

LFI, Unifob Miljøforskning

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 162

Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla – årsrapport fra prosjektet for 2007 og 2008

Sven-Erik Gabrielsen, Bjørn T. Barlaup, Tore Wiers, Gunnar B. Lehmann,
Ole Sandven og John Anton Gladsø



UNI FOB
UNIVERSITETSFORSKNING BERGEN
UNIFOB AS

LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI Unifob Miljøforskning Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 582228 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	Rapport nr. 162	
TITTEL: Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla. – årsrapport fra prosjektet for 2007 og 2008	DATO: 12.08.2009	
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen ¹ , Bjørn T. Barlaup ¹ , Tore Wiers ¹ , Gunnar B. Lehmann ¹ , Ole Sandven ¹ , John A. Gladsø ² ¹ LFI-Unifob, Universitetet i Bergen ² Fylkesmannens miljøvernnavdeling, Sogn og Fjordane	GEOGRAFISK OMRÅDE: Sogn og Fjordane	
OPPDRAGSGIVER: Statkraft Energi AS	ANTALL SIDER: 35	
EMNEORD: Regulert elv Sjøaure Gyteområder Rognplanting	SUBJECT ITEMS: Regulated river Anadromous brown trout Spawning areas Planting of salmonid eggs	
<p>UTDRAG: Med de gjennomførte tiltakene i Langøygjelet og Haukåsgjelet er den sjøauførende strekningen i Jostedøla økt fra ca. 14 til ca. 21 km f.o.m. høsten 2002. Etter at tiltakene ble gjennomført i 2002 viser tellingen av gytefisk at det årlig har vandret opp sjøaufe til områdene oppstrøms Langøygjelet. Samtidig viser resultatene en betydelig økt rekruttering av ungfisk på strekningen fra og med 2003. Årsaken til økningen er trolig både planting av rogn og naturlig gyting av sjøaufe. Variasjon i vanntemperatur, vannføring og masseforflytning har trolig bidratt til den observerte mellomårsvariasjonen i antall fisk som har vandret opp gjelene. I tillegg vil størrelsen på gytebestanden som søker seg opp gjelene variere mellom år. Når fisk som er oppvokst på strekningen søker seg tilbake som gytefisk, kan en forvente en økning av gytebestanden på strekningen. Dette vil skje fra og med om lag 2008 da fisk som både stammer fra rognplanting og naturlig rekruttering på strekningen vil begynne å vandre tilbake som gytefisk. Samlet viser resultatene så langt i prosjektet at tiltakene har fungert etter hensikten, og at de vil medføre en betydelig styrking av sjøaufebestanden i Jostedøla.</p>		
FORSIDEFOTO: Nedre del av Langøygjelet med den nye vandringsveien for laksefisk. Foto: LFI-Unifob v/Bjørn T. Barlaup		

Forord

På oppdrag fra Statkraft Energi AS har Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI) utført fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla i perioden 2000-2008. Undersøkelsene har bl.a. omfattet estimat av ungfisktettheter, registrering av gytefisk og gyteområder ved dykking med snorkel, og utlegging av sjøaurerogn i hovedløpet oppstrøms Langøygjelet. Under arbeidet har vi hatt stor nytte av lokale krefter. Trine Hess Elgersma, Edvard Leirdal og Jan Edvardsen ved Statkraft Gaupne har framskaffet viktig informasjon angående reguleringene og forhold som berører fisken og fiske i Jostedøla. Luster jakt og fiskelag ved Steinar Espe, Anders Leirdal, Geir Berdal m.fl. har lagt ned et stort dugnadsarbeid i form av stamfiske for å skaffe rogn til rognplantingen. Distriktsveterinær Olav Hermansen har stått for stryking og røkting av rogn fram til utlegging og bidratt med mye viktig informasjon om fiskebiologiske forhold. Steinar Stensli og Odd Arne Myklemyr ved Statkraft Gaupne har hjulpet oss med den praktiske gjennomføringen av rognplantingen. Fiskelaget, sammen med flere grunneierlag har bidratt med viktig informasjon om gyteplasser og oppvekstvilkår for fisken i vassdraget. Kurt Urdal ved Rådgivende biologer har analysert skjellmaterialet fra sjøaure og laks tatt på sportsfiske i Jostedøla.

Vi vil takke alle for et godt samarbeid!

Bergen, mai 2009

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	6
1.0 Bakgrunn og hensikt	7
2.0 Metoder	8
2.1 Elektrisk fiske	8
2.2 Utlegging av rogn i hovedløpet oppstrøms tiltaksområdene	10
2.3 Gytefiskregistrering	10
3.0 Resultater og diskusjon	11
3.1 Tettheter og vekst hos ungfisk.....	11
3.1.1 Tettheter av aure nedstrøms Langøygelet.....	11
3.1.2 Aurens tilvekst på strekningen nedstrøms Langøygelet i perioden 2003-2008.....	13
3.1.3 Tettheter og tilvekst hos ungfisk av laks	15
3.1.4 Tettheter og vekst av aure på strekningen mellom Langøygelet og Fossagjelet	15
3.1.5 Aurens tilvekst på strekningen Langøygelet-Fossagjelet i perioden 2003-2008.....	16
3.1.6 Tettheter og vekst av aure oppstrøms Fossagjelet	17
3.1.7 Aurens tilvekst oppstrøms Fossagjelet i 2006, 2007 og 2008	19
3.1.8 Tettheter av aure i sidebekker.....	20
3.1.9 Sidebekker nedstrøms Langøygelet.....	20
3.1.10 Sidebekker oppstrøms Langøygelet.....	21
3.1.11 Vekst av aure i sidebekker	22
3.2 Rognplanting	