

VFI-rapport 20/2010

**Overvåking av laks, sjørret og sjørøye i
Urvoldvassdraget i Bindal 2005 – 2010:
Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden**

Anders Lamberg*

Rita Strand *

Sondre Bjørnbet*

Vemund Gjertsen **

og Sverre Øksenberg***



* Vilt og fiskeinfo AS

**TOFA (Trondheim og omland fiskeadministrasjon)

*** Øksenberg Bioconsult

Vilt og fiskeinfo AS, Ranheimsvegen 281, N-7054

Sammendrag

Bestandene av laks, sjørret og sjørøye ble overvåket med et videosystem like ovenfor munningen av Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010. I årene 2005 til 2010 ble gytebestandene av laks og sjørret også registrert gjennom drivtelling i gytetiden. Det foreligger også grundig fangstregistrering fra vassdraget i perioden 2000 til 2010. I tillegg til fangst og bestandsovervåking ble graden av lakselusinfeksjon registrert fra videobilder i perioden fra 2007 til 2010. Utvandringstidspunkter ble registrert i perioden 2006 til 2008 mens det foreligger oppvandringsdato for hele perioden fra 2006 til 2010. Data fra all denne registreringen ble sammenstilt med lakselusregistreringer i et oppdrettsanlegg for laks ca 12 km fra munningen av vassdraget i sjøen.

Gytebestandene av laks varierte fra 22 til 63 individer i undersøkelsesperioden. Beskatningsraten varierte fra 13,7 til 51,5 %. Graden av lakselusinfeksjon varierte lite, men var høyest i 2008 og lavest i 2010. Andelen rømt oppdrettslaks med synlige morfologiske kjennetegn på gyte plassene var gjennomsnittlig 2,1 % og varierte i perioden (0,0 – 5,4 %).

Gytebestandene av sjørret varierte fra 378 til 609 individer i perioden 2005 til 2010. Innsiget av sjørret totalt varierte fra 1116 til 2048 individer. Beskatningen varierte fra 204 til 769 individer, med beskatningsrater fra 30,4 til 59,9 % beregnet fra innsiget av individer over 35 cm. Graden av lakselusinfeksjon varierte over år og mellom størrelsesgrupper med høyest infeksjonsgrad på små umodne sjørret.

Innsiget av sjørøye varierte fra 120 til 480 individer med høyest antall i 2006 og tilnærmet likt antall de neste fire årene. Graden av lakselusinfeksjon på sjørøye var høyest i 2008.

Oppvandringstidspunkter for laks varierte lite mellom år med median kumulativ 50 % oppvandringsdato 3. juli. For sjørret varierte oppvandringstidspunkt mellom størrelsesgrupper, der kjønnsmoden sjørret med kroppslengde over ca 40 cm vandret tidligst, mens umodne individer på ca 25 cm vandret opp seinest. Dette forholdet var konstant over år med unntak av 2008 der de små umodne sjørretene kom 14 dager tidligere opp enn normalt. Dette kan knyttes til lakselusinfeksjon med påfølgende

prematur tilbakevandring. Median oppvandringsdato for sjørøye var 21. juni. Sjørøyene vandret opp i et kort tidsrom rundt denne datoen hvert år.

Den største påvirkningen på bestandene av laks sjørret og sjørøye så ut til å være beskatning, i perioden 2006 til 2010. Andel rømt laks på gyte plassene var lav og under 5 % hele perioden. Graden av lakselusinfeksjon på sjørret var høyest i 2007 og lavest i 2010, mens for laks og sjørøye var graden av lakselusinfeksjon høyest i 2008. I oppdrettsanlegget ved Øksningsøy var det ikke laks fra juni 2007 til juni 2008. Nivået av kjønnsmodne hunnlus i anlegget har vært lavt i perioden mai til august hvert år, men har vært økende om høsten og vinteren for hvert år siden 2007. Det ser derfor ikke ut til at effekter av lakselus på de ville bestandene av laks, sjørret og sjørøye i Urvoldvassdraget kan knyttes til variasjon i lusnivåene i oppdrettsanlegget.

Innhold

Sammendrag.....	2
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metode og områdebeskrivelse.....	11
3 Resultater.....	14
3.1 Registreringer av lakselus i oppdrettsanlegget ved Øksningsøy	14
3.2 Fangststatistikk fra Urvoldvassdraget 2000 – 2010	15
3.3 Totalt innsig og gytebestander	19
3.3.1 Generelt	19
3.3.2 Laks	19
3.3.3 Sjøørret	21
3.3.4 Sjørøye.....	23
3.4 Lakselus	24
3.5 Rømt oppdrettslaks.....	28
3.6 Beskatningsrater	30
3.6.1 Laks	30
3.6.2 Sjøørret	32
3.6.3 Sjørøye.....	33
3.7 Vandringsstidspunkter	35
3.7.1 Laks	35
3.7.2 Sjøørret	36
3.7.3 Sjørøye.....	41
Diskusjon	43
Konklusjon	47
Litteratur.....	48
Vedlegg.....	51

Forord

I forbindelse med drift av matfiskanlegg for laks ved lokaliteten Øksningen i Bindalsfjorden ble konsesjonssøker Sinkaberg-Hansen AS i 2005 pålagt av Fylkesmannen i Nordland å gjennomføre overvåking av de anadrome fiskebestandene i Urvoldvassdraget, like innenfor anlegget i Bindal kommune i Nordland. Vassdraget har blant annet Norges sydligste bestand av sjørøye. Overvåkingsprosjektet ble startet i 2005 med full drift fra og med 2006 til og med 2010. Utvandring og oppvandring av laks, sjørørret og sjørøye ble overvåket ved hjelp av et undervanns videosystem i utløpet av Urvoldvassdraget og gytebestandene ble overvåket ved hjelp av drivtelling. Målet med registreringene er å skaffe et datagrunnlag for overvåking av bestandene framover i tid, spesielt med hensyn på effekter av etableringen av oppdrettsanlegg for laks ved Øksningsøy ca 12 km fra munningen av vassdraget.

Overvåkingen av Urvoldvassdraget foregår på en lokalitet uten veiforbindelse eller strøm. For å få kontinuitet kreves god teknologi og lokal hjelp. Det rettes en takk til Frihtjof M. Plahte, grunneier, som har vært en viktig bidragsyter både med informasjon om vassdraget, men har også deltatt under drivtelling av gytefisk. Sturle Dybvik, Bernt S. Skarstad og Tore Båtnes har også vært til stor hjelp. Det rettes også en takk til Kai A. Olsen som har bidradd med analyse av videoopptak.

Trondheim 31.12.2010

Anders Lamberg

Prosjektleder

1 Innledning

Laks, sjørørret og sjørøye, såkalt anadrome laksefisker, har i lang tid hatt en spesiell status som en viktig ressurs for mennesker. Oppveksten fra egg til en 12 - 20 cm lang smolt hos disse tre artene foregår i vassdragene i stillestående eller strømmende vann. Veksten i denne fasen er langsom fordi næringstilgangen er relativt beskjeden i ferskvann. Utvikling av vandring til mer næringsrike områder i saltvann i sjøen har trolig blitt drevet av intraspesifikk (innen arten) konkurranse mellom individene på gyteplassene. Store hunnfisk har flere egg enn små, og graver eggene sine dypere ned i bunnsubstratet under gyting. Store hanner vinner oftere konkurransen om å befrukte eggene enn det små hannfisk gjør. Reproduksjonssuksessen (hvor mange avkom hvert individ får) er altså avhengig av kroppstørrelse og evolusjonært sett lønner det seg dermed å være stor. De individene som vandrer til sjøen, får tilgang til mer næring og har en årlig vekst som i noen tilfeller er over hundre ganger høyere enn for de som oppholder seg i ferskvann. Det er lett å se at denne prosessen gir de vandrende individene en stor fordel.

Vandringen til sjøen har også en kostnad. Den viktigste er trolig at sjansene for å bli spist av andre arter (predasjon), er høyere i sjøen enn i ferskvann. Gjennom de siste tusen år er trolig mennesket den arten som har vært den mest betydningsfulle "predatoren" på laks, sjørørret og sjørøye. Siden disse fiskene vokser raskt i sjøen, vil vandringen inn mot vassdragene representere en betydelig transport av proteiner, marint fett og andre næringsstoffer som er viktig menneskeføde. For eksempel er en laks ca 15 - 20 gram når den forlater elva, men opptil 3 000 g når den returnerer til elva igjen for å gyte etter ett år i sjøen. Når ungfiskene oppholder seg i elva, er det enkelt å skjule seg blant steiner og i strømmende vann, men når de er blitt over 100 ganger tyngre er de lettere å fange og også mer attraktive for mennesker. Beskatning av laksefisk i elver har i perioder vært svært effektiv ved bruk av stengsler, garn og not. Nesten total utfisking av enkelte bestander førte tidlig til lovmessige reguleringer av fiske i elvene. De første lovene som regulerte dette fisket kom allerede på 1200 tallet.

Etter at sjøfiske av anadrom fisk med nøter og garn har blitt sterkt begrenset de siste årene, er i dag sportsfiske den viktigste beskatningsfaktoren. Dette fisket varierer i

effektivitet mellom vassdrag og år. Det er derfor ikke mulig å få nøyaktig oversikt over bestandsstørrelser og variasjon ut fra fangsstatistikk.

I tillegg til beskatning er det i moderne tid også dukket opp andre faktorer som påvirker anadrom laksefisk. I elvene kan regulering av vannføringen i forbindelse med kraftproduksjon påvirke bestandene. De siste 30 årene har en sterkt økende mengde laks i industrielt lakseoppdrett i sjøen også påvirket de ville bestandene av anadrom fisk. Det er flere potensielt negative effekter av lakseoppdrett på ville bestander av anadrom fisk. Hvis oppdrettslaks rømmer fra merdene i sjøen vil en del av disse individene vandre opp i elver og delta under villaks-gytingen om høsten. Opphavet til de "oppdrettslaksstammene" som benyttes i produksjon av matfisk i dag, er stamlaks fra utvalgte vassdrag hentet inn på 70 og 80 tallet. I tillegg har videre systematisk avl med mål om å øke vekstraten og hindre tidlig kjønnsmodning hos matfisk, ført til at rømt oppdrettslaks har annen genetik enn de enkelte ville populasjonene. Hver enkelt villaksbestand er i en stadig prosess der individene til enhver tid er mer eller mindre tilpasset de vassdragene de skal vokse opp i og seinere gyte i. Oppdrettslaks bærer derimot med seg gener som er dårligere tilpasset den elven de eventuelt klarer å gyte i, enn det villaksen i denne elven har. På tross av dårligere tilpasning vil oppdrettslaks ha en viss reproduksjonssuksess og legge beslag på en del av "produksjonsarealet" både under gyting og som ungfisk (Fleming et al. 2000). En dårligere tilpasning vil føre til at disse individene ville forsvinne ut av den naturlige bestanden. Det oppstår likevel et problem fordi det hvert år rømmer nye individer av oppdrettslaks som i sin tur legger beslag på en del av elvens naturlige "produksjonsrom". Effekten av "oppdrettsgener" inn i den ville bestanden øker med økt andel rømt laks som deltar under gyting. Skadevirkninger vil også være avhengige av hvor mange år på rad det er rømt laks som får gyte. På denne måten er det antatt at over 5 % rømt laks i den ville gytebestanden over 20 år kunne bety tap av en vill laksebestand (Hindar et al. 1991; Hindar & Diserud 2007).

I tillegg til den genetiske påvirkningen vil rømt laks i elvene kunne smitte ville laks med virus og bakteriesykdommer. Den mest omtalte effekten fra oppdrettslaks på ville bestander av laks er likevel gjennom parasitter. De store tetthetene av laks i produksjonsmerdene i sjøen fører til gode vekstvilkår for lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*). Lakselus er en parasitt som har blitt et omfattende problem for oppdrettsnæringen og for ville laksebestander i oppdrettsnære områder. I motsetning til

problemet genetisk innblanding fra rømt oppdrettslaks, påvirker lakselusen også de to andre anadrome fiskeartene sjørørret og sjørøye. Lakselusa har høy fekunditet; én kjønnsmoden hunn kan produsere 100 -1000 egg fra et par eggstrenger, og hun kan utvikle opp til 11 par eggstrenger i løpet av livet. Selv lave antall kjønnsmodne lus i et anlegg vil derfor kunne resultere i stor lakselusproduksjon (Heuch & Mo 2001; Heuch et al. 2005). Generasjonstiden er på ca 40 dager ved en sjøtemperatur på 10 °C (Costello 1993; Pike & Wadsworth 2000), og det er funnet i laboratorieforsøk at en lakselushunn kan leve i 210 dager (Mustafa et al. 2000). Lakselus kan reprodusere og vokse også gjennom vinteren, og kan utvikle seg til copepoditter (infeksjonsstadiet) ved sjøtemperaturer ned til 4 °C (Boxaspen & Næss 2000). Vill anadrom fisk i områder med lakseoppdrett blir utsatt for alvorlige lakselus-angrep som påfører fisken skader som påvirker vekst, fekunditet og overlevelse hos fisken (Tully 1992; Birkeland & Jakobsen 1997; Tully & Nolan 2002; Morton et al. 2004). I områder med oppdrettsvirksomhet kan vill fisk ha så store luseskader på kroppen at de returnerer til vassdraget tidligere for å "avluse seg", eller at de dør (Birkeland 1996; Birkeland & Jakobsen 1997; Bjørn et al. 2001; Bjørn & Finstad 2002). Det er først og fremst lakselusa (*Lepeophtheirus salmonis*) som skaper problemer for oppdrettet og vill laks, men det er mye som tyder på at også *Caligus elongatus*, som finnes i torskoppdrettsanlegg og har mer enn 30 ulike fiskearter som vert, inkludert laks, vil kunne bli et økende problem i framtida (Øines 2006).

For å kunne overvåke påvirkningen av et stadig økende lakseoppdrett i fjordene og på kysten utenfor vassdragene, er det en rekke parametere som kan måles. Disse vil være indikatorer på om industrielt lakseoppdrett er skadelig for de anadrome fiskeartene i et gitt vassdrag. Noen av disse parametrene gjelder hovedsaklig laks og noen gjelder i tillegg sjørørret og sjørøye

- 1) Andel rømt oppdrettslaks i gytebestandene i elvene.
- 2) Sjøoverlevelse fra smolt til tilbakevandrende voksen fisk.
- 3) Grad av lakselusinfeksjon på de tilbakevandrende individene
- 4) Sjøoppholdstid for sjørørret og sjørøye
- 5) Sjøoppholdstid for laks

Ved å benytte visuelle overvåkingsmetoder er det mulig å måle alle disse fem parametrene. Videoovervåking av utvandrende smolt og overvåking av oppvandring av

voksen fisk vil, utført sammenhengende over flere år, kunne si noe om fiskens overlevelse i sjøen. For sjøørret og sjørøye som er i sjøen bare om sommeren, vil i tillegg overvåking av tilbakevandringstidspunkt si noe om nivået av lakselus i sjøen. Når særlig smolt av disse to artene blir infisert av for store mengder lakselus, returnerer de til elven og ferskvann for å kvitte seg med parasitten (Birkeland 1996; Birkeland & Jakobsen 1997). Lakselus tåler ikke ferskvann og vil falle av etter en tid. Dersom fisken ikke er for skadd, vil den overleve, men den får redusert vekst og dermed lavere reproduksjonsevne.

Ved å ta utgangspunkt i bilder av fisk fra overvåkingssystemene, vil det også være mulig å måle graden av lakselusinfeksjon på fisken. Forutsetningen for dette, er at de fisken det måles på, blir avbildet med så høy bildekvalitet at de eldste stadiene av lus er synlige og at det er mulig å avgjøre om det eventuelt ikke er eldre lakselus på fisken. Hver fisk blir avbildet kun fra en side av kroppen, den som vender inn mot kamera.

De fem nevnte parametrene representerer en påvirkning på bestandene som sekundært vil føre til at antall individer reduseres. Videoovervåking av all ned og oppvandrende anadrom fisk like ovenfor munningen av en elv vil kunne måle størrelsen på innsiget av fisk til vassdraget og over år dermed også variasjonen i bestandene. Med nøyaktig rapportering av fangstene av fisk som hører til vassdraget, kan gytebestanden beregnes. I tillegg er det mulig å benytte drivtelling av gytefisk i gytetiden. Dette foregår med bruk av dykkermaske, drakt og snorkel (Orell & Erkinaro 2007). Denne metoden er ikke avhengig av sikker fangstregistrering for å kunne overvåke gytebestanden over tid.

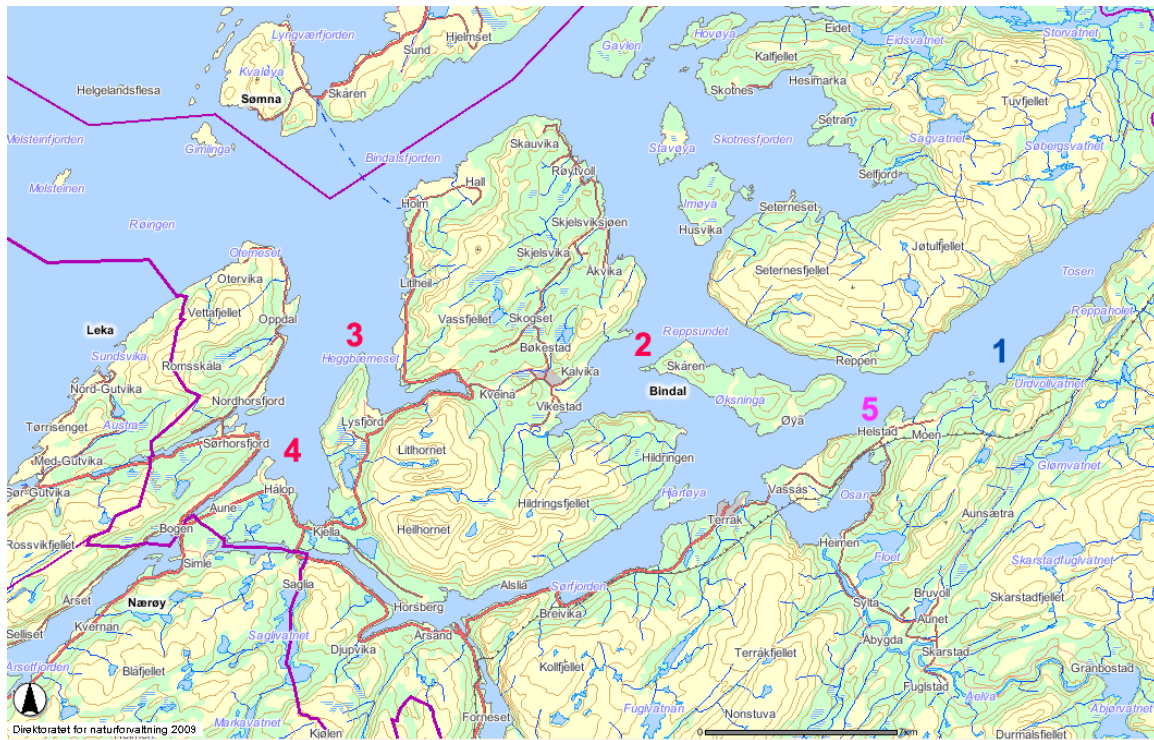
I Urvoldvassdraget som munner ut i Bindalsfjorden i Nordland, er det benyttet både videoovervåking og drivtelling av gytefisk for å måle de fem parametrene som er nevnt ovenfor. Det ligger et oppdrettsanlegg for laks ved Øksningsøy ca 12 km fra elvemunningen. Bekymringen over at drift av dette matfiskanlegget kan påvirke de ville bestandene av laks, sjøørret og sjørøye har vært hovedmotivasjon for overvåkingen. Alle overvåkingsparametrene er ikke målt hvert år. Den foreliggende rapporten oppsummerer resultater fra 2005 – 2008 som allerede er rapportert tidligere (Lamberg & Strand 2007; Lamberg et al. 2008; Lamberg & Strand 2009a) og inneholder også resultater fra 2009 og 2010 som ikke er rapportert tidligere. De fiskebiologiske resultatene fra

Urvoldvassdraget sammenholdes med data fra lakselusregistreringer i oppdrettsanlegget.

