvestrekninga og her det meir vatn i elveløpet enn lenger oppe i elva.

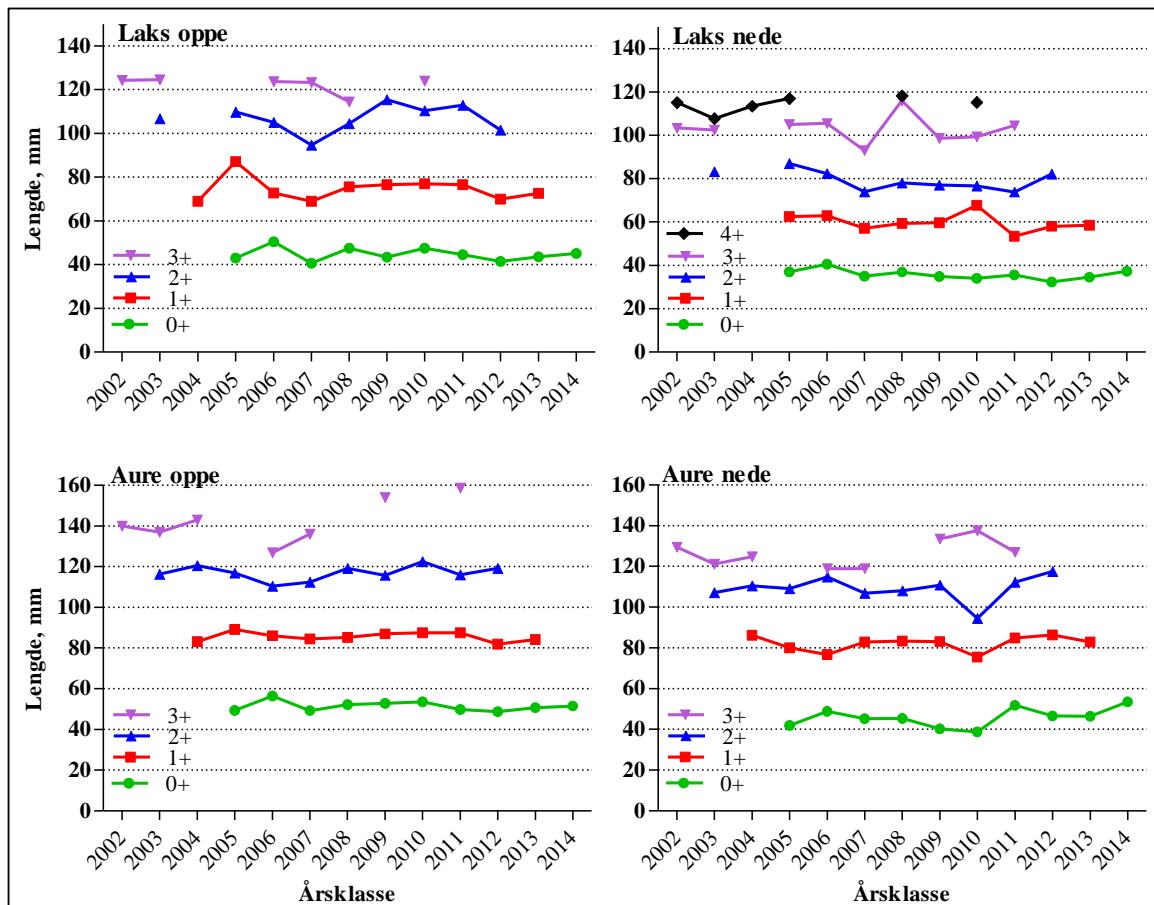


Figur 3.4.1. Gjennomsnittleg tettleik av ville laks- og aureungar ved ulik alder på elvestrekningane oppom og nedom Skagen i Fortunselva som er blitt fanga ved elektrofiske i perioden 2005-2014. Merk at det vart fiska på ein ekstra stasjon nedom og ein oppom i 2014. Heiltrekte linjer viser snittet for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

Nedanfor kraftverket var det før 2012 ugunstige tilhøve for elektrofiske mange av åra (**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, og dette tilseier at det er mengda med gytelaks som har vore avgjørende for rekrutteringa, sidan minstevassføringa har sikra god vassdekning nedom Skagen om vinteren.

3.5. Lengde og vekst 2005-2014

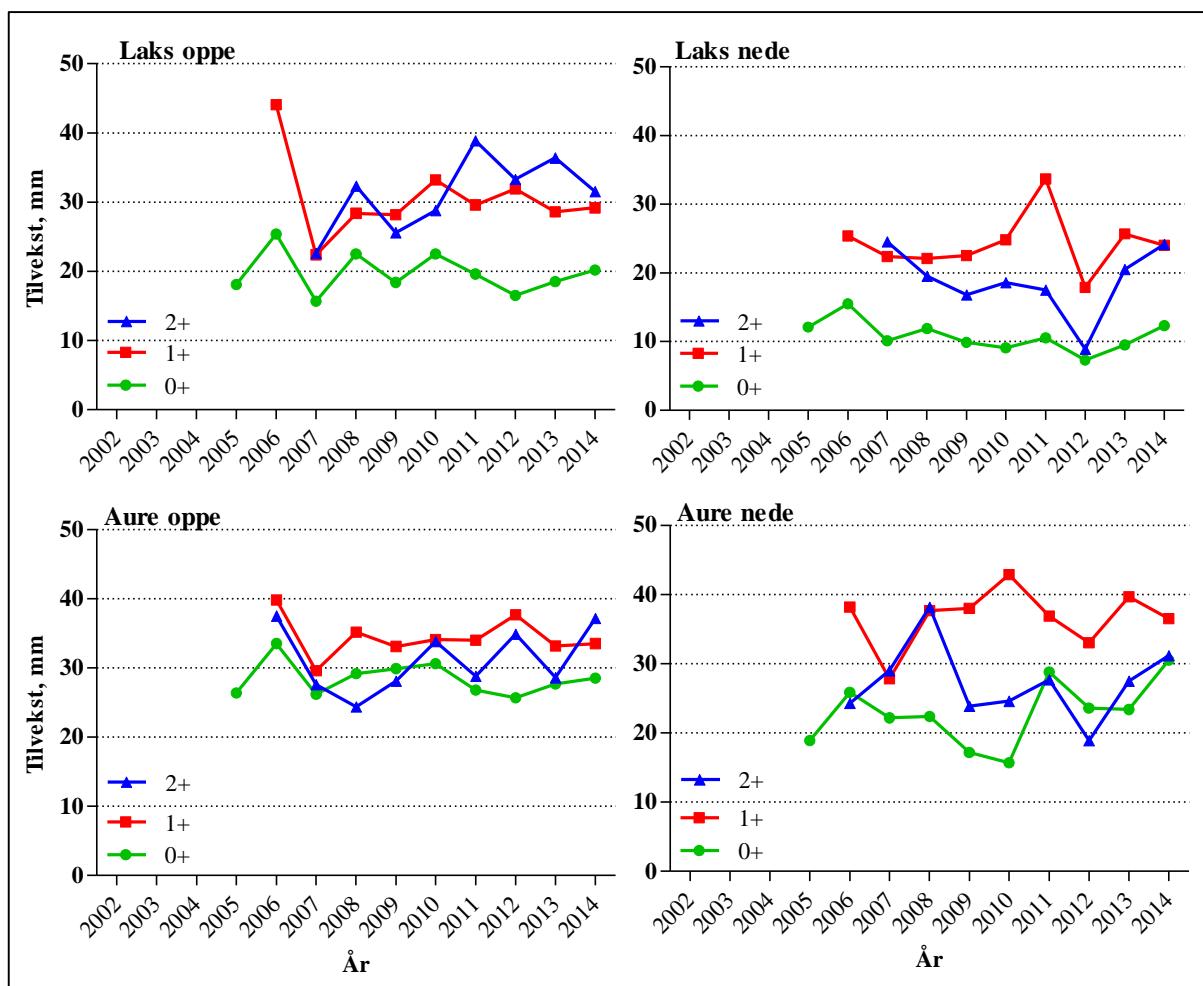
Ved same alder er lakseungane klart større oppom avløpet frå kraftverket enn nedom, der vatnet er kaldare om sommaren. Det er ingen klare tendensar til endring i perioden (**figur 3.5.1**). Mellom aurane var det liten skilnад i lengd for dei ulike aldersgruppene oppe og nede i elva. Heller ikkje for desse var det nokat tydeleg endring i perioden. Unntaket er at 2010-årsklassen var uvanlig liten som 2+ i 2012 nedom Skagen.



