

SNA-rapport 06/2013

## **Videoovervåking av laks og sjørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2012**

Anders Lamberg

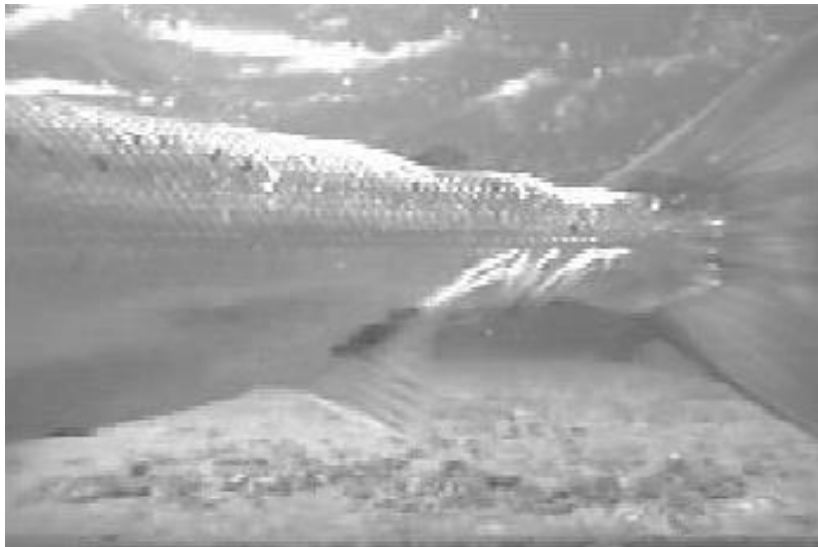
Rita Strand

Sondre Bjørnbet

Vemund Gjertsen

Øyvind Kanstad Hanssen\*

\* Ferskvannsbiologen AS



*Laks på ca. 65 cm med kjønnsmodne lachselus på ryggen og ved gattfinnen, et uvanlig syn tidligere år i Åelva, men ikke i 2012.*

***Skandinavisk naturovervåking AS***

## **Sammendrag**

I perioden 2005 til 2012 er det benyttet et videosystem bestående av 4 kamera, for å overvåke all ned og oppvandrende laksefisk i Åelva i Roksdalsvassdraget. Videosystemet overvåker et ca. 7,5 meter bredt og 0,5 meter dypt tverrsnitt. I 2012 var innsiget av laks til vassdraget på 2442 individer. Gjennomsnittlig innsig de siste seks årene har vært 2053,4 laks. I 2012 ble 78 % av den oppvandrende laksen vurdert til å være under 3 kg mens henholdsvis 21 % og 1 % ble estimert til å være mellom 65 og 85 cm og over 85 cm. I fangstene ble det registrert 15,4 % laks med kroppsvekt over 3 kg.

Andel registrert rømt oppdrettslaks var lav også i 2012, 0,37 % noe som er litt høyere enn gjennomsnittet de siste sju årene. Antall utvandrende laksesmolt i 2012 var 685 mens gjennomsnittet for perioden 2006 til 2010 er 807 individer.

Det ble tatt ut 738 laks i sportsfiskefangstene i Roksdalsvassdraget i 2012. Dette gir en total beskatningsrate på 30,2 % i et år med en årskvote satt til 800 laks.

Det ble også registrert et innsig på totalt 561 sjørørret. Av disse ble 19 klassifisert som førstegangsvandrende. Det ble registrert 57 sjørørretsmolt ut og dermed en sjøoverlevelse på 33,3 % som er litt lavere enn gjennomsnittet de siste seks årene (Gjennomsnitt= 36,0, SD= 31,0, N= 7).

Gjennomsnittsvekten for laks i størrelsesgruppen 3-7 kg og andelen av denne gruppen målt i fangstene de siste årene, har økt i takt med strengere beskatningsregler. Det var en høyere grad av lakselusinfeksjon på mellomstor laks enn på andre størrelsesgrupper i 2012, noe som tyder på at dette er laks som har opphold seg i andre farvann enn det «ny» smålaks fra havet har. I tillegg ble et relativt høyt antall fettfinneklippende laks registrert opp tidlig i sesongen i Åelva i 2012. Disse fiskene ble trolig merket under overvåkingsfiske høsten året før eller tidligere år. Alle disse tre observasjonene tyder på en usedvanlig høy andel flergangsgytere i Roksdalsvassdraget.

Det ble registrert smolt ved hjelp av et høyoppløselig videosystem i 2012, i tillegg til det standardsystemet som er benyttet i vassdraget de siste åtte årene. Med det gamle systemet ble det registrert 2,6 % høyere antall smolt enn med det nye systemet som har fire ganger høyere oppløsning. Det er derfor sannsynlig at smoltregistreringene de siste åtte årene har vært relativt nøyaktige hvert år.

**Innhold**

Sammendrag.....	2
Forord .....	5
2 Metode .....	8
2.1 Videoovervåking .....	8
2.2 Vannføring og fangststatistikk .....	10
3 Resultater.....	11
3.1 Laks .....	11
3.1.1 Laksesmolt .....	11
3.1.2 Stimatferd hos laksesmolt.....	16
3.1.3 Sammenligning av smoltregistreringer fra to videosystemer .....	18
3.1.3 Voksen villaks.....	19
3.1.4 Oppdrettslaks .....	24
3.2 Sjøørret.....	26
3.2.1 Sjøørretsmolt .....	26
3.2.2 Sjøørret eldre enn smolt .....	27
3.3 Fangststatistikk og beskatningsrate .....	30
3.4 Lakselus .....	32
3.5 Fangstutvikling for laks i Andøy kommune i årene 1993 – 2012.....	35
3.5.1 Gjennomsnittlig fangst .....	35
3.5.2 Vassdrag med årlige fangster på over 300 laks .....	37
3.5.3 Vassdrag med årlige fangster på under 300 laks .....	39
3.6 Vannføring og fangst i Roksdalsvassdraget i perioden 1989 – 2012 .....	41
4 Diskusjon.....	43
4.1 Generell gjennomføring.....	43
4.2 Vandringsforløp og antall fisk .....	43
4.3 Antall smolt i forhold til antall oppvandrende voksne laks .....	44
4.3.1 Test av hypotese 1 .....	44
4.3.2 Test av hypotese 2 .....	44

4.3.3 Test av hypotese 3 .....	46
4.3.4 Konklusjon på test av tre hypoteser .....	46
4.4 Foreløpig oppsummering .....	46
6 Litteratur .....	48
7 Vedlegg .....	49

## ***Forord***

Videoovervåkingen av laksefisk i Åelva i Roksdalsvassdraget inngår i programmet for overvåkingen av nasjonale laksevassdrag. Oppdragsgiver er Å, Ånes og Svandalen Fiskeforening. Prosjektet blir finansiert av Direktoratet for naturforvaltning gjennom Fylkesmannen i Nordland. Lokal oppfølging av videosystemet har vært en forutsetning for å lykkes med registreringene. Den lokale fiskeforeningen besitter både teknisk og fiskefaglig kompetanse som ligger på et høyt nivå. Finn Moen, Inge Bernt Nilsen og Magnar Svandal har som alle tidligere år, bidratt betydelig i forbindelse med gjennomføring av prosjektet.

Trondheim 08.04.2013

Anders Lamberg  
Prosjektleder  
Vilt- og fiskeinfo AS

## **1 Innledning**

Fangststatistikk for lakseelver i Nordland de siste 20 årene viser at Roksdalsvassdraget har hatt noen av de største fangstene av laks målt i antall individer. I de fleste av disse årene har Roksdalsvassdraget ligget på toppen av statistikken. I de siste åtte årene har videoovervåking og drivtelling av gytefisk gjort det mulig å beregne innsiget av laks til de største elvene i Nordland. Tall fra disse undersøkelsene viser at Roksdalsvassdraget også har hatt det største innsiget av laks med unntak av 2009 da Beiarelva hadde litt høyere antall laks inn til vassdraget.

Laksen vandrer tidlig opp i Roksdalsvassdraget og vassdraget er kjent for å gi fangster av laks tidligere enn noen andre elver i regionen. På 90- tallet minket imidlertid fangstene tatt den første uka (1. til 7. juni) gradvis (Nilsen & Moen 2003). Det ble uttrykt bekymring for denne utviklingen og stilt spørsmål om det kan ha foregått en hardere beskatning på den tidlig vandrende laksen enn de som vandrer senere (Nilsen & Moen 2003). Det ble videre pekt på at dersom vandringsstidspunkt er genetisk betinget, vil høy beskatning på den tidlige laksen kunne redusere denne delen av populasjonen, noe som ville ramme laksefisket generelt i vassdraget fordi det ofte er lite vann i juli til midten av september og ofte stans i oppvandringen i lengre perioder. For å snu utviklingen er det foreslått å starte fisket i Åelva og Bødalselva 15. juni, noe som ble gjennomført fra og med sesongen 2003. Resten av vassdraget har åpnet 1. juni.

Nedgangen i fangstene tidlig i sesongen er også positivt korrelert til salg av fiskekort i denne perioden. Om nedgangen i salg av fiskekort skyldes lite laks tidlig, eller redusert fisketrykk er ikke analysert i detalj, men lokalt er det antatt at nedgang i kortsalg skyldes lite fisk. Det er derfor ikke avklart i hvor stor grad det har blitt en senere oppvandring de siste 20 årene. Videoovervåkingen og fangstene tyder ikke på at det har vært en nedgang i totalt innsig de siste sju årene.

Resultater fra syv år med videoovervåking av opp og nedvandrende laksefisk i Åelva i Roksdalsvassdraget, viser at innsiget av laks har vært stabilt mens beskatningsraten har gått ned (Lamberg et al. 2007, Lamberg et al. 2008, Lamberg & Osmundsvåg 2009, Lamberg & Strand 2010, Lamberg et al. 2011). Dette har ført til en stadig større årlig gytebestand av laks. Det blir registrert et stort misforhold mellom antall utvandrende smolt og antall voksne laks som vandrer tilbake til vassdraget hvert eneste år. Antall registrerte smolt har gått jevnt ned i årene 2006 til 2010, for så å øke noe de siste to årene. Samtidig er overvåkingsmetoden blitt forbedret. Unøyaktighet i overvåkingsmetoden alene kan derfor

ikke forklare det lave antallet utvandrende smolt, eller alternativt, det høye antallet tilbakevandrende voksne laks.

I forbindelse med beregning av vassdragets gytebestandsmål (GBM) (Hindar et al. 2007) er det beregnet en total smoltproduksjon på 33 000 individer. Det er videre beregnet at det årlig kreves en gytebestand med minst 659 hunnlaks for å oppnå denne produksjonen. Det er også gjennomført en grundig bonitering og arealberegning i vassdraget (Benberg & Ingvaldsen 2011) der den totale smoltproduksjonen blir beregnet til ca. 10 000 laksesmolt. Dette er lavere enn det antallet som er beregnet av Hindar et. al (2007), men vesentlig høyere enn det som er registrert under videoovervåking de siste årene (Gjennomsnitt=828,0, SD=476,3, N=6). Gjennomsnittlig antall hunnlaks i gytebestanden har vært 495 (SD=177, N=6) de siste seks årene. Dersom det regnes en gjennomsnittsvækt for hunnlaks i vassdraget på 1,8 kg, 1450 egg pr kg hunnlaks og overlevelse fra egg til smolt på 1 %, blir beregnet gjennomsnittlig smoltproduksjon 12 919 smolt (SD=4625, N=6).

Det finnes flere mulige forklaringer på hvorfor det blir registrert færre smolt enn det kommer voksne laks tilbake. For det første kan det være at videoregistreringen ikke gir nøyaktige resultater. For det andre kan det være at en stor andel av innsiget av laks består av flergangsgytere uten at dette oppdages på skjellprøver. Det er også trolig høy sjøoverlevelse fra smolt til tilbakevandrende ensjøvinter fisk. Roksdalsvassdraget munner rett ut i et havområde med svært god næringstilgang, noe som støtter hypotesen om høy sjøoverlevelse. For det tredje ligger det en rekke små laksevassdrag i nærheten av Roksdalsvassdraget. Felles for dem er at de har lav årlig vannføring. I visse år er derimot fangsten av laks betydelige. Det kan være at det hvert år er større mengder laks som ikke greier å fullføre gytingen i de små elvene og trekker inn til det største vassdraget, Roksdalsvassdraget, for å gyte her i stedet. Det er flere år registrert en todelt innvandring av laks til Roksdalsvassdraget, der den siste innvandringen foregår sent på høsten, mens den første innvandringen begynner allerede tidlig i mai.

Videoovervåkingen fra 2012 ble gjennomført med et videosystem med fire ganger høyere av bildeoppløsning enn tidligere år, samtidig som det ble overvåket med videosystemet som er benyttet de siste åtte årene. Den foreliggende rapporten oppsummerer resultatene fra 2005 og fram til 2012. Samtidig drøftes det hva som er årsaken til de lave smolttallene i forhold til antall innvandrende voksne laks til vassdraget.

## 2 Metode

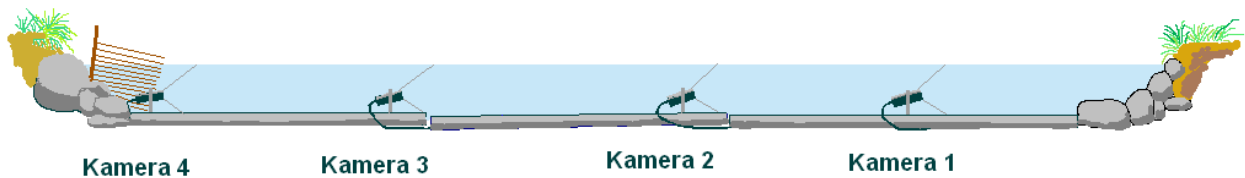
### 2.1 Videoovervåking

Videoovervåkingen i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012 ble som i de foregående årene, gjennomført på en lokalitet som ligger ca. 400 meter ovenfor selve munningen i sjøen (**Figur 1**). Munningsområdet består av store flater som blir svært grunne ved lavvann. Videosystemet besto av fire undervannskamera plassert med optisk akse rettet på tvers av elven (**Figur 2**). Avstanden mellom kameraene var ca. 1,8 meter. Elvebunnen på kameralokaliteten er modifisert ved hjelp av tre stålplater med "flyvinge-profil" (**Figur 3**). Profilen gjør at fisk ikke blir stående i kamerabildet for lenge av gangen. Videosignalene fra de fire kameraene ble samlet til ett videosignal ved hjelp av en billedsplitter (quad). Det ble gjort opptak av dette videosignalet ved hjelp av digital videoopptaker med bilderate på 4,4 bilder pr sekund. Videoopptakene gjennomgås manuelt i ettertid. I tillegg ble det benyttet et parallelt videosystem der det ble gjort opptak av hvert av de fire kamerabildene i full oppløsning. Opptak fra dette systemet ble sammenlignet med opptak fra det «lavoppløselige» systemet som er benyttet de siste sju årene.

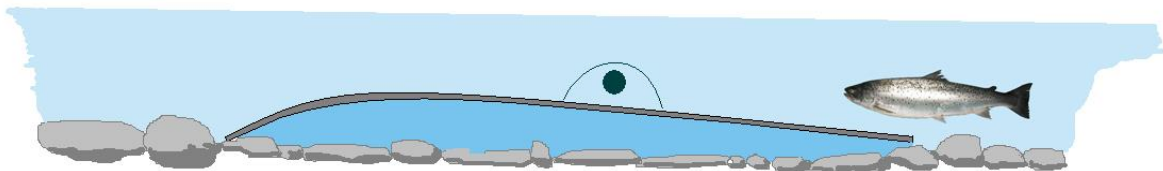


**Figur 1.** Video-overvåkingslokaliteten i Åelva markert med rød prikk.





**Figur 2.** Skisse av tverrsnitt av overvåkingslokaliteten i Åelva med plassering av fire kamera. Ved kamera 4 ble det satt opp et ledegjerde med stålspiler for at smolt ikke skulle passere bak kamera.



**Figur 3.** Lengdesnitt av kameralokaliteten i Åelva. Hver av de fire kameraene står plassert på en stålplate med vingeprofil som ligger på bunnen. Dette hindrer fisken i å bli stående foran kamera i lengre tid.

På et tidspunkt på våren etter at vinterstøing av laks og sjøørret har vandret ut og før voksen fisk har vandring opp fra sjøen, ble elven regnet som tom for voksen fisk. All oppvandring regnes da som "ny" fisk som kommer fra sjøen. Nedvandring i denne perioden defineres som midlertidig nedvandring av "ny" fisk såfremt fisken ikke bærer preg av å ha stått i elven over vinteren (lav kondisjonsfaktor). På denne måten beregnes netto oppvandring ved å trekke antall nedvandrende fisk fra antall oppvandrende fisk. Mesteparten av nedvandrerne i perioden juni til og med august kan spores til oppvandring like før og som oftest stemmer stimstørrelse og artssammensetning hos nedvandrerne med oppvandrende fisk like før. Det er med andre ord fisk som tar seg en kortvarig runde ned før de vandrer opp til gyte plassene. I begynnelsen av september får fisken i Åelva tydelig gytedrakt og utover i denne måneden er det meste av aktiviteten rundt kameraene gytefisk som svømmer fram og tilbake.

Hver fisk som passerte kameraene ble loggført med dato, klokkeslett (til nærmeste sekund), art, estimert kroppslengde, type (oppdrett eller vill laks og kjønnsmoden eller umoden sjøørret), kjønn (gjelder kun laks) og grad av lakselusinfeksjon. Lakselusinfeksjon ble vurdert etter en subjektiv skala fra 0 til 4 der 0 angir ingen synlige tegn på lus men 4 angir svært mange lus og store skader av lusinfeksjon. Vurderingen ble kun foretatt på bilder der fisken var nær kamera og der det var mulig å avgjøre om det er eller ikke er lakselus på fisken. Kategori 1 er fisk med noen få lus ved gattåpningen. Kategori 2 gjelder fisk med relativt mye lus ved gattåpningen og eller lus på ryggen. Kategori 3 har lus over store deler av kroppen og tegn til sårskader av lus. Kategori 4 angir betydelig lusinfeksjon og sårskader fra lakselus. Fisk med luskategori 0 og 1 er lite påvirket og representerer trolig det nivået som har vært vanlig på fisk også tilbake i historisk tid.

## **2.2 Vannføring og fangststatistikk**

Vannføringsmåling ble hentet fra NVEs målestasjon «Ånesvannet Nr 186.2.0». Vanntemperatur ble målt og logget med temperaturlogger fra Lighthouse Sensor Systems.