2 Metode og områdebeskrivelse

Urvoldvassdraget ligger i Bindal kommune sør i Nordland. Midlere vannføring er ca 5 m³/s. Vassdraget munner ut ytterst i Tosenfjorden, og en ca 200 meter lang elvestrekning (Urdåa) går opp til Urvoldvannet åtte meter over havnivå. Urvoldvannet er 2 km langt og ca 300 meter bredt. I østenden av vatnet går Glømelva videre opp til Glømvatnet. Totalt er denne delen av vassdraget 2,5 km. Laksefisk kan i dag kun vandre ca 1 km opp i denne delen av vassdraget.

I fjordsystemet utenfor Urvoldvassdraget ligger det tre oppdrettslokaliteter, Øksningsøy, Heggvika og Sandvika. Disse ligger henholdsvis ca 12, 35 og 40 km svømmedistanse fra munningen av vassdraget (**Figur 1**). Det har vært oppdrettslaks på disse lokalitetene de siste 10 årene. I tillegg har en annen aktør etablert et anlegg for torsk i sjøen nordøst for Vassås kirke (ca 3 km fra munningen av Urvoldvassdraget).



Figur 1. Fjordområdet rundt Urvoldvassdraget (1). Den nærmeste lakseoppdrettsanlegget til vassdraget ligger ca 12 km unna, ved Øksningsøya (2). Det neste anlegget ligger i Sandvika (3) ca 40 km (svømmedistanse) fra munningen av Urvoldvassdraget. Det ligger et anlegg for torskeoppdrett ved Mulingen (5).

Et videosystem med fire undervannsvideokamera ble plassert ca 50 meter fra sjøen i utløpselva (Urdåa) fra Urvoldvannet. Et mikrokraftverk til strømproduksjon utnyttet fire meter fall fra Urvoldvannet og ned til kameralokaliteten. Det ble gjort videoopptak på harddisk i en digital videoopptaker. Bilderate var 2,5 bilder pr sekund. Systemet ble normalt utplassert i april og tatt opp i oktober. Ved hvert kamera ble det plassert ut et undervannslys som belyste elva i den perioden det var mørkt. I dette området kreves det ekstra belysning før 15. mai og etter 1. august. Videoopptakene ble analysert manuelt ved avspilling fra ca 20 til 40 ganger hurtigere enn reell tid. For hver fisk som passerte, ble tidspunkt (til nærmeste sekund), art, type (**Tabell 1**) og størrelse registrert. Størrelsen blir kun grovt anslått med referanse til kjente objekter i bildet og fiskens utseende.

Fisk som passerer nær kamera (typisk < 0,5 m), blir så store i bildet at det er mulig å registrere antall større lus (undefinert art). Infeksjonsgraden er vurdert subjektivt fra bildet på en skala fra 0 til 4 der 0 angir ingen synlige lus og 4 er høy infeksjonsgrad og omfattende skader på fisken.

Gytefiskregistreringene ble utført ved hjelp av tørrdrakt, dykkermaske og snorkel. Det er ikke mulig å foreta gytefiskregistrering av sjørøye fordi gytingen foregår i Urvoldvannet. Fagstatistikk ble levert av Plahtes Eiendommer AS.

Tabell 1. Oversikt over morfologiske typer av laks, sjøørret og sjørøye som registreres fra videobilder i Urvoldvassdraget.

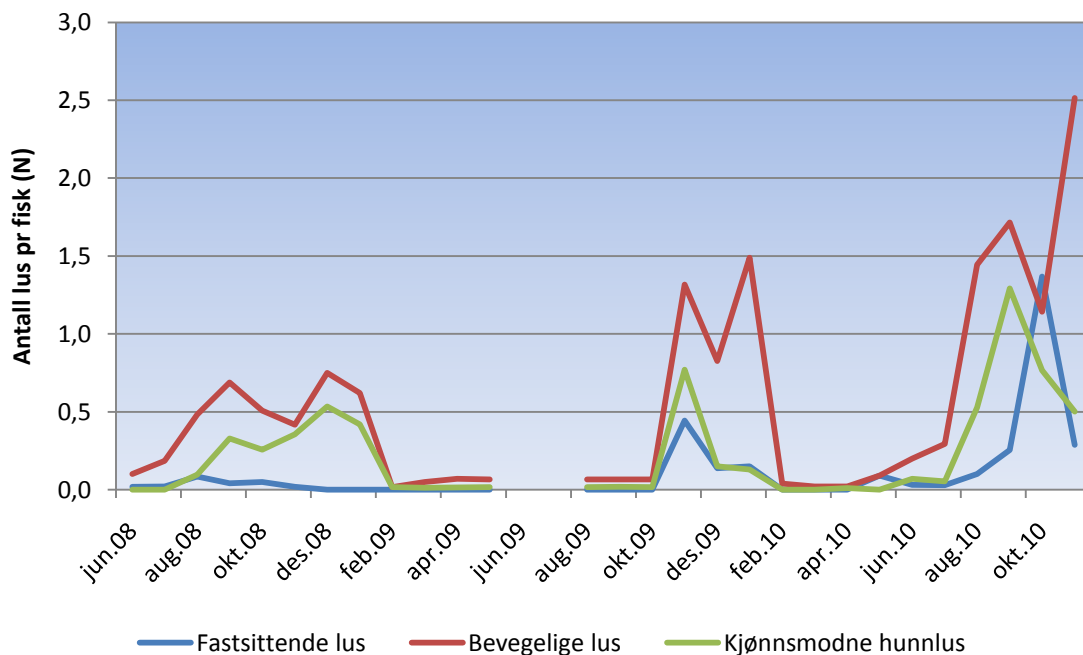
Art	Type	Kroppslengde	Intervall	Morfologi
Laks	Smolt	15,5 cm	11 – 18 cm	Blank, svarte finner
Laks	Smålaks	50 cm	40 – 65 cm	
Laks	Mellomlaks	76 cm	65 – 85 cm	
Laks	Storlaks	90 cm	85 – 120 cm	
Laks	Vinterstøing		40 – 120 cm	Slank, stort hode
Laks	Oppdrettslaks		40 – 120 cm	Finner, kond.faktor
Sjøørret	Smolt	18 cm	15 – 22 cm	
Sjøørret	1.gangsvandrer umoden	25 cm		Blank, avr. spord
Sjøørret	2.gangsvandrer umoden	35 cm		Blank, spiss spord
Sjøørret	Kjønnsmoden oppvandrer	> 35 - 40 cm	35 – 100 cm	Kjønnskarakterer
Sjøørret	Kjønnsmoden utvandrer		35 – 100 cm	Slank, stort hode
Sjørøye	Smolt	20 cm	20-25 cm	Blank
Sjørøye	2.gangsvandrer	25 cm		Blank
Sjørøye	3.gangsutv	30 cm		Blank
Sjørøye	Kjønnsmoden	> 30 cm		Kjønnskarakterer

3 Resultater

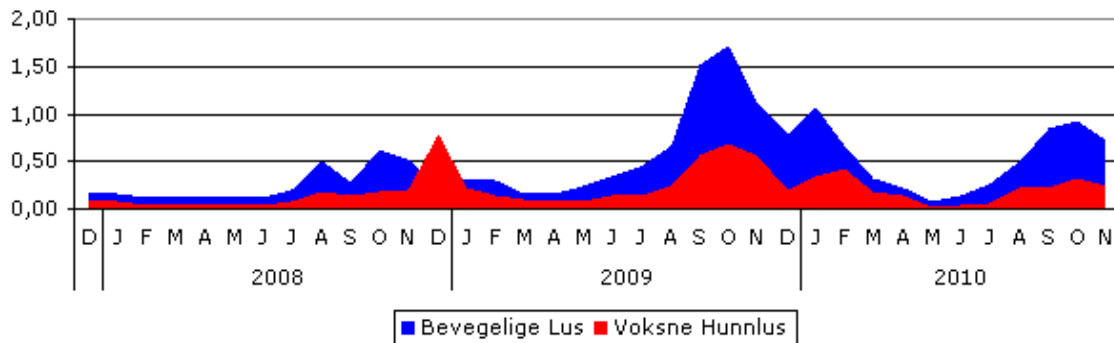
3.1 Registreringer av lakselus i oppdrettsanlegget ved Øksningsøy

Fra juni 2007 til juni 2008 og fra mai til august 2009 var det ikke laks i oppdrettsanlegget ved Øksningsøy. Laks som ble satt ut i anlegget i juni 2008, ble avluset i brønnbåten på vei til anlegget. Registrering av lakselus i 2008 viser at tettheten først øker i august, etter at vill sjørørret, laks og sjørøye har vandret opp i Urvoldvassdraget.

Registreringer av lakselus i anlegget ved Øksningsøy i perioden 2007 til 2010 viser den samme utviklingen som generelt i Nordland (*Figur 2 og Figur 3*). I fra mai til juli vandrer smolt av både laks, sjørørret og sjørøye ut i sjøen. I denne perioden er det gunstig at mengden lakseluslarver i sjøen er lav. Mens laksen ofte drar rett ut i havet, beiter sjørørret og sjørøye i de nære fjordsystemene hele sommeren til august. Målet for lakseoppdrettere er derfor å redusere smittepresset fra oppdrettslaks i perioden april til august slik at villfisk ikke smittes.



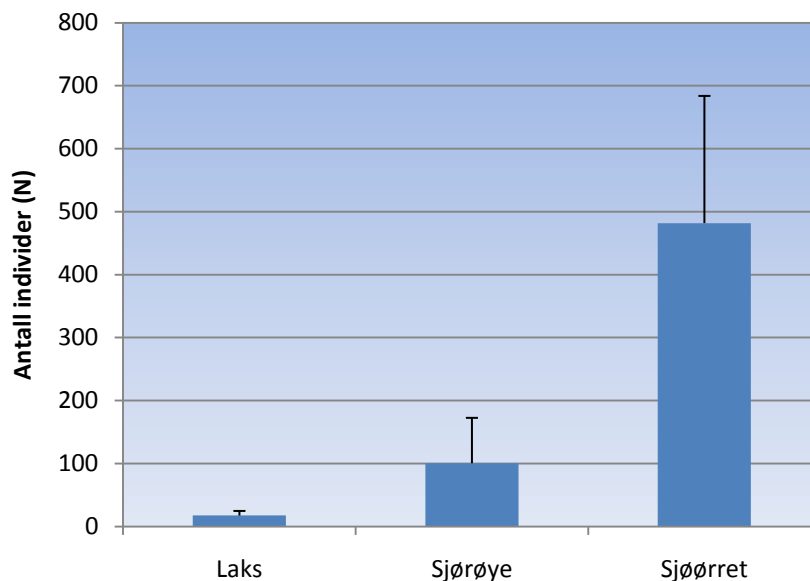
Figur 2. Tellinger av lakselus i anlegget ved Øksningsøy i perioden juni 2008 – desember 2010.



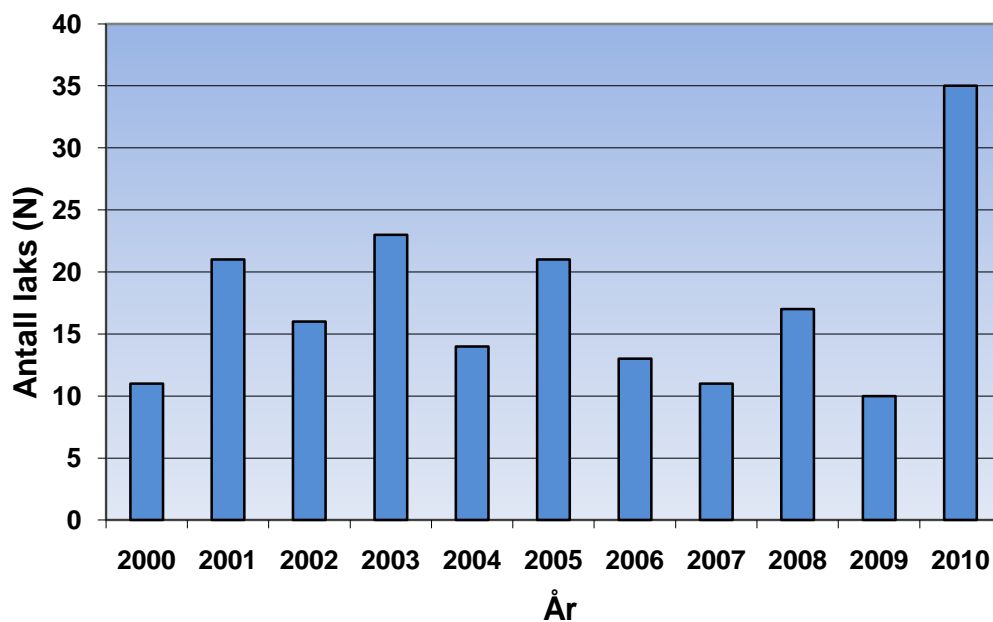
Figur 3. Utvikling av lusesituasjonen i anlegg i Nordland fra 2007 til og med 2010.

3.2 Fangststatistikk fra Urvoldvassdraget 2000 – 2010

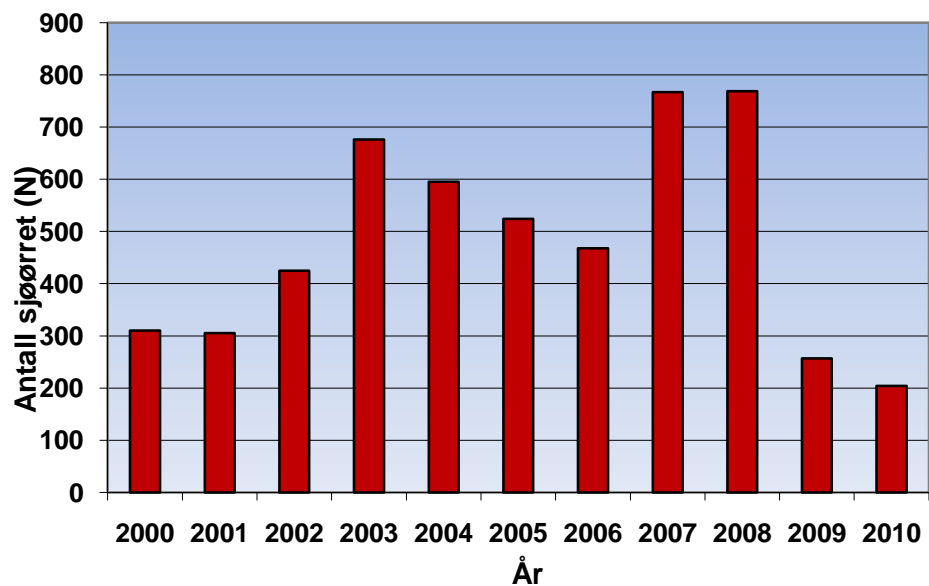
I Urvoldvassdraget er gjennomsnittlig årlig fangst ca 480 sjørørret, 100 sjørøye og 18 laks de siste 11 årene (**Figur 4**). Det ble fanget et høyere antall laks i Urvoldvassdraget i 2010 enn i noen av de 10 foregående årene (**Figur 5**). Antall sjørørret i fangstene i 2009 og 2010 representerer de to årene med lavest fangst av denne arten i den samme tidsperioden (**Figur 6**). Antall sjørøye fanget det to siste år var omtrent som gjennomsnittlig fangst (Gj.snitt=100,5, sd=72,1, N=11) av denne arten de siste 11 årene (**Figur 7**). Totalt oppfisket biomasse for alle tre arter samlet, var lavere i 2009 og 2010 enn i de fire foregående årene noe som for det meste skyldes redusert fangst av sjørørret (**Figur 8**). Gjennomsnittlig kroppsvekt målt i fangstene har gått ned for sjørøye men opp for laks. For sjørørret er gjennomsnittlig kroppsvekt stabil (**Figur 9**).



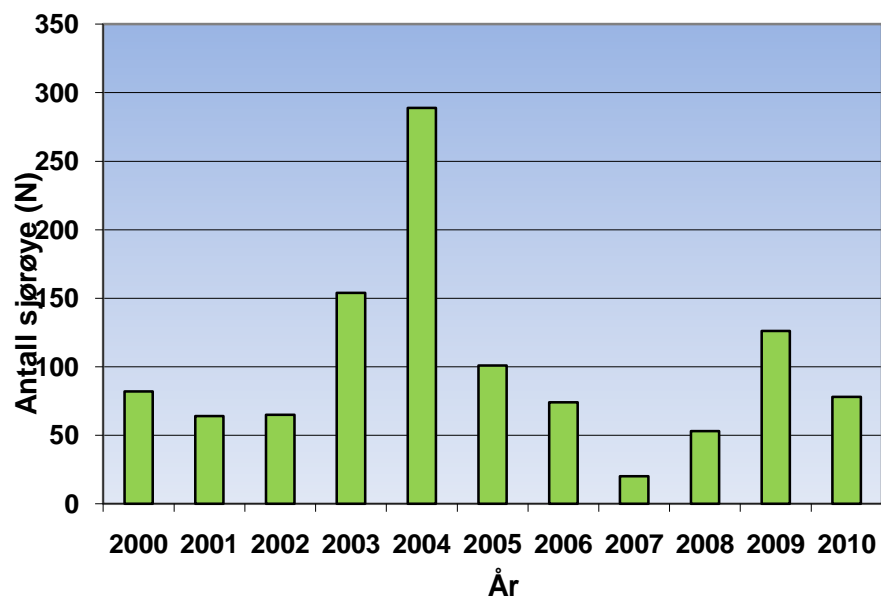
Figur 4. Gjennomsnittlig årlig fangst av laks, sjørørret og sjørøye i Urvoldvassdraget i perioden 2000 til 2010.