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 2005-2014.

Oppom Skagen har årsyngelen av laks vakse rundt 20 mm, og det er ingen tendens til endring over tid. Lakseungane med alder 1+ vaks uvanleg godt i 2006, men svært dårlig i 2007. Frå 2007 til 2012 var det ein tendens til betre vekst både for 1+ og 2+ laks. Nedom Sakgen var tendensen motsett, med avtakande vekst i perioden for 0+ og 2+. For desse aldersgruppene var veksten svært dårlig i 2012, med ca. 9 mm (**figur 3.5.2**).

Oppom Skagen hadde dei tre yngste aldersgruppene av aure vakse om lag like mykje, med rundt 30 mm i året, utan nokat systematisk endring i perioden. Nedom Skagen hadde årsyngelen av aure vakse dårligare enn oppom mange av åra, men ikkje dei siste fire åra. For 1+ og 2+ var det store, usystematiske skilnader i vekst frå år til år (**figur 3.5.2**). Det har dei fleste åra vore låg tettleik av aure på denne strekninga.

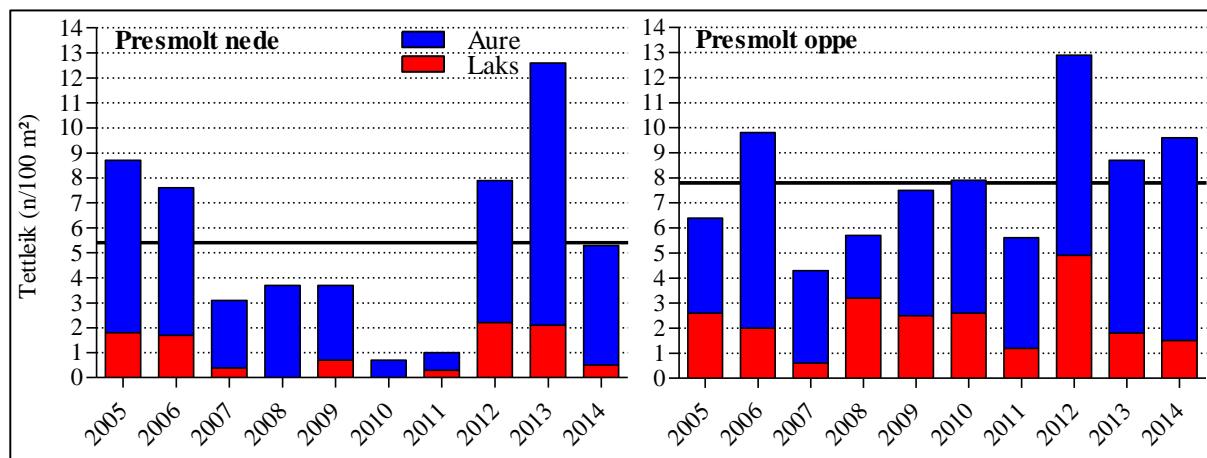


Figur 3.5.2. Gjennomsnittleg tilvekst for ulike aldersgrupper av årsklassane av laks og aure som er blitt fanga ved elektrofiske på stasjonane oppom avløpet frå kraftverket (oppem) og nedom (nedem) Skagen i Fortunselva i åra 2005-2014. Det er anteke at lakseygelen er 25 mm og aureygelen er 23 mm når dei kjem opp av gytegropene som 0+.

3.6. Presmolt og fiskebiomasse 2005-2014

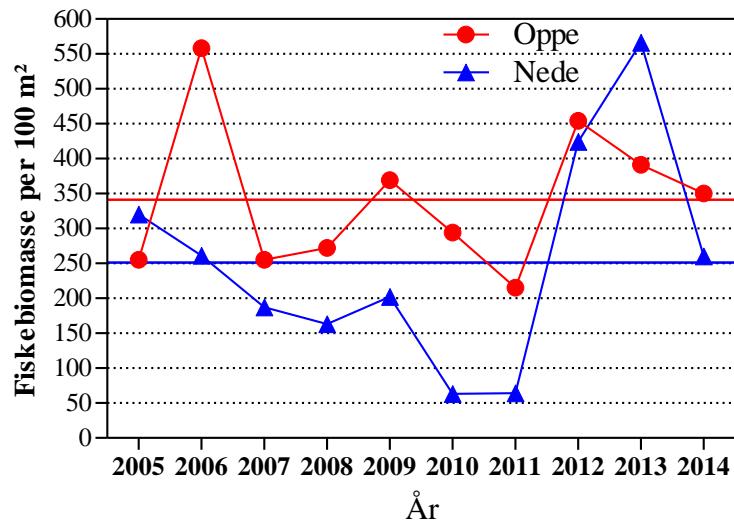
Presmolt er fisk som er anteke å gå ut i sjøen som smolt neste vår. Oppom Skagen var gjennomsnittleg tettleik av presmolt 7,8 per 100 m² i perioden 2005-2014. I 2014 var tettleiken 9,6/100 m², fordelt på 1,5 laks og 8,1 aure (**figur 3.6.1**). I perioden 2007-2015 har tettleiken av aurepresmolt auka signifikant ($r^2=0,77$, $p = 0,004$).

Nedom avløpet frå kraftverket var gjennomsnittleg tettleik av presmolt i heile perioden 5,4/100 m². I 2014 var tettleiken 5,3/100 m², fordelt på 0,5 laks og 4,8 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 opp og nede i Fortunselva i perioden 2005-2014. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekt linje.