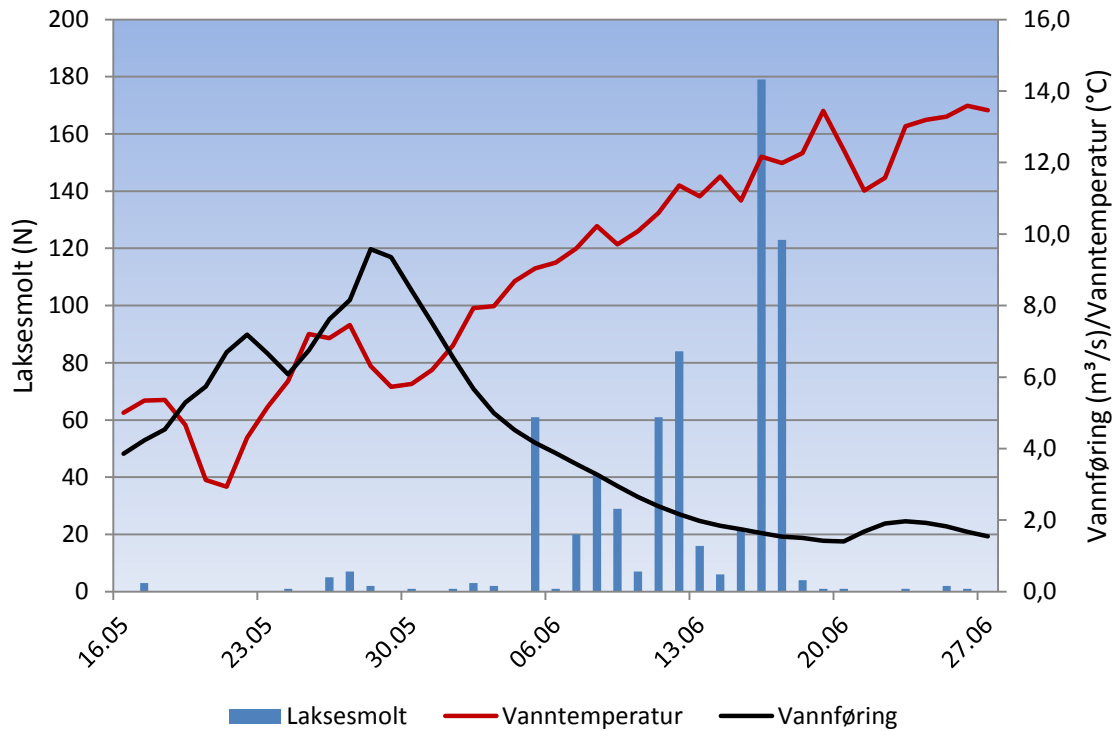
Fangststatistikk er hentet fra Å, Ånes og Svandalen Fiskeforening egen database der det er skilt mellom fangst nedenfor og ovenfor kameralokaliteten.

## 3 Resultater

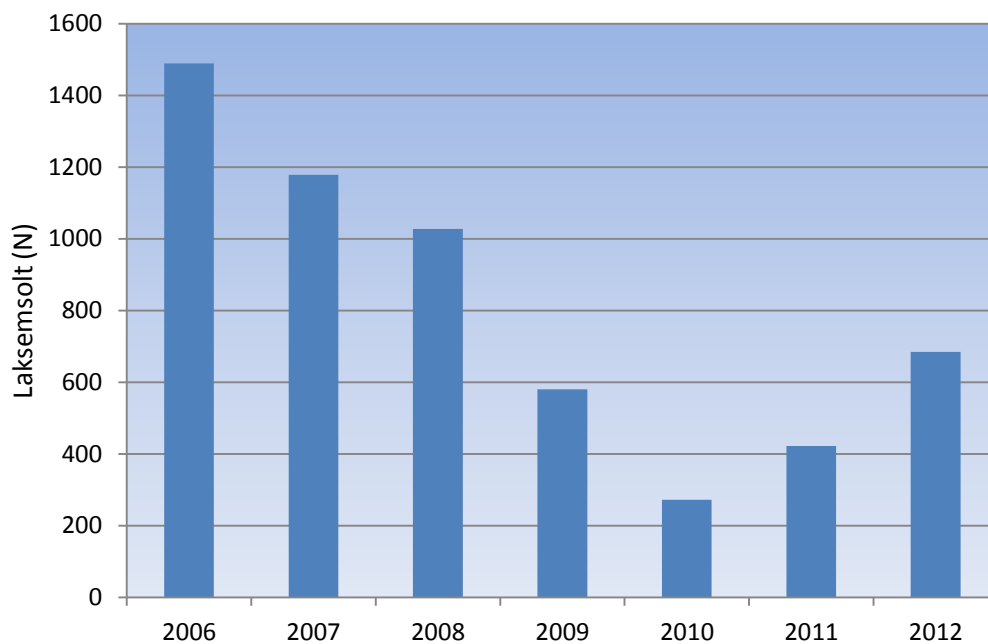
### 3.1 Laks

#### 3.1.1 Laksesmolt

Det vandret ut totalt 685 laksesmolt i Åelva i 2012, en økning fra 2010 og 2011 men under gjennomsnittet de siste 7 år (Gjennomsnitt= 807,6, SD= 438,2, N= 7). Laksesmolten vandret ut i første halvdel av juni (**Figur 4**). Antall laksesmolt ser ut til å øke igjen etter å ha vært på sitt laveste i 2010 (**Figur 5**). Utvandring av laksesmolt i Åelva i 2012 foregikk i perioden 25. mai til 25. juni der 50 % av hadde vandret 13.juni. Utvandringen i 2012 var sammen med 2010 den seneste de siste sju årene (**Figur 6**)(**Tabell 1**). I alle de sju årene vandret laksesmolten hyppigere om ettermiddagen og kvelden enn ellers i døgnet (**Figur 7**). Vannføringen i Roksdalsvassdraget er ofte relativt høy under snø og issmelting i april og mai. I alle årene i perioden 2006 til 2012 falt vannføringen ned til under 2 m<sup>3</sup>/s i slutten av mai (**Figur 8**). I alle årene vandret laksesmolten på synkende vannføring. Middelvannføring i de dagene (25 – 75 % kumulativ utvandring) smolten vandret ut varierte fra 0,8 til 3,26 m<sup>3</sup>/s. Det foreligger få og ufullstendige målinger av vanntemperatur i Åelva i årene 2006 til 2012, men fra de målingene som finnes, ser det ut til at smoltvandringen ikke starter før vanntemperaturen øker til over ca. 10 °C. Dette var også tilfelle i 2012 (**Figur 4**). Det var en negativ sammenheng mellom akkumulerte døgngader basert på måling av lufttemperatur i perioden fra 1. januar til 30. juni, og utvandringstidspunkt (25 % kumulativ utvandring)(Spearman rank:  $r_s = -0,893$ ,  $P = 0,012$ ,  $df = 7$ )(**Figur 9 og Figur 10**). Dette støtter også hypotesen om at temperatur trolig er den viktigste enkeltfaktoren for utløsning av smoltvandring.



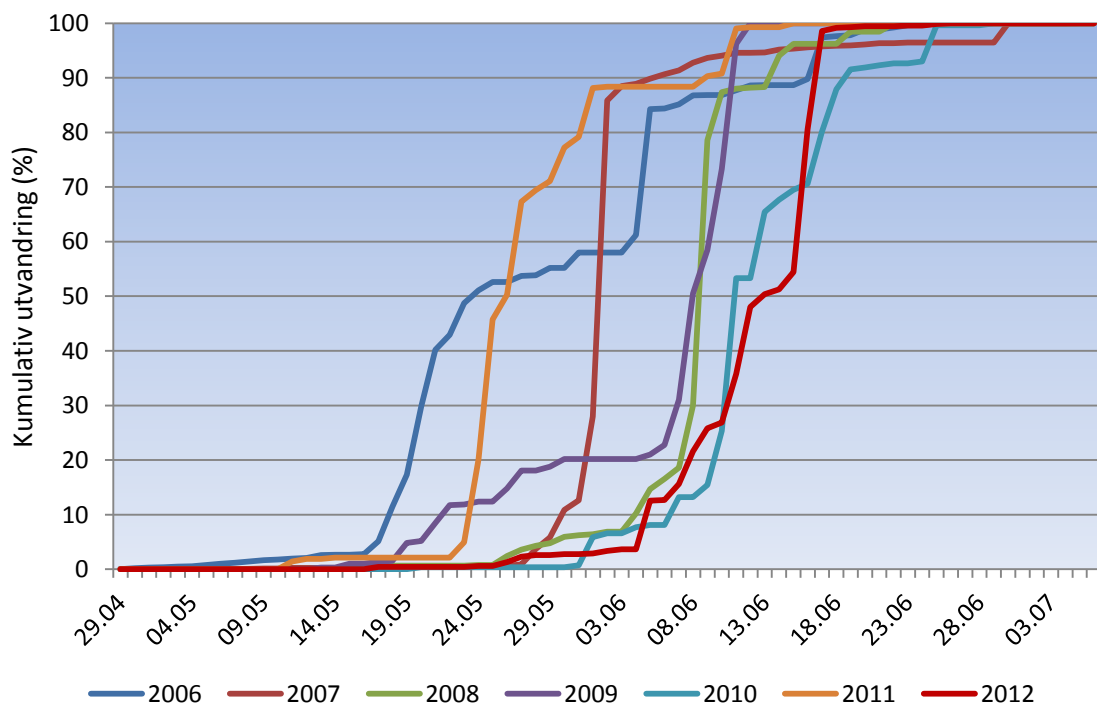
**Figur 4.** Utvandring av laksesmolt (antall pr dag) i forhold til vannføring og vanntemperatur i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

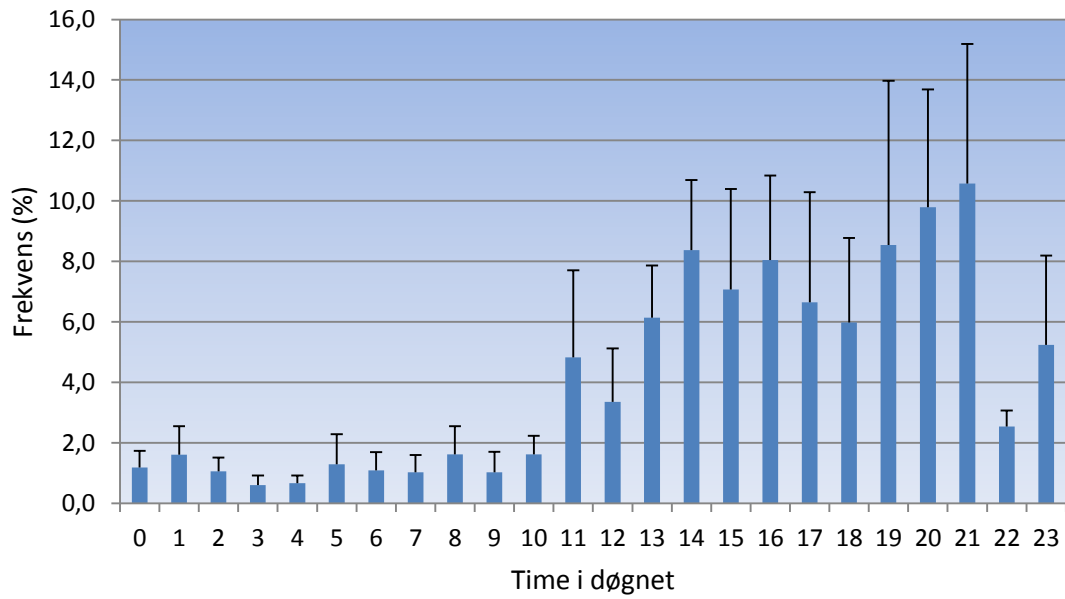


**Figur 5.** Antall utvandrende laksesmolt i Åelva i Roksdalsvassdraget i perioden 2006 til 2012.

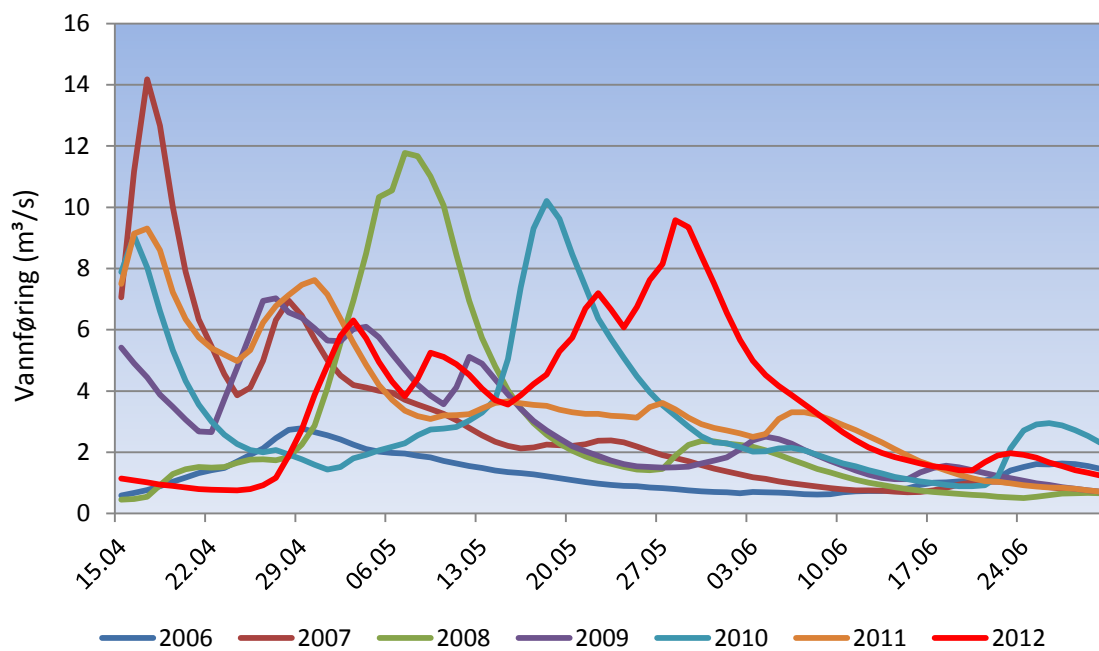
**Tabell 1.** Utvandningsforløp for laksesmolt i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.

Årstall	25 %	50 %	75 %
2006	20. mai	24.mai	05. juni
2007	01. juni	01. juni	02. juni
2008	08. juni	08.juni	09. juni
2009	06. juni	08. juni	10. juni
2010	10. juni	11. juni	16. juni
2011	24. mai	26. mai	30. mai
2012	9. juni	13. juni	16. juni

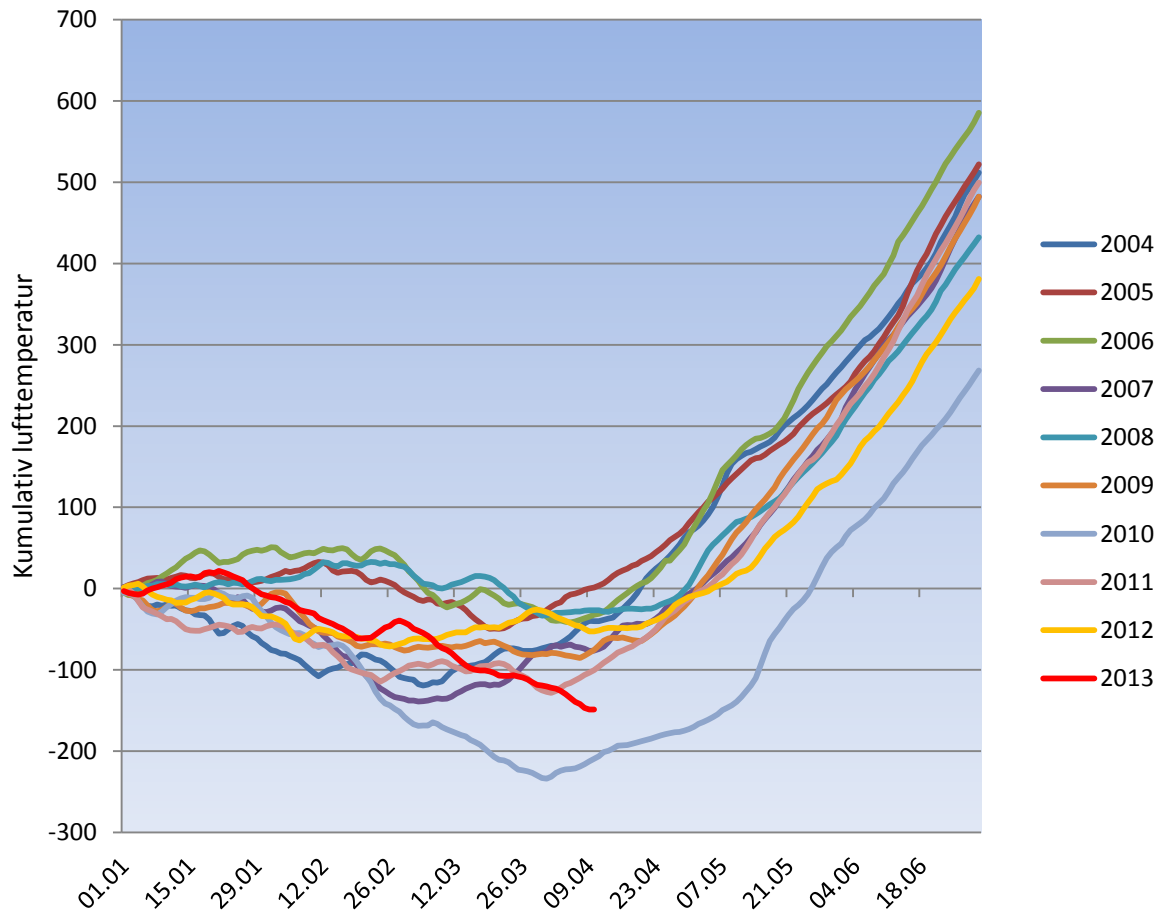
**Figur 6.** Kumulativ utvandring av laksesmolt i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.



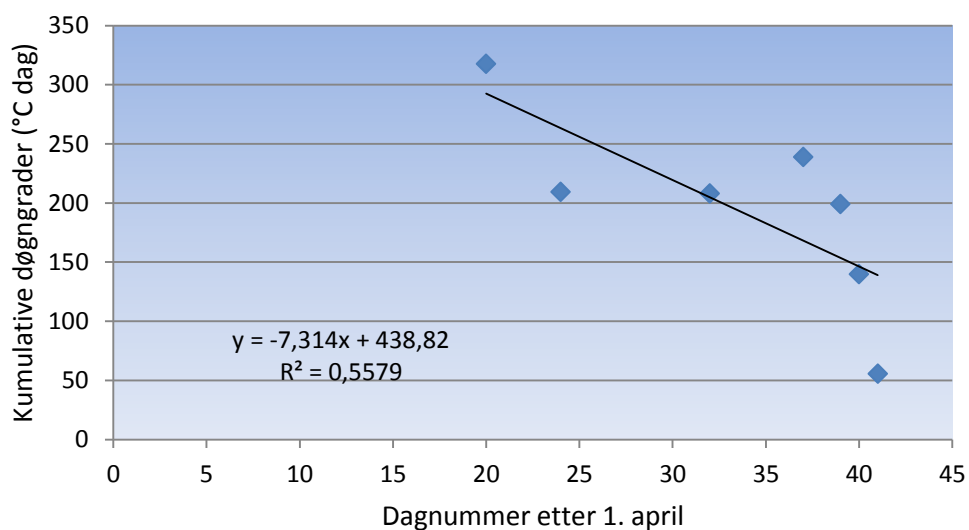
**Figur 7.** Gjennomsnittlig andel smolt pr time i døgnet i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.



**Figur 8.** Vannføring i perioden 15. april til 1. juli i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.



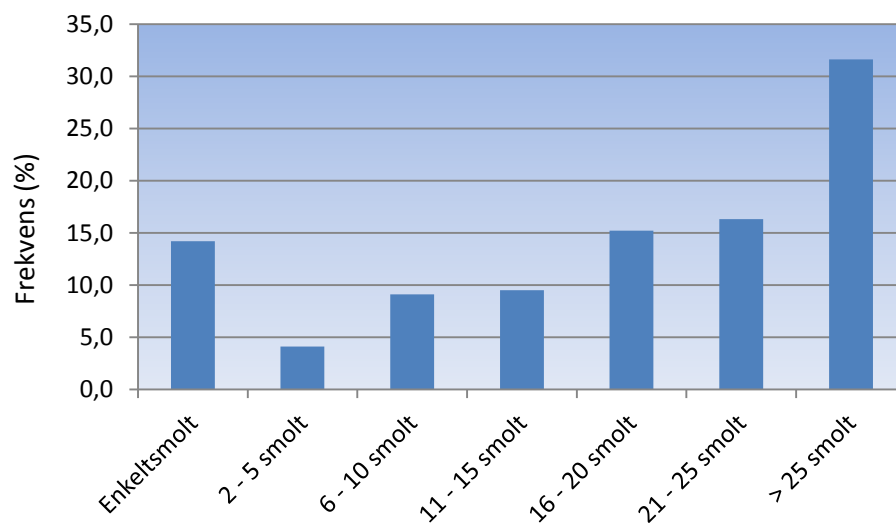
**Figur 9.** Kumulative døgngrader i perioden fra 1. januar til 1. juli i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012. Året 2013 er også tatt med fram til 10. april.