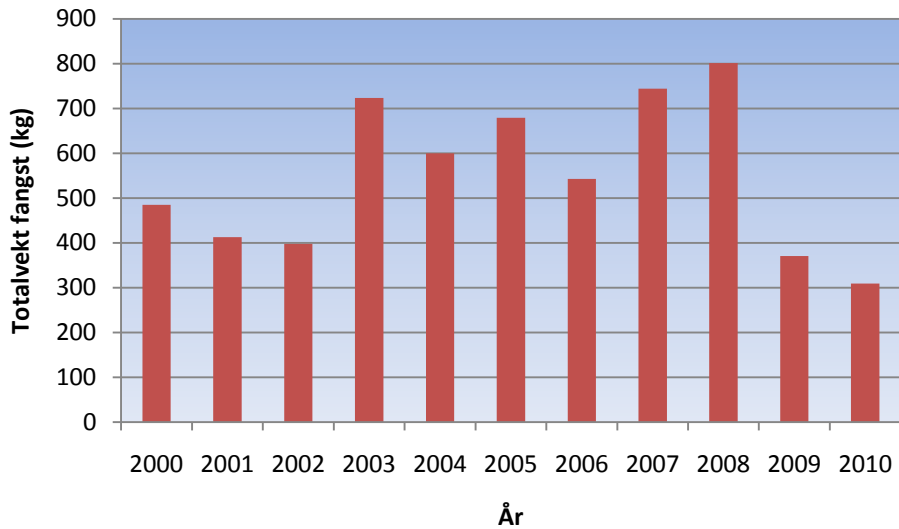
Figur 5. Fangst av laks i Urvoldvassdraget i perioden 2000 til 2010.



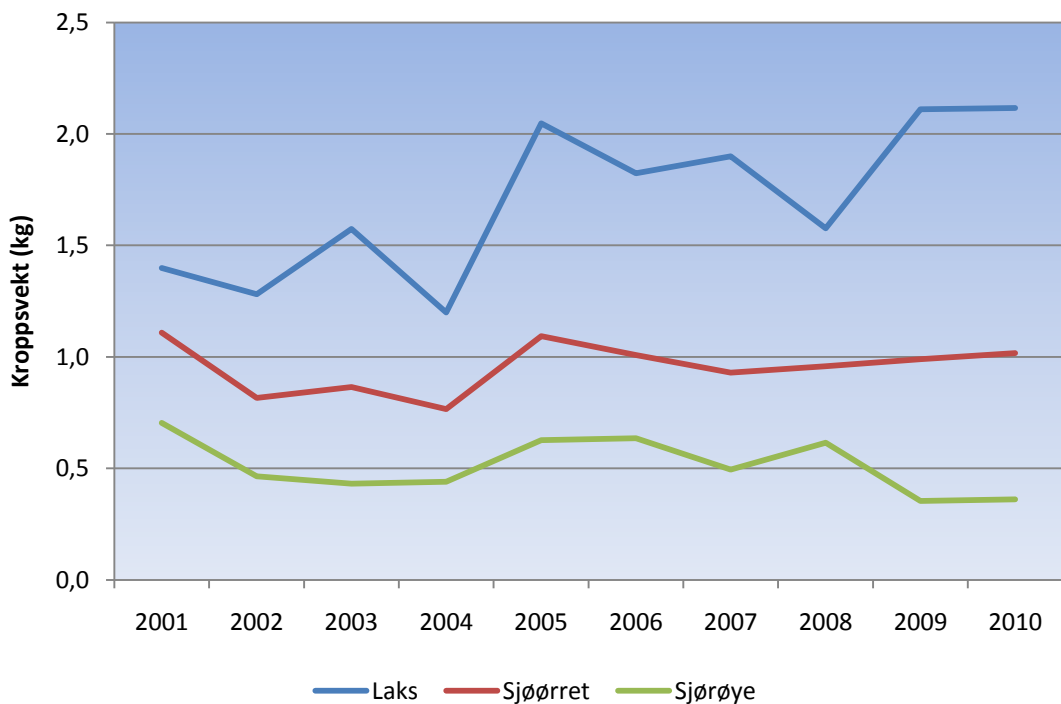
Figur 6. Fangst av sjøørret i Urvoldvassdraget i perioden 2000 til 2010.



Figur 7. Fangst av sjørøye i Urvoldvassdraget i perioden 2000 til 2010.



Figur 8. Samlet vekt av årlig fangst av laks, sjørøret og sjørøye i Urvoldvassdraget i perioden 2000 til 2010.



Figur 9. Gjennomsnittlig kroppsvekt for laks, sjørøret og sjørøye fanget i Urvoldvassdraget i perioden 2001 til 2010.

3.3 Totalt innsig og gytebestander

3.3.1 Generelt

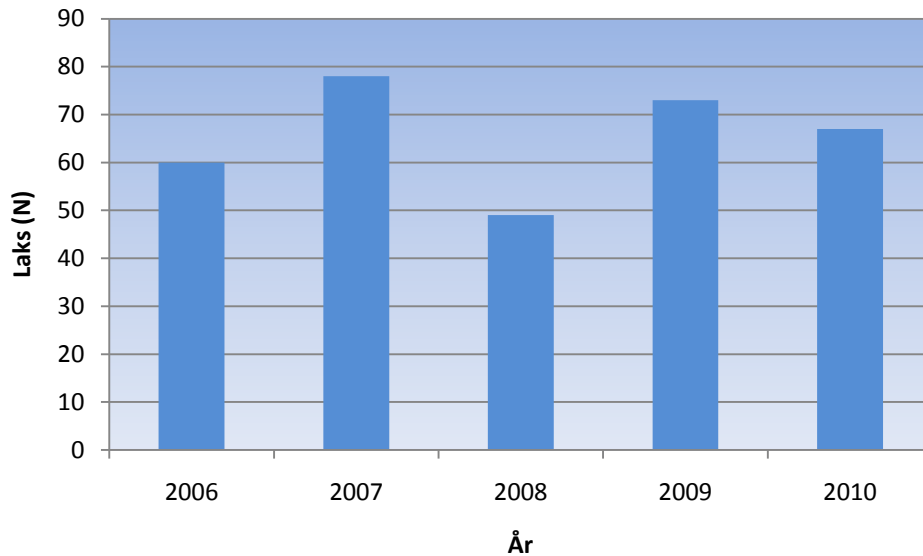
Siden 2006 har gytebestandene av laks, sjørret og sjørøye i Urvoldvassdraget blitt registrert ved hjelp av et videoovervåkingssystem ca 50 meter fra munningen av utløpselva Urdåa i sjøen. Videosystemet kan registrere all oppvandrende fisk. Dette regnes sammen med fangstene nedenfor overvåkingslokaliteten, som det totale innsiget. For å måle størrelsen på gytebestanden må de totale fangstene trekkes fra innsiget.

All **laks** som vandrer inn til vassdraget regnes som gytefisk og kan også registreres på gyteplassene ved hjelp av drivtelling. All kjønnsmoden **sjørret** kan på samme måte registreres på gyteplassene. En stor del av bestanden består imidlertid av umodne individer som oppholder seg i Urvoldvannet gjennom høsten og vinteren. Dette er hovedsakelig sjørret som er under 40 cm i kroppstørrelse. I bestanden av **sjørøye** finnes det også oppvandrende individer som ikke er kjønnsmodne. Det er ikke mulig å registrere de kjønnsmodne sjørøyene ved hjelp av drivtelling fordi sjørøyene i Urvoldvassdraget gyter i Urvoldvannet, som er for stort til en slik type registrering.

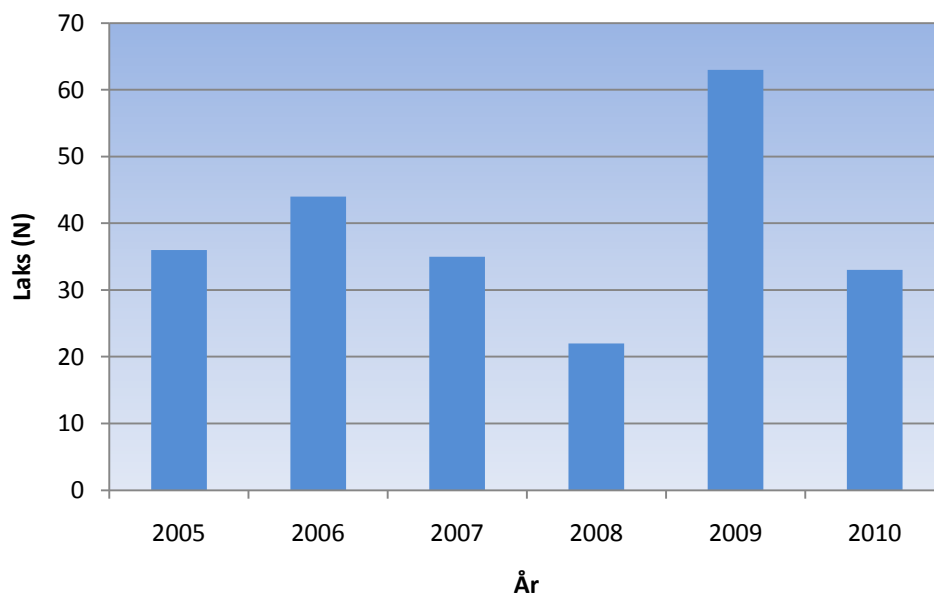
3.3.2 Laks

Innsiget av laks til Urvoldvassdraget har vært relativt konstant i perioden 2006 til 2010 fra 52 til 78 individer (Gj.snitt=65,4, sd =11,4, N=5)(**Figur 10**). Nesten all laks som ble fanget under sportsfiske, ble tatt ovenfor videolokaliteten (Gj.snitt=94,8 %, sd=7,9, N=5). Gytebestanden av laks ble registret ved drivtelling i perioden 2005 – 2010. Gjennomsnittlig gytebestand disse 6 årene var 38,8 individer (sd=13,8, N=6)(**Figur 11**).

På gyteplassene er det hovedsakelig hunnfisk av mellomlaks som bidrar med egg mens det bare i enkelte år er små- eller storlakshunner i elven (**Tabell 2**).



Figur 10. Totalt innsig av laks til Urvoldvassdraget registrert med video i perioden 2006 til 2010. Totalt innsig omfatter videoregistreringer og fangst nedenfor kameralokaliteten.



Figur 11. Antall laks registrert under drivtelling på gyteplassene i Urvoldvassdraget i 2005 til 2010.

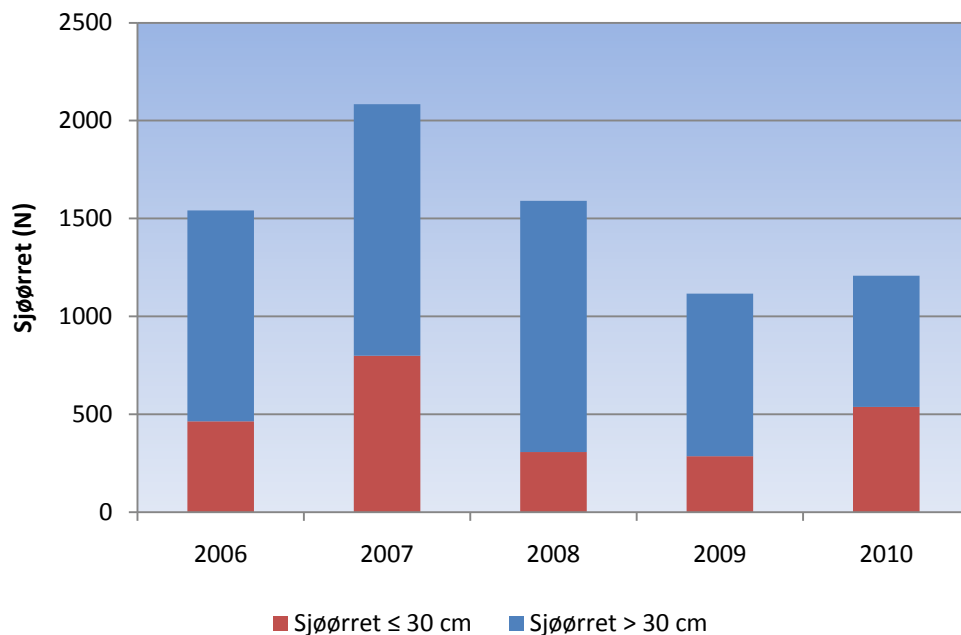
Tabell 2. Kjønnfordeling på gyteplassene registrert ved drivtelling i Urvoldvassdraget i perioden 2005 – 2010.

År	Smålags		Mellomlags		Storlags	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
2005	0	28	4	3	1	0
2006	0	26	6	10	1	1
2007	0	19	7	8	0	1
2008	0	13	5	4	0	0
2009	5	32	11	12	3	0
2010	0	19	6	6	1	1
Gjennomsnitt	0,8	22,8	6,5	7,2	1,0	0,5
Standardavvik	2,0	7,0	2,4	3,5	1,1	0,5
N	6	6	6	6	6	6

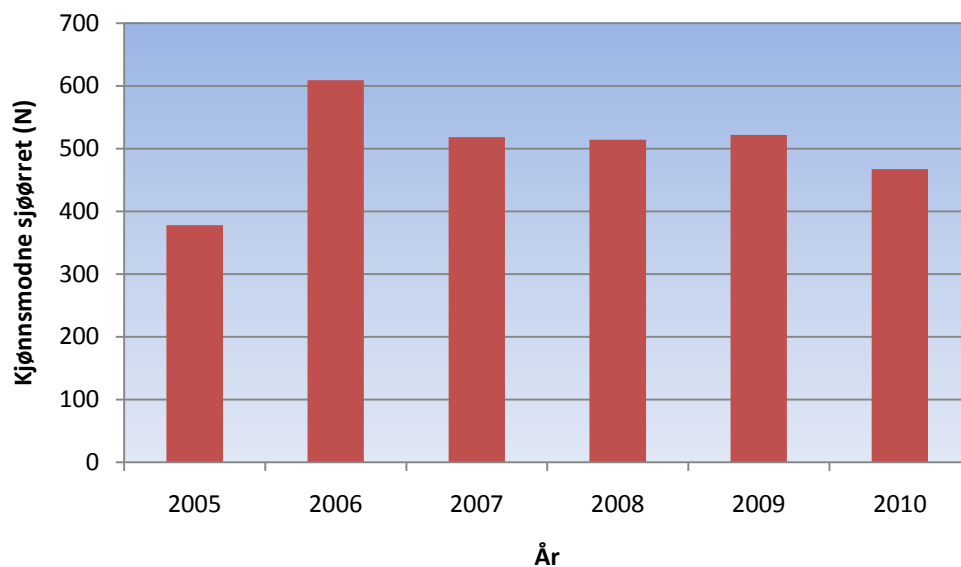
3.3.3 Sjøørret

Totalt innsig av sjøørret har variert fra 1116 til 2084 individer i perioden 2006 til 2010 (Gj.snitt=1508,4, sd=381,7, N=5)(**Figur 12**). Andelen individer som hadde en estimert kroppslengde på 30 cm eller mindre, varierte fra 19,4 til 44,5 % over år. Nesten all sjøørret som ble fanget under sportsfiske, ble tatt ovenfor videolokaliteten (Gj.snitt=97,6 %, sd=1,6, N=5). Gytebestanden av sjøørret ble registret ved drivtelling i perioden 2005 – 2010. Gjennomsnittlig gytebestand disse 6 årene var 501,3 individer (sd=76,0, N=6)(**Figur 13**).

Størrelsesklassen 1 – 3 kg dominerte på gyteplassene i årene 2006 til 2010. Fordelingen mellom gruppene har vært stabil i hele perioden (**Tabell 3**).



Figur 12. Totalt innsig av sjøørret fordelt på fisk med estimert kroppslengde under og over 30 cm i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010. Innsiget er beregnet fra data fra videoovervåkingen.



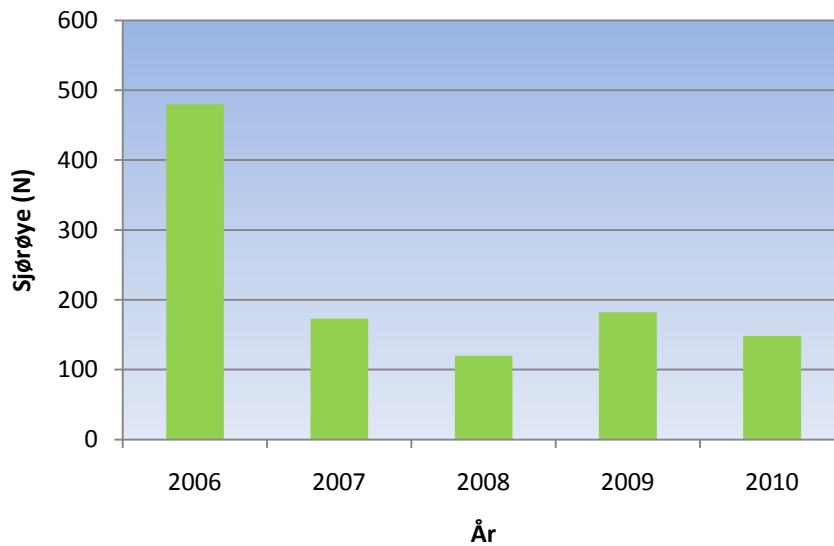
Figur 13. Antall kjønnsmodne sjøørret registrert under drivtelling på gyte plassene i Urvoldvassdraget i 2005 til 2010.

Tabell 3. Fordeling (%) av fire størrelsesklasser av sjøørret registrert ved drivtelling på gyteplassene i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.