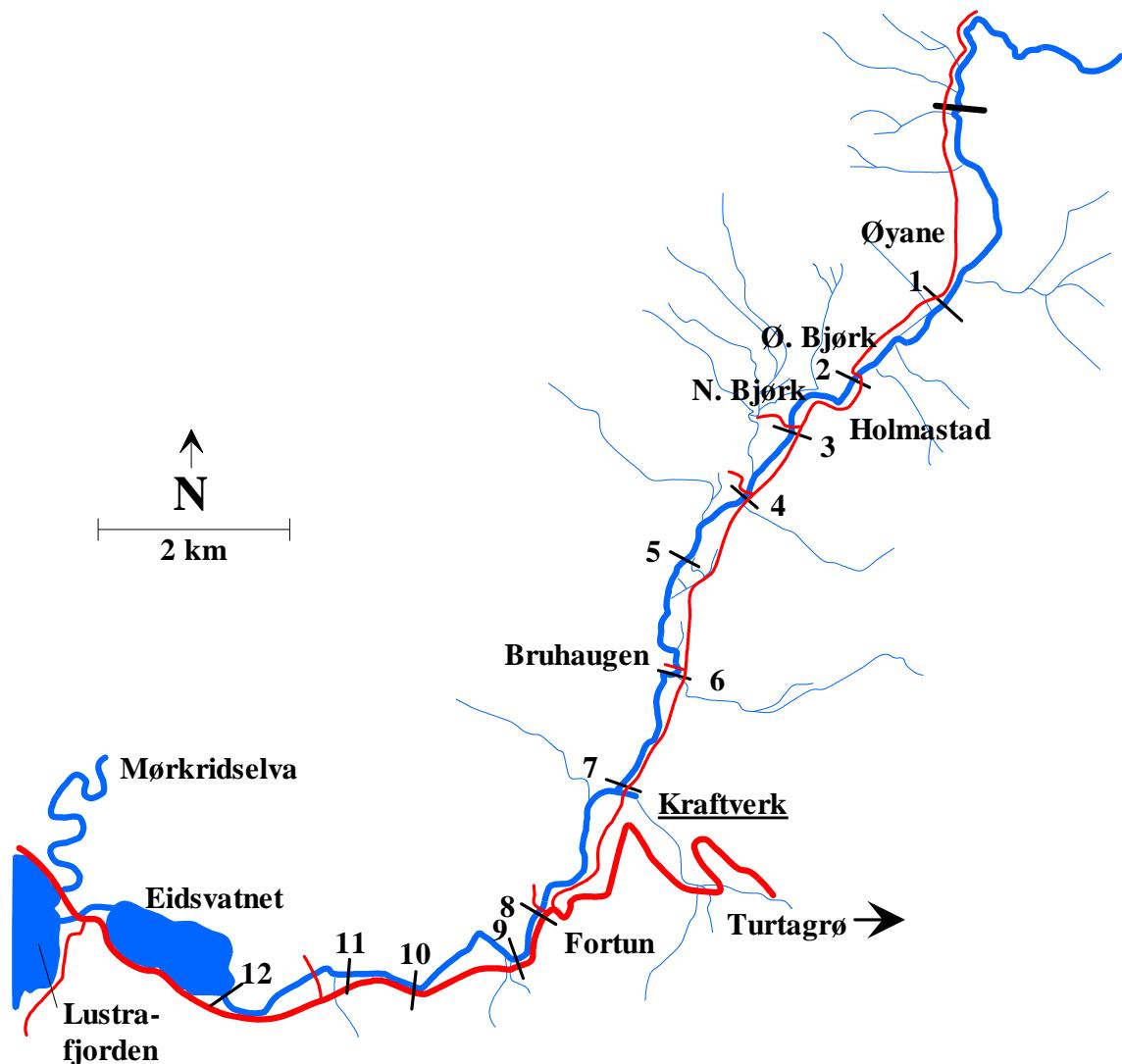
I perioden 2005-2014 var den gjennomsnittlege fiskebiomassen oppom Skagen 348 gram per 100 m², og dermed høgare enn nedom, der snittet for alle åra var 250 gram/100 m². I 2012 og 2013 var fiskebiomassen høg både oppom og nedom (**figur 3.6.2**). Den høge fiskebiomassen nedom Skagen dei tre siste åra kan delvis forklaast låg vassføring under elektrofisket. Oppom Skagen har tilhøva vore meir like alle åra (**tavell 3.4.1**). Presmolten utgjer ein høg andel av den totale fiskebiomassen.



Figur 3.6.2. Gjennomsnittleg ungfiskebiomasse (gram/100 m²) oppom og nedom Skagen i Fortunselva i perioden 2005-2014. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekte linjer.

4.1. Metode

Registreringane av gytefisk i Fortunselva vart gjennomført 11. og 12. november 2014 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 sikta var svært god og vassføringa var låg. Nummereringa av områda startar med lågast nummer på den øvste strekninga, og sonenummer er neste punkt i sona (figur 3.3.1). Då undersøkinga vart gjennomført var vassføringa ca. $1 \text{ m}^3/\text{s}$ oppom kraftverket, og $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$ 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.

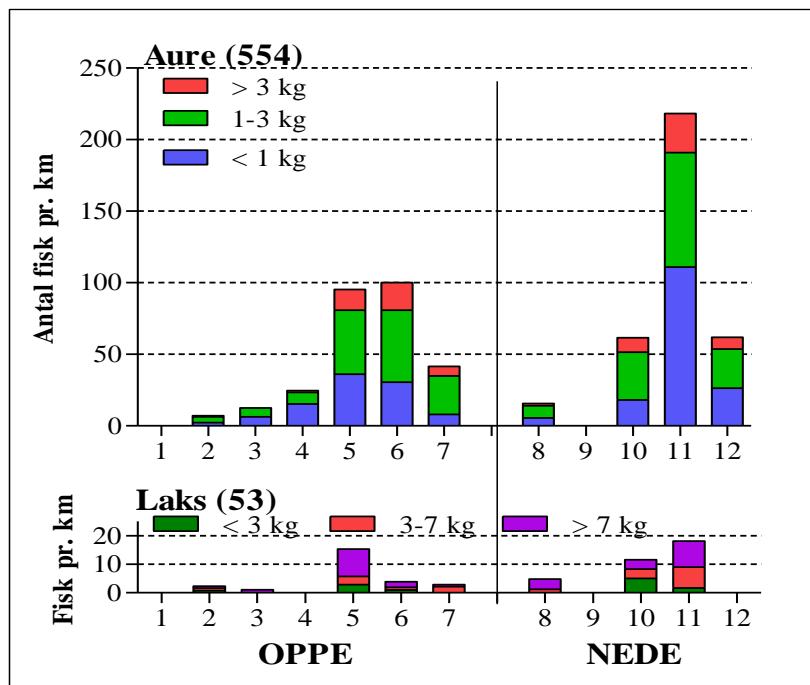


Figur 4.1.1. Soner for observasjonar av laks og aure under drivteljing i Fortunselva 11. og 12. november 2014, jf. tabell 4.2.1. Tjukk strek markerer vandringshinder for anadrom fisk.

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

4.2. Gytefiskteljingar 2014

I alt vart det observert 554 aurar > 0,5 kg, fordelt på 303 oppom kraftverket og 251 nedom (45 % nede) (**figur 4.2.1**). Utanom desse vart det observert 9 blenkjer, dvs. aure som ikkje var kjønnsmogne. Gjennomsnittleg tettleik var 43 aurar per kilometer elvestrekning, men tettleiken var lågare oppom (36 aure/km) enn nedom (56 aure/km). Det var flest aurar i sone 11 med 120 stk. (218 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 høgast tettleik langt nede i kvar elevdel.