**Figur 10.** Forholdet mellom utvandringstidspunkt (dagnummer etter 1. april for 25 % kumulativ utvandring) og døgngradesum 1. juni for laksesmolt i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.

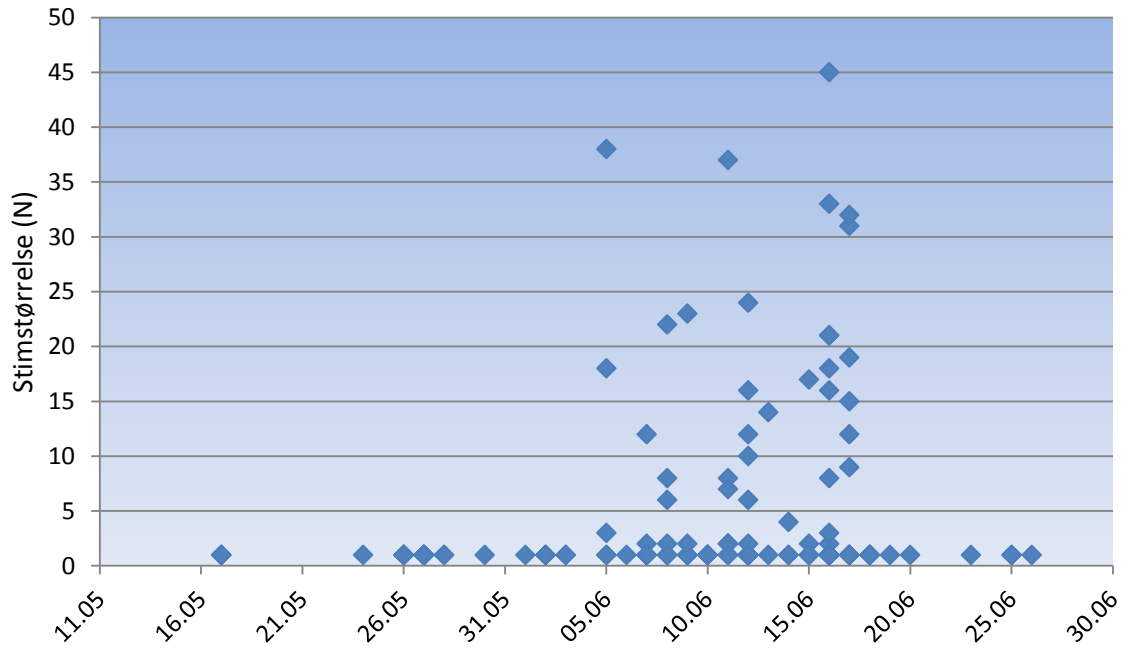
### 3.1.2 Stimatferd hos laksesmolt

Laksesmolten vandret hovedsakelig i stimer bestående av kun laks. Det ble registrert tre stimer der det også ble registrert henholdsvis 2, 2 og 1 sjøørretsmolt sammen med laksesmolten. Av de totalt 685 registrerte laksesmoltene i 2012 vandret 14,2 % enkeltvis mens 85,8 % vandret i stimer bestående av fra 2 til 45 individer (**Figur 11**). Smoltstimene ble registrert midt i perioden for utvandring, mens smolt som vandret alene i større grad ble observert tidlig og sent i perioden (**Figur 12**). Stimene ble i større grad registrert på dagtid enn enkeltsmolt (**Figur 13**).

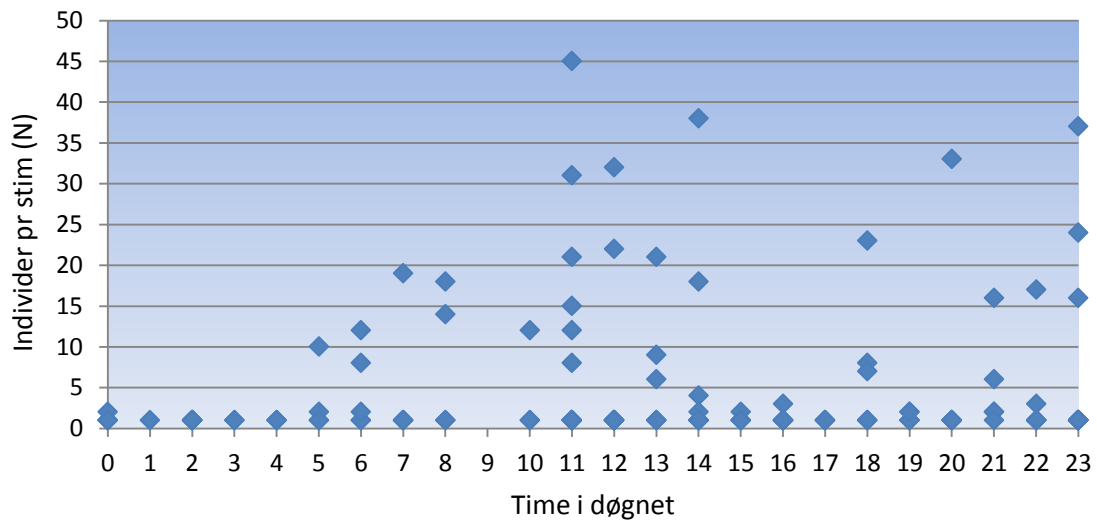


**Figur 11.** Andel (%) av antall individer totalt fordelt på stimstørrelser i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.





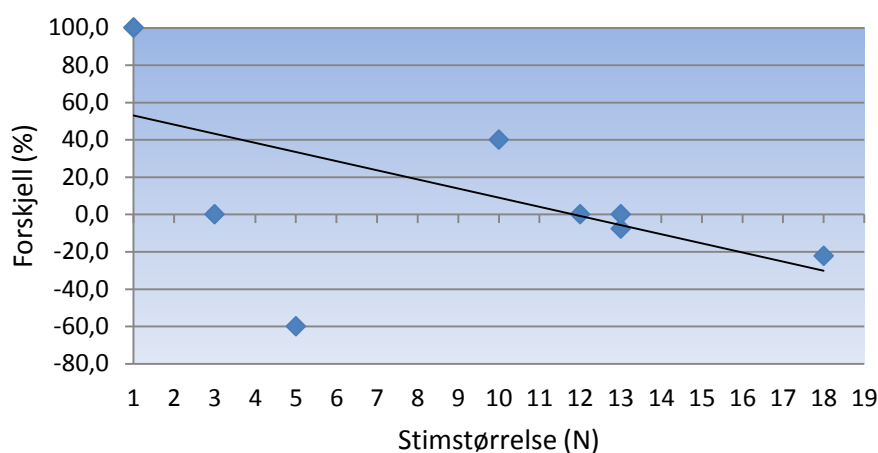
**Figur 12.** Fordeling av smoltstimer gjennom utvandringssesongen for laksesmolt Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



**Figur 13.** Fordeling av enkeltstimer og laksesmoltstimer gjennom døgnet i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

### 3.1.3 Sammenligning av smoltregistreringer fra to videosystemer

I 2012 ble det benyttet to parallelle videosystemer i Åelva i Roksdalsvassdraget. Det ene gir opptak med et firedelt bilde der hvert kamerasignal får redusert den opprinnelige bildeoppløsningen til en fjerdedel. Denne typen videosystem er benyttet for overvåking av smolt i årene 2006 til 2012. I tillegg ble det i 2012 benyttet et videosystem der kameraenes opprinnelige oppløsning blir bevart på opptaket. Dette gir fire ganger høyere oppløsning. Det ble analysert videoopptak fra det høyoppløselige videosystemet i perioden fra 5.6 til 8.6. En sammenligning av registreringer fra de to systemene viser at det totalt sett ble registrert 2,6 % flere smolt med det tradisjonelle videosystemet enn med det høyoppløselige. Feilen var større for observasjoner av passerende enkeltsmolt enn for stimer (*Figur 14*).



**Figur 14.** Forskjell mellom antall registrerte smolt i forhold til stimstørrelse med høyoppløselig videosystem og lavoppløselig system som er benyttet i perioden fra 2005 til 2012 i Åelva i Roksdalsvassdraget.

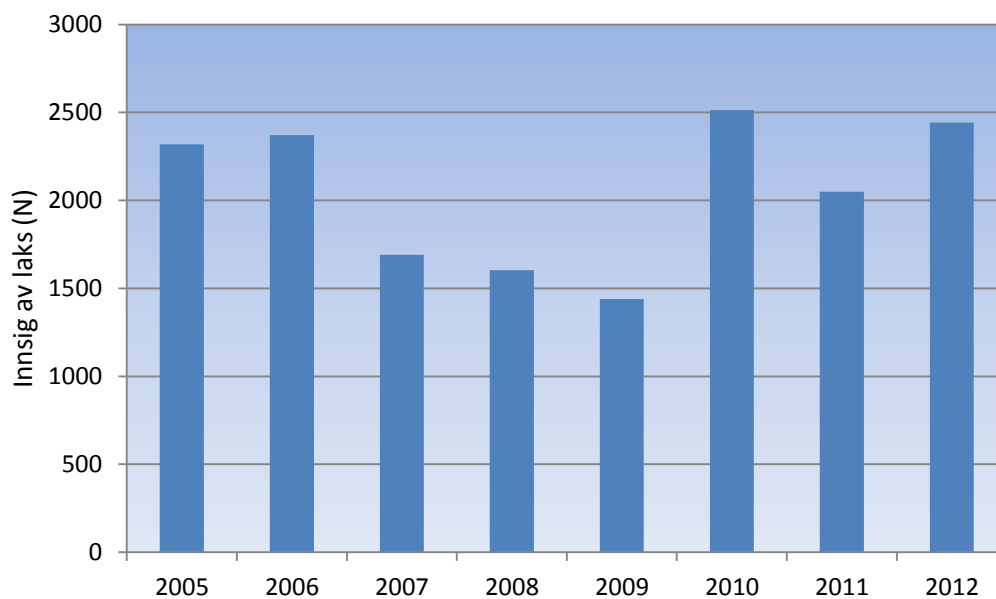
### 3.1.3 Voksen villaks

Det ble registrert totalt netto 2341 oppvandrende villaks i Åelva i 2012. I tillegg ble det fisket 101 laks nedenfor kameralokaliteten. Dette gir et totalt innsig av på 2442 individer i 2012 (**Figur 15**). Dette er høyere enn gjennomsnittet for perioden 2005 til 2012 (2053,4 individer  $sd=421,9$ ,  $N=9$ ). I 2012 ble den første laksen registrert opp 17. mai, dagen etter at overvåkingen startet. Som i 2005, 2006 og 2010 var det ikke tørre perioder om sommeren i 2012 Dette førte til at laksen vandret opp hovedsakelig i juli (**Figur 16**). Oppvandringen i Åelva er avhengig av vannføring. I år med lav vannføring om sommeren kan oppvandringen i juli og august stanse helt opp (**Figur 18**).

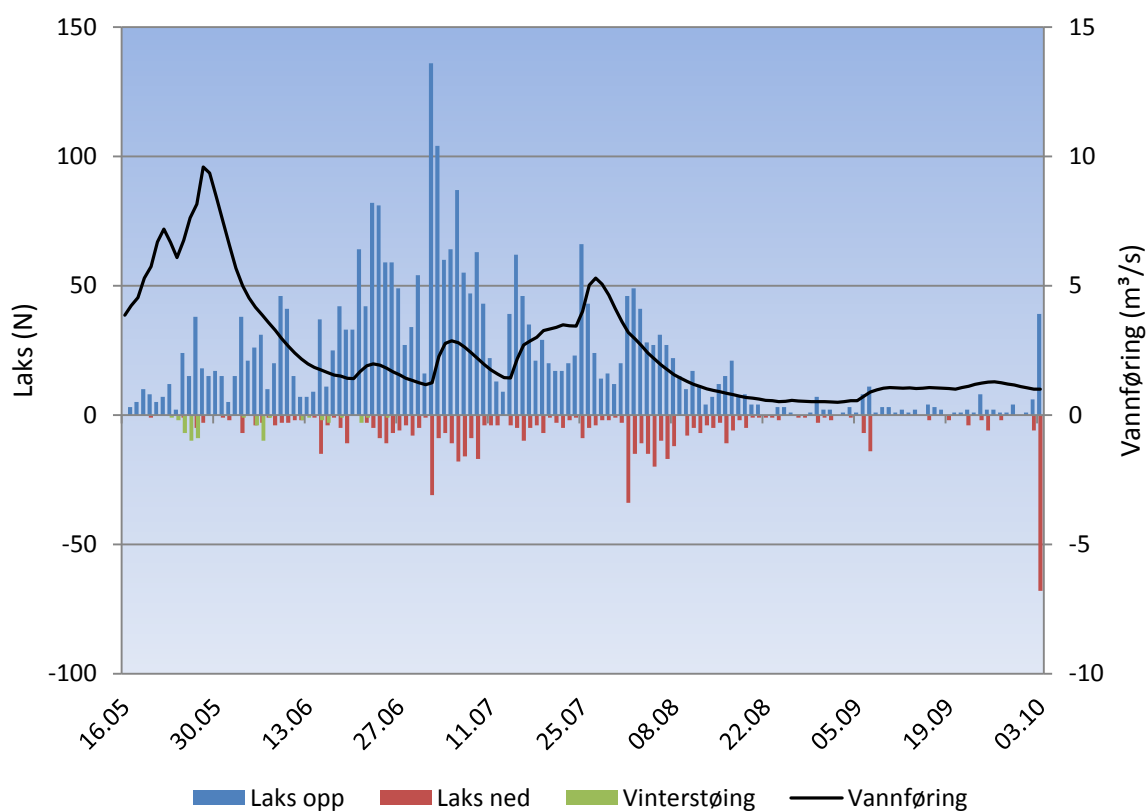
Det ble registrert 57 nedvandrende vinterstøing av laks i Åelva i 2012. Dette er et høyere antall enn gjennomsnittet, som er 47,3 individer ( $sd=40,6$ ,  $N=8$ ) de siste åtte årene (**Figur 19**). Det ble også registrert 13 oppvandrende laks med svært lav kondisjonsfaktor, som så ut som vinterstøing.

Det ble registrert laks med kroppslengder fra 40 til 100 cm (**Figur 20**). Sjøalder og andel flergangsgytere kan ikke bestemmes sikkert fra videobildene. I denne rapporten benyttes to måter å estimere sjøalder, fra estimert kroppslengde eller med bakgrunn i subjektiv morfologisk vurdering. Det ble estimert flere smålaks når det kun ble benyttet størrelseskriterium på all laks opp til og med 60 cm (**Figur 21**). For mellomlaks var det motsatt. Andel hunnlaks ble estimert relativt likt i de ulike størrelsesgruppene (**Figur 22**).

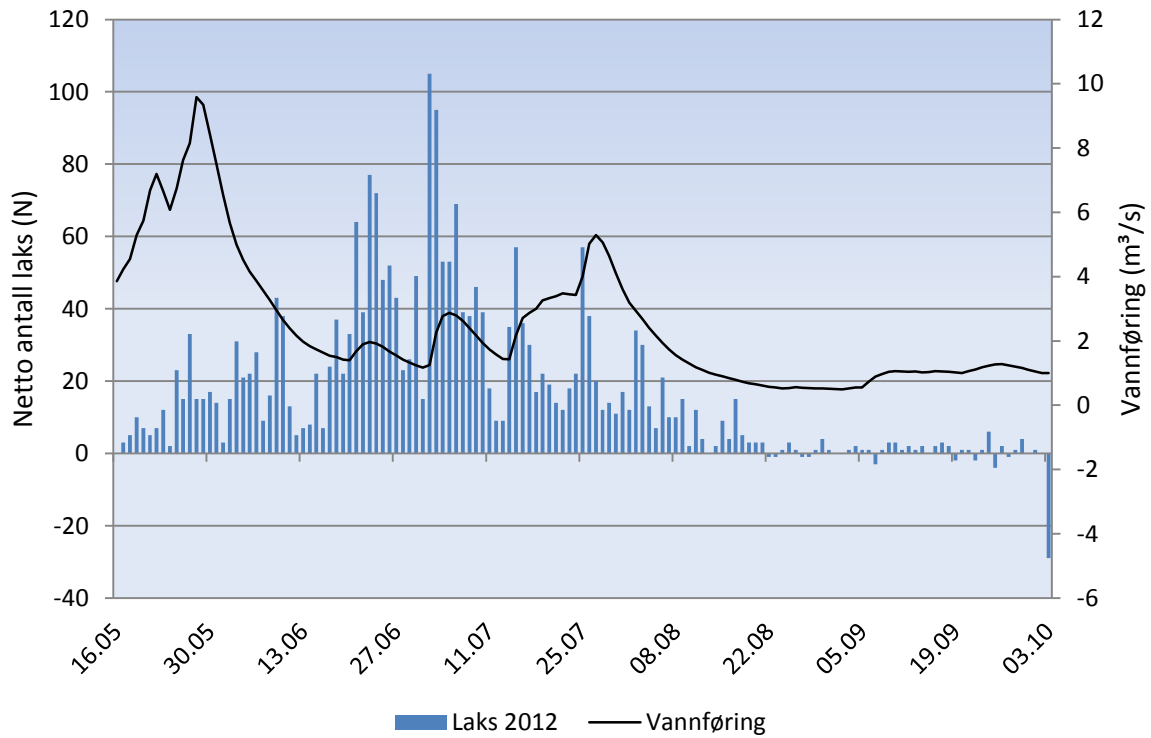
Hver høst i perioden 1996 til 2012 er det gjennomført overvåkingsfiske etter rømt oppdrettslaks i Roksdalsvassdraget. Det har årlig blitt fanget fra 35 til 100 laks som det tas skjellprøver av. For å unngå å ta prøve av samme fisk flere ganger, klippes en bit av fettfinnen av. I perioden 16. mai til 2. juli ble det registrert totalt 1342 oppvandrende laks. Av disse passerte 594 (47,1 %) så nær kamera at det var mulig å avgjøre om de hadde fettfinne eller ikke. Av disse manglet 6,1 % fettfinne eller hadde tegn på avklippet del av finnen. For hele perioden fram til midten av 2. juli utgjør det totalt 76 individer. Blant de som manglet fettfinne var det 58,3 % hunnlaks, mens det var 54,1 % av de med fettfinne som ble vurdert til å være hunnlaks. De individene uten fettfinne var imidlertid gjennomsnittlig større enn de som hadde finnen intakt (**Figur 23**). Det ble ikke gjort en systematisk registrering av fettfinnen etter 2. juli, men for oppvandringen fram til denne datoen, vandret de fettfinneklippede individene tidligere opp enn de som hadde fettfinne (**Figur 24**).