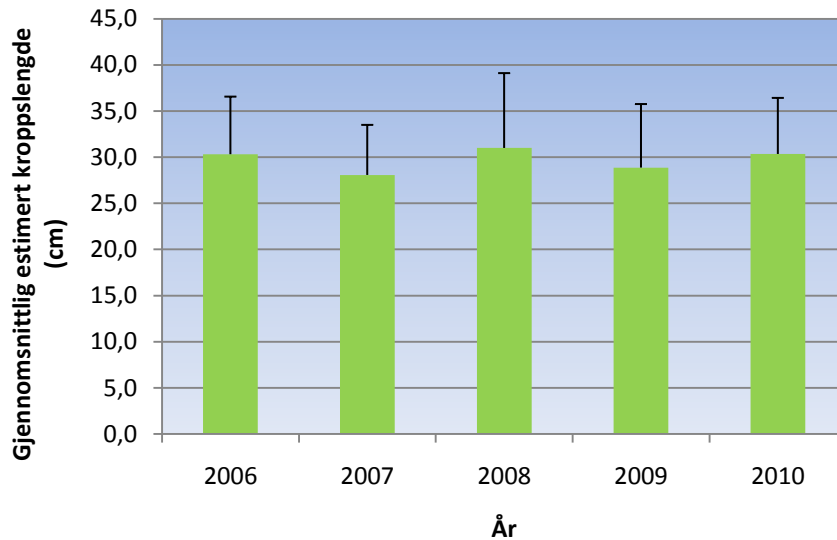
	< 1 kg	1 - 3 kg	3 - 7 kg	> 7 kg
2006	41,5	28,7	21,8	7,9
2007	22,8	49,8	22,8	4,6
2008	19,5	68,5	10,7	1,4
2009	33,0	41,4	20,9	4,8
2010	23,8	42,8	29,6	3,9
Gjennomsnitt	28,1	46,2	21,2	4,5
Standardavvik	9,0	14,6	6,8	2,3

3.3.4 Sjørøye

Totalt innsig av sjørøye har variert fra 120 til 480 individer i perioden 2006 til 2010 (Gj.snitt=220,6, sd=147,0 N=5)(**Figur 14**). Kroppslengden (estimert fra videobildene) hos de oppvandrende sjørøyene varierte lite mellom år og ble estimert til i gjennomsnitt 29,7 cm (SE=1,08, N=5)(**Figur 15**).



Figur 14. Totalt innsig av sjørøye i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.



Figur 15. Estimert kroppslengde (cm) hos oppvandrende sjørøye registret med videoovervåking i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.

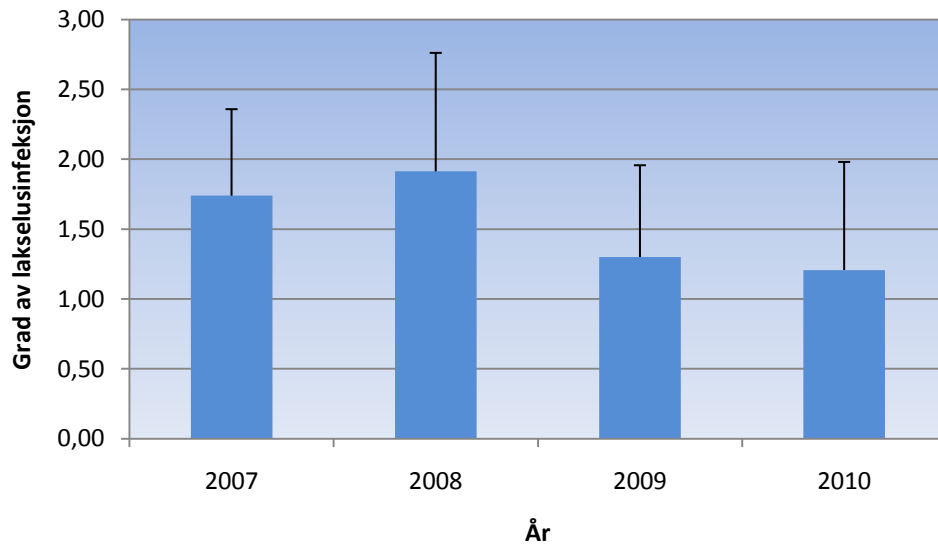
3.4 Lakselus

I årene 2007 til 2010 ble nærbilder av passerende fisk undersøkt med hensyn på synlige lakselus og klassifisert med infeksjonsgrad fra grad 0 til 4. For oppvandrende laks var det lavere grad av lusinfeksjon i 2010 enn i 2007 og 2008 (Kruskal-Wallis test (Bonferroni korrigert signifikansnivå: 0,0083: $p=0,003$, $df=3$). Det var også lavere gjennomsnittlig grad av lusinfeksjon i 2009 enn i 2007 og 2008 men denne forskjellen var ikke signifikant (**Figur 16**). Det var tendens til færre lus på smålaks enn på mellomlaks i 2010, men dette var ikke signifikant (Mann-Whitney U-test: $U=63,5$, $p=0,111$)(**Figur 17**).

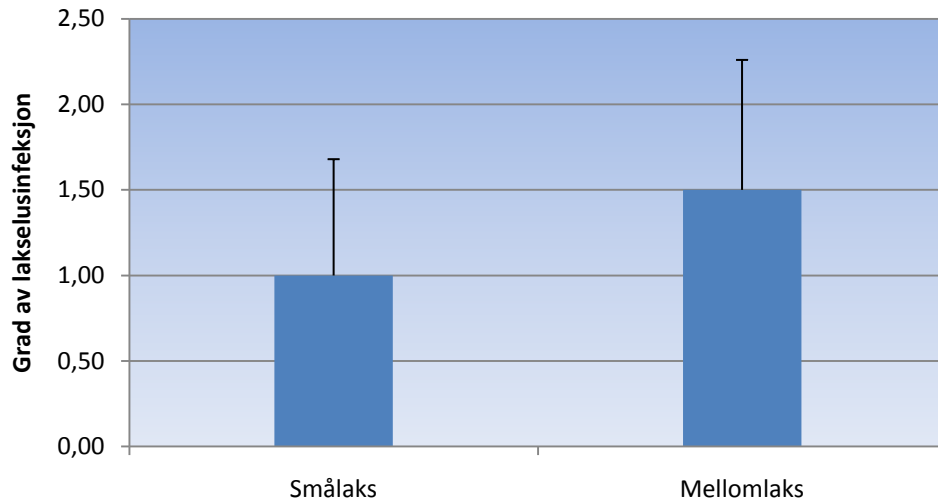
For sjøørret var det også en nedgang i grad av lusinfeksjon på slutten av overvåkingsperioden. Sjøørret i 2010 hadde lavere grad av lusinfeksjon enn i alle de tre andre årene. I 2007 var det mer lus enn i de andre årene mens det ikke var forskjell mellom 2008 og 2009 (Kruskal-Wallis test, Bonferroni korrigert signifikansnivå: 0,0083: $p<0,0001$, $df=3$)(**Figur 18**). Det ble registrert høyere grad av lusinfeksjon på små umodne sjøørret enn på større umodne og store kjønnsmodne sjøørret i alle årene fra 2007 til 2010 (**Figur 19**). (2007: $p=0,020$, $df=2$; 2008: $p=0,002$, $df=2$; 2009: $p=0,0001$,

df=2; 2010: $p < 0,0001$, df=2). (Alle tester er Kruskal-Wallis test, Bonferroni korrigeret signifikansnivå: 0,0167). (**Figur 20**).

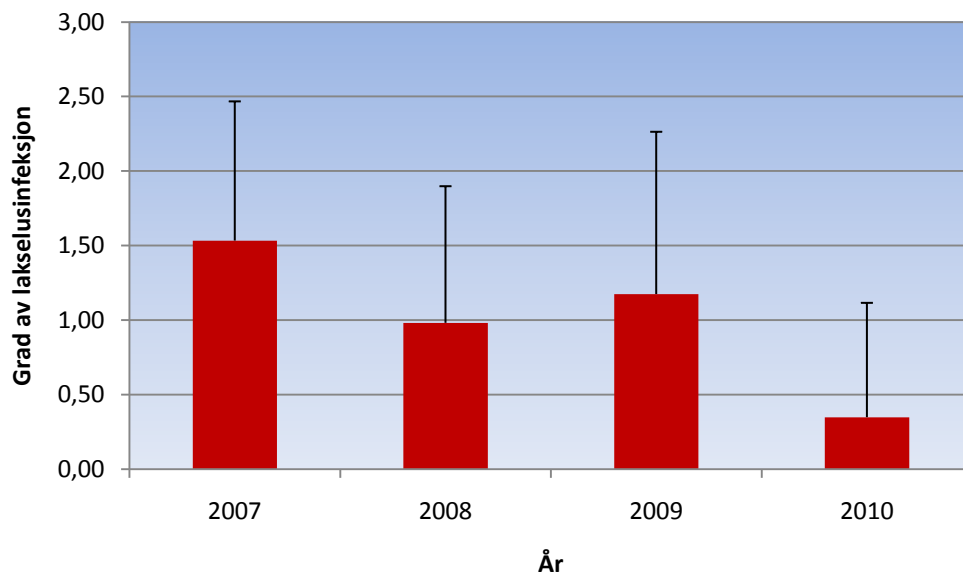
For sjørøye var det tendenser til høyere lus nivå i 2008 enn i de tre andre årene, men dette var ikke signifikant (Kruskal-Wallis test, $p > 0,05$)(**Figur 21**).



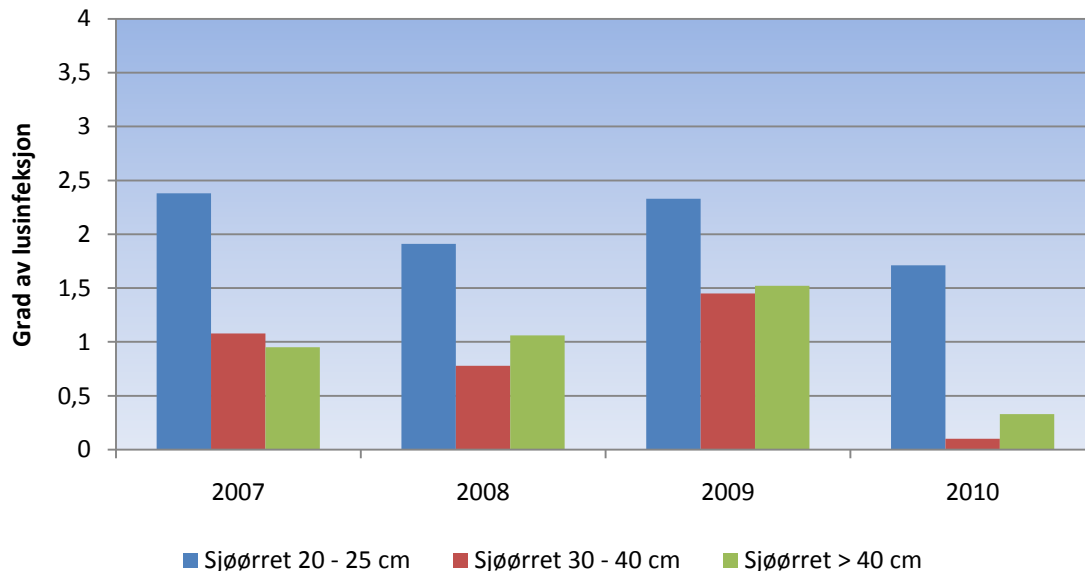
Figur 16. Grad av lakselusinfeksjon subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrede laks i Urvoldvassdraget i 2007 til 2010.



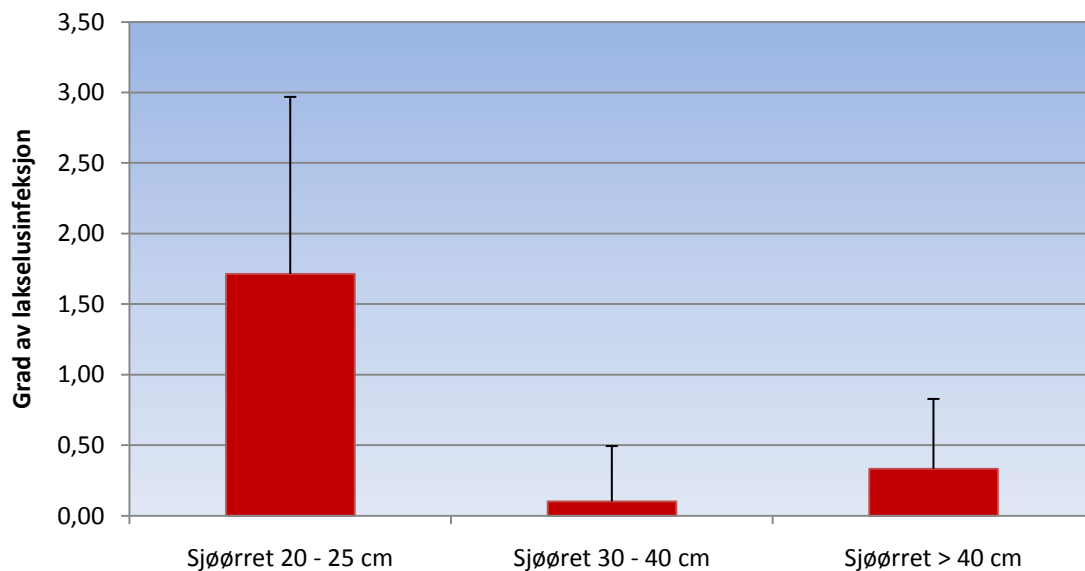
Figur 17. Forskjell i grad av lakselusinfeksjon mellom smålags og mellomlags, subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrende laks i Urvoldvassdraget i 2010.



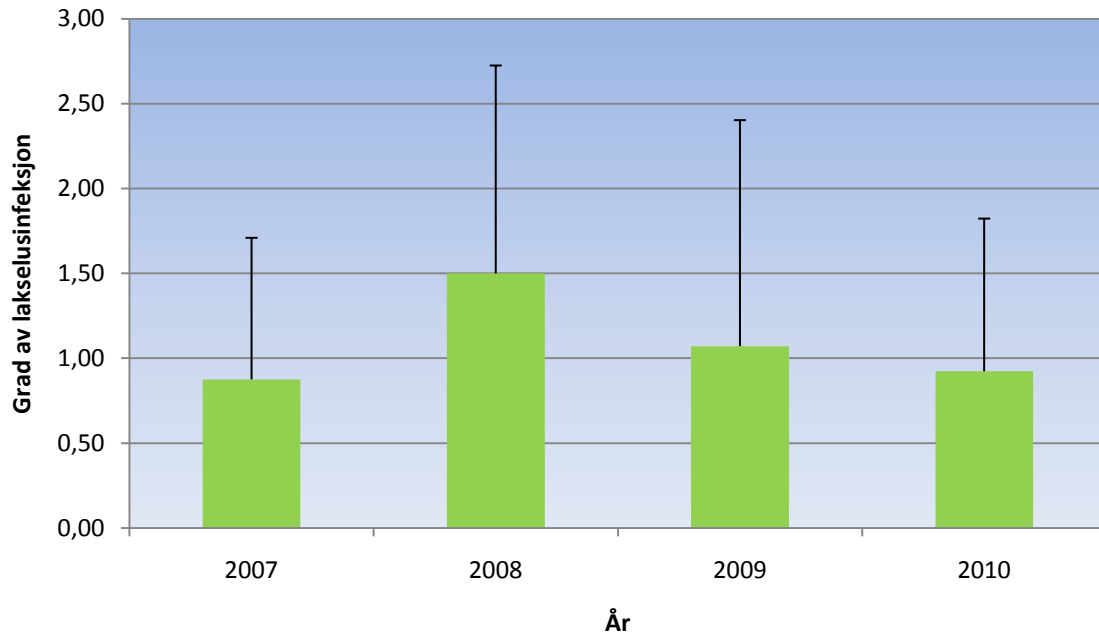
Figur 18. Grad av lakselusinfeksjon subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrende sjøørret i Urvoldvassdraget i 2007 til 2010.



Figur 19. Forskjeller i grad av lakselusinfeksjon på ulike størrelsesklasser av sjøørret, subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrede laks i Urvoldvassdraget i perioden 2007 til 2010.



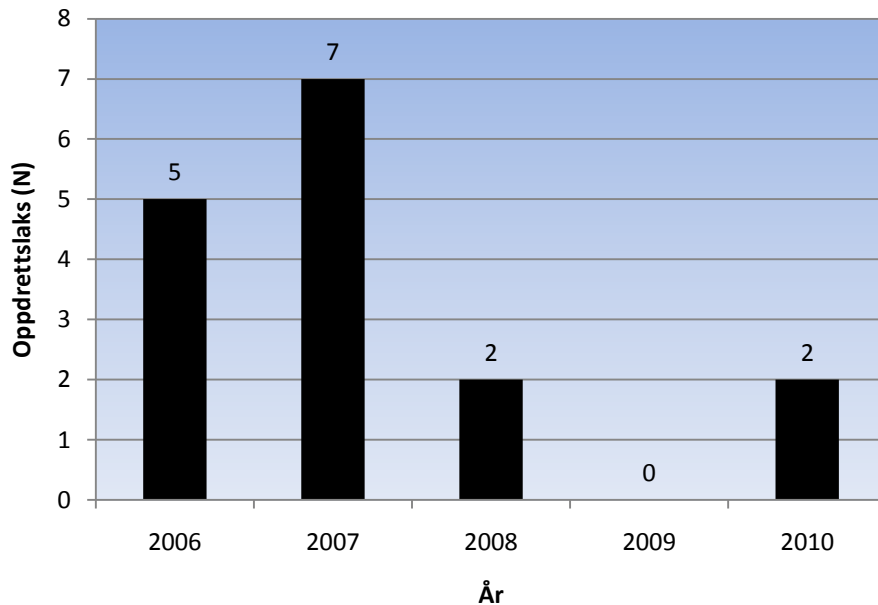
Figur 20. Forskjeller i grad av lakselusinfeksjon på ulike størrelsesklasser av sjøørret, subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrede laks i Urvoldvassdraget i 2010.



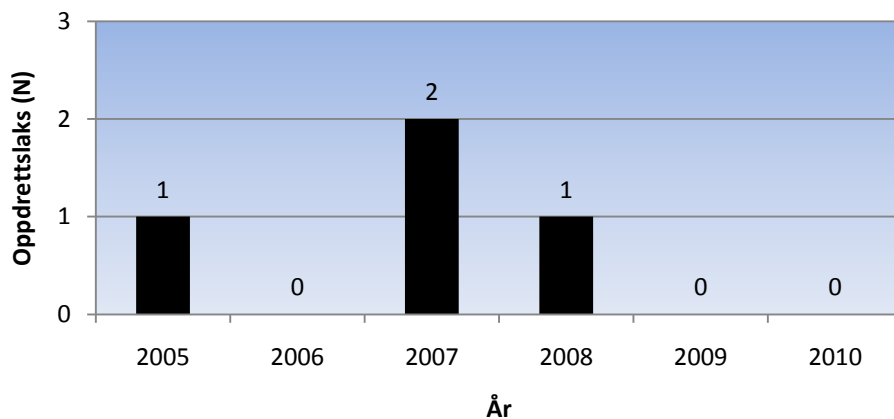
Figur 21. Grad av lakselusinfeksjon subjektivt vurdert etter en skala fra 0 – 4 på videobilder av oppvandrende sjørøye i Urvoldvassdraget i 2007 til 2010.