Figur 4.2.1. Tettleik av gyteaure og gytelaks (antal per kilometer elvestrekning) observert under drivteljingar i Fortunselva 11. og 12. november 2014. 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 53 laks, fordelt på 9 smålaks (< 3 kg), 16 mellomlaks (3-7 kg) og 28 storlaks (> 7 kg) i 2014. Oppom Skagen vart det observert 28 laks og 25 nedom (**figur 4.2.1**). Oppom vart det observert flest laks i sone 6 med 15 stk., og nedom flest i sone 11 med 10 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 3,3 laks per kilometer oppom Skagen og 5,6 laks/km nedom. Tettleiken var høgast i sone 5 oppom Skagen med 15,2 laks/km, og i sone 11 nedom med 18,2 laks per kilometer. Til saman 5 av laksane var feittfinneklypte (9 %), og av desse vart 2 observert oppom Skagen og 3 nedom. Det var ikkje mogeleg å sjå på alle laksane om dei var feittfinneklypte eller ikkje, spesielt var dette vanskeleg nedom Skagen der sikta var därlegare enn oppom.

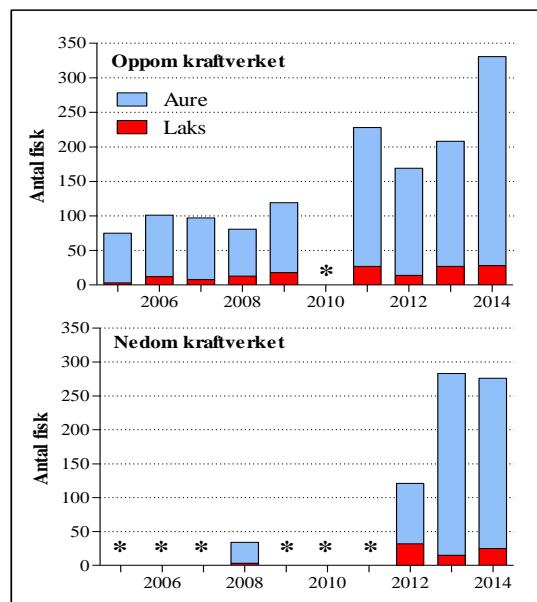
I 2014 vart det fanga 134 sjøaurar i fiskeSESongen og alle vart avliva. Det vart registrert 554 gyteaurar > 0,5 kg ved drivteljing. Samla aureinnsig i 2014 var dermed 688 individ, og beskatninga i fiskeSESongen var 19 %. Laksefangsten i 2014 var 42 stk., og 25 av desse vart sette levande tilbake i elva. Reelt uttak var dermed 17 laks.

Egguttleiken for aure vart berekna til 2,5/m² oppom Skagen og 1,9 egg/m² nedom. For laks vart tettleiken berekna til 0,7 egg/m² oppe og 0,6 egg/m² nede.

4.3. Gytefisk 2005-2014

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 2014 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 210 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 24 i perioden 2011-2014. Auken er på 2,4 gonger og den same som for auren.



Figur 4.3.1. Antal gytelaks og sjøaure observert ved drivteljingar i Fortunselva i 2005-14. *: 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, 2012, 2013 og 2014 var det om lag 5 meter sikt i vatnet og dermed noko betre observasjonstilhøve.

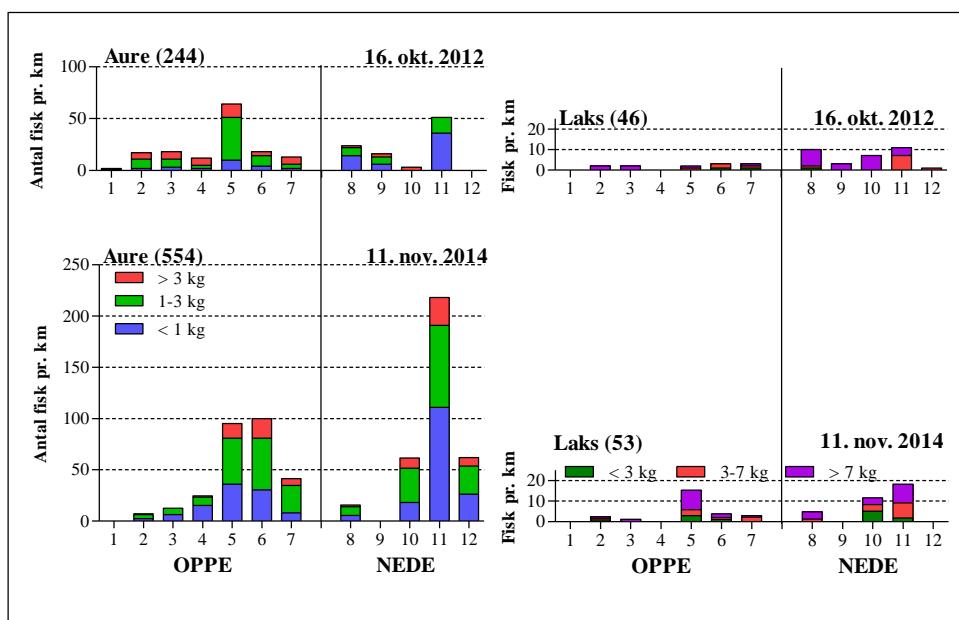
Tabell 4.3.1. Antal aure og laks som vart observert oppe (oppom avløp frå kraftverket) og nede (nedom avløpet) i Fortunselva ved gytefiskteljingar i 2005-2014 (utanom 2010). **NB!** Eggetettleik er berre berekna for strekningane oppe for eit elveareal på 170 000 m² (8500 m x 20 m) på grunn av svært usikre observasjonar nede dei fleste åra.

År	Dato	Sjøaure				Laks			
		Opp	Nede	Totalt	Egg/m ²	Opp	Nede	Totalt	Egg/m ²
2005	22. nov.	72		72	0,8			3	0,2
2006	25. okt.	89		89	1,1			12	0,3
2007	24. okt.	89		89	1,1			8	0,2
2008	4. nov.	68	31	99	1,0			13	0,3
2009	26. okt.	101		101	1,2			18	0,2
2010	8. nov.	Det vart gjennomført teljingar, men sikta var dårleg og resultata svært usikre.							
2011	29. okt.	201		201	1,6			27	0,5
2012	16. okt.	155	89	244	2,3			14	0,4
2013	7. og 8. nov.	181	268	449	1,6			27	0,5
2014	11. og 12.	303	251	554	2,5			28	0,7

I 2008 vart det registrert 31 gyteaurar nedom Skagen, medan snittet for dei tre siste åra er 203, og meir

enn 6 gonger fleire enn i 2008. I 2013 og 2014 var antalet høvesvis 268 og 251 (**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 24, og dermed 8 gonger fleire enn i 2008. Antalet gytelaks og gyteaur har auka mykje dei siste 4-5 åra, og auken er størst nedom Skagen.

Korleis gytefisken er fordelt i elva er påverka av gyteidspunktet. Dersom gytefiskteljingane blir gjennomført sein i gyteperioden kan fisk ha trekt nedover elva frå gyteplassane. Det meste av gytinga skjer truleg i siste halvdel av oktober og tidleg i november både for aure og laks. I 2012 vart gytefiskteljingane gjennomført 16. oktober, dvs. tidleg i gytesesongen, og i 2014 ein månad seinare, den 11. og 12. november, og sein i gyteperioden. I 2014 med sein teljing var gytefisken lenger nede i kvart av dei to elveavsnitta samanlikna med i 2012 då det var teljing tidleg i gyteperioden (**figur 4.3.2**). Desse to åra representerer høvesvis tidlegaste og nest seinaste teljing i perioden 2005-2014.