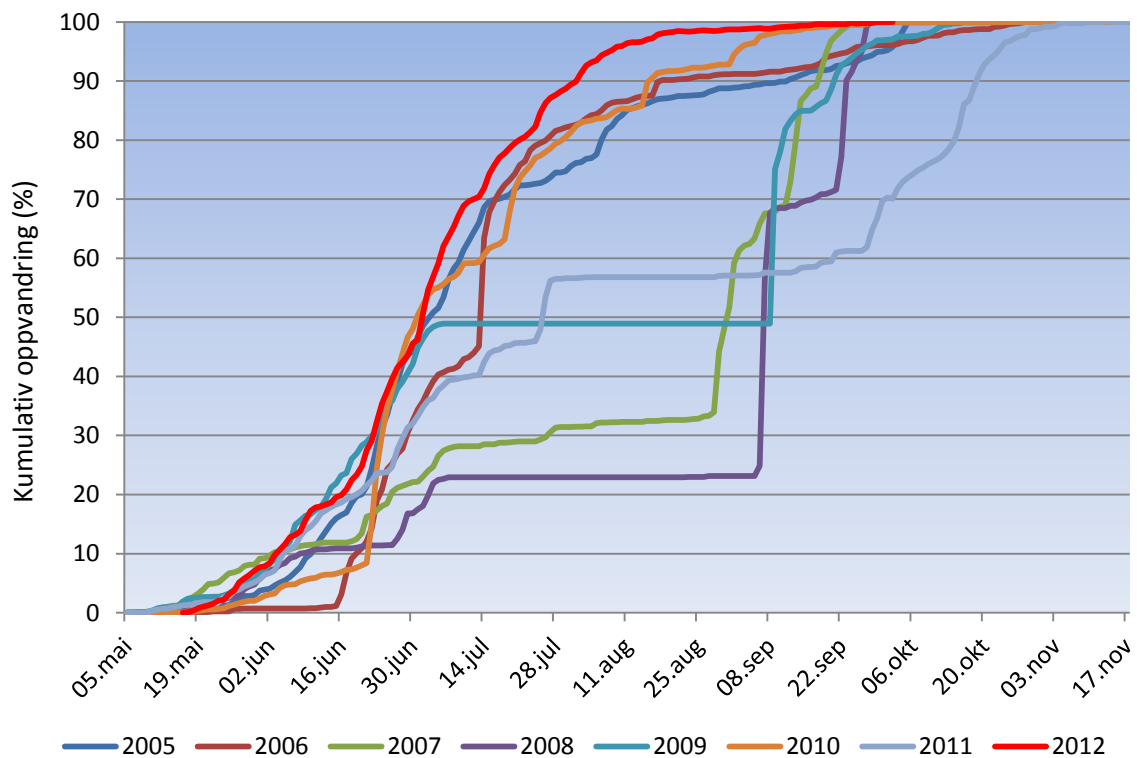
**Figur 15.** Totalt innsig av villaks i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012.



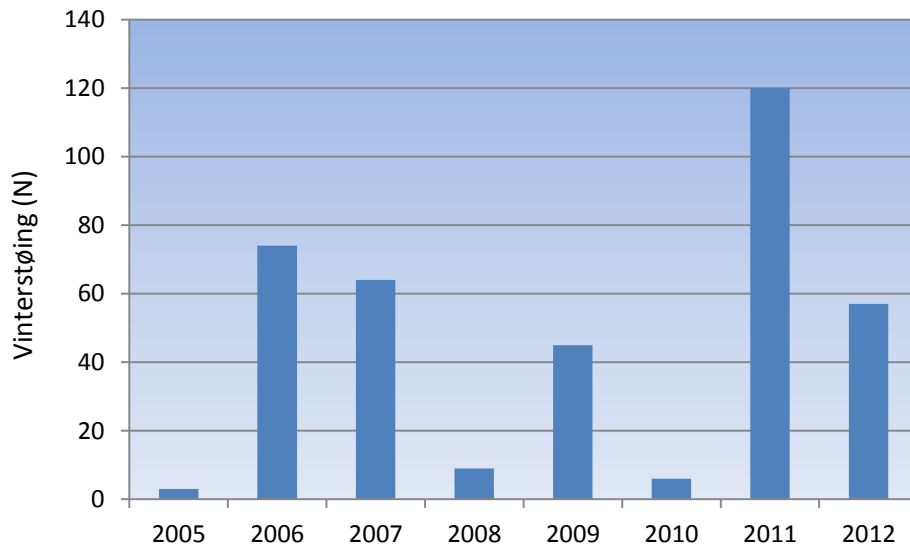
**Figur 16.** Nedvandring av vinterstøing, oppvandring og midlertidig nedvandring av «ny» villaks i forhold til vannføring i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012. Det er mulig at det høye antallet nedvandrende laks den 3.oktober er vinterstøing.



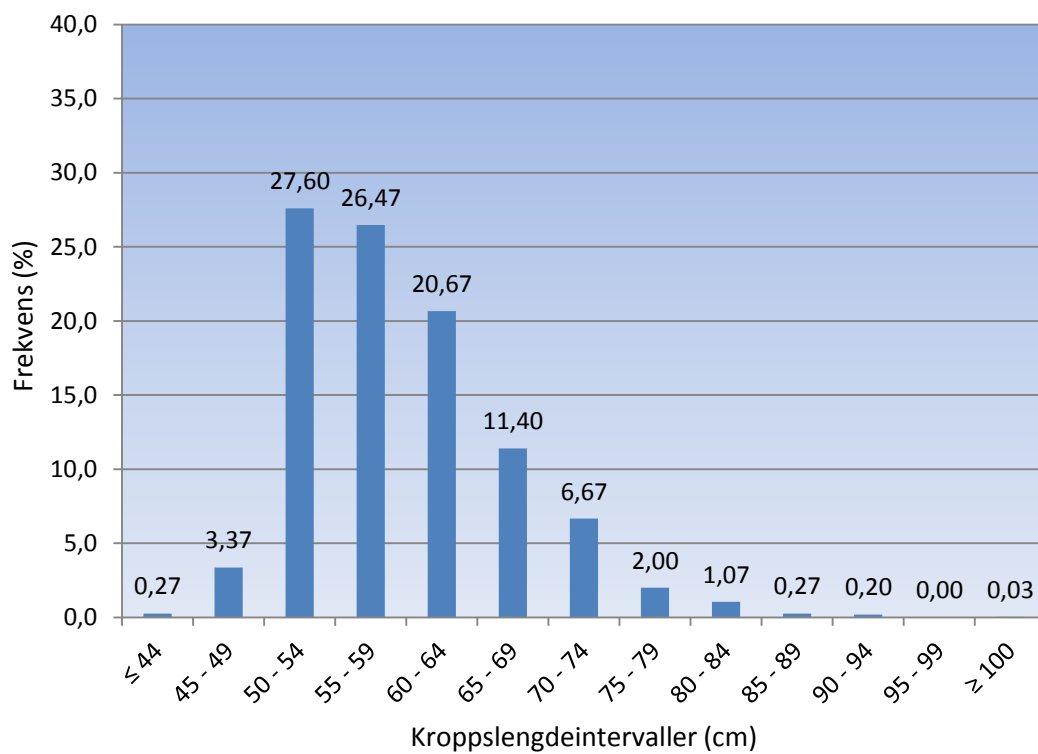
**Figur 17.** Netto antall laks opp i forhold til vannføring i sesongen 2012 i Åelva i Roksdalsvassdraget.



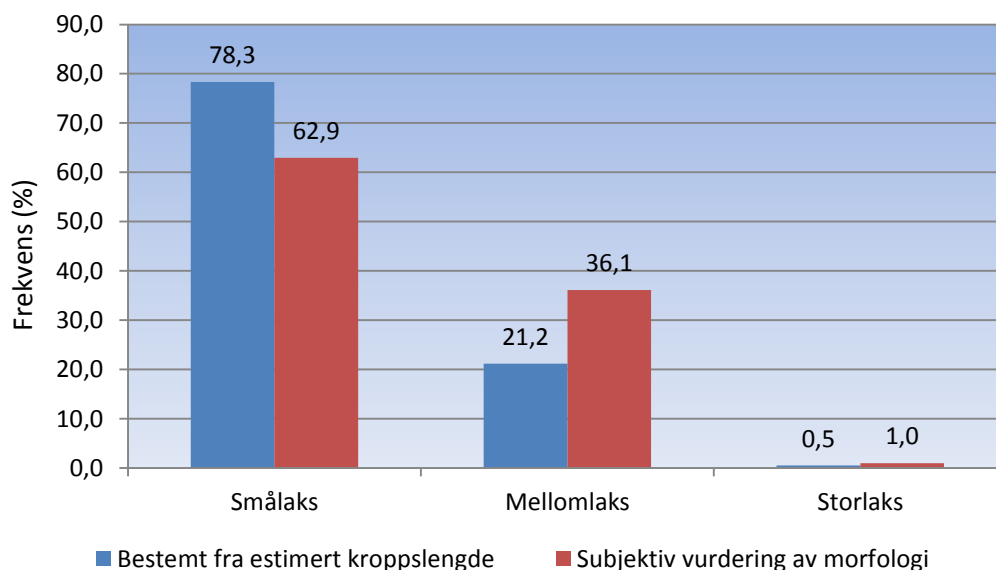
**Figur 18.** Kumulativ oppvandring av voksen laks i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012.



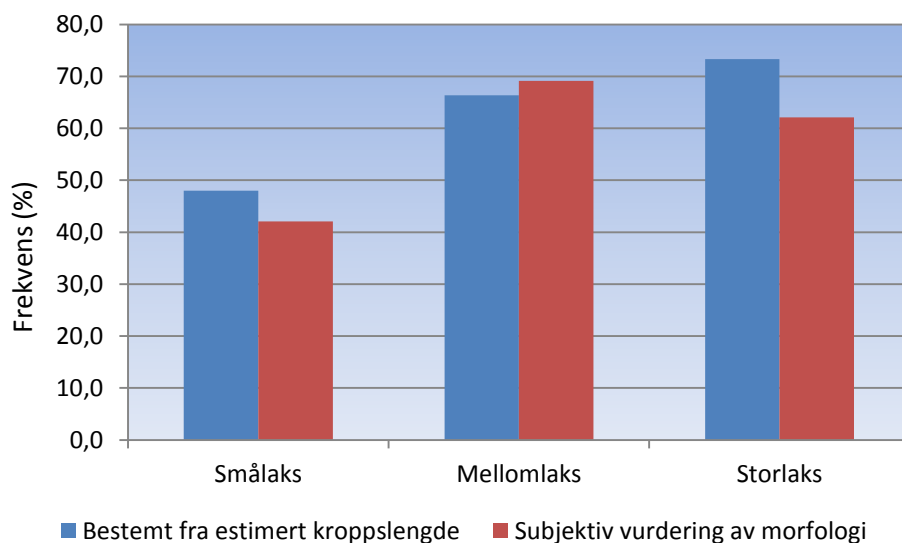
**Figur 19.** Antall nedvandrende vinterstøing i mai og juni i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012.



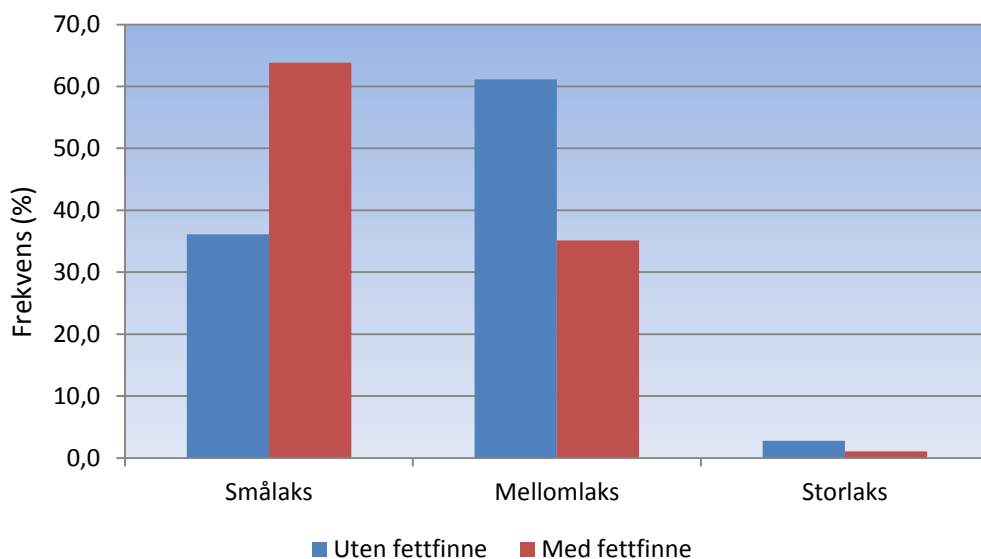
**Figur 20.** Fordeling av laks i forhold til kroppslengde estimert fra videobilder i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



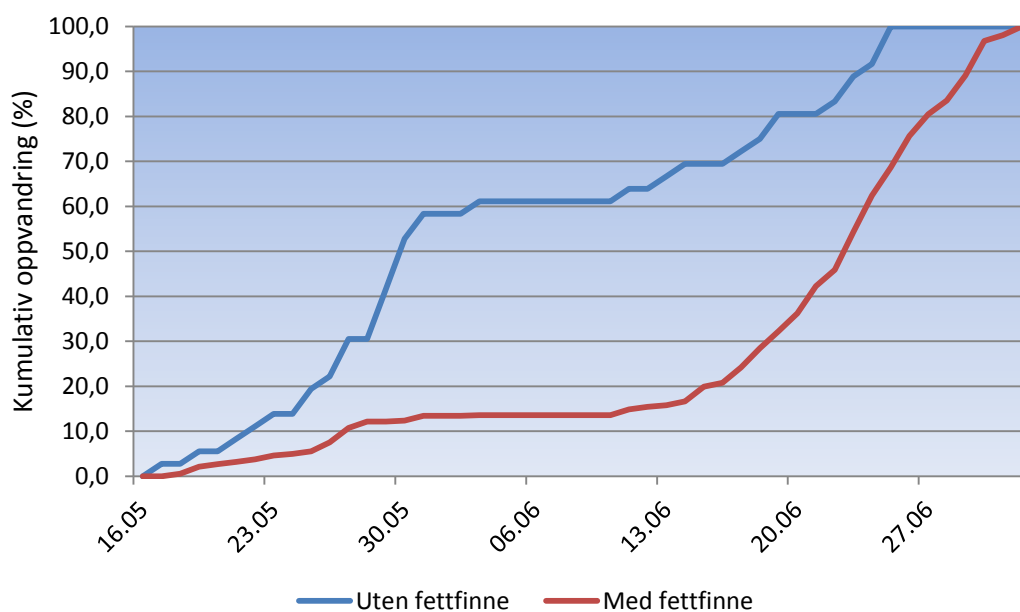
**Figur 21.** Estimert sjøalder for oppvandrende laks i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012. Det ble benyttet to metoder for å estimere sjøalder der den ene benyttet estimerte kroppslengder og den andre baserte seg på subjektiv vurdering av morfologi.



**Figur 22.** Andel hunnlaks blant små-, mellom- og storlags registrert i videoovervåkingen i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012. Det ble benyttet to metoder for å estimere sjøalder der den ene benyttet estimerte kroppslengder og den andre baserte seg på subjektiv vurdering av morfologi. Selve kjønnsbestemmelsen bygget på subjektiv vurdering av morfologi.



**Figur 23.** Andel små-, mellom- og storlaks blant fettfinneklippede laks og laks med fettfinnen intakt, av totalt 594 individer det var mulig å sjekke fettfinnen på, i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



**Figur 24.** Kumulativ oppvanding av fettfinneklippet laks og de med fettfinnen intakt fram til og med 2. juli i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

### 3.1.4 Oppdrettslaks

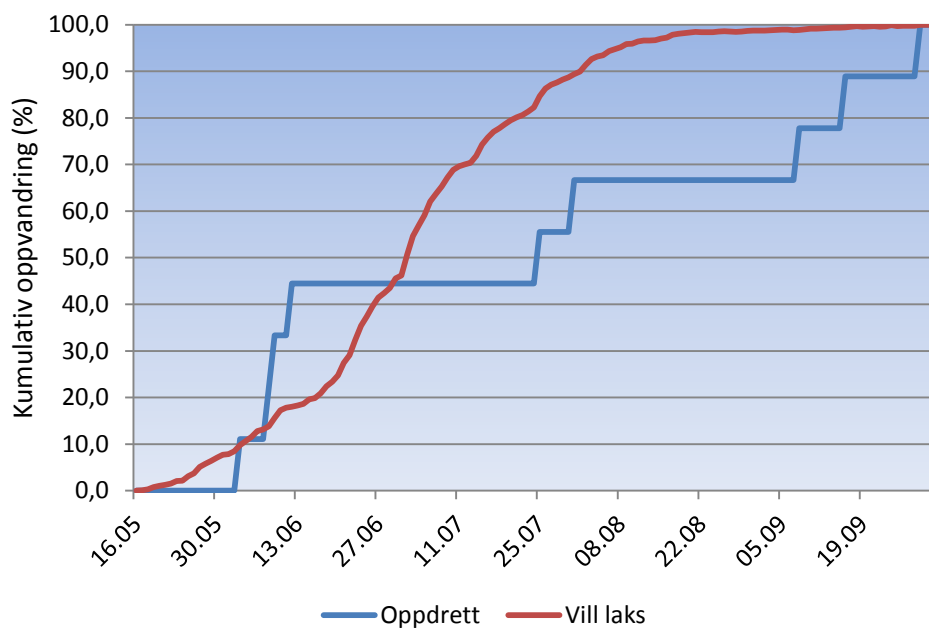
I tillegg til villaksen ble det registrert 9 laks (0,37 %) med morfologiske karakterer som tyder at det er oppdrettslaks. Av disse hadde 5 individer tydelige karakterer, mens 4 ble betegnet som usikre. Andelen oppdrettslaks bestemt fra visuell vurdering i 2012 var omtrent som



gjennomsnittlig andel oppdrettslaks de siste åtte årene (**Tabell 2**). Oppdrettslaksen vandret opp gjennom hele den perioden det ble registrert vill laks (**Figur 25**).