3.5 Rømt oppdrettslaks

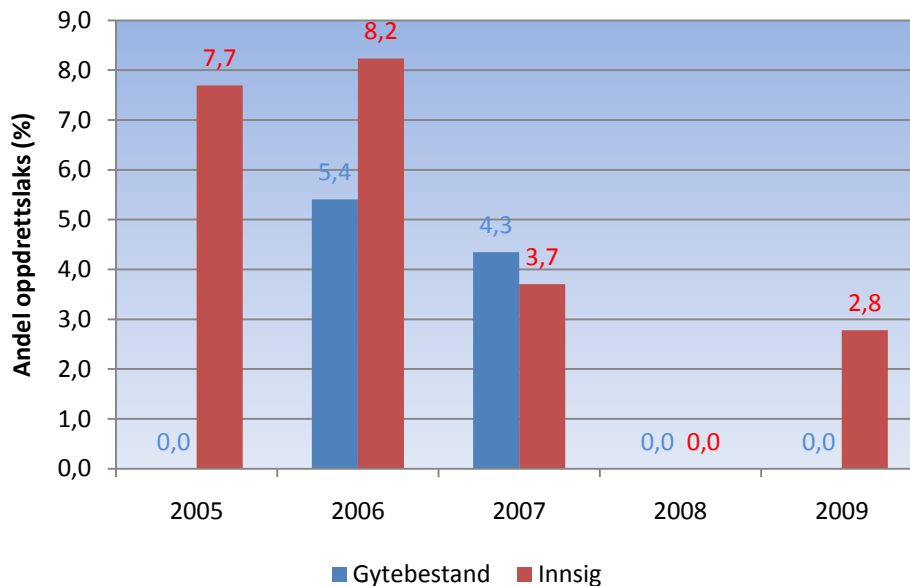
Andelen av rømt oppdrettslaks, klassifisert etter morfologiske karakterer, registrert på videoopptak av innsiget av laks til Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010 har variert fra 0 til 7 individer (Figur 22). Dette utgjør fra 0 til 8,2 % av det totale innsiget i de respektive årene. På gyte plassene har imidlertid antall og andel oppdrettslaks vært lavere enn i innsiget med gjennomsnittlig 2,1 % rømt laks de siste 6 år (**Figur 23 og Figur 24**).



Figur 22. Antall oppdrettslaks (klassifisert etter morfologiske karakterer fra videobilder) i innsiget av laks til Urvoldvassdraget i 2006 til 2010.



Figur 23. Antall oppdrettslaks (klassifisert etter morfologiske karakterer) i gytebestanden av laks Urvoldvassdraget i 2005 til 2010.

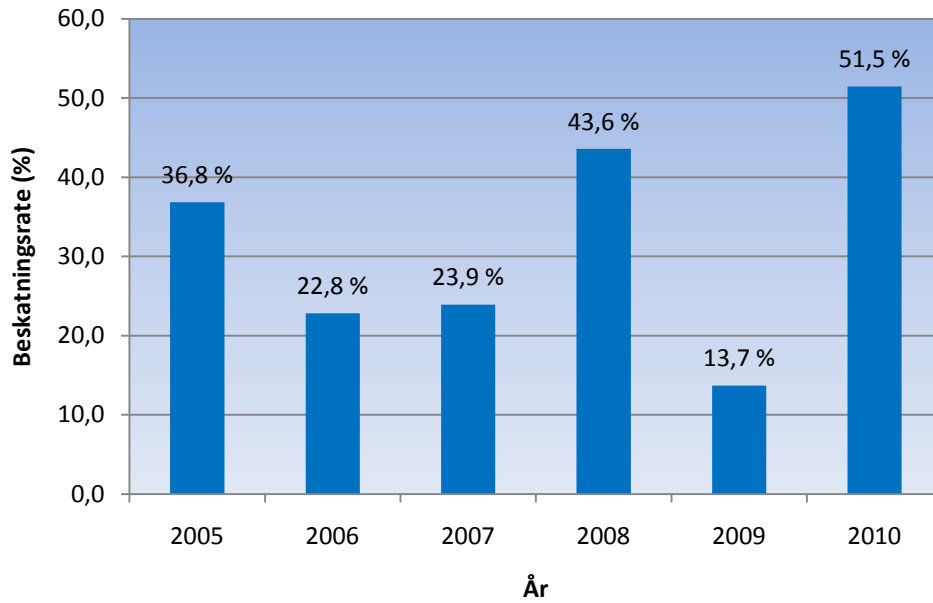


Figur 24. Andel oppdrettslaks (%) av det totale innsiget av laks og i gytebestanden av laks i Urvoldvassdraget i 2006 til 2010.

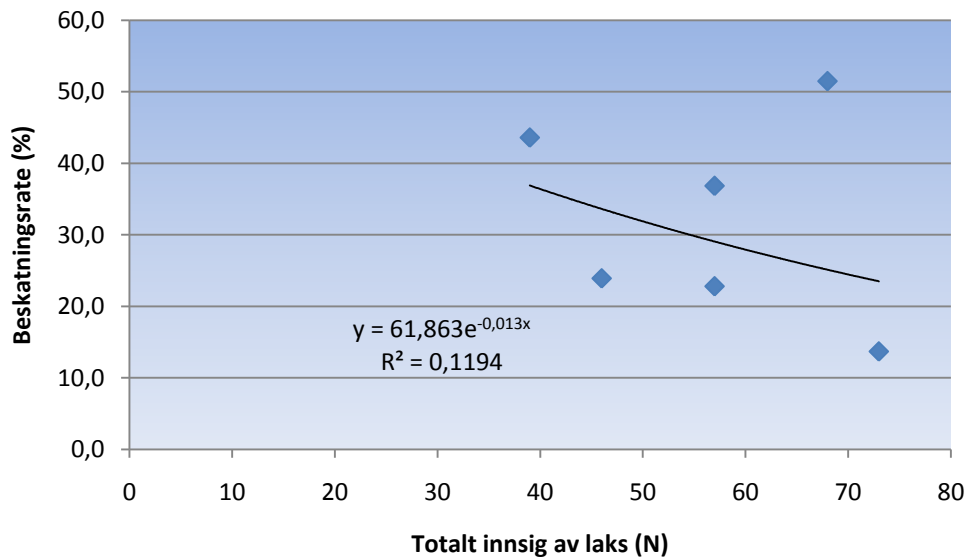
3.6 Beskatningsrater

3.6.1 Laks

Beskatningsrater for laks blir beregnet av antall individer i fangstene i forhold til det totale innsiget, fordi alle oppvandrende individer kan beskattes. For overvåkingsdata fra Urvoldvassdraget kan beskatningsraten regnes både med bakgrunn i data fra videoregistreringene og gytefisktellingene. Drivtellingene av gytefisk har blitt gjennomført i seks år fra 2005 til 2010. Innsiget av laks kan regnes ved å legge sammen fangsttallene med tallene fra drivtellingene. Med denne metoden har beskatningsraten variert fra 13,7 til 51,5 % i overvåkingsperioden (Figur 25). Beskatningsrater beregnet fra totalt innsig registrert med videosystem er i gjennomsnitt 81,5 % (sd=18,0, N=4) av de beregnet fra drivtellingene. Det er en tendens til at beskatningsraten går ned når det totale innsiget av laks til vassdraget øker (**Figur 26**).



Figur 25. Beskatningsrater (%) for laks i Urvoldvassdraget i perioden 2005 til 2010. Data er hentet fra drivtellingene av gytefisk.

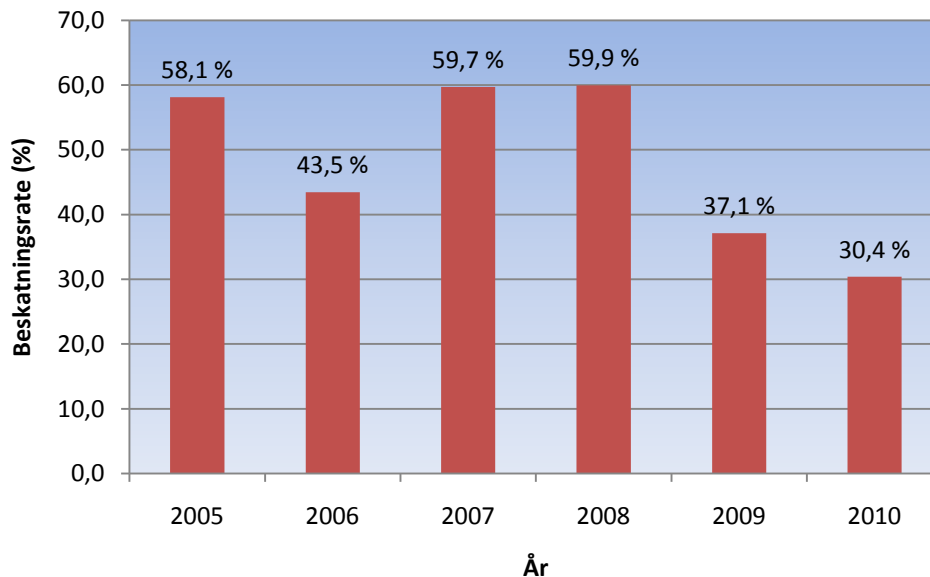


Figur 26. Beskatningsrater (%) for laks i forhold til totalt innsig av laks i Urvoldvassdraget i perioden 2005 til 2010. Data er hentet fra drivtellingene av gytefisk.

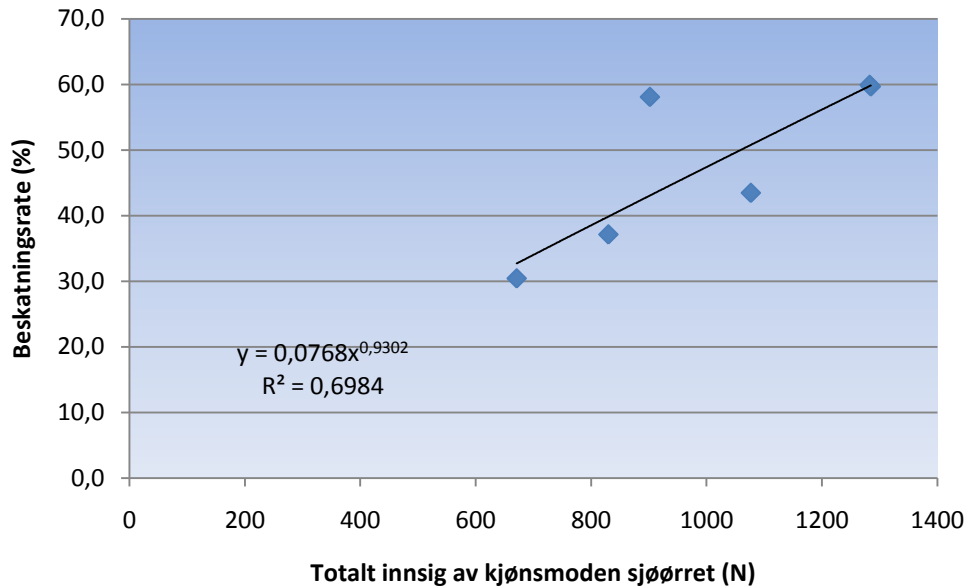
3.6.2 Sjøørret

Beskatningsrater for sjøørret kan berregnes av antall individer i fangstene i forhold til det totale innsiget, slik som for laksen. Siden det er innført minstemål på 35 cm for fangst av sjøørret er det imidlertid i realiteten kun bestanden bestående av individer på over 35 cm som det skal fiskes på. Dersom vi beregner beskatningsrater kun på kjønnsmoden fisk, kan vi benytte data fra drivtellingene. Beskatningsratene beregnet på denne måten, har variert fra 30,4 til 59,9 % i perioden 2005 til 2010 (**Figur 27**).

Det er en tendens til at beskatningsraten for sjøørret går opp når det totale innsiget av sjøørret til vassdraget øker (**Figur 28**).



Figur 27. Beskatningsrater (%) for kjønnsmoden sjøørret i Urvoldvassdraget i perioden 2005 til 2010. Data er hentet fra drivtellingene av gytefisk.

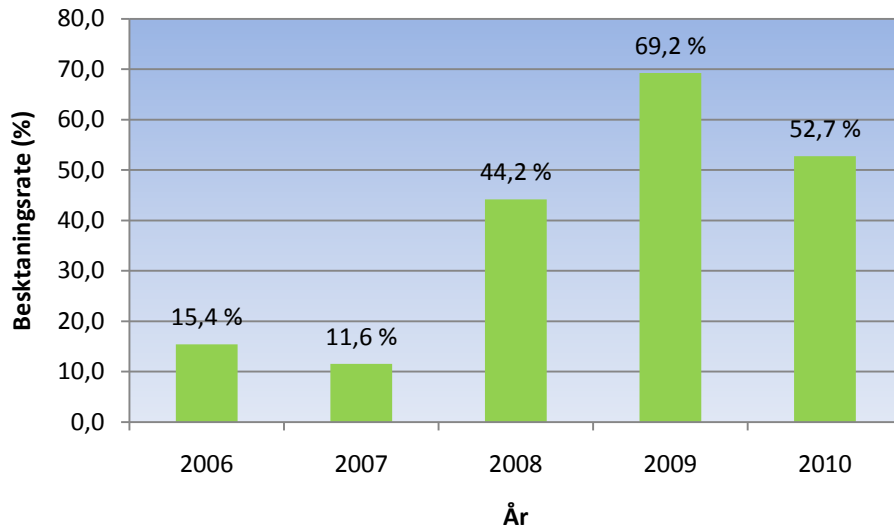


Figur 28. Beskatningsrater (%) for kjønnsmoden sjørørret i forhold til totalt innsig i Urvoldvassdraget i perioden 2005 til 2010. Data er hentet fra drivtellingene av gytefisk.

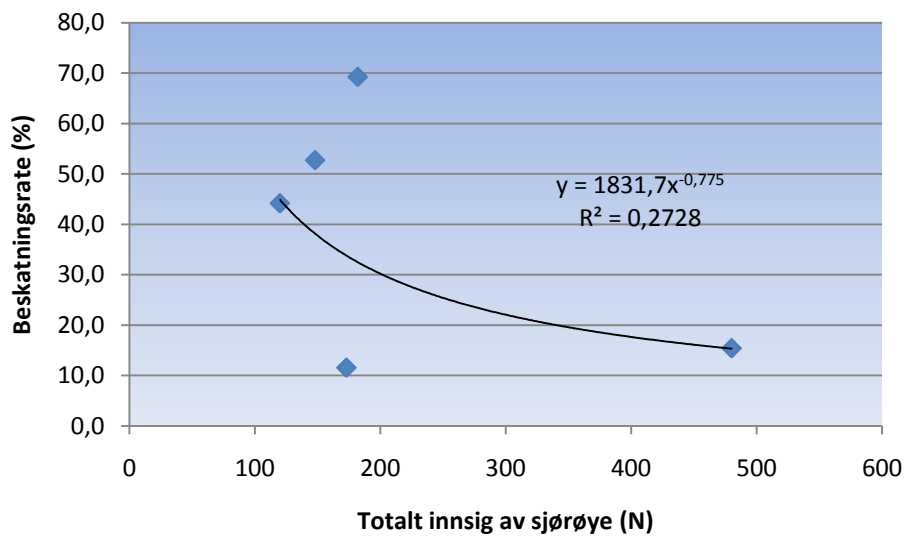
3.6.3 Sjørøye

Beskatningsrater for sjørøye kan beregnes av antall individer i fangstene i forhold til det totale innsiget, slik som for laksen. Som for sjørørreten er det imidlertid innført minstemål på 30 cm for fangst av sjørøye. Ved å beregne beskatningsraten med bruk at totalt innsig av sjørøye registrert med videosystemet, får vi en minimums beskatningsrate. Denne utregningen gir beskatningsrater fra 11,6 % til 69,2 % i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010 (**Figur 29**).

Det er en tendens til at beskatningsraten for sjørøye går ned når det totale innsiget av sjørøye til vassdraget øker (**Figur 30**).



Figur 29. Beskatningsrater (%) for sjørøye i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010. Data er hentet fra videoovervåking av oppvandrende fisk.



Figur 30. Beskatningsrater (%) for sjørøye i forhold til totalt innsig til Urvoldvassdraget i perioden 2005 til 2010. Data er hentet fra videoregistrering av oppvandrende fisk.

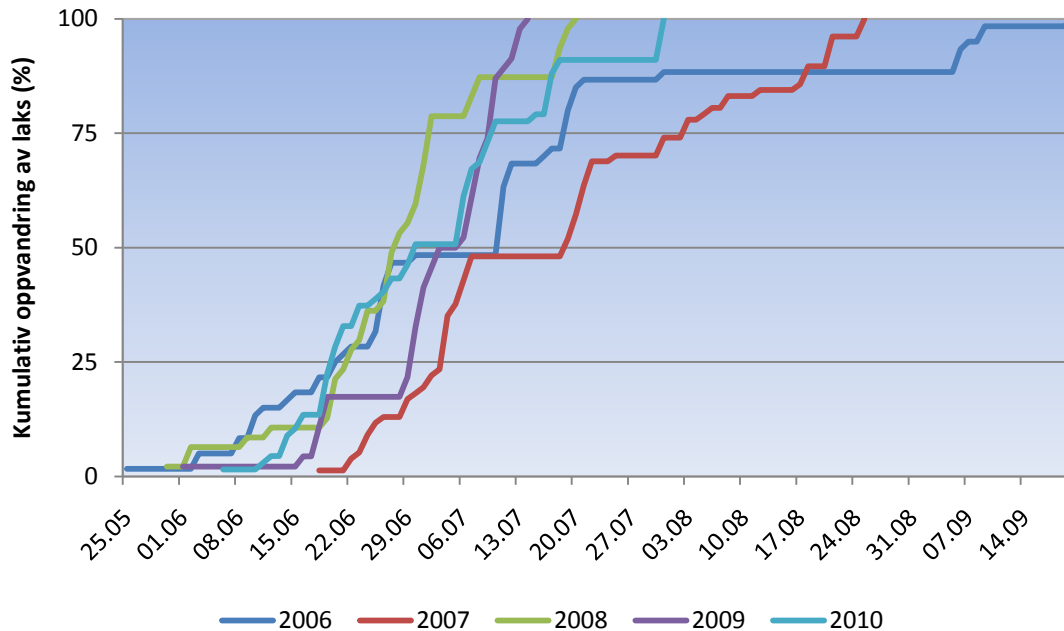
3.7 Vandrings tidspunkter

3.7.1 Laks

Oppvandring av laks i Urvoldvassdraget er trolig avhengig av blant annet vannføring og vanntemperatur. Median kumulativ 50 % oppvandringsdato for de seks årene var 3. juli (**Tabell 4**). Hovedoppvandringen var i juni og juli i alle år (**Figur 31**). Oppvandringstidspunkt kan angis for dato når 50 % av all laks dette året hadde passert videosystemet. Oppvandringen totalt sett var tidligst i 2008 og 2010 og seinest i 2006 og 2007. I 2009 mangler deler av videoopptakene i slutten av juli og i august. Vi vet fra gytetelling og fangst at det kom noen flere laks etter at videosystemet hadde en svikt. Tar vi dette i betraktning, var trolig oppvandringen like sen som i 2006 og 2007.