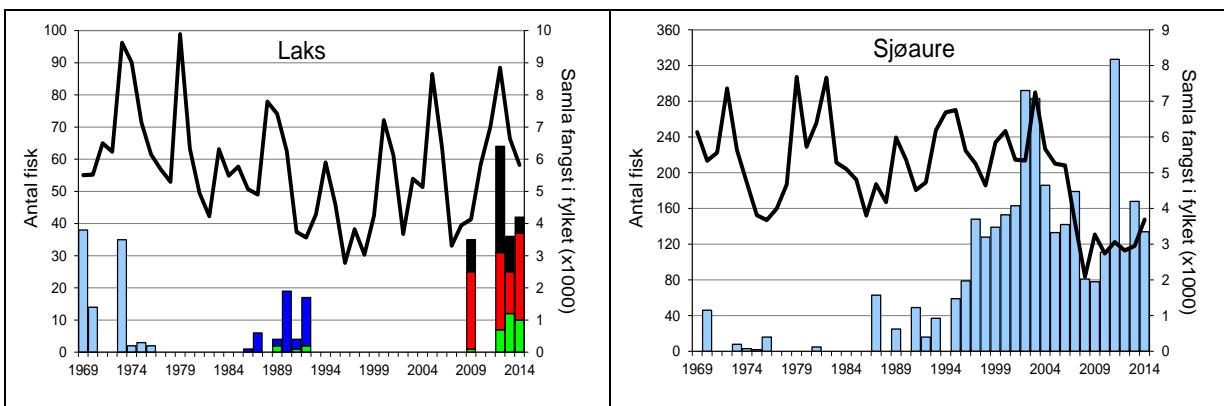


Figur 4.3.2. Fordeling av gyteaur og gytelaks oppom og nedom kraftverket ved Skagen i Fortunselva eit år med tidleg gytefiskteljing (16. oktober i 2012) og eit år med relativt sein teljing (11. og 12. november 2014). NB! Ulik y-akse for sjøaure og laks.

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 ikkje registrert fangst av aure, truleg vart det ikkje ført statistikk i denne perioden. I perioden 1995 til 2013 var snittfangsten 155 sjøaure per år (**figur 4.4.1**). Frå 1995 auka fangstane fram til 2002 og 2003, då det vart fanga nær 300 sjøaure. Dei følgjande åra gjekk fangstane nedover, og i 2008 og 2009 vart det berre fanga rundt 80 sjøaure. Deretter har dei vore ein tendens til fangstauke, og fangsten i 2011, på 327 sjøaure, er den høgaste som er registrert i Fortunselva. I 2014 vart det fanga 134 sjøaurar og alle vart avliva. Fangstutviklinga i Fortunselva har dei siste 10-12 åra vore ganske lik det ein har registrert i resten av fylket, men fangsten i 2011 var mykje større i Fortunselva enn elles.

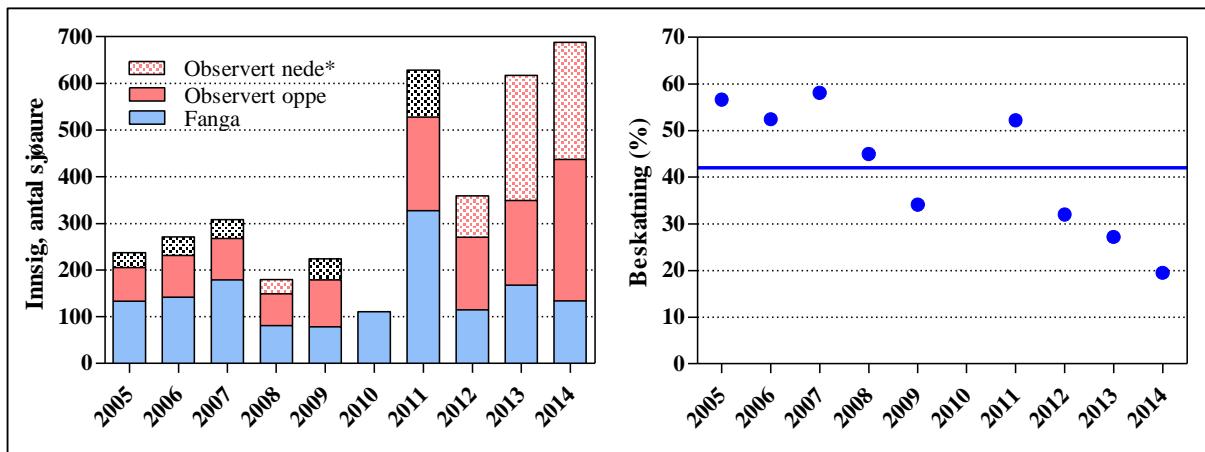
Laksen i vassdraget har vore freda sidan 1993, men det vart igjen opna for eit kvotebasert fiske i 2012. Fangst av laks har vore sporadisk, og det er berre registrert laksefangstar 15 av åra i perioden 1969-2014. I 2009 vart det registrert ein fangst på 35 laks, som alle vart sett ut att i elva. I 2012, 2013 og 2014 vart høvesvis 39, 56 og 60 % av dei fanga laksane sette levande attende i elva. I 2014 vart det fanga 42 laks, 17 av desse vart avliva og 25 sette levande tilbake.



Figur 4.4.1. Årleg fangst av laks (stolpar, venstre) og sjøaure (høgre) i Fortunselva i perioden 1969-2014. 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 fiske sesongen og avliva pluss gytebestanden. Dei åra det er gjort gytefiskteljingar kan ein dermed berekne det totale innsiget og beskatninga i fiske sesongen. I fem av åra var det ikkje mogeleg å få talt gytefisken på elvestrekningane nedanfor Skagen på grunn av dåleg sikt. Desse åra har vi ansleger 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 2011-2014 var snittinnsiget 573, som er meir enn ei dobling i høve til førre periode. Innsiget var størst i 2014 med 688 sjøaurar.

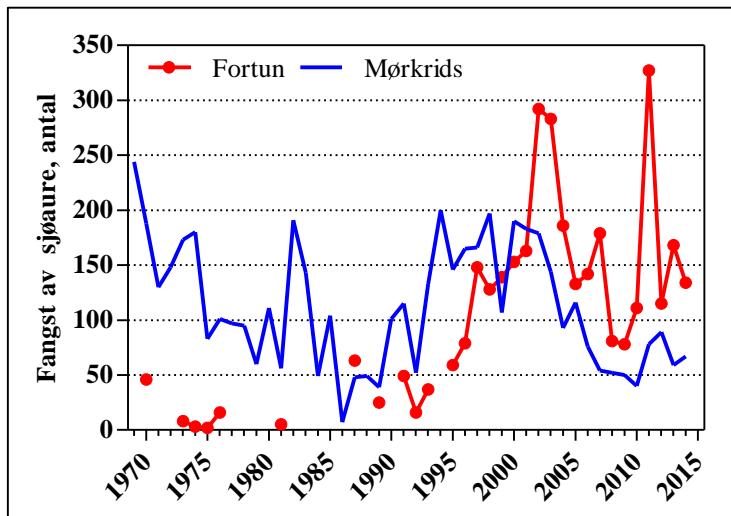


Figur 4.5.1. Berekna årleg innsig av sjøaure til Fortunselva i perioden 2005-2014 (utanom 2010), basert på fangst og gytefiskteljingar. I fem av åra (svart skravering) er gytebestanden nede anslegen med utgangspunkt i antalet observert oppom Skagen og fordelinga dei åra det vart talt i heile elva.