**Tabell 2.** Andel oppdrettslaks registrert i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012.

Årstall	Oppdrett N	Villaks	Oppdrett %
2005	2	2318	0,09
2006	1	2372	0,04
2007	3	1690	0,18
2008	5	1603	0,31
2009	8	1439	0,56
2010	4	2513	0,16
2011	10	2050	0,49
2012	9	2442	0,37
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>5,25</b>	<b>2053,38</b>	<b>0,27</b>

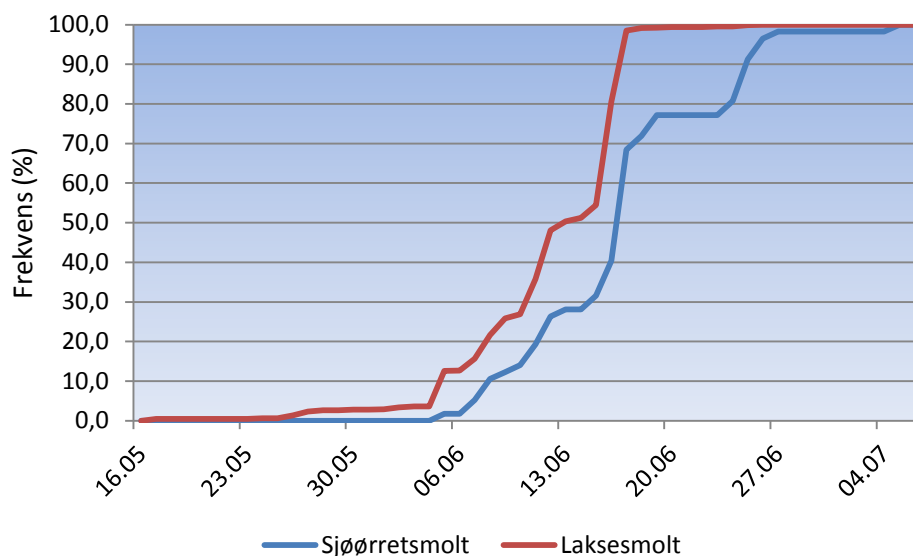


**Figur 25.** Kumulativ oppvandring av rømt oppdrettslaks og vill laks i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

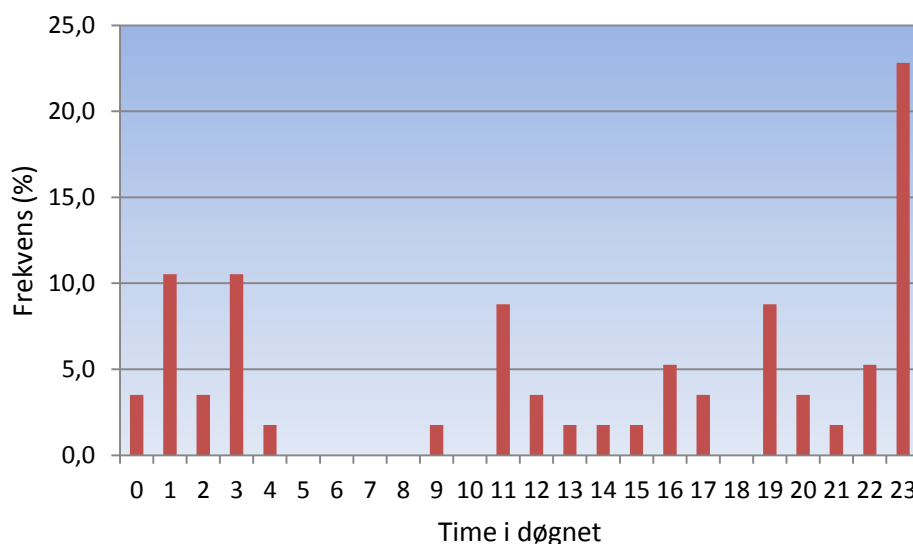
## 3.2 Sjøørret

### 3.2.1 Sjøørretsmolt

Det ble registrert totalt 57 nedvandrende sjøørretsmolt i Åelva i 2012. Dette utgjør 7,7 % av all smolt dette året. Sjøørretsmolten vandret ned senere enn laksesmolten (**Figur 26**). Sjøørretsmolten vandret hovedsakelig ut om ettermiddagen og kvelden slik det også er funnet for laksesmolt (**Figur 27 og Figur 7**).



**Figur 26.** Kumulativ nedvandring av smolt i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



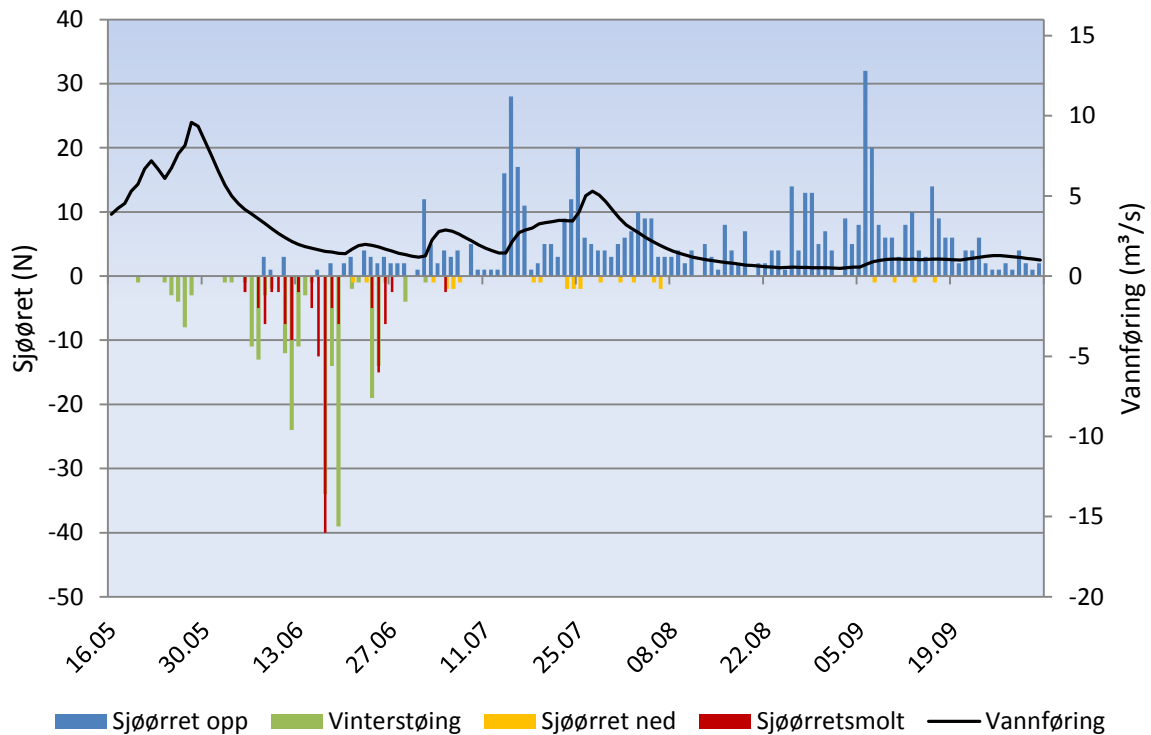
**Figur 27.** Utvandring av sjøørretsmolt gjennom døgnet i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

### 3.2.2 Sjøørret eldre enn smolt

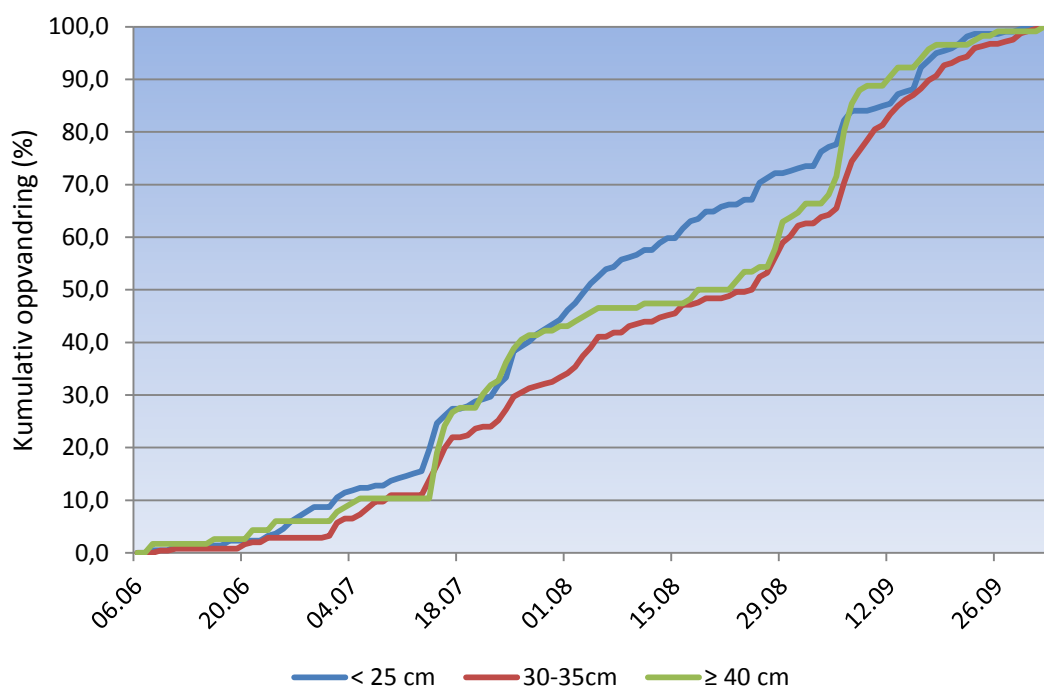
Det ble registrert netto 232 vinterstøing av sjøørret ned i 2012. Disse vandret i slutten av mai og i juni (**Figur 28**). Antall oppvandrende sjøørret registrert på videoopptak var netto 555 der de fleste vandret opp etter 1. juli. Det ble fanget 6 sjøørret nedenfor kameraene. Antall oppvandrende sjøørret, alle størrelsesklasser, er de siste seks årene gjennomsnittlig 340,3 (SD=195,0, N=7)(**Tabell 3**). De minste sjøørretene vandret opp tidligst og de største kjønnsmodne individene kom seinest (**Figur 29**). Dette er motsatt av det som ble registrert i 2010 men likt det som er registrert i 2011(**Figur 30 og Figur 31**).

**Tabell 3.** Antall sjøørretsmolt, antall tilbakevandrende 1-somrige, beregnet sjøoverlevelse og antall sjøørret opp i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2006 til 2012.

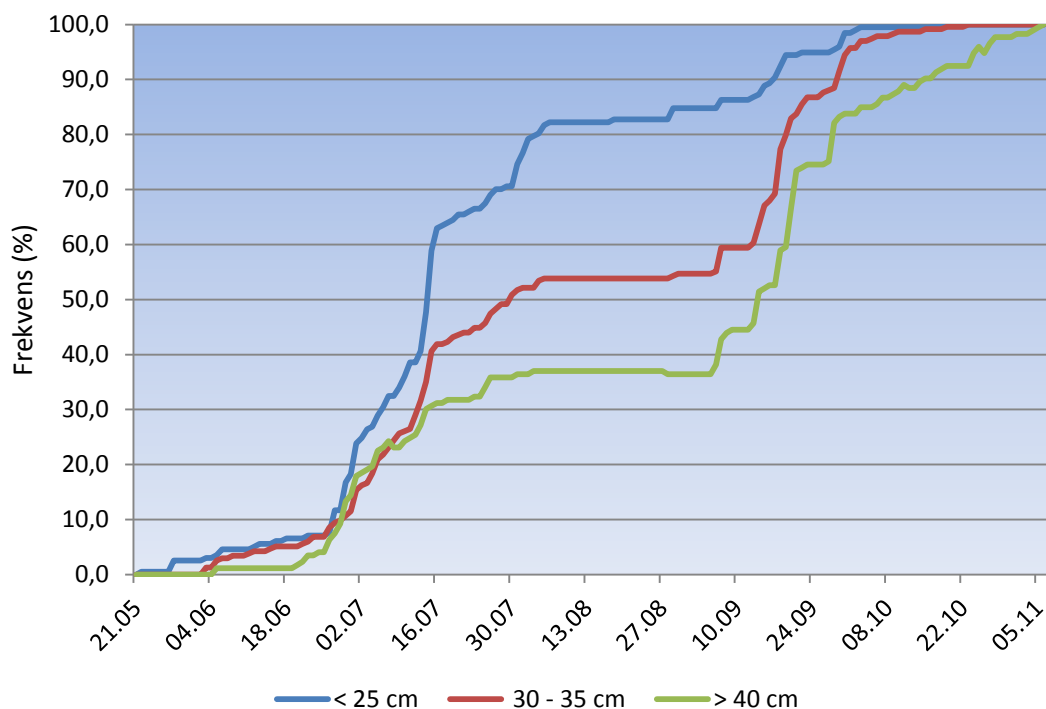
År	Sjøørretsmolt	1-somrig opp	Sjøoverlevelse	Sjøørret opp totalt
2006	13	4	30,8	181
2007	16	-	-	393
2008	22	6	27,3	143
2009	33	12	36,4	130
2010	14	3	21,4	376
2011	97	44	45,4	604
2012	57	19	33,3	555
Gjennomsnitt	<b>36,0</b>	<b>14,7</b>	<b>32,2</b>	<b>340,3</b>
SD	<b>31,0</b>	<b>15,6</b>	<b>8,2</b>	<b>195,0</b>



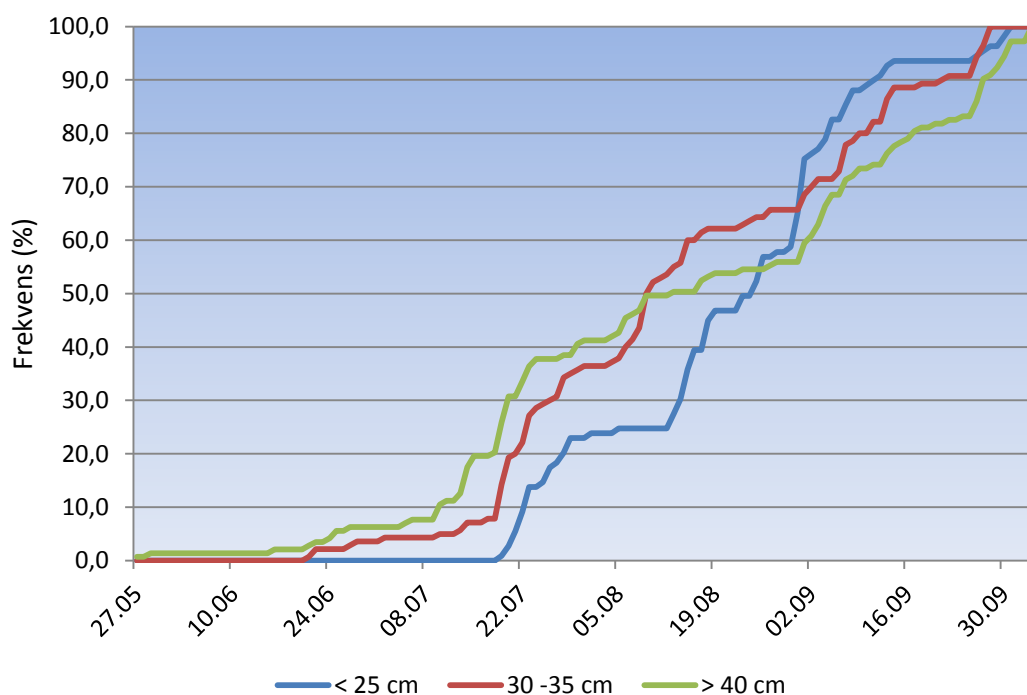
**Figur 28.** Utvandring av vinterstøing, sjørørretsmolt og oppvandring av alle størrelsesgrupper av sjørørret i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



**Figur 29.** Kumulativ oppvandring av tre ulike størrelsesgrupper av sjørørret i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



**Figur 30.** Kumulativ oppvandring av tre ulike størrelsesgrupper av sjørørret i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2011.



**Figur 31.** Kumulativ oppvandring av tre ulike størrelsesgrupper av sjørørret i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2010.

### 3.3 Fangststatistikk og beskatningsrate

I 2012 ble det fanget totalt 738 laks og 40 sjøørret i Roksdalsvassdraget. Antall laks fanget nedenfor kameraene var 101. Totalt innsig av laks (**Tabell 4**) ble beregnet som summen av antall individer som passerte kameraene og antall fisk i fangstene nedenfor kameraene. For sjøørret var totalt innsig 555 individer og beskatningsraten dermed 7,2 %. Beskatningsratene for laks og sjøørret som er beregnet i denne rapporten, betinger at det ikke står gytefisk i elven mellom videokameraene og sjøen. Beskatningsraten for laks varierer mellom 71,4 % og 14,0 % de siste årene (**Tabell 4**). I fangstene i 2012 var 15,4 % fisk med kroppsvekt over 3 kg. Innsig av sjøørret har variert mellom 96 og 627 de siste 7 årene og beskatningsratene har vært lave (**Tabell 5**).

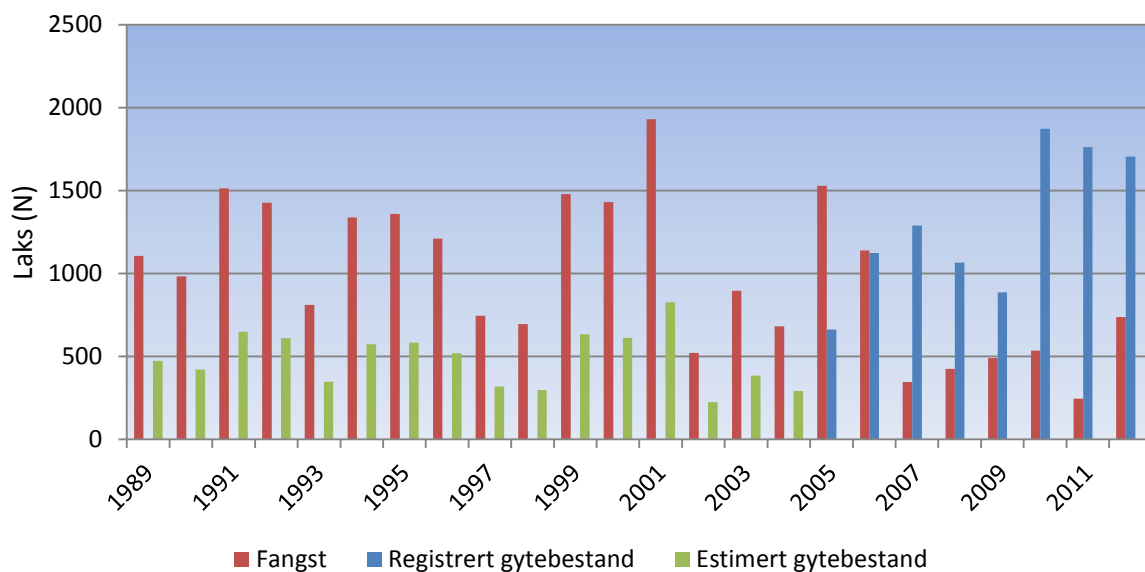
Gjennom de siste 24 årene har fangstene av laks i Roksdalsvassdraget variert fra 287 til 2075 individer (**Figur 32**). Gjennomsnittlig årlig fangst har vært på 1054,1 individer (SD=465,4, N=27).

**Tabell 4.** Videoregistreringer, fangst nedenfor og ovenfor kameraene, innsig, gytebestand og beskatningsrater for **laks** i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012. (\* I 2010 og 2011 var det fangstbegrensning på 600 laks(\*\* I 2012 var det fangstbegrensning på 800 laks).

År	Video	Fangst nedf. kam.	Fangst ovf. kam.	Totalt innsig	Gytebestand	Beskatningsrate
2005	2175	143	1512	2318	663	71,4 %
2006	2152	220	1029	2372	1123	52,7 %
2007	1409	281	120	1690	1289	23,7 %
2008	1275	328	209	1603	1066	33,5 %
2009	1326	113	440	1439	886	38,4 %
2010*	2419	94	547	2513	1872	25,5 %
2011	1907	143	144	2050	1763	14,0 %
2012**	2341	101	637	2442	1704	30,2 %
Gj.snitt	<b>1875,5</b>	<b>177,5</b>	<b>579,8</b>	<b>2053,4</b>	<b>1295,8</b>	<b>36,2 %</b>
SD	<b>472,0</b>	<b>88,4</b>	<b>483,1</b>	<b>421,9</b>	<b>442,1</b>	<b>18,2 %</b>

**Tabell 5.** Videoregistreringer, fangst nedenfor og ovenfor kameraene, innsig, totalbestand og beskatningsrater for **sjøørret** i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2005 til 2012.