Tabell 4. Kumulativ (%) oppvandring av laks registret i videoovervåkingen i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.

År	25 %	50 %	75 %
2006	20. jun.	11. jul.	18. jul.
2007	3. jul.	19. jul.	2. aug.
2008	21. jun.	28. jun.	2. jul.
2009	29. jun.	3. jul.	9. jul.
2010	19. jun.	30. jun.	9. jul.
Median dato	21. jun.	3. jul.	9. jul.



Figur 31. Kumulativ (%) oppvandring av laks registrert under videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2006 til 2010. Kurven for 2009 mangler registreringer fra deler av juli og august og ligger reelt trolig lenger mot høyre og er ikke korrigert.

3.7.2 Sjørørret

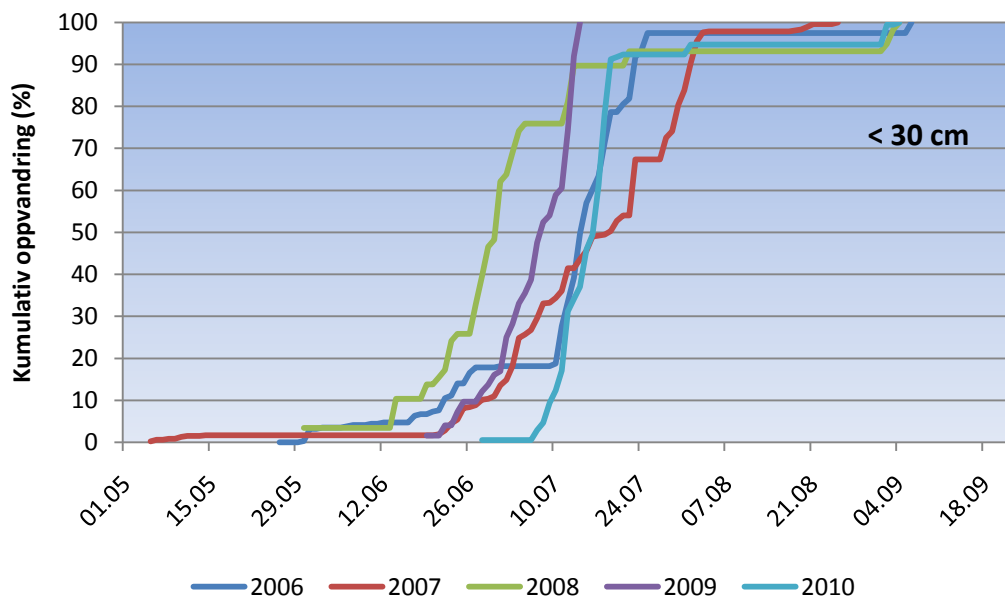
Oppvandring av sjørørret i Urvoldvassdraget er som for laksen trolig avhengig av blant annet vannføring og vanntemperatur. Oppvandringstidspunkt varierer med kroppsstørrelse. De største kjønnsmodne individene vandrer opp først mens de minste umodne vandrer seinest (**Tabell 5**). Data fra 2009 er forskjøvet i forhold til det reelle tidspunktet på grunn av feil på videoopptak fra slutten av juli og begynnelsen av august dette året.

Oppvandningsforløpet varierer relativt lite mellom år, med unntak av den umodne førstegangsvandrende sjørørreten som i 2008 vandret opp ca 14 dager tidligere enn median dato for perioden (**Figur 32**)(**Tabell 5**). For sjørørret med kroppslengde fra 30 til 40 cm og de over 40 cm var oppvandringen relativt lik mellom år (**Figur 33 og Figur 34**). Den tidlige oppvandringen av små umodne sjørørret i 2008 kommer enda tydeligere frem ved å plote oppvandringstidspunkt for de tre størrelsesgruppene for hvert år (**Figur 35**,

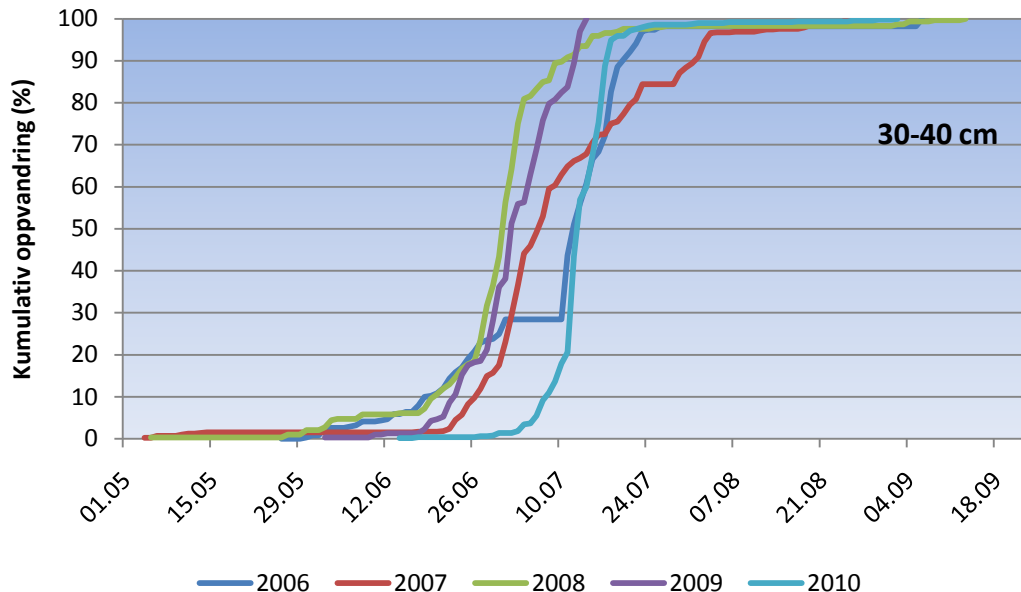
Figur 36, Figur 37, Figur 38, og Figur 39). Oppvandringen av de to minste gruppene i 2009 er ikke korrekte fordi det mangler data fra slutten av juli dette året, en tid av sesongen da det ennå skal vandre en del små sjørørret.

Tabell 5. Tidspunkt for 50 % kumulativ oppvandring av sjørørret registrert i videoovervåking av Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010. Tidspunktene for 2009 i tabellen er tidligere enn reelle datoer på grunn av manglende videoopptak i slutten av juli og i begynnelsen av august.

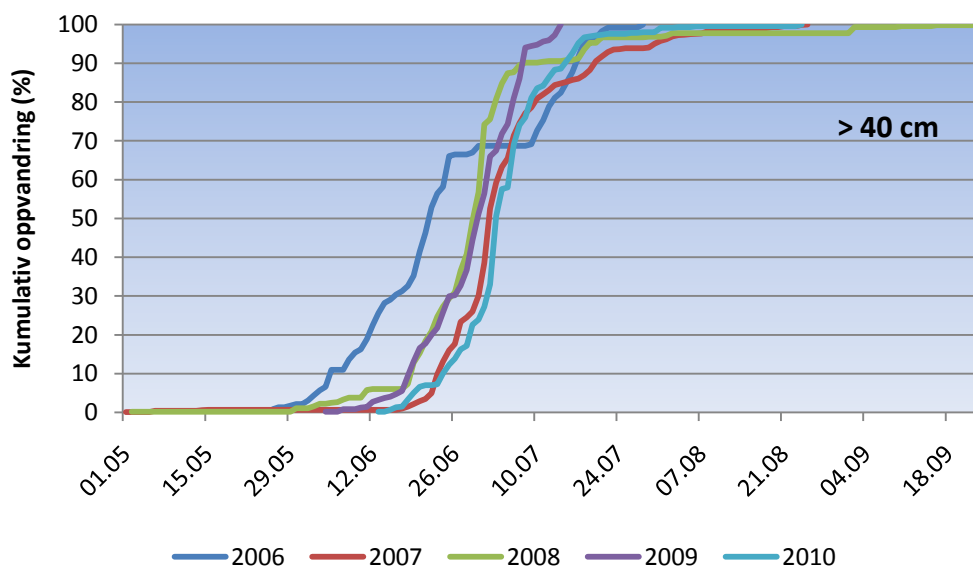
År	< 30 cm	30 - 40 cm	> 40 cm
2006	15.jul	12.jul	22.jun
2007	19.jul	07.jul	02.jul
2008	01.jul	01.jul	29.jun
2009	08.jul	02.jul	30.jun
2010	17.jul	13.jul	03.jul
Median dato	15.jul	07.jul	30.jun



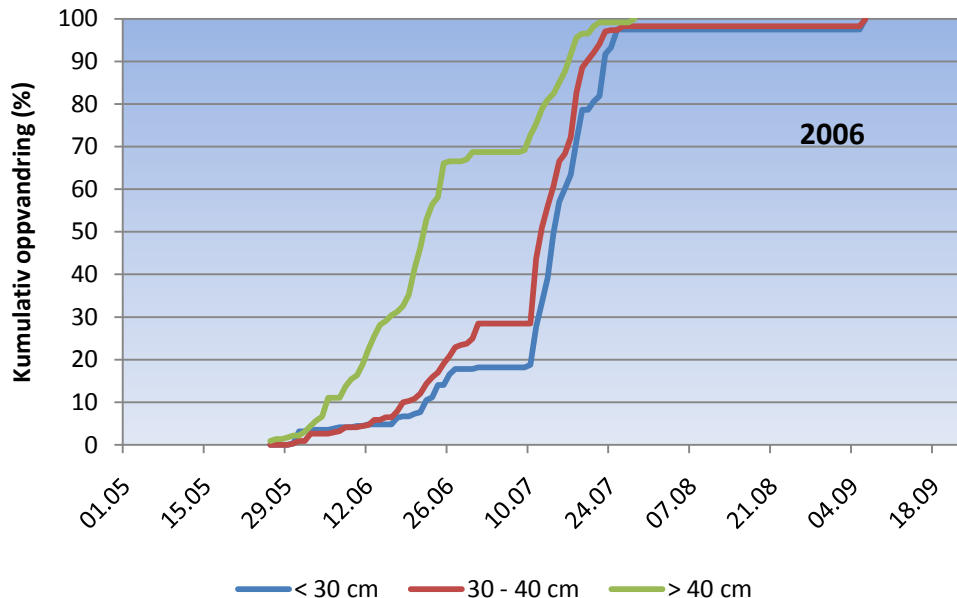
Figur 32. Kumulativ (%) oppvandring av sjørørret registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2006 til 2010. Kurven for 2009 mangler registreringer fra deler av juli og august og ligger reelt trolig lenger mot høyre og er ikke korrigert.



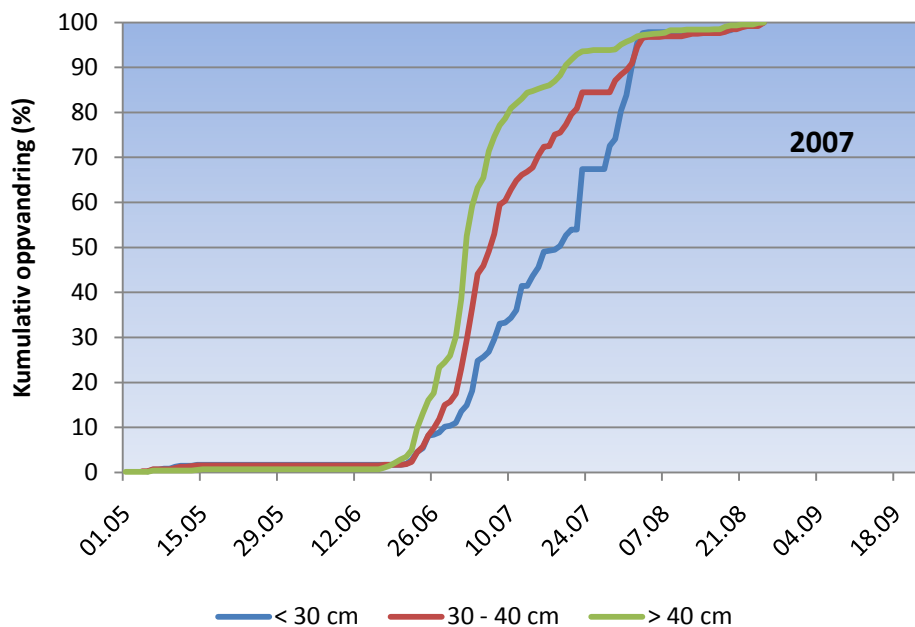
Figur 33. Kumulativ (%) oppvanding av sjørøret med kroppslengde fra 30 til 40 cm registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2006 til 2010. Kurven for 2009 mangler registreringer fra deler av juli og august og ligger reelt trolig lenger mot høyre og er ikke korrigert.



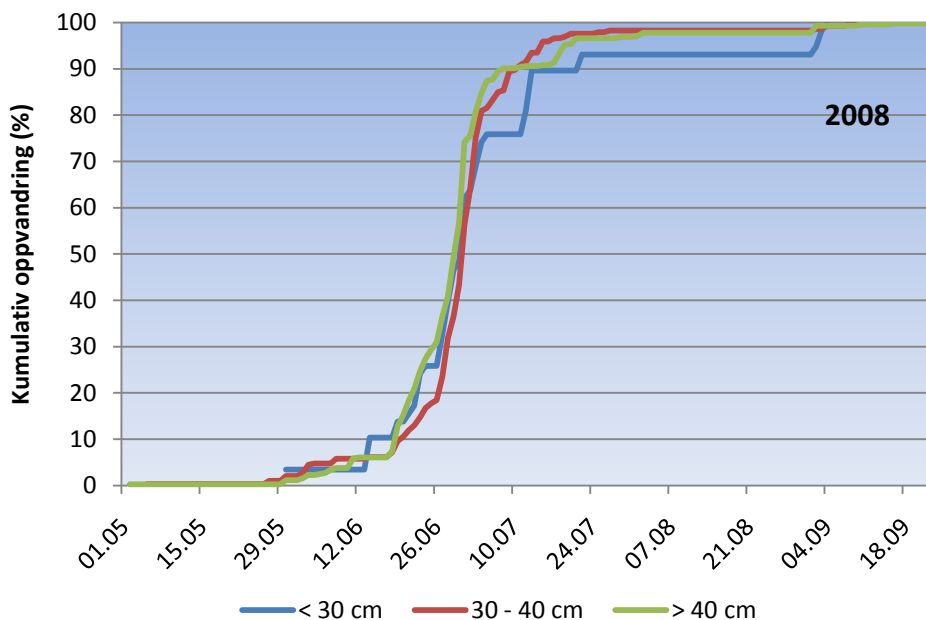
Figur 34. Kumulativ (%) oppvanding av sjørøret større en 40 cm registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2006 til 2010. Kurven for 2009 mangler registreringer fra deler av juli og august og ligger reelt trolig lenger mot høyre og er ikke korrigert.



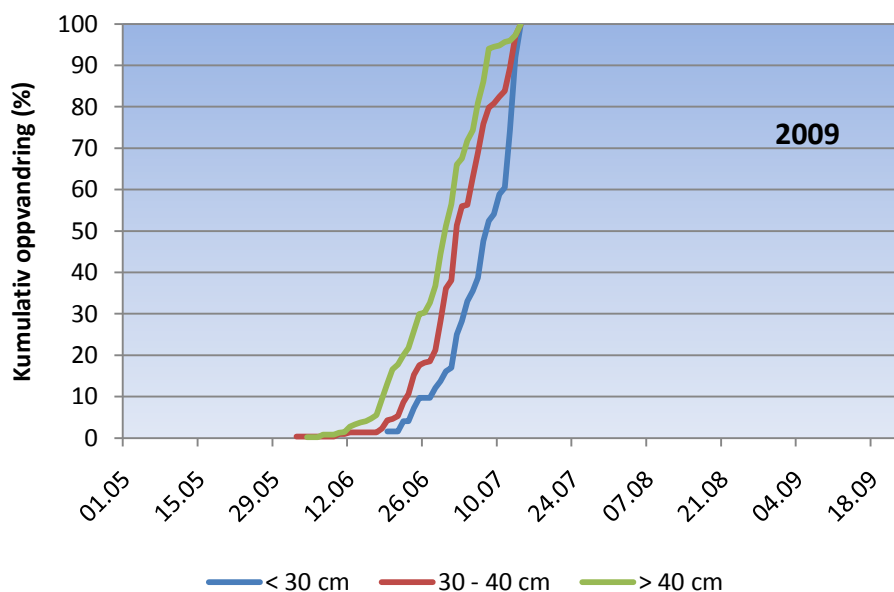
Figur 35. Kumulativ (%) oppvandring av sjørørret i tre ulike størrelsesklasser registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2006.



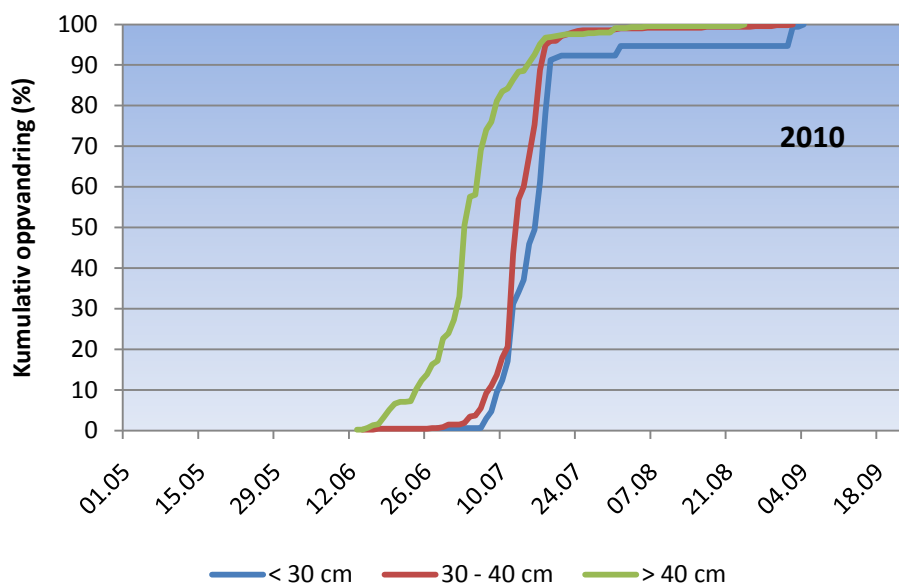
Figur 36. Kumulativ (%) oppvandring av sjørørret i tre ulike størrelsesklasser registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2007.