Gjennomsnittleg beskatning for sjøauren var 42 % i heile perioden. I åra 2005-2009 var beskatninga i snitt 49 %, men berre 33 % i åra 2011-2014. Beskatninga er dermed tydeleg redusert dei siste åra og var berre 20 % i 2014 (**figur 4.5.1**).

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 dei to siste åra, det same har vore tilfelle i Mørkrids (Anon 2015). Anadromt areal i Fortunselva er berekna til 415 000 m², og dermed dobbelt så stort som anadromt areal på 200 000 m² i Mørkridselva (Skurdal mfl. 2001).



Figur 4.6.1. Rapportert fangst av sjøaure (antal) i Fortunselva og Mørkridselva i perioden 1969-2014.

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

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 utsettingar. 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 siste fire åra, 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. 2015, Anon 2015). I Årdal og andre elvar i Sogn er det spesielt smoltårsklassane frå 2011 og 2012 som har overlevd betre i sjøen enn dei føregåande (Sægrov mfl. 2015, Urdal 2015), og ei mogeleg forklaring er ein parallel auke i førekomst av brisling i indre delar av Sognefjorden i denne perioden.

Innsiget av laks har også auka dei siste åra. Dette kan forklara 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 dei føregåande åra.

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, 2013 og 2014 var tilhøva betre. Det har ikkje blitt samla inn skjelprøvar under fisket i fiskeSESongen, 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. Ein kan ikkje utelate oppvandring av feilvandra villlaks.

Det har dei fleste åra 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 alle år vore lågast tettleik av laks øvst på den øvre delen av anadrom strekning der vintervassføringa kan bli svært låg. Nedom Skagen har det vore 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 tre 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 årsklassesstyrke. Med dette som utgangspunkt var årsklassane 2010, 2011 og 2013 relativt talrike, 2012 var middels, medan 2014 ser ut til å bli svært fåtallig. Det er stort sett dei same svake og sterke årsklassane oppe og nede i elva og dette indikerer at det er antal gytefisk som er avgjerande for rekrutteringa.

Oppom Skagen var rekrutteringa av laks like høg eller høgare enn gjennomsnittet i 2010 og 2013 som var dei to åra med lågast vintervassføring i heile perioden og langvarig frost. Det er mogeleg at dette gav utslag øvst i elva, men dette er uråd å seie fordi det har vore låg rekruttering alle åra der (**figur 3.4.1**). Lenger nede ser det altså ut som om eggene overlevde periodane med låg vassføring og frost, det same var tilfelle for aure. I den regulerte Haugsdalselva vart det funne svak rekruttering av aure i år med svært låg vintervassføring og lange kuldeperiodar, medan dette ikkje var tilfelle for laks i den uregulerte Oselva i 2010 (Sægrov mfl. 2014). Erfaringane så langt tilseier at svært låg vassføring i ein lengre kuldeperiode kan medføre at egg frys, men at denne faktoren sjeldan gjev utslag på rekrutteringa på bestandsnivå for laks og sjøaure.

I 2014 var det lågare tettleik av årsyngel av laks og aure enn nokon gong både oppe og nede. Det var over gjennomsnittleg mengde gytefisk (laks og aure) i elva hausten 2013, så svk rekruttering kan ikkje

forklarast med lite gytefisk (**figur 4.3.1**). Det var heller ikkje spesielt låg vassføring vinteren 2014, og dette ville uansett ikkje gjeve utslag nede i elva. Korkje førekost av gytefisk eller vassføring kan dermed forklare den svake rekryttinga i 2014. Høg vassføring i den perioden yngelen kjem opp av grusen (swim-up) og i ein periode etterpå kan medføre stor dødelegheit på yngelen (Jensen og Johnsen 1999). I Fortunselva var det svært høg vassføring to gonger i 2014 både oppom og nedom Skagen, med overløp på Fivlemyrane. Det var høgast vassføring tidleg i juli med vassføring (døgnsnitt) på $110 \text{ m}^3/\text{s}$ oppom Skagen (**figur 2.2.2**). I denne perioden var truleg lakseyngelen nyleg kome opp av grusen, medan aureungane kom opp tidlegare. Med referanse til Jensen og Johnsen (1999) kan denne flaumen ha medført høg dødelegheit på fiskeyngelen. Flaumen den 28. oktober 2014 nådde opp i $100 \text{ m}^3/\text{s}$, men var nok betydeleg høgare i ein kort periode om kvelden. I andre vassdrag var det også svak rekrytting i 2014, og det er ikkje usannsynleg at årsyngel vart spylt nedover, eller døydde under denne flaumen.

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. Det er også vist i andre regulerte vassdrag med svært låg sommartemperatur at aureungane veks like raskt i det kalde vatnet som dei som held seg på strekningar med langt høgare temperatur, som i Vetlefjordelva (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 grunnlag for betre vekst.

Summarisk konkluderer vi med at produksjonen av naturleg rekryttet lakse- og sjøauresmolt i Fortunselva har auka dei siste åra. Innsiget av vaksen laks og vaksen sjøaure har også auka relativt til andre elvar. Laksen og sjøauren i Fortunselva har oppvekstområde i sjø og hav til felles med bestandane i nabovelvane, 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.
- 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.
- BREMSET, G., O. DISERUD, L. SAKSGÅRD & O.T. SANDLUND 2015. Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. - NINA Rapport 1147, 35 sider
- 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. Prognoseringer 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. & K. URDAL 2014. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 2002, 40 sider.
- SÆGROV, H., M. KAMBESTAD & K. URDAL 2015. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane i 2014. Rådgivende Biologer AS, rapportutkast
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer 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 11. november 2014. 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 ± 95 % konfidensintervall.