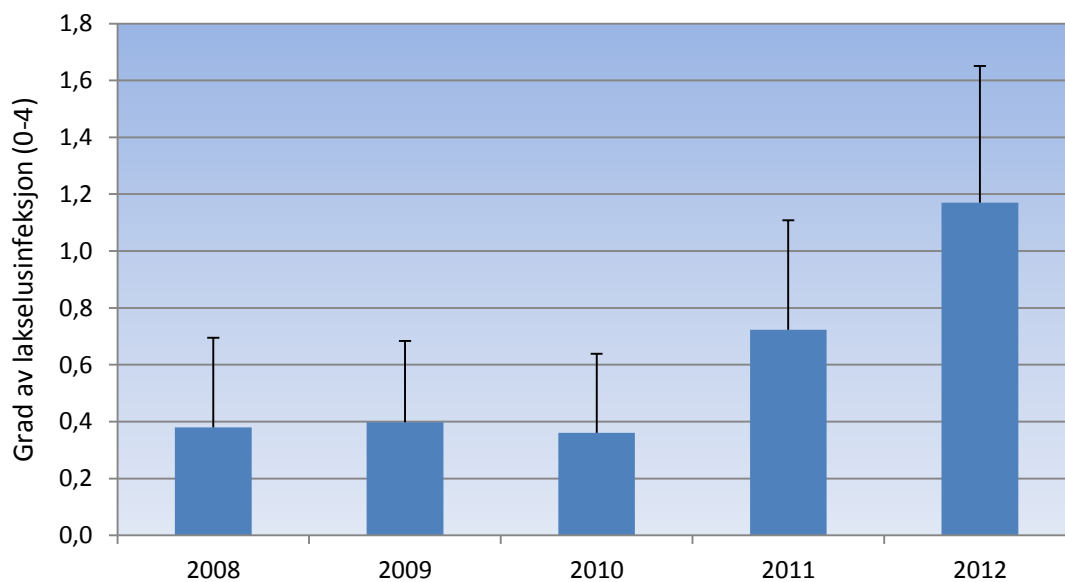
År	Video	Fangst nedf. kam.	Fangst ovf. Kam.	Totalt innsig	Total bestand	Beskatningsrate
2005	96	0	0	96	96	0,0
2006	181	0	0	181	181	0,0
2007	393	0	0	393	393	0,0
2008	143	16	30	159	113	28,9
2009	130	24	20	154	110	28,6
2010	376	7	20	383	356	7,0
2011	604	23	21	627	583	7,0
2012	555	6	34	555	542	7,1
<b>Gj.snitt</b>	<b>309,8</b>	<b>9,5</b>	<b>15,6</b>	<b>319,3</b>	<b>261,7</b>	<b>9,8</b>
<b>SD</b>	<b>187,8</b>	<b>10,9</b>	<b>12,6</b>	<b>190,5</b>	<b>186,4</b>	<b>13,0</b>

**Figur 32.** Fangst (1989 til 2011), estimert gytebestand (70 % beskatningsrate) og registrert gytebestand av laks (2005 til 2011) i Roksdalsvassdraget.

### 3.4 Lakselus

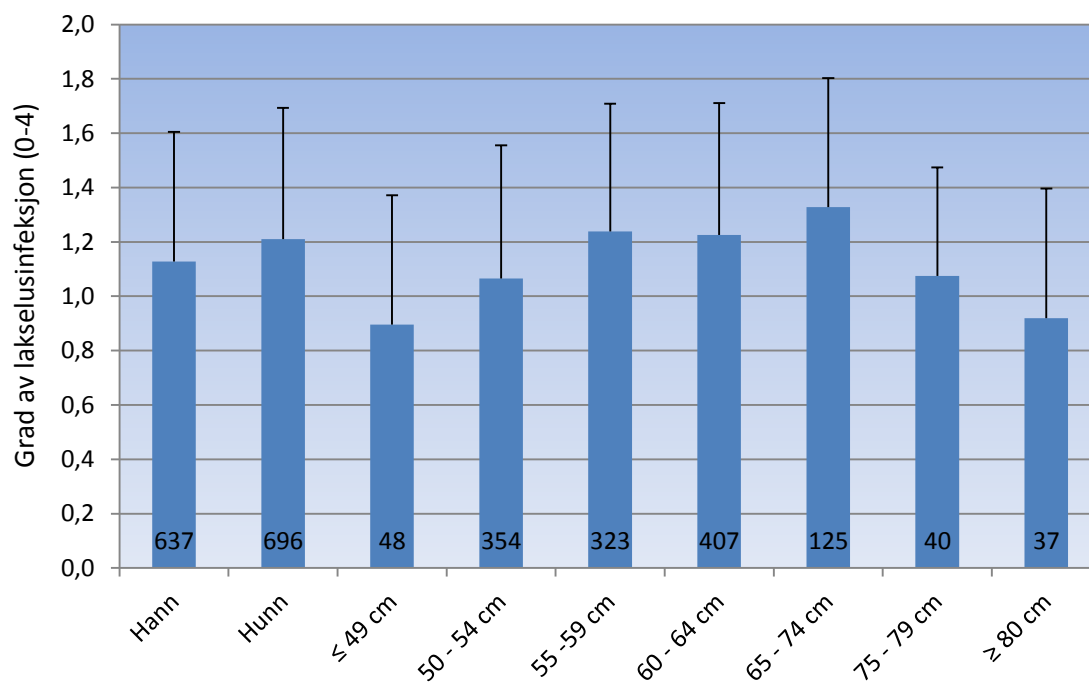
Det var mulig å vurdere grad av lakselusinfeksjon på 1334 bilder av laks. Gjennomsnittlig infeksjonsgrad vurdert på en skala fra 0 – 4, var 1,17 (SD=0,962, N=1334) som er en økning fra tidligere år (**Figur 33**). I 2012 var det ikke forskjell i grad av lakselusinfeksjon mellom hunn- og hanlaks. Det var imidlertid høyere grad av lakselusinfeksjon på de mellomstore individene enn de små og store uavhengig av kjønn (**Figur 34**). Det var høyere grad av lakselusinfeksjon på fettfinneklippet fisk enn på de med fettfinnen intakt (Mann-Whitney:  $U=9873,0$ ,  $N_1=34$ ,  $N_2=480$ ,  $P=0,03$  two tailed)(**Figur 36**).

Det var samme grad av lakselusinfeksjon på de ulike størrelsesklassene av sjøørretene i 2012. I 2010 og 2011 var de små sjøørretene mer påvirket av lakselus (**Figur 35**).

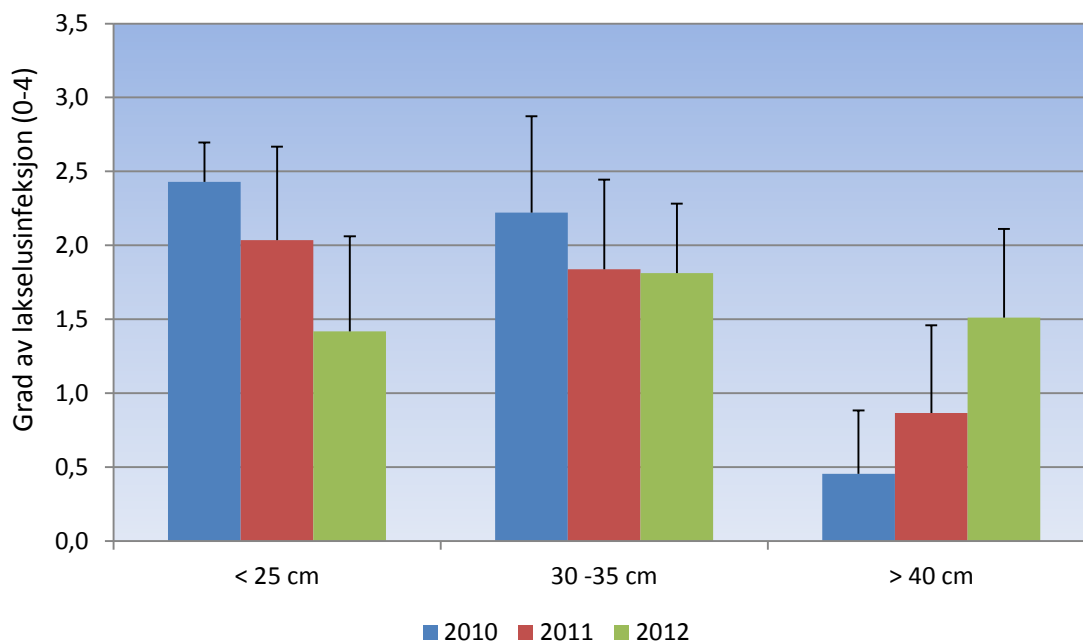


**Figur 33.** Grad av lakselusinfeksjon på laks registrert fra videobilder av oppvandrende fisk i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2008 til 2012.

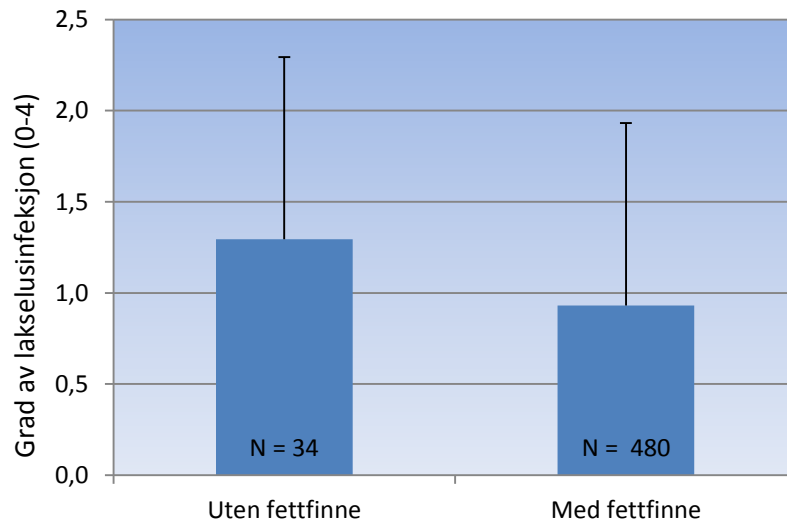




**Figur 34.** Grad av lakselusinfeksjon mellom hann og hunnlaks og ulike størrelsesklasser av laks registrert på videobilder av oppvandrende fisk i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.



**Figur 35.** Grad av lakselusinfeksjon for ulike størrelsesklasser av sjøørret registrert fra videobilder av oppvandrende fisk i Åelva i Roksdalsvassdraget i årene 2010 til 2012.

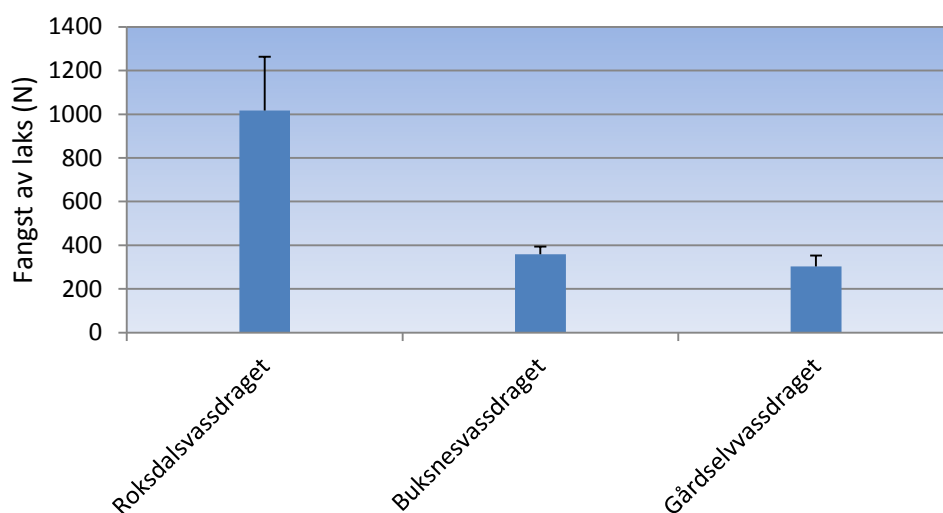


**Figur 36.** Grad av lakselusinfeksjon registrert på laks med fettfinne og laks uten fettfinne i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2012.

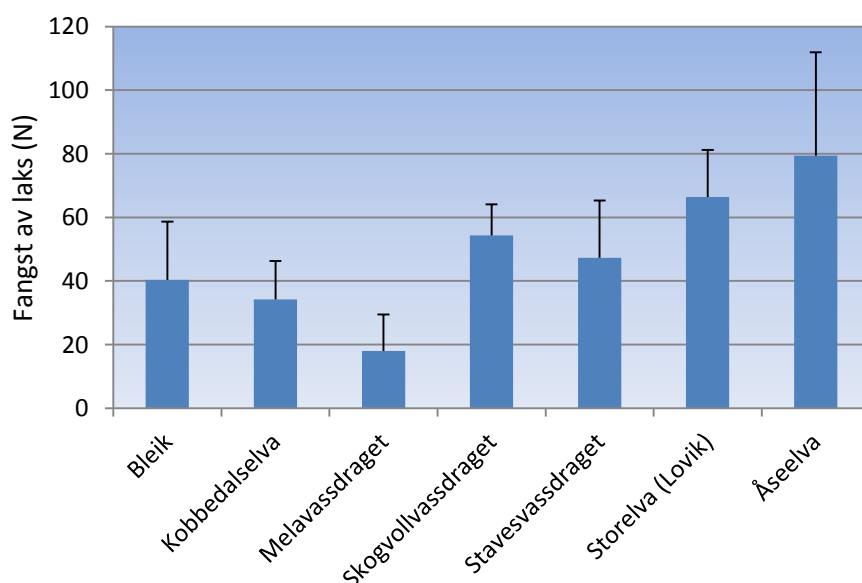
### 3.5 Fangstutvikling for laks i Andøy kommune i årene 1993 – 2012

#### 3.5.1 Gjennomsnittlig fangst

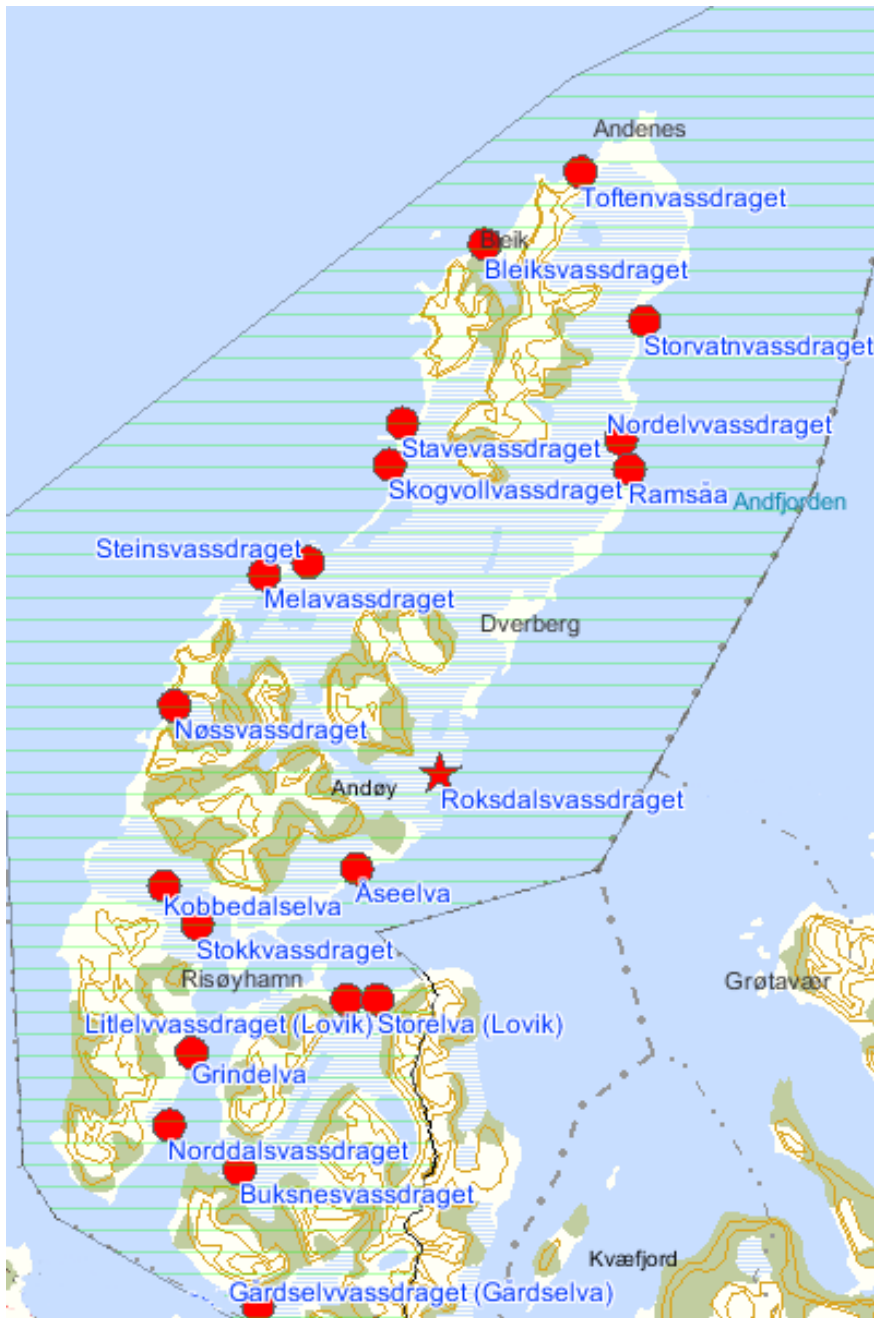
Det foreligger fangstrapporter for laks fra 15 vassdrag i Andøy kommune i årene etter 1993. I 10 av disse 15 vassdragene er det registrert fangst i 12 eller flere av de 20 årene i perioden 1993 til 2012. I tre av de ti vassdragene er det registrert gjennomsnittlig mer enn 300 laks årlig (**Figur 37**). I de sju andre vassdragene er gjennomsnittlig årlig fangst under 300 individer (**Figur 38**), mens i de øvrige vassdragene (totalt 20 vassdrag, **Figur 39**) i Andøy kommune er det kun rapportert fangst av noen få laks enkelt år.



**Figur 37.** Gjennomsnittlig fangst av laks i de tre største laksevassdragene (flere enn 300 individer årlig) i Andøy kommune i årene 1993 til 2012.



**Figur 38.** Gjennomsnittlig fangst av laks i sju mindre laksevassdrag i Andøy kommune, der gjennomsnittlig årlig fangst er under 300 individer.



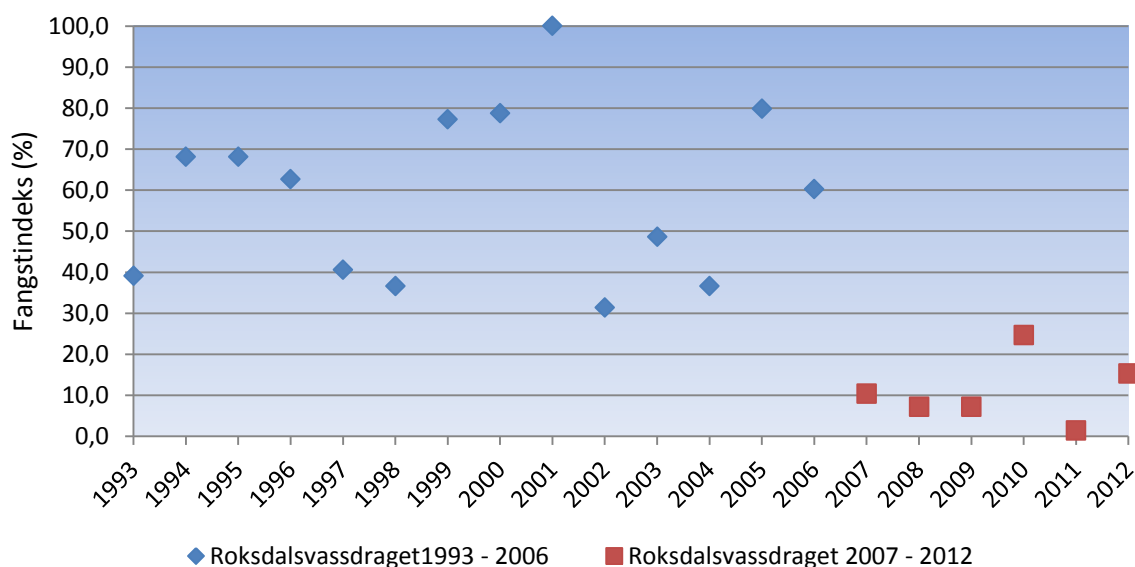
**Figur 39.** Lokalisering av 20 vassdrag der det er registrert fangster av laks de siste 20 årene.