Figur 37. Kumulativ (%) oppvandring av sjørøret i tre ulike størrelsesklasser registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2008.



Figur 38. Kumulativ (%) oppvandring av sjørøret i tre ulike størrelsesklasser registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2009. Data fra siste del av juli og begynnelsen av august mangler slik at kurvene reelt ligger lenger til høyre og er ikke korrigert.



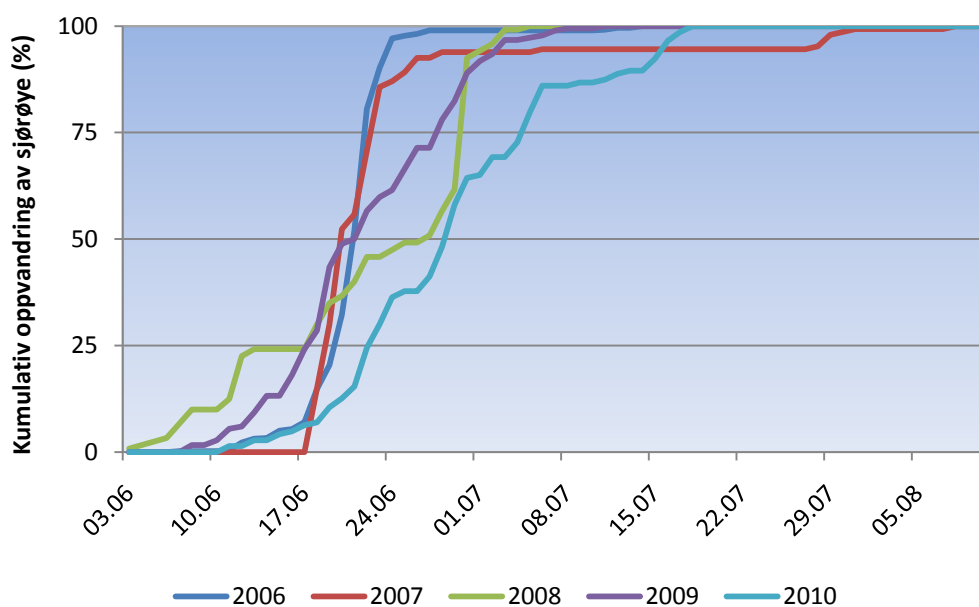
Figur 39. Kumulativ (%) oppvandring av sjørøret i tre ulike størrelsesklasser registrert i videoovervåking i Urvoldvassdraget i 2010.

3.7.3 Sjørøye

Oppvandring av sjørøye i Urvoldvassdraget er trolig bare delvis avhengig av vannføring og vanntemperatur. Median oppvandringsdato (50 % kumulativ oppvandring) var 21. juni i perioden fra 2006 til 2010. Variasjonen mellom år er svært liten og median 25 og 75 % kumulativ oppvandringsdato er henholdsvis 19. juni og 27. juni (**Tabell 6**). Det var tidligst oppvandring i 2006, 2007 og 2009 og seinst i 2008 og 2010, men forskjellene er svært små (**Figur 40**).

Tabell 6. Kumulativ (%) oppvandring av sjørøye registrert i videoovervåkingen i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.

År	25 %	50 %	75 %
2006	19.jun	21.jun	22.jun
2007	19.jun	20.jun	22.jun
2008	18.jun	27.jun	29.jun
2009	17.jun	21.jun	27.jun
2010	22.jun	29.jun	04.jul
Median dato	19.jun	21.jun	27.jun



Figur 40. Kumulativ (%) oppvandring av sjørøye registrert i videoovervåkingen i Urvoldvassdraget i perioden 2006 til 2010.

Diskusjon

I denne rapporten er det oppsummert kunnskap om bestandene av laks, sjørret og sjørøye i Urvoldvassdraget fra 2000 og fram til og med 2010. Det foreligger data fra fangststatistikk fra og med 2000, drivtelling av gytefisk fra og med 2005, videoovervåking av ned og oppvandrende fisk fra 2006 til 2008, videoovervåking av oppvandrende fisk i 2009 og 2010 og data fra lakselusregistreringer i oppdrettsanlegget ved Øksningsøy fra 2008 til 2010. Det er særlig etter 2005 at kunnskapen om fisken har fått høyt detaljnivå. I disse siste seks årene gir fangststatistikk og detaljerte bestandsdata samlet, ny kunnskap om dynamikken i populasjonene av laks sjørret og sjørøye i Urvoldvassdraget. Denne nye kunnskapen gjør det også mulig å evaluere fangststatistikken fra 2000 og frem til 2005 på en bedre måte.

Det antas at all anadrom fisk som vandrer ut av Urvoldvassdraget skal tilbake for å gyte her før eller siden. Det er kjent at deler av sjørøye og sjørretbestander kan oppholde seg i sjøen om vinteren eller gå midlertidig opp i brakkvannsområder eller andre vassdrag. Kunnskap om vinteropphold andre steder enn i hjemmevassdraget, er ikke kjent for anadrom fisk fra Urvoldvassdraget. En god videoregistrering av vandrende fisk betinger at fisken passerer kameraene uten å bli stående i bildet eller svømme frem og tilbake mange ganger. Generelt har laks, sjørøye og de større sjørretene kort oppholdstid foran kameraene i videosystemet i Urvoldvassdraget. De små sjørretene har derimot uryddig passeringssatferd og data fra denne gruppen er mer usikre enn for de store fiskene.

Målet med overvåkingen av Urvoldvassdraget var å kartlegge mulige effekter av oppdrettsvirksomheten i sjøen utenfor vassdraget på ville bestander av laksefisk. Dette skal gjøres gjennom måling av ulike biologiske parametere. Mye lus på villfisken, tidlig tilbakevandringstidspunkt, stor andel rømt laks i gytebestanden og lav sjøoverlevelse vil alle kunne være tegn på effekter av lakseoppdrett i sjøen. Virkningen av disse faktorene kan potensielt føre til at bestandene av laksefisk i Urvoldvassdraget minker. Størrelsen på bestandene gjennomgår imidlertid naturlige svingninger og påvirkes dessuten betydelig av fangst. Når bestandsstørrelsene endrer seg er det derfor viktig å kontrollere for fangst og naturlige svingninger. Mer kunnskap om beskatningsrater vil kunne kontrollere for effekten av fangst. Overvåking over flere år vil fange opp naturlige

svingninger. Det er altså når detaljnivået på beskatningsdata blir høy nok og tidsseriene blir lange nok, at effektene av oppdrettsvirksomheten i fjorden kan måles.

Beskatningsratene varierer kraftig for alle tre arter de siste fem årene det foreligger data om dette. For laks varierer årlig uttak av innsiget 14 – 52 %, mens tilsvarende tall for sjørret og sjørøye er henholdsvis 30 - 60 % og 12 - 69 %. Dette viser at fangststatistikk alene ikke er nøyaktig nok for å vurdere størrelsen på gytebestandene. For laks og sjørøye ser det dessuten ut til at beskatningsratene synker når det totale innsiget øker. For sjørret er det motsatt.

Fangstene av laks de siste 11 årene tyder på at gytebestanden ikke har variert mye. Ny kunnskap om innsiget av laks til vassdraget de siste 6 årene, viser også at dette er stabilt. Laksebestanden i Urvoldvassdraget er liten, og derfor også svært sårbar for innslag av rømt laks. Andel rømt laks i innsiget til vassdraget har vært gjennomsnittlig 4,5 % de siste 6 år, mens det på gyteplassene har vært 2,1 %. Dette er under kritisk nivå for å få en endring av bestanden over år (Hindar & Diserud 2007). Kritisk nivå på 5 % oppdrettslaks i gytebestander forutsetter at bestanden er av en viss størrelse. Siden laksebestanden er liten i Urvoldvassdraget, vil kun få individer av rømt laks kunne gjøre utslag. Spesielt er effekten stor dersom den rømte laksen er hunnfisk. Andel oppdrettslaks som registreres under drivtelling, utgjør en minimumsandel fordi ikke all rømt laks har synlige kjennetegn som kan oppdages i felt. Slike individer kan kun bestemmes ved bruk av skjellanalyse. Bestanden er også sårbar for beskatning og selv om det de siste årene ikke har vært tegn på overbeskatning, kan dette raskt endres dersom fiskerne får økt fokus på å fiske laks i fremtiden.

Fangstene av sjørret har vært høye i Urvoldvassdraget de siste 11 årene. Det er imidlertid tatt ut lavere antall sjørret de siste to årene. Dette skyldes trolig endringer i utleie av fisket, med betydelig lavere fisketrykk på sjørreten (F.M. Plahte pers medd.). Tilveksten til sjørretbestanden hvert år, kan måles i antall umodne førstegangsvandrere som vender tilbake til elven. Dette er de eneste "nye" fiskene til bestanden hvert år. Samtidig er det naturlig dødelighet blant de gamle individene, så netto tilvekst til bestanden er lavere enn antall umodne førstegangsvandrere. Dersom det tas ut et høyere antall individer enn netto tilvekst tilsier, vil bestanden gå ned. Antall individer av førstegangsvandrende sjørret som vender tilbake til vassdraget hvert år, har vært

under 400 de siste 5 årene. Det er ikke kjent hvor høy naturlig dødelighet det er i bestanden, men et uttak på mer enn 400 individer i fangstene vil ikke være bærekraftig. For å ta høyde for naturlig dødelighet, bør trolig antallet ligge vesentlig lavere slik det har gjort i 2010. Det er altså bare det siste året at beskatningen har vært på et nivå som ikke slår negativt ut for bestandsstørrelsen.

Fangstene av og beskatningsratene for sjørøye har variert mer enn for laks og sjøørret i de siste 11 årene. Det er færre sportsfiskere som fokuserer på denne arten og tilfeldigheter avgjør mer hvor stor beskatningsraten blir et gitt år. Som for sjøørreten, består det innsiget vi registrerer, av en relativt liten del "nye" individer til bestanden. Beskatningen av denne arten har derfor trolig ligget over bærekraftig høsting de siste fire årene. I 2006 var innsiget av sjørøye til Urvoldvassdraget ca tre ganger høyere enn i de neste fire årene. Det er generelt registrert kraftig nedgang i bestandene av sjørøye i de fleste sjørøyevassdragene i Nord Norge. Forklaringen på dette kan ligge i ukjente miljøfaktorer, men det kan også være at overbeskatning generelt er en viktig årsak.

Vi har nå oppsummert bestandsutviklingen for laks, sjøørret og sjørøye i Urvoldvassdraget de siste seks til 11 årene og ser at laksebestanden er stabil, men at beskatningen på sjøørret og sjørøye har påvirket disse bestandene betydelig.

Er det da mulig å si noe om oppdrettsrelaterte påvirkninger på bestanden i samme periode? I 2008 vandret de små umodne sjøørretene 14 dager for tidlig tilbake fra sjøen (Lamberg & Strand 2009a). Dette har trolig ført til dårligere vekst og høyere dødelighet på de minste individene i dette året. Årsaken til den premature tilbakevandringen er trolig lakselus. Våre målinger av grad av lakselusinfeksjon registrerer hovedsakelig store lett synlig lus, mens prematur tilbakevandring også kan fremkalles av små lus som ikke er så lett synlige. Dersom denne situasjonen hadde fortsatt, ville dette ha ført til at bestanden av sjøørret hadde minket kraftig i Urvoldvassdraget. Effektene av redusert tilvekst til sjøørretbestanden vil vises igjen først flere år seinere fordi store deler av bestanden består av eldre individer som ikke påvirkes så sterkt av lakselus. Målinger av mengde lus på den oppvandrende sjøørreten i Urvoldvassdraget de siste årene viser imidlertid en redusert grad av lusinfeksjon. Reduksjonen ble observert for alle tre anadrome arter.

Infeksjonsgraden er høyere for mellomlaks enn for smålaks. Dette er også observert i andre vassdrag (Lamberg & Strand 2009b). Hypotesen er at smålaksen kommer direkte fra havet, mens større laks kommer tidligere inn til kysten ofte oppholder seg i fjordsystemene før oppvandring og dermed utsetter seg for høyere smittepress.

Konklusjon

For å kunne overvåke laks, sjørret og sjørøye med hensyn på utvikling av bestandene i Urvoldvassdraget, er fangststatistikk alene ubrukelig. Variasjonen i beskatningsrater for alle tre arter var betydelig i perioden 2005 til 2010. Urvoldvassdraget har en liten men stabil bestand av laks som er sårbar for både beskatning og rømt oppdrettslaks. Så langt er det ingen tegn til at noen av disse faktorene har vært et problem for laksen i vassdraget. Sjørretbestanden i vassdraget er stor, men har vært overbeskattet i perioden 2005 til 2008. De to siste årene er beskatningsmønsteret endret slik at overbeskatning trolig ikke et problem. Sjørøyebestanden ble redusert kraftig i 2006, men har vært stabil siden dette. Årsaken til reduksjonen er ikke kjent. Beskatningen av sjørøya varierer også mye men har vært for høy de siste fem årene.

Nivået av lakselus på oppvandrende fisk har vært relativt høyt i perioden 2007 til 2009, men var lavere i 2010. Negative effekter av lakselus var tydeligst i 2008 da umoden førstegangsvandrende sjørret vandret 14 dager for tidlig tilbake til elven. Variasjonen i nivået av lakselus i oppdrettsanlegget ved Øksningsøy kan ikke direkte forklare variasjon i lusnivåer på oppvandrende fisk i Urvoldvassdraget. Fravær av laks i anlegget i perioden juni 2007 til juni 2008 ser ikke ut til å ha hatt noen effekt på bestandene. Data fra overvåkingen i perioden 2005 til 2010 tyder derfor ikke på at anlegget ved Øksningsøy påvirker bestandene av anadrom fisk i Urvoldvassdraget. Problemstillingen er kompleks og havstrømmer, sjøtemperatur og et oppdrettsanlegg for torsk i nærheten av Urvoldvassdraget er blant faktorer som kan være med å bidra til påvirkning av de anadrome artene i Bindalsfjorden. Det eksisterer heller ikke informasjon om den naturlige variasjonen i nivå av lakselus uavhengig av menneskeskapte påvirkninger.

Litteratur

- Birkeland, K. 1996. Consequences of premature return by sea trout (*Salmo trutta*) infested with the salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer): migration, growth, and mortality. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:2808-2813.
- Birkeland, K. & P. J. Jakobsen. 1997. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis*, infestation as a causal agent of premature return to rivers and estuaries by sea trout, *Salmo trutta*, juveniles. *Environmental Biology of Fishes* 49:129-137.
- Bjørn, P. A. & B. Finstad. 2002. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer), infestation in sympatric populations of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), and sea trout, *Salmo trutta* (L.), in areas near and distant from salmon farms. *ICES Journal of Marine Science* 59:131-139.
- Bjørn, P. A., B. Finstad & K. Kristoffersen. 2001. Salmon lice infection of wild sea trout and Arctic charr in marine and freshwaters: the effects of salmon farms. *Aquaculture Research* 32:947-962.
- Boxaspen, K. & T. Næss. 2000. Development of eggs and the planktonic stages of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) at low temperatures. *Contributions to Zoology* 69:51-55.
- Costello, M. J. 1993. Review of methods to control sea-lice (Caligidae, Crustacea) infestations on salmon farms. In *Pathogens of Wild and Farmed Fish: Sea Lice* (Boxshall, G.A. and Defaye, D., eds):219-252.
- Fleming, I. A., K. Hindar, I. B. Mjølnerød, B. Jonsson, T. Balstad & A. Lamberg. 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267:1517-1523.
- Heuch, P. A., P. A. Bjørn, B. Finstad, J. C. Holst, L. Asplin & F. Nilsen. 2005. A review of the Norwegian "National action plan against salmon lice on salmonids": the effect on wild salmonids. *Aquaculture* 246:79-92.
- Heuch, P. A. & T. A. Mo. 2001. A model of salmon louse production in Norway: effects of increasing salmon production and public management measures. *Diseases of Aquatic Organisms* 45:145-152.

- Hindar, K. & O. Diserud. 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. NINA rapport 244:45s.
- Hindar, K., N. Ryman & F. Utter. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. 48:945-957.
- Lamberg, A. & R. Strand. 2007. Overvåking av anadrome laksefisk i Urvoldvassdraget i Bindal: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden. Vilt og fiskeinfo-rapport 2007/1:28s.
- Lamberg, A. & R. Strand. 2009a. Overvåking av anadrome laksefisk i Urvoldvassdraget i Bindal i 2008: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden VFI-rapport 6/2009:38s.
- Lamberg, A. & R. Strand. 2009b. Videoovervåking av laks og sjøørret i Futelva i 2008. VFI-rapport 4/2009:9pp.
- Lamberg, A., R. Strand & S. Øksenberg. 2008. Overvåking av anadrome laksefisk i Urvoldvassdraget i Bindal: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden. Vilt og fiskeinfo-rapport 2/2008:39s.
- Morton, A., R. Routledge, C. Peet & A. Ladwig. 2004. Sea lice (*Lepeophtheirus salmonis*) infection rates on juvenile pink (*Oncorhynchus gorboscha*) and chum (*Oncorhynchus keta*) salmon in the nearshore marine environment of British Columbia, Canada. . Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61:147-157.
- Mustafa, A., G. A. Conbay & J. F. Burka. 2000. Lifespan and reproductive capacity of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis*, under laboratory conditions. Aquaculture Association of Canada, Special Publications 4:113-114.
- Orell, P. & J. Erkinaro. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. Fish. Manage. Ecol. 14:199-208.
- Pike, A. W. & S. L. Wadsworth. 2000. Sealice on salmonids: their biology and control. Adv. Parasitol. 44:233-337.
- Tully, O. 1992. Predicting infestation parameters and impacts of caligid copepods in wild and cultured fish populations. Invertebrate Preproduction and Development 22:91-102.
- Tully, O. & D. T. Nolan. 2002. A review of the population biology and host-parasite interactions of the sea louse, *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae). Parasitology 124 (Suppl.):165-182.

Øines, Ø. 2006. Host preference of adult *Caligus elongatus* Nordmann in the laboratory and its implications for Atlantic cod aquaculture 29, 167–174. *J. Fish Dis.* 29:167-174.