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	
2 100 m ²	0	1	1		2	2,2	1,5	0,57	37,0	0,0	37	37
	1	12	9	1	22	24,0	4,9	0,57	56,3	5,0	47	69
	2	7	1		8	8,0	0,2	0,89	80,4	10,4	69	100
	3	2			2	2,0	0,0	1,00	95,0	9,9	88	102
	Sum	22	11	1	34	35,3	3,2	0,67	63,1	15,7	37	102
	Sum >0+	21	10	1	32	33,1	3,0	0,67				90
	Presmolt				0	0,0	-	-				89
3 100 m ²	0	1			1	1,0	0,0	1,00	38,0	-	38	38
	1	3	3	1	7	8,0*	-	0,36	54,1	7,9	47	70
	2	1			2	2,3*	-	-	68,5	4,9	65	72
	3				0	0,0	-	-				6
	4	1			1	1,0	0,0	1,00	116,0	-	116	116
	Sum	6	3	2	11	13,4	7,8	0,44	60,9	21,0	38	116
	Sum >0+	5	3	2	10	11,4*	-	0,37				30
4,5 100 m ²	0				0	0,0	-	-				0
	1	1	5	2	8	9,1*	-	-	66,0	7,2	54	73
	2	2	1	1	4	4,6*	-	0,32	87,3	5,0	83	94
	3	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	100,9	11,5	88	117
	4	2			2	2,0	0,0	1,00	115,0	2,8	113	117
	5	1			1	1,0	0,0	1,00	150,0	-	150	150
	Sum	11	7	4	22	28,4	14,9	0,39	89,2	23,4	54	150
4,5c 100 m ²	Sum >0+	11	7	4	22	28,4	14,9	0,39				165
	Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00	150,0	-	150	150
	0				0	0,0	-	-				29
	1	2			2	2,0	0,0	1,00	68,5	0,7	68	69
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	104,0	-	104	104
	3	2	1		3	3,1	0,7	0,71	119,7	5,5	116	126
	Sum	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	100,0	25,4	68	126
Nedom kr. verk 400 m ²	Sum >0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85				61
	Presmolt	1			1	1,1*	-	-	126,0	-	126	126
	0	2	1	0	3	0,8	1,7		37,3	0,6	37	38
	1	18	17	4	39	11,2	14,7		58,5	7,5	47	73
	2	11	2	2	15	4,0	4,9		82,2	11,4	65	104
	3	9	2	1	12	3,1	5,0		104,6	13,2	88	126
	4	3	0	0	3	0,8	1,5		115,3	2,1	113	117
Sum Sum >0+ Presmolt	5	1	0	0	1	0,3	0,8		150,0	-	150	150
	44	22	7	73	20,8	21,4			72,7	24,7	33	150
	42	21	7	70	19,7	20,8						87
	1	1	0	2	0,5	1,0			138,0	17,0	126	150
												11

*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 11. november 2014.

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	
4,9 100 m ²	0	2	1		3	3,1	0,7	0,71	37,0	3,6	33	40
	1		3		3	3,0	0,0	1,00	87,7	4,5	83	92
	2		1		1	1,0	0,0	1,00	118,0	-	118	118
	Sum	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	70,3	33,1	33	118
	Sum >0+	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00				35
	Presmolt				1	1,0	0,0	1,00	118,0	-	118	118
5 100 m ²	0				0	0,0	-	-				0
	1	7	1	5	13	14,9*	-	0,21	71,4	5,4	61	80
	2		3	1	4	4,0	0,5	0,78	96,0	7,5	90	107
	Sum	10	2	5	17	19,4*	-	0,37	77,2	12,2	61	107
	Sum >0+	10	2	5	17	19,4*	-	0,37				73
	Presmolt	6	1		7	7,0	0,3	0,87				0
6 100 m ²	0	4	1		5	5,0	0,4	0,82	42,6	2,2	41	45
	1	17	8	3	28	30,5	5,5	0,57	73,4	5,7	61	82
	2		13	4	18	18,4	1,8	0,71	105,6	9,9	93	123
	3				0	0,0	-	-				0
	4				0	0,0	-	-				0
	5		1		1	1,0	0,0	1,00	172,0	-	172	172
7 100 m ²	Sum	35	13	4	52	54,3	4,4	0,65	83,4	24,4	41	172
	Sum >0+	31	12	4	47	49,5	4,8	0,63				345
	Presmolt				0	0,0	-	-	125,0	21,3	110	172
	Sum	14	8	0	22	22,7	2,3	0,68	66,6	12,3	42	92
	Sum >0+	12	6	0	18	18,4	1,8	0,71				57
	Presmolt				0	0,0	-	-				0
8 100 m ²	0	1	1	2	4	4,6*	-	-	48,5	6,3	41	60
	1	6	1	4	11	12,6*	-	0,24	72,4	5,3	64	84
	2		3	1	4	4,0	0,5	0,78	101,3	7,6	95	112
	Sum	10	3	6	19	21,7	-	0,27	71,0	19,2	41	112
	Sum >0+	9	2	4	15	19,0	11,1	0,41				77
	Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112
9 100 m ²	0				0	0,0	-	-				0
	1	1			1	1,0	0,0	1,00	87,0	-	87	87
	2		1		1	1,0	0,0	1,00	90,0	-	90	90
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	88,5	2,1	87	90
	Sum >0+	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00				12
	Presmolt				0	0,0	-	-				0
Oppom kr. verk 600 m ²	0	9	5	2	16	2,8	2,4		45,2	4,9	40	60
	1	44	15	12	71	12,9	11,1		72,7	6,3	61	92
	2	23	7	1	31	5,3	6,9		101,6	11,2	78	123
	3	0	0	0	0	0,0	0,0					0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0					0
	5	1	0	0	1	0,2	0,4		172,0	-	172	172
Sum	77	27	15	119	21,8	19,2			77,4	21,0	40	172
	Sum >0+	68	22	13	103	19,3	17,9					100
	Presmolt	8	1	0	9	1,5	2,9		122,8	19,0	110	172
												98
												28

VEDLEGGSTABELL 8.3. Aure i Fortunselva nedom Skagen kraftstasjon 11. november 2014.

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	
100 m ²	2	0	1	1	2	2,2	1,5	0,57	46,5	7,8	41	52
	1		3		3	3,0	0,0	1,00	79,3	4,9	76	85
	Sum	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	66,2	18,7	41	85
	Sum >0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00				17
	Presmolt				0	0,0	-	-				0
100 m ²	3	0	1	1	2	2,3*	-	-	57,0	0,0	57	57
	1		1		1	1,0	0,0	1,00	99,0	-	99	99
	2		1		1	1,0	0,0	1,00	90,0	-	90	90
	Sum	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	75,8	22,0	57	99
	Sum >0+	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00				22
100 m ²	4,5	0	7	2	9	9,1	0,6	0,80	53,9	3,3	49	59
	1		20	5	30	32,7	5,7	0,57	81,6	10,7	66	108
	2		14	4	19	19,4	1,6	0,72	119,4	17,0	91	166
	3		2	1	3	3,8	5,0	0,41	127,0	4,4	124	132
	Sum	43	11	7	61	63,9	5,0	0,65	91,5	26,7	49	166
100 m ²	Sum >0+	36	9	7	52	55,1	5,5	0,62				601
	Presmolt	15	1	2	18	18,3	1,2	0,76	124,9	13,9	104	166
	4,5c	0	1	1	2	2,2	1,5	0,57	55,5	2,1	54	57
	1		2	2	5	8,3	19,4	0,26	89,8	17,4	74	118
	2		1		1	1,0	0,0	1,00	109,0	-	109	109
400 m ²	Sum	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	83,6	22,8	54	118
	Sum >0+	3	2	1	6	7,6	7,0	0,41				56
	Presmolt		1		1	1,1*	-	-	118,0	-	118	118
	Nedom	0	10	4	15	3,9	5,5		53,5	4,5	41	59
	kr. verk	1	26	7	39	10,6	23,6		82,9	11,7	66	118
400 m ²	2		16	4	21	5,4	14,9		117,5	17,5	90	166
	3		2	0	3	0,9	2,7		127,0	4,4	124	132
	Sum	54	15	9	78	20,7	45,9		88,3	26,3	41	166
	Sum >0+	44	11	8	63	16,9	40,7					174
	Presmolt	15	2	2	19	4,8	14,3		124,5	13,6	104	166
												96

VEDLEGGSTABELL 8.4. Aure i Fortunselva oppom Skagen kraftstasjon 11. november 2014.