### 3.5.2 Vassdrag med årlige fangster på over 300 laks

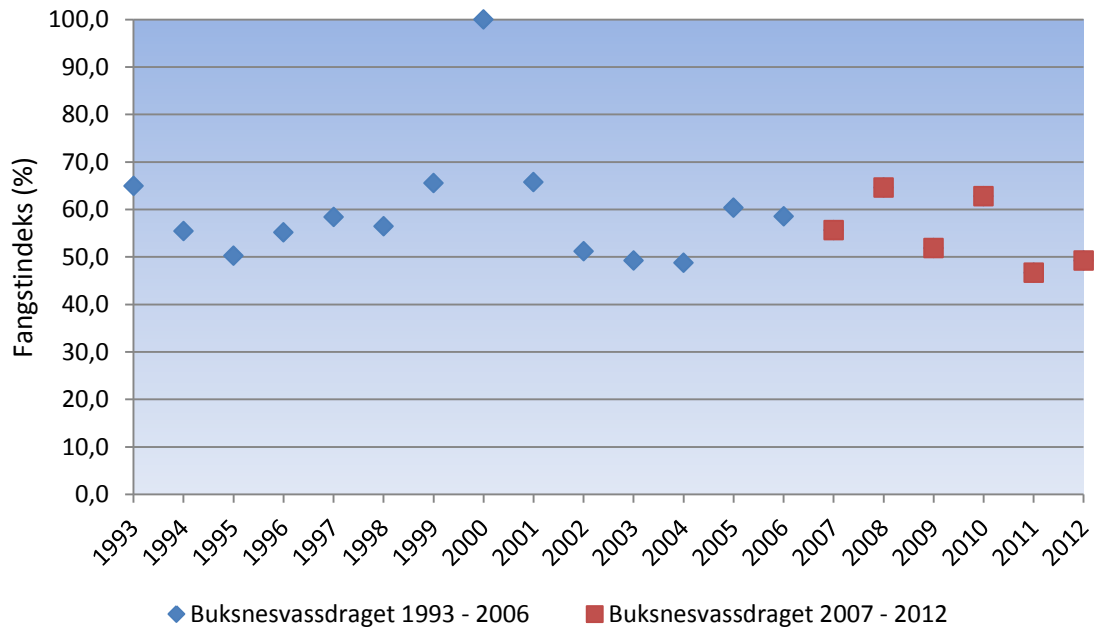
Fangstene i de tre vassdragene med årlige fangster på over 300 laks, Roksdalsvassdraget, Buksnesvassdraget og Gårdselvassdraget, har variert i perioden 1993 til 2012. Dersom året med den høyeste fangsten innen et vassdrag settes til 100 % og fangstene fra de andre årene indekseres i prosent i forhold til dette toppåret, opptrer de laveste fangstene i Roksdalsvassdraget i seksårsperioden etter 2006 delvis på grunn av kvoter, mens i de to andre vassdragene avviker ikke de siste seks årene i samme grad fra årene før (**Figur 40**, **Figur 41** og **Figur 42**).

Gjennomsnittsvekten for laks mellom 3 og 7 kg i fangstene, gikk ned i Buksnesvassdraget og Gårdselvassdraget i årene 1993 til 2012 (Spearman rank:  $r_s = -0,777$ ,  $P < 0,0001$ ,  $df = 20$  og Spearman rank:  $r_s = -0,641$ ,  $P < 0,005$ ,  $df = 18$ ). I Roksdalsvassdraget var det ingen nedgang i gjennomsnittsvekt i den samme størrelsesklassen (Spearman rank:  $r_s = -0,184$ ,  $P < 0,449$ ,  $df = 20$ ). Gjennomsnittsvektene for klassen  $< 3$  kg endret seg ikke med år i noen av de tre vassdragene og varierte likt i de tre vassdragene. Denne samvariasjonen var positiv mellom vassdrag men kun signifikant mellom Roksdalsvassdraget og Buksnesvassdraget (Spearman rank:  $r_s = -0,702$ ,  $P < 0,0001$ ,  $df = 20$ ).

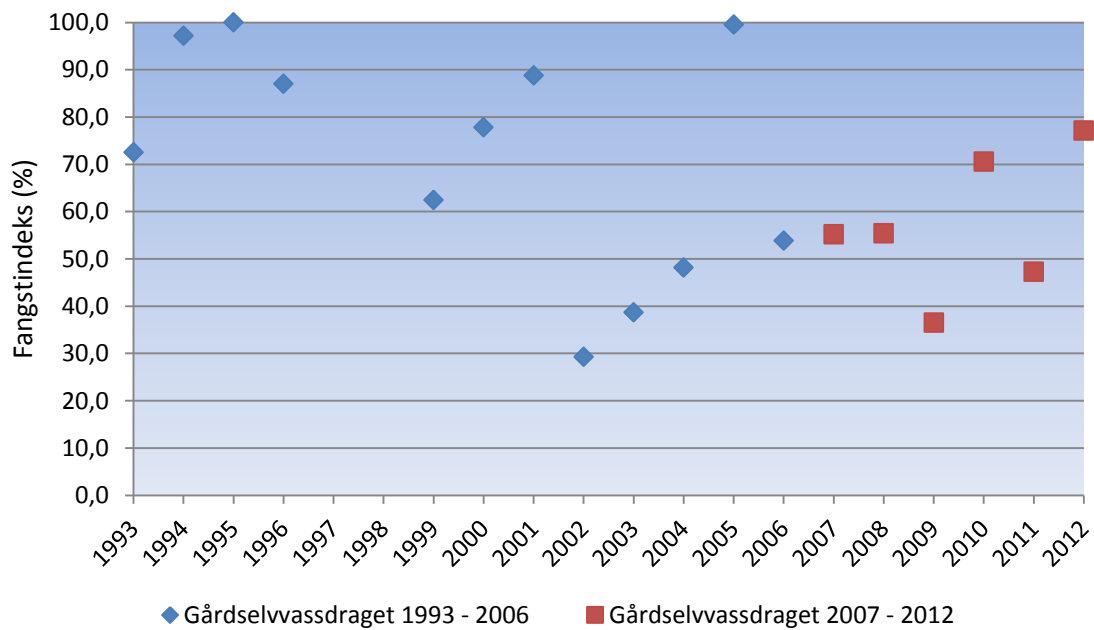
I alle tre vassdrag har det vært en økning i andel laks i størrelsesklassen 3 – 7kg i årene 1993 til 2012 (**Tabell 6** og **Figur 43**)



**Figur 40.** Fangster i Roksdalsvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 2001 i årene 1993 til 2012.



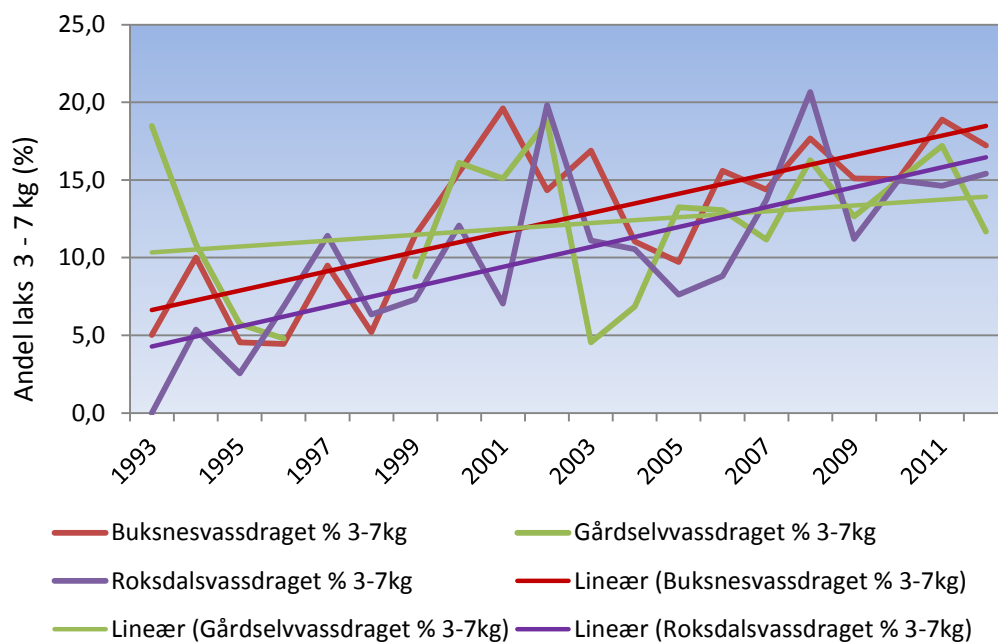
**Figur 41.** Fangster i Buksnesvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 2000 i årene 1993 til 2012.



**Figur 42.** Fangster i Gårdselvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 1995, i årene 1993 til 2012.

**Tabell 6.** Tester (Spearman rank) av andel laks i størrelsesklassen 3-7 kg over år i tre vassdrag med årlig fangst over 300 laks i Andøy kommune i årene 1993 til 2012. Uthevede verdier er signifikante på 0,05 nivå.

Vassdrag	Spearman ( $r_s$ )	p	df
Buksnesvassdraget	<b>0,717</b>	<b>0,001</b>	20
Gårdselvassdraget	0,205	0,410	18
Roksdalsvassdraget	<b>0,770</b>	<b>0,000</b>	20



**Figur 43.** Andel laks i størrelsesklassen 3-7 kg over år i tre vassdrag med årlig fangst over 300 laks i Andøy kommune i årene 1993 til 2012.

### 3.5.3 Vassdrag med årlige fangster på under 300 laks

I fire av de sju vassdragene med fangster under 300 laks årlig i årene etter 1993, har det vært en nedgang i antall fanget laks etter 2006 (**Tabell 7, Vedlegg 2 Vedlegg 4 Vedlegg 5 og Vedlegg 7**). I tre vassdrag (Bleikvassdraget, Storelva (Lovik) og Melavassdraget) er fangstene uendret (**Vedlegg 1 Vedlegg 3 og Vedlegg 6**). Det var ingen endring i gjennomsnittsvekt i kategorien 3-7 kg i fangstene av laks i perioden 1993 til 2012 (**Tabell 8**). Gjennomsnittsvekten for laks i kategorien under 3 kg økte i to av de sju undersøkte vassdragene (**Tabell 9**). I tre av de sju vassdragene økte andelen laks i gruppen 3 – 7 kg. I to minket den samme andelen (**Tabell 10**).

**Tabell 7.** Tester (Spearman rank) av utvikling av laksefangstene over år i vassdrag i Andøy kommune med færre enn 300 laks fanget årlig i årene 1993 til 2012. Uthevede verdier er signifikante på 0,05 nivå. Testene er gjort på fangstindeksdata der det året med høyest fangst er gitt verdien 100 %.

Vassdrag	Spearman (r <sub>s</sub> )	p	df
Bleikvassdraget	-0,002	1,000	14
Kobbedalselva	-0,410	0,131	15
Melavassdraget	0,107	0,679	17
Skogvollvassdraget	<b>-0,485</b>	<b>0,037</b>	19
Stavesvassdraget	<b>-0,589</b>	<b>0,048</b>	12
Storelva (Lovik)	0,224	0,401	16
Åseelva	<b>-0,551</b>	<b>0,013</b>	20

**Tabell 8.** Tester (Spearman rank) av utviklingen av gjennomsnittsvekt for laks i kategorien 3-7 kg i laksefangstene over år i vassdrag i Andøy kommune med færre enn 300 laks fanget årlig i årene 1993 til 2012. Uthevede verdier er signifikante på 0,05 nivå.

Vassdrag	Spearman (r <sub>s</sub> )	p	df
Bleikvassdraget	0,055	0,870	11
Kobbedalselva	-0,131	0,803	6
Melavassdraget	0,228	0,519	10
Skogvollvassdraget	0,275	0,300	16
Stavesvassdraget	0,667	0,175	6
Storelva (Lovik)	0,225	0,476	12
Åseelva	-0,044	0,868	17

**Tabell 9.** Tester (Spearman rank) av utviklingen av gjennomsnittsvekt for laks i kategorien under 3 kg i laksefangstene over år i vassdrag i Andøy kommune med færre enn 300 laks fanget årlig i årene 1993 til 2012. Uthevede verdier er signifikante på 0,05 nivå.

Vassdrag	Spearman (r <sub>s</sub> )	p	df
Bleikvassdraget	0,481	0,082	14
Kobbedalselva	-0,429	0,113	15
Melavassdraget	0,045	0,861	17
Skogvollvassdraget	0,088	0,718	19
Stavesvassdraget	0,186	0,557	12
Storelva (Lovik)	<b>0,544</b>	<b>0,031</b>	16
Åseelva	<b>0,769</b>	<b>0,000</b>	20



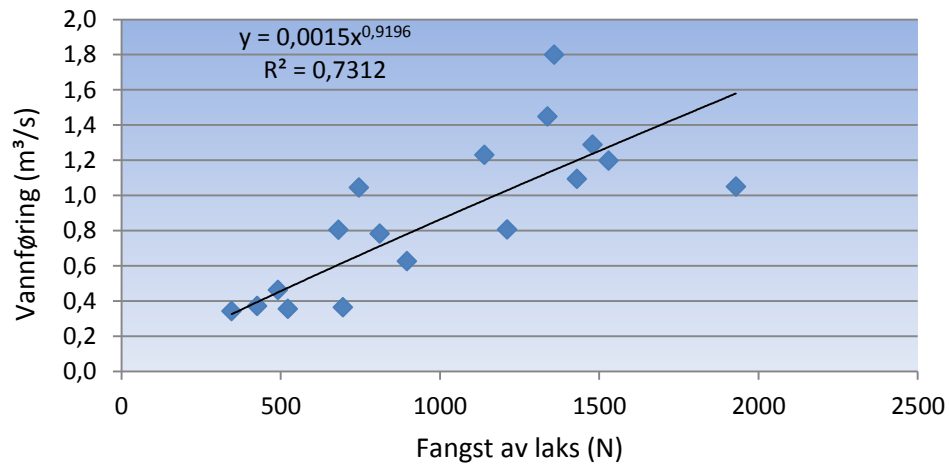
**Tabell 10.** Tester (Spearman rank) av andel laks i størrelsesklassen 3-7 kg over år i tre vassdrag med årlig fangst under 300 laks i Andøy kommune i årene 1993 til 2012. Uthevede verdier er signifikante på 0,05 nivå.

Vassdrag	Spearman ( $r_s$ )	p	df
Bleikvassdraget	<b>0,592</b>	<b>0,028</b>	14
Kobbedalselva	0,097	0,728	15
Melavassdraget	0,472	0,057	17
Skogvollvassdraget	-0,237	0,327	19
Stavesvassdraget	<b>-0,668</b>	<b>0,021</b>	12
Storelva (Lovik)	<b>0,889</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	16
Åselva	-0,029	0,906	20

### 3.6 Vannføring og fangst i Roksdalsvassdraget i perioden 1989 – 2012

Vannføringen i Åelva i den viktigste oppvandringsperioden for laks fra juni til og august påvirker både oppvandringsforløpet og fangstraten. Dersom vannføringen faller under ca. 0,5 m<sup>3</sup>/s stopper oppvandringen stort sett opp. I de åtte årene, fra og med 2005 til og med 2012, da oppvandringen er videoovervåket i Åelva, har det vært fire år med lav vannføring under 0,5 m<sup>3</sup>/s i juli og til dels i august. I de fire øvrige årene da det har vært rikelig med vann, har over 80 % av laksen vandret opp innen 31. juli. Vannføringen i juli er derfor i første rekke avgjørende for det totale oppvandringsforløpet for sesongen og i annen rekke avgjørende for beskatningen. I tillegg blir beskatningsreglene fortløpende tilpasset vannføringen. I år med lav vannføring i juni blir beskatningsraten redusert så lenge vannføringen er under ca. 0,5 m<sup>3</sup>/s.

I årene fra 1993 til 2009 (etter 2009 ble det satt tak på maksimalt uttak av laks (**Tabell 4**)) var det en positiv sammenheng mellom gjennomsnittlig vannføring i juli måned og total fangst av laks i Roksdalsvassdraget (Spearman rank:  $r_s = -0,816$ ,  $P < 0,0001$ ,  $df = 17$ ) (**Figur 44**).



**Figur 44.** Forholdet mellom gjennomsnittlig vannføring i juli måned og total fangst av laks i Roksdalsvassdraget i årene 1993 til 2009.

## **4 Diskusjon**

### **4.1 Generell gjennomføring**

Videoovervåkingen i 2012 ble gjennomført uten tekniske avbrudd fra 16. mai til 3. oktober. Vannføringen gjennom oppvandringsperioden har variert de siste seks årene. I 2007, 2008, 2009 og 2011 var det kortere eller lengre tørkeperioder i juli og august som førte til ingen eller svært få oppvandrende laks før i august – september (Lamberg et al. 2010). I 2005, 2006, 2010 og 2012 var det derimot nok vann for lakseoppvandring hele sesongen noe som førte til størst oppvandring i juni og juli. I 2010 ble videosystemet startet opp allerede i april. Det var nødvendig å fjerne is for å få plassert kameraene. Isen på Ånesvann smeltet først i slutten av mai og det ble registrert isflak i elven så sent som 12. mai. Det ble ikke registrert fisk i bildet før 12. mai. Det er derfor lite sannsynlig at det foregår fiskevandring før isen går i vassdraget. Det blir hvert år registrert få vinterstøinger av laks i Åelva selv om overvåkingen noen år startet i april. Det er sannsynlig at laks og sjøørret vandrer ut i sjøen like etter gyting før elven fryser. I 2012 ble det registrert omtrent like mange vinterstøinger av laks som gjennomsnittet for de siste 8 årene noe som utgjør ca. 3,3 % av gytebestanden. I år med lav vannføring om sommeren og høy vandringsaktivitet i september og oktober kan det ofte være vanskelig å finne nøyaktig netto antall opp eller nedvandrende laks pr døgn. Dette skyldes både mange nye fisk inn i vassdraget, men også økende gyteaktivitet som innebærer fisk som vandrer frem og tilbake i bildet. For å få et nøyaktig tall på gytebestanden i slike år, må det skilles mellom utvandrende utgytt fisk og midlertidig nedvandrende gytemoden laks. Dette er ikke alltid mulig siden den utgytte laksen fremdeles har høy kondisjonsfaktor.

### **4.2 Vandringsforløp og antall fisk**

I 2012 hadde 55 % av all oppvandrende laks denne sesongen passert den 2. juli og 75 % hadde vandret opp den 16. juli. Dette er den tidligste oppvandringen i hele overvåkingsperioden fra 2005 til 2012. Smoltutvandringen i 2012 var derimot senere enn alle årene det er registrert smolt med unntak av utvandringen i 2010. I 2010 var det sen smoltutvandring i mange norske elver, noe som skyldtes lave temperaturer utover våren. I 2012 var 50 % kumulativ utvandring i Åelva den 13. juni mot 11. juni i 2010. Resten av utvandringen i 2012 foregikk imidlertid raskere enn i 2010 slik at de siste 10 % av smolt vandret ut seinere i 2010. Antall smolt økte i 2012 etter å ha vært nede på sitt laveste i 2010 for perioden 2006 til 2012.