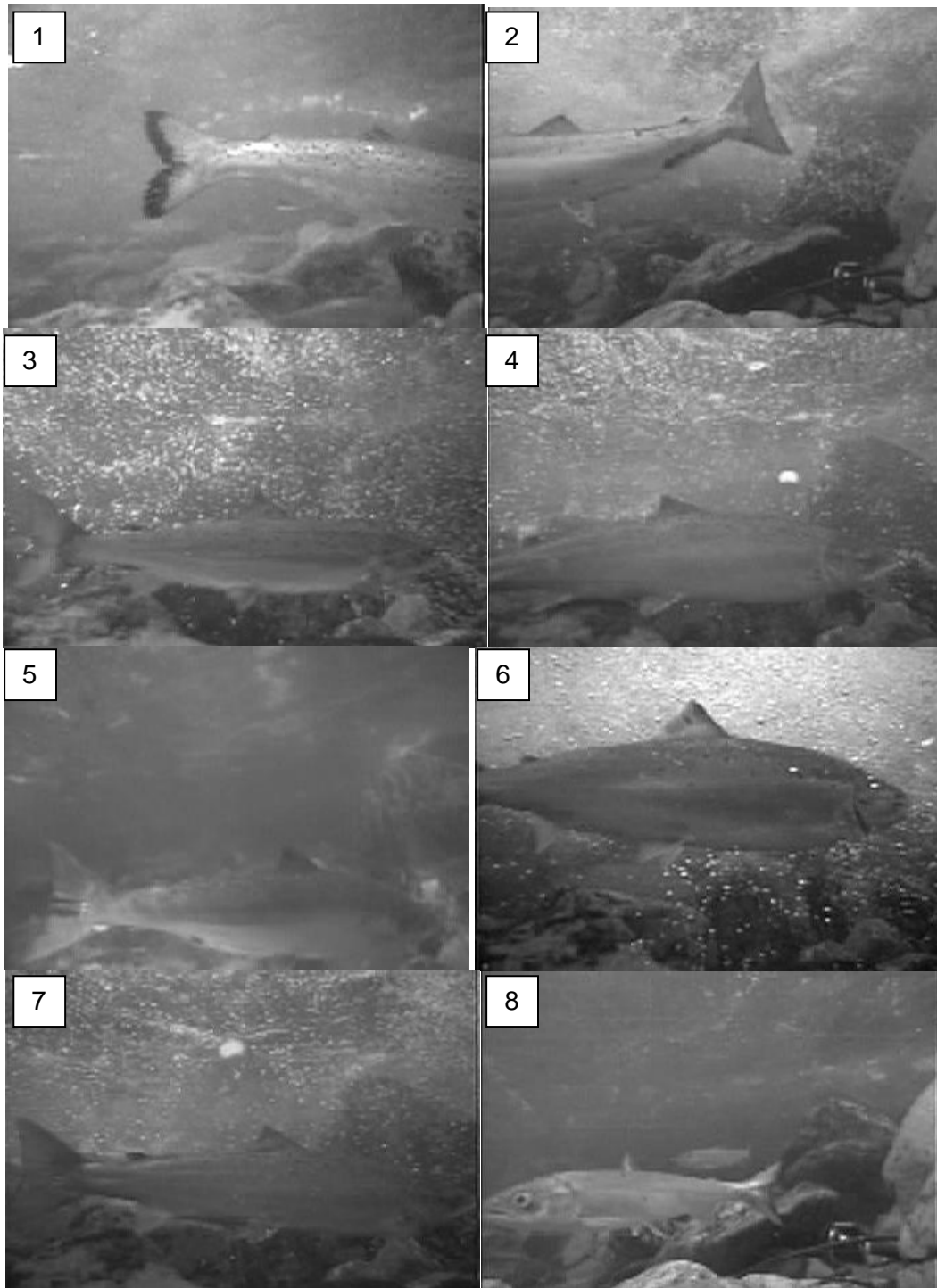
Vedlegg

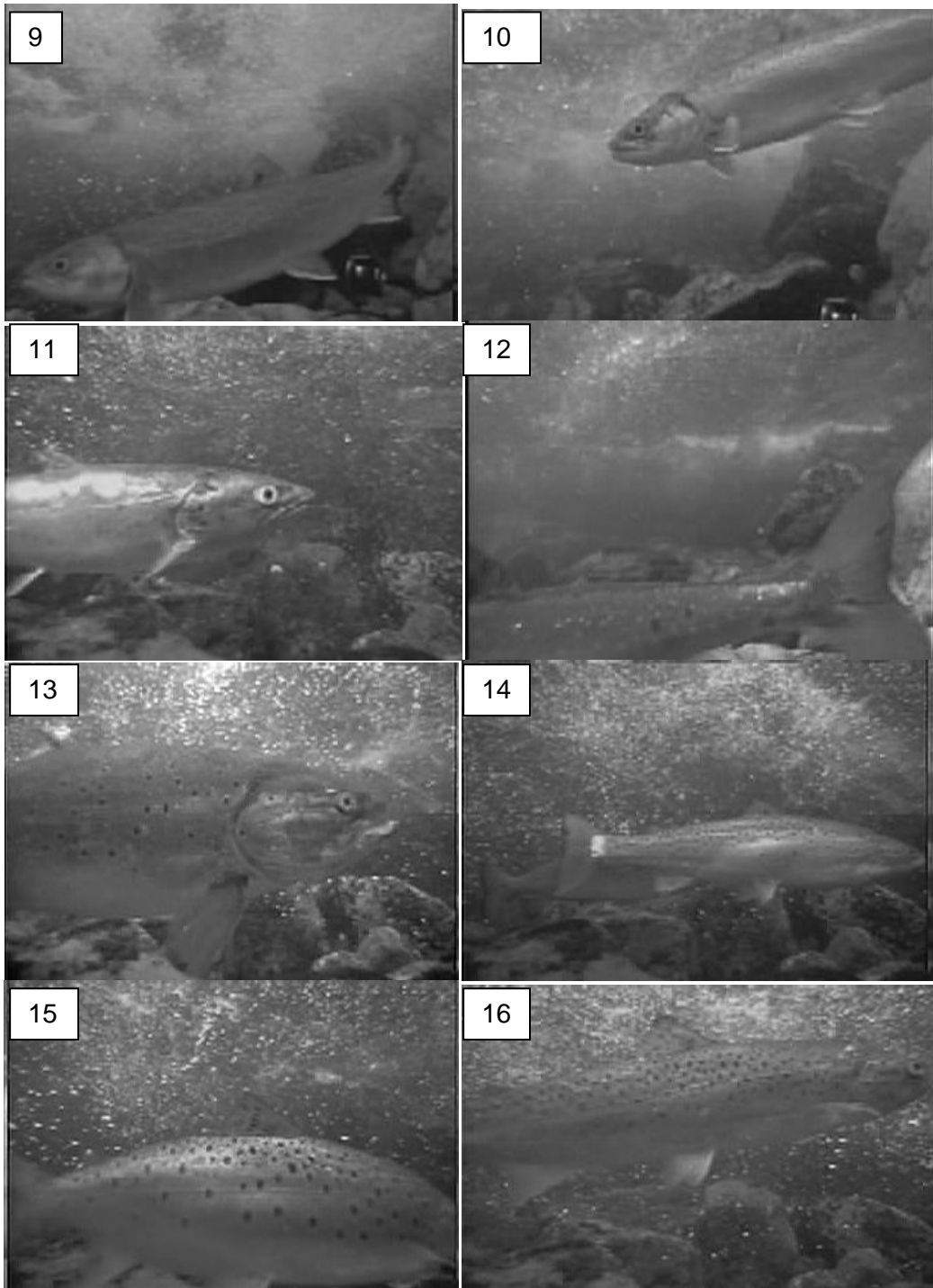
Vedlegg 1. Førstegangsvandrende og andregangsvandrende umoden sjørret med tydelige lakselus og lusskader i Urdvoldvassdraget i 2008.

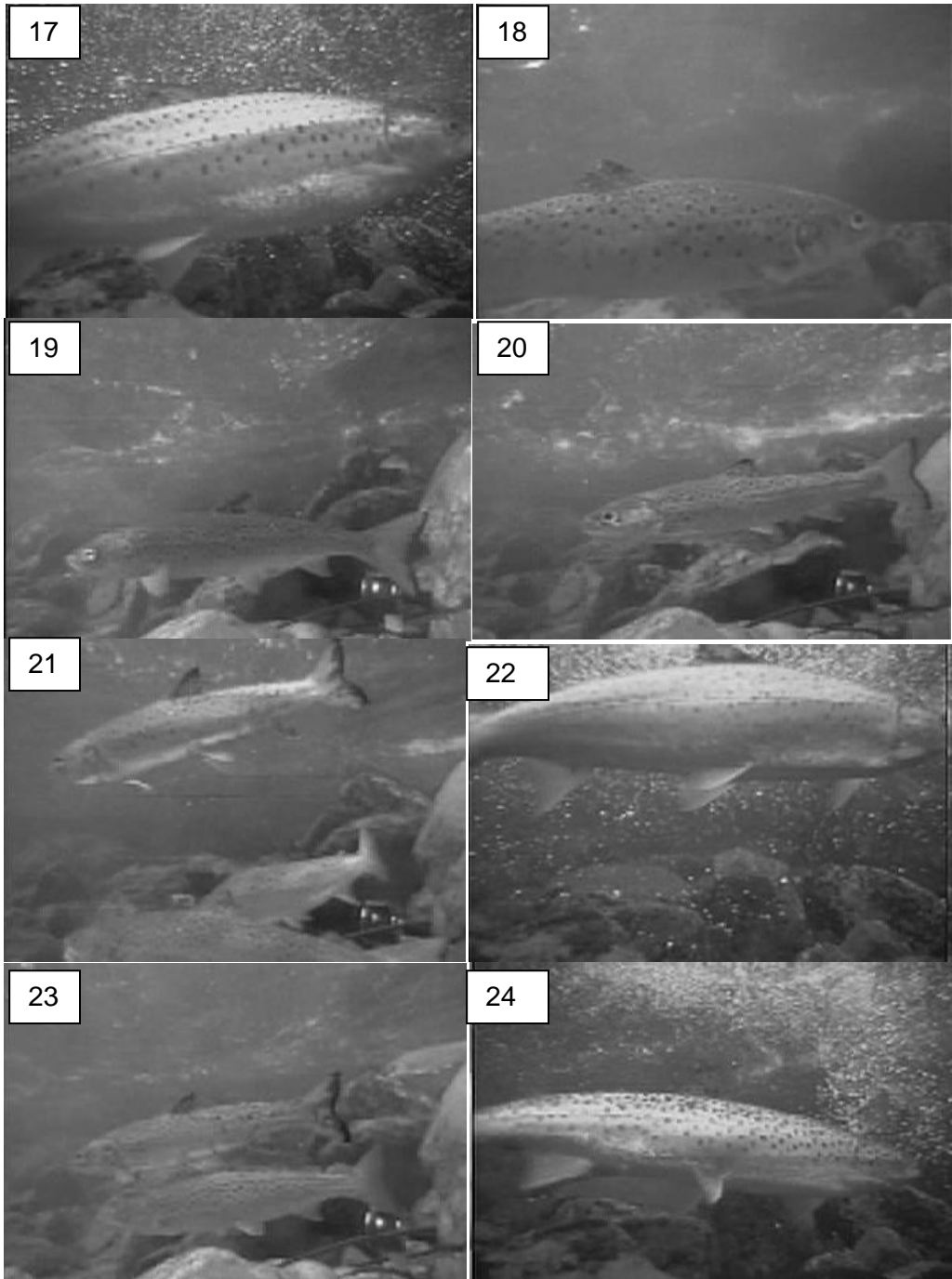


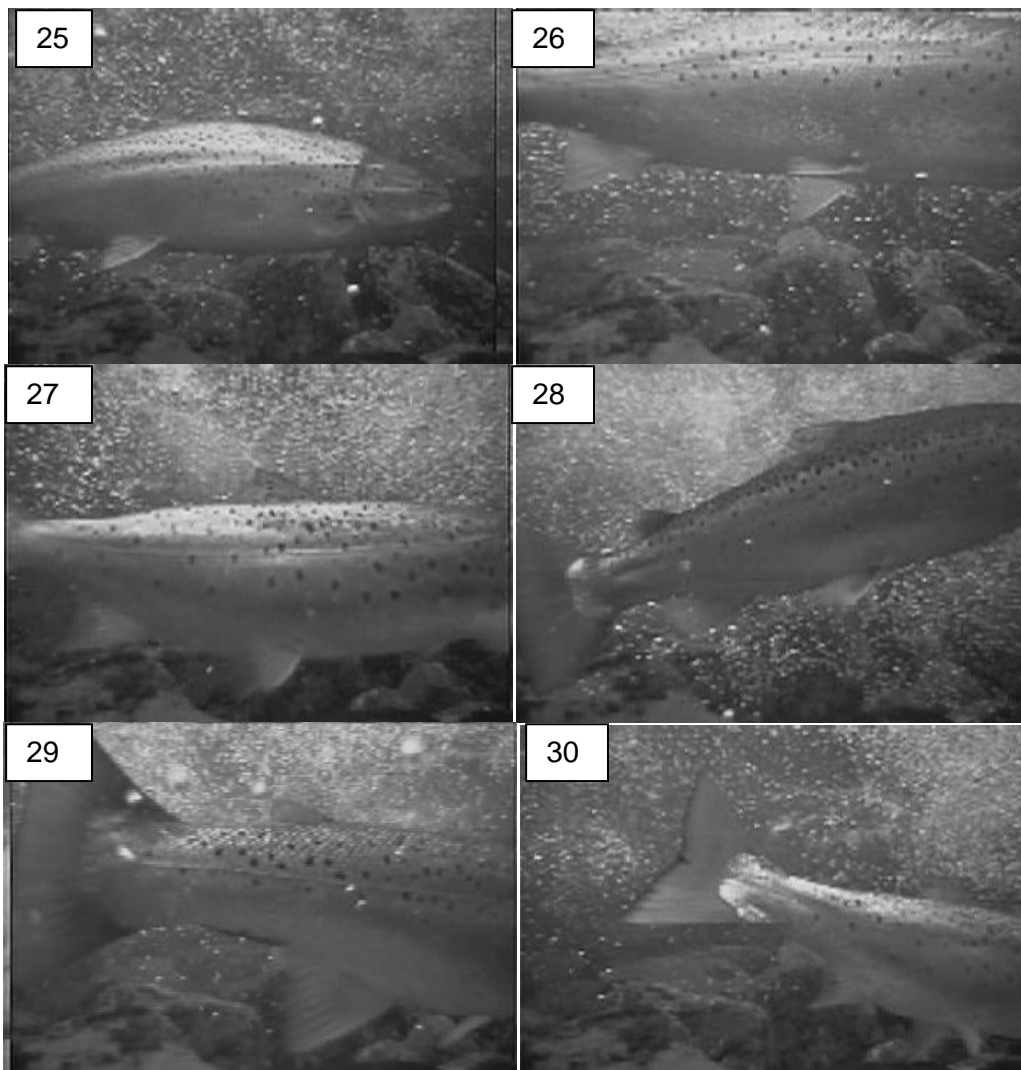
Vedlegg 2. Umoden sjørret med lus i flere stadier i Urdvoldvassdraget i 2008.

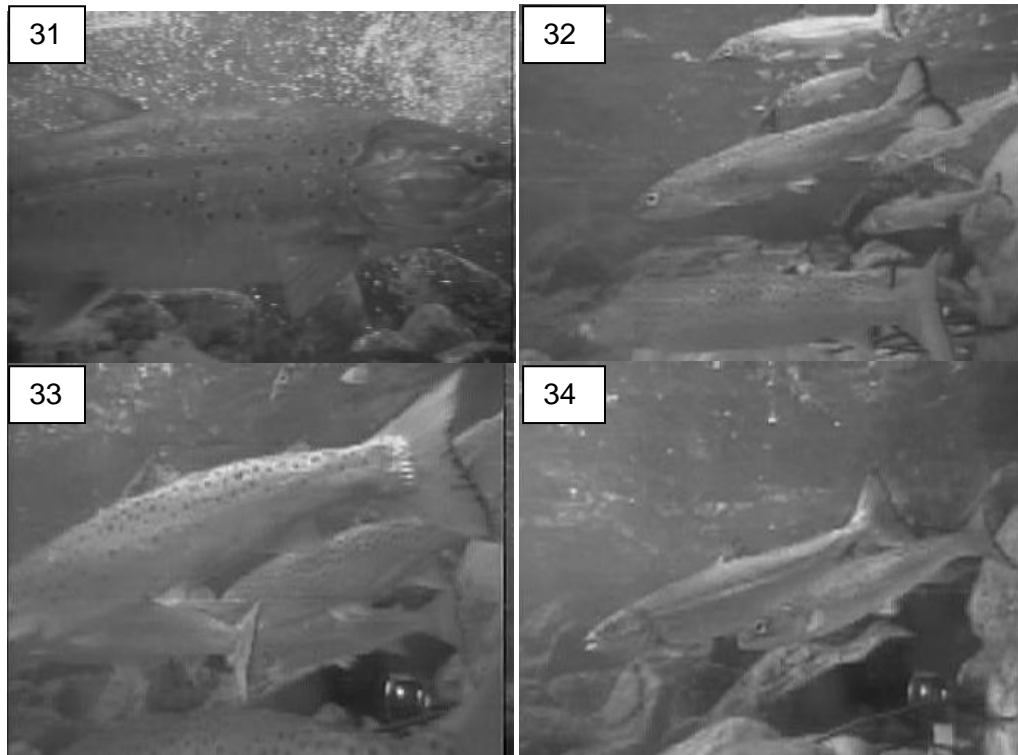












Vedlegg 3. Eksempler på bilder fra overvåkingssystemet.

Bilde 1. Umoden sjøørret ca 25 cm

Bilde 2. Smålaks med lakselus ved gattet

Bilde 3. Smålaks hann

Bilde 4. Mellomlaks hunn

Bilde 5 - 7. Smålaks

Bilde 8 - 12. Sjørøye

Bilde 13 og 14. Kjønnsmoden sjøørret

Bilde 15 - 18. Umoden sjøørret ca 35 cm uten synlige lakselus

Bilde 19 – 21. Umoden sjøørret ca 25 cm.

Bilde 22. Kjønnsmoden sjøørret ca 40 cm

Bilde 23. Umodne sjøørret der den øverste er preget av lakselus.

Bilde 24. Umoden sjøørret ca 35 cm med et par synlige lakselus

Bilde 25 – 31. Kjønnsmodne sjøørret over 40 cm med lav grad av lakselusinfeksjon.

Bilde 32 – 34. Stimer av umodne sjøørret og enkelte sjørøye, ca 25 til 35 cm.