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	
4,9 100 m ²	0	2	2	1	5	5,7*	-	0,26	46,4	2,1	44	49
	Sum	2	2	1	5	5,7*	-	0,26	46,4	2,1	44	49
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0	-	-				0
	Presmolt				0	0,0	-	-				0
5 100 m ²	0	15	9	6	30	39,8	19,9	0,37	48,4	5,7	38	60
	1	31	22	7	60	70,3	14,4	0,47	84,9	9,7	68	104
	2	11	1		12	12,0	0,2	0,92	122,4	11,2	102	147
	Sum	57	32	13	102	116,3	15,6	0,50	78,6	24,5	38	147
6 100 m ²	Sum >0+	42	23	7	72	79,1	9,6	0,55				601
	Presmolt	14	2		16	16,0	0,3	0,89	117,3	13,3	100	147
	0	11	3	6	20	22,9*	-	0,32	51,3	6,6	33	61
	1	14	11	5	30	39,8	19,9	0,37	79,3	8,4	63	98
7 100 m ²	2	8	9	2	19	24,6	14,1	0,39	116,7	9,8	102	137
	3	1		2	3	3,4*	-	-	158,7	35,1	122	192
	Sum	34	23	15	72	102,2	40,8	0,33	84,7	30,5	33	192
	Sum >0+	23	20	9	52	73,0	33,2	0,34				642
8 100 m ²	Presmolt	8	7	3	18	24,9	18,2	0,35	126,5	20,4	110	192
	0	1		1	2	2,3*	-	-	50,5	6,4	46	55
	1	2			2	2,0	0,0	1,00	81,5	6,4	77	86
	2	1			1	1,0	0,0	1,00	127,0	-	127	127
9 100 m ²	Sum	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	78,2	31,7	46	127
	Sum >0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00				33
	Presmolt	1			1	1,0	0,0	1,00	127,0	-	127	127
	0	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	56,3	5,0	47	63
Oppom kr. verk 600 m ²	1	4			4	4,0	0,0	1,00	107,3	8,3	96	116
	Sum	11	4	1	16	16,6	2,1	0,67	69,1	23,5	47	116
	Sum >0+	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00				49
	Presmolt	3			3	3,0	0,0	1,00	111,0	4,4	108	116
Oppom kr. verk 600 m ²	0	42	19	16	77	15,3	14,6		51,5	6,9	33	70
	1	52	33	12	97	19,5	30,6		84,2	10,7	63	116
	2	23	10	2	35	6,8	10,3		119,1	10,1	102	147
	3	1	0	2	3	0,6	1,5		158,7	35,1	122	192
Oppom kr. verk 600 m ²	Sum	118	62	32	212	43,0	54,2		78,9	27,2	33	192
	Sum >0+	76	43	16	135	27,2	39,8					231
	Presmolt	30	9	3	42	8,1	10,5		120,7	16,6	100	192
												137

VEDLEGGSTABELL 8.5. Laks og aure i Fortunselva nedom Skagen kraftstasjon 11. november 2014.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
100 m ²	2	0	2	2	4	4,4	2,1	0,57	3
	1	15	9	1	25	26,5	3,8	0,62	50
	2	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	38
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	16
	Sum	26	12	1	39	40,2	3,0	0,69	108
	Sum >0+	24	10	1	35	36,0	2,6	0,70	104
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	0
	3	0	2	0	1	3,4	-	0,41	5
100 m ²	1	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	20
	2	2	0	1	3	3,8	5,0	0,41	13
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	0
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	14
	Sum	9	3	3	15	17,6	7,2	0,47	52
	Sum >0+	7	3	2	12	13,9	5,8	0,49	47
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	0
	4,5	0	7	2	9	9,1	0,6	0,80	14
100 m ²	1	21	10	7	38	46,0	14,0	0,44	196
	2	16	5	2	23	23,9	2,8	0,66	374
	3	7	1	2	10	10,9	3,3	0,57	127
	4	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	26
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	29
	Sum	54	18	11	83	89,5	8,6	0,58	766
	Sum >0+	47	16	11	74	81,2	9,7	0,55	752
	Presmolt	16	1	2	19	19,2	1,2	0,77	396
100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	4
	1	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	45
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	22
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	45
	Sum	9	4	1	14	14,8	2,6	0,63	116
	Sum >0+	8	3	1	12	12,6	2,3	0,64	112
	Presmolt	0	2	0	2	2,3*	-	-	34
	Nedom kr. verk	0	12	14	3	29	4,8	4,8	6
400 m ²	1	44	15	8	67	22,5	28,2	-	78
	2	27	6	3	36	9,3	16,0	-	112
	3	11	2	2	15	4,0	7,6	-	47
	4	3	0	0	3	0,8	1,5	-	10
	5	1	0	0	1	0,3	0,8	-	7
	Sum	98	37	16	151	40,5	55,0	-	260
	Sum >0+	86	23	13	122	35,9	51,0	-	254
	Presmolt	16	3	2	21	5,4	14,8	-	108

VEDLEGGSTABELL 8.6. Laks og aure i Fortunselva oppom Skagen kraftstasjon 11. november 2014.

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 ²	0	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	6
	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	19
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	16
	Sum	8	3	1	12	12,6	2,3	0,64	42
	Sum >0+	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	35
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	16
	5	0	15	9	30	39,8	19,9	0,37	34
100 m ²	1	38	23	12	73	89,6	21,0	0,43	426
	2	14	2	0	16	16,0	0,3	0,89	248
	Sum	67	34	18	119	137,9	18,9	0,48	708
	Sum >0+	52	25	12	89	100,1	13,1	0,52	674
	Presmolt	20	3	0	23	23,0	0,4	0,88	262
	6	0	15	4	25	30,5	12,0	0,43	32
	100 m ²	1	31	19	58	68,2	14,5	0,47	258
100 m ²	2	21	13	3	37	40,6	6,9	0,55	514
	3	1	0	2	3	3,4*	-	-	157
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	0
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	53
	Sum	69	36	19	124	144,9	20,3	0,48	1015
	Sum >0+	54	32	13	99	114,5	17,0	0,49	983
	Presmolt	8	7	3	18	20,6	-	0,35	571
100 m ²	7	0	3	2	1	6,9*	-	0,41	6
	1	12	5	0	17	17,3	1,3	0,74	51
	2	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	36
	Sum	18	8	1	27	27,9	2,7	0,68	93
	Sum >0+	15	6	0	21	21,3	1,4	0,75	87
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	22
	8	0	7	2	12	15,2	9,9	0,41	26
100 m ²	1	7	1	4	12	13,7*	-	0,32	48
	2	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	85
	Sum	20	4	7	31	35,7	9,2	0,49	159
	Sum >0+	13	2	4	19	21,0	5,3	0,54	133
	Presmolt	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	73
	9	0	7	4	12	13,1	3,6	0,57	23
	100 m ²	1	5	0	0	5	5,0	0,0	55
600 m ²	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	6
	Sum	13	4	1	18	18,4	1,8	0,71	83
	Sum >0+	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00	61
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	40
	Oppom kr. verk	0	51	24	18	93	19,3	13,5	21
	1	96	48	24	168	32,8	38,5	143	
	2	46	17	3	66	11,6	16,0	151	
	3	1	0	2	3	0,6	1,5	26	
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	0	
	5	1	0	0	1	0,2	0,4	9	
	Sum	195	89	47	331	62,9	64,4	350	
	Sum >0+	144	65	29	238	44,5	51,8	329	
	Presmolt	38	10	3	51	8,9	10,6	164	