### **4.3 Antall smolt i forhold til antall oppvandrende voksne laks**

Fremdeles er antall registrerte utvandrende smolt svært lavt i forhold til antall oppvandrende voksne laks i Roksdalsvassdraget. Det er framsatt tre hypoteser som kan forklare dette paradokset:

- 1) Videoregistreringen fanger ikke opp all smolt
- 2) En høy andel av den oppvandrende laksen er flergangsgytere
- 3) Det vandrer inn laks som har vokst opp til smoltstadiet i nabovassdrag

I tillegg er det antatt at sjøoverlevelsen for smolt som vandrer ut av Roksdalsvassdraget kan være svært høy, men dette kan ikke alene gi en forklaring på paradokset. De tre hypotesene kan testes ved blant annet å benytte det datamaterialet som foreligger for vassdraget. I tillegg ble det i 2012 gjort en test ved å benytte et nytt høyoppløselig videoopptakssystem i samtidig med det systemet som er benyttet i vassdraget de siste åtte årene.

#### **4.3.1 Test av hypotese 1**

Høyere oppløsning skulle gi flere registrerte smolt sammenlignet med analysen av bildene fra det gamle systemet. Testen viser at det ikke var forskjell. Tvert imot ble det registrert 2,6 % flere smolt på det gamle systemet. Dette skyldes trolig at det er lettere å skille enkeltindivider i smoltstimene fra et høyoppløselig bilde og at det gamle systemet kan gi for høye tall like gjerne som for lave. Uansett er forskjellen så liten at hypotese 1 falsifiseres.

Det er registrert et stabilt lavt antall utvandrende sjørørretsmolt i Åelva hvert år siden 2006. Antall førstegangsvandrende umodne sjørørret tilbake til elven etter ca. en måned, gir en sjøoverlevelse på gjennomsnittlig 32,2 prosent over år. Dersom det passerte mange sjørørretsmolt som ikke ble registrert og vi samtidig forutsetter at antall umodne førstegangsvandrende sjørørret blir korrekt registrert (fordi de er større), så skulle sjøoverlevelsen bli feilberegnet svært høy og trolig visse år over 100 %. En registrert sjøoverlevelse på 32,2 %, som ikke er en unormal verdi sammenlignet med andre vassdrag, tyder derfor på at videosystemet registrerer de fleste utvandrende sjørørretsmolt. Sjørørretsmolten vandrer samtidig med laksesmolten og er lik i størrelse. Det er derfor ikke sannsynlig at videoovervåkingen skal fange opp en lavere andel av laksesmolten. Oppsummert blir argumentasjonen: Siden vi trolig registrerer antall sjørørretsmolt rett, så må det samme være tilfelle for laksesmolten.

#### **4.3.2 Test av hypotese 2**

Denne hypotesen kan ikke testes direkte fordi det ikke er fulgt individmerket laks i vassdraget over flere år. Skjellprøver kan trolig heller ikke benyttes for å teste hypotesen fordi laksen i Roksdalsvassdraget ser ut til å vandre ut i sjøen like etter gyting. Det avsettes da ikke noe

tydelig vekstskille i lakseskjellet mellom gytesesonger. I forbindelse med overvåkingsfiske etter rømt oppdrettslaks, blir det imidlertid hvert år tatt skjellprøve av ca. 100 laks hver høst. Disse blir merket ved å klippe av deler av fettfinnen for at det ikke skal tas skjellprøve av samme laks to ganger. I oppvandringsperioden fram til 2. juli ble videoopptak av passerende laks i 2012 sjekket for mulig manglende del av fettfinnen. De bildene det var mulig å sjekke dette på, viste at 6,1 % av laksen manglet deler av fettfinnen. Dersom dette er en representativ andel for den undersøkte perioden fram til 2. juli, vandret det totalt opp 76 fettfinneklippede laks i 2012. Dersom det var like stor andel fettfinneklippede laks også etter 2. juli var det totale antall oppvandrende fettfinneklippede laks 142 individer. Det er sannsynlig at dette ikke var tilfelle, fordi de fettfinneklippede laksene som ble registrert, ble observert tidlig. I siste del av den perioden som ble undersøkt, var en større del av den oppvandrende fisken små laks. Dette er trolig førstegangsvandrende ny laks som var smolt året før. Det var også høyere grad av lakselusinfeksjon på de fettfinneklippede fiskene og også på den mellomstore laksen generelt i 2012. De små hadde lavere grad av lakselusinfeksjon, noe som tyder på at de har vandret til andre områder i sjøen enn de mellomstore fiskene med mye lus. Dersom de mellomstore fiskene er flergangsgytere, kan det være at de har oppholdt seg nærmere kysten der smittepresset fra lakselus trolig er høyere. Det er også ukjent hvilken gytesesong de fettfinneklippede laksene ble merket og det er også en mulighet for at fettfinnen kan vokse ut. Totalt sett tyder uansett det høye antallet fettfinneklippede laks registrert i 2012, på at bestanden i Roksdalsvassdraget består av mange flergangsgytere.

Den lave beskatningsraten i Roksdalsvassdraget de siste fem årene har ført til en kraftig økning i størrelsen på gytebestanden. Dette øker også potensialet for flergangsgyting. Offentlig fangststatistikk viser en økning i gjennomsnittsvekten for og en økning i andelen av laks i klassen mellom 3 og 7 kg både i Roksdalsvassdraget og i andre vassdrag i Andøy kommune. Beskatningsraten har trolig vært lav i flere vassdrag på grunn av etablering av forvaltning etter gytebestandsmål og dermed strengere regler. Økning i gjennomsnittsvekt er ikke registrert for fangstene av laks under 3 kg i noen vassdrag i Andøy kommune. Dersom dette er laks som primært kommer rett fra havet etter å ha vandret ut som smolt, mens de større fiskene i større grad er flergangsgytere som har hatt en ekstra vekstsesong i havet fra november til mai-juni neste år, kan en forvente den observerte endringen i kroppsvekt. Dersom det er en høy andel flergangsgytere kan det også forventes at størrelsesfordelingen for oppvandrende laks i Roksdalsvassdraget ikke har to markerte topper slik det er vanlig i laksebestander. Flergangsgyterne vil «fylle ut» fordelingen mellom de to toppene. Det er nettopp en slik utjevnet fordeling som blir registrert i dette vassdraget.

### **4.3.3 Test av hypotese 3**

Det finnes flere små elver som ligger relativt nær det større Roksdalsvassdraget. I år med lite vann i disse små bekkene/elvene kan det tenkes at laksen her velger å vandre ut i sjøen før gytingen er ferdig, eller til og med før gytingen begynner, og opp i Roksdalsvassdraget der vannføringen er jevnt høyere. Det samlede produksjonsarealet i naboelver/bekker er trolig ikke tilstrekkelig for å dekke opp «manglende» smolt i Roksdalsvassdraget. Produksjonsarealet samlet i andre bekker/elver må i så fall være større enn det i Roksdalsvassdraget. På den annen side kan det være at tilførsel av gytefisk fra andre vassdrag kan være en del av forklaringen på de lave smolttallene i Roksdalsvassdraget.

### **4.3.4 Konklusjon på test av tre hypoteser**

Det ser ut til at videosystemet registrerer mesteparten av smolten. Det er trolig derfor ikke et metodeproblem som skaper paradokset med de lave smolttallene i forhold til innsiget av voksen fisk i Roksdalsvassdraget. Arealet av nabobekker/elver er trolig heller ikke stort nok til å forklare paradokset. En høy andel flergangsgytere ser foreløpig ut til å være den mest plausible forklaringen. I tillegg kan en viss innvandring av laks fra nabovassdrag og en høy sjøoverlevelse fra smolt- til ensjøvinterstadiet delvis forklare hvorfor Roksdalsvassdraget avviker fra mange andre vassdrag når det gjelder antall utvandrende smolt i forhold til innsiget av laks.

## **4.4 Foreløpig oppsummering**

Utgangspunktet for etablering av videoovervåkingen i Åelva i Roksdalsvassdraget i 2005 var et ønske fra Å, Ånes og Svandalen Fiskeforening om å finne årsaken til nedgang i fangstene av den tidlig vandrende laksen i vassdraget på 90-tallet (Nilsen & Moen 2003). Det ble stilt spørsmål om det kunne være to genetisk forskjellige laksetyper i vassdraget: En som vandret tidlig og en som vandret seint, og om for hard beskatning på den tidligvandrende laksen kunne endre oppvandringsforløpet i fremtiden. Etter at vassdraget har blitt overvåket i åtte år sammenhengende, er det klart at spørsmålet fra fiskeforeningen var svært relevant. Den kunnskapen vi har i dag, tyder på at bestanden ikke består av to genetisk forskjellige deler. Den laksen som vandrer i mai og begynnelsen av juni kan være flergangsgytere i større grad enn den som vandrer i juli. En del av den laksen som vandrer opp seint kan også stamme fra små nabovassdrag. Dersom uttaket av laks totalt i vassdraget er høyt i noen år, får vi lave gytebestander og færre tilbakevandrende flergangsgytere. Dette vil bli synlig som en nedgang i antallet tidlig vandrende laks. Så snart beskatningstrykket ble redusert, økte andelen tidligvandrende laks umiddelbart året etter.

Foreløpige tall viser at smoltproduksjonen har gått ned i år med stor gytebestand. Det ser ut til at gytebestandsmålet er mye lavere enn det som er satt av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anon. 2011). Det er derfor trolig det totale uttaket av laks hver sesong som påvirker andelen tidlig vandrende laks årene etterpå. Lavt uttak gir flere flergangsgytere som vandrer tidlig tilbake. Om fangstene blir gjort av tidlig eller seint oppvandrende laks, spiller ingen rolle for hvor stor andel som vandrer tidlig neste år. Det er antall potensielle flergangsgytere, størrelsen på gytebestanden, som avgjør hvor mange tidligvandrende laks som kommer opp i mai og begynnelsen av juni året (evt. årene) etter. På denne måten er laksebestanden i Roksdalsvassdraget lik en sjøørretbestand med unntak av at de førstegangsvandrende laksene er betydelig større en de førstegangsvandrende sjøørretene.

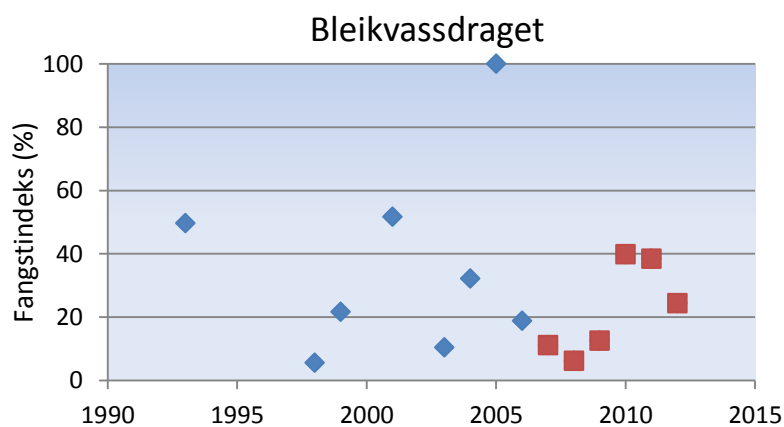
## 6 Litteratur

- Anon. 2011. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3b, 566 s.
- Benberg, B. & I.S. Ingvaldsen. 2011. Innsjøens betydning som produksjonshabitat for lakse-smolt; en undersøkelse av tetthet og vekst av laksunger i Roksdalsvassdraget på Andøya. Universitetet for miljø og biovitenskap. Institutt for Naturforvaltning. Masteroppgave 30. sept. 2011: 54 s.
- Hindar, K., O. Diserud, P. Fiske, T. Forseth, A.J. Jensen, O. Ugedal, N. Jonsson, S.-E. Sloreid, J.V. Arnekleiv, S.J. Saltveit, H. Sægrov & S.M. Sættem. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226: 78 s.
- Lamberg, A., S. Bjørnbet, V. Gjertsen & S. Øksenberg. 2011. Videoovervåking av laks og sjørørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2010. VFI-rapport 06/2011: 32 s.
- Lamberg, A. & M. Osmundsvåg. 2009. Videoovervåking av laksefisk i Roksdalsvassdraget-2008. NNO-rapport 4/2009: 28 pp.
- Lamberg, A. & R. Strand. 2010. Videoovervåking av laks og sjørørret i Roksdalsvassdraget i 2009. VFI-rapport 4/2010: 21 pp.
- Lamberg, A., R. Strand, S. Bjørnbet, V. Gjertsen & S. Øksenberg. 2010. Overvåking av laks, sjørørret og sjørøye i Urvoldvassdraget i Bindal 2005 – 2010: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden. VFI-rapport 20/2010: 56s.
- Lamberg, A., H. Wibe & M. Osmundsvåg. 2007. Videoovervåking av laksefisk i Roksdalsvassdraget-2006. NNO-rapport: 20s.
- Lamberg, A., H. Wibe & M. Osmundsvåg. 2008. Videoovervåking av laksefisk i Roksdalsvassdraget-2007. NNO-rapport: 13s.
- Nilsen, I.B. & F. Moen. 2003. Driftsplan 2003 - 2008 for Roksdalsvassdraget, Andøy, Nordland. Roksdalsvassdragets fiskeridministrasjon: 32 s.

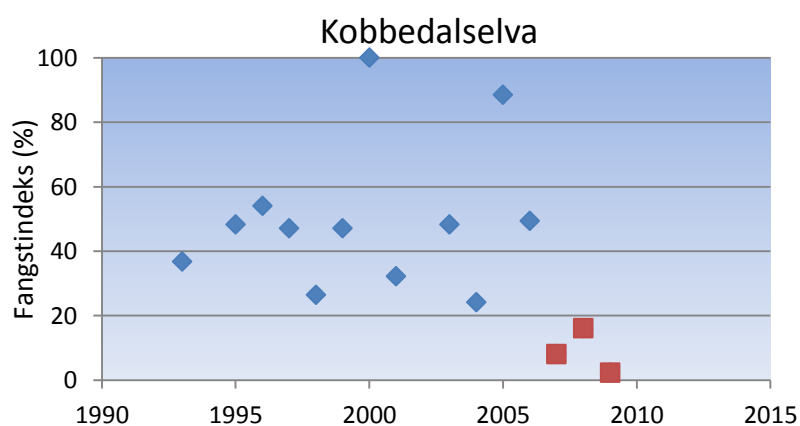


## 7 Vedlegg

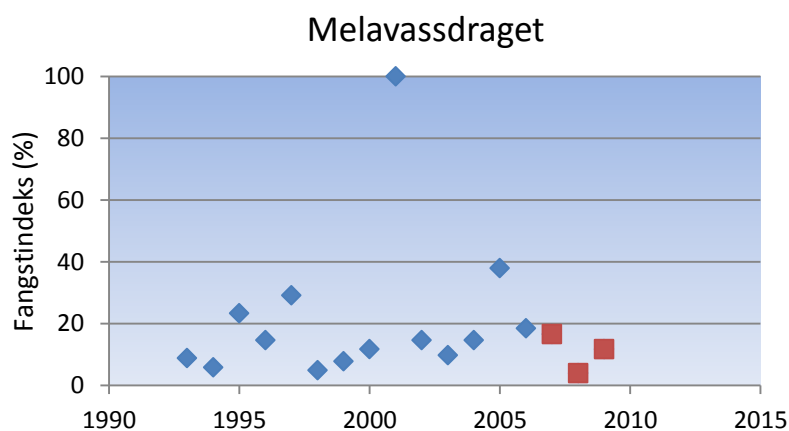
**Vedlegg 1.** Fangster i Bleikvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 2005, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



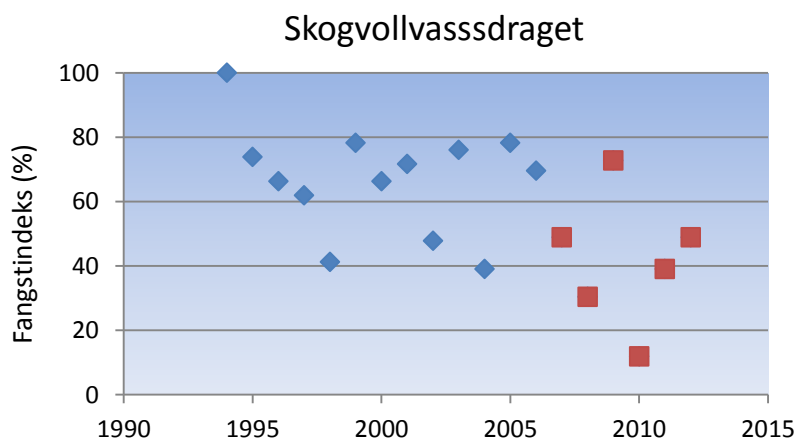
**Vedlegg 2.** Fangster i Kobbedalselva indeksert i prosent relativt til toppåret i 2000, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



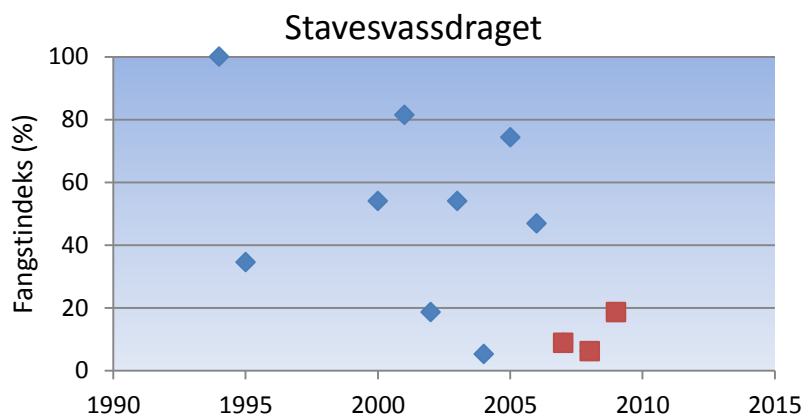
**Vedlegg 3.** Fangster i Melavassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 2001, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



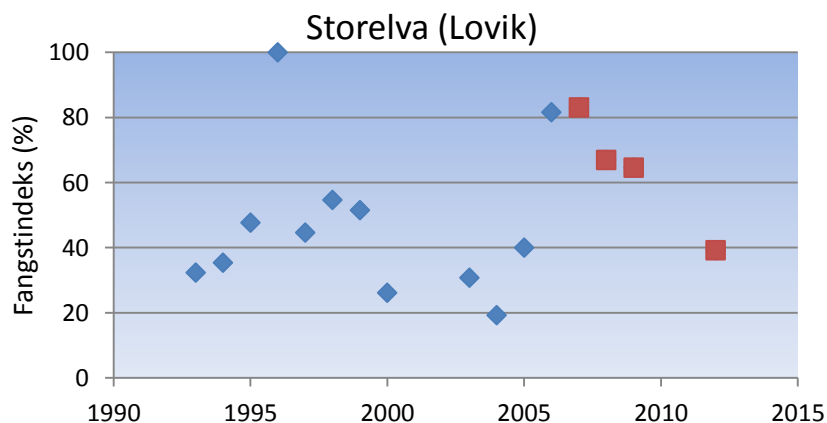
**Vedlegg 4.** Fangster i Skogvollvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 1994, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



**Vedlegg 5.** Fangster i Stavesvassdraget indeksert i prosent relativt til toppåret i 1994, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



**Vedlegg 6.** Fangster i Storelva (Lovik) indeksert i prosent relativt til toppåret i 1996, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.



**Vedlegg 7.** Fangster i Åseelva indeksert i prosent relativt til toppåret i 1995, i årene 1993 til 2012. De røde markørene er fra fangster etter 2006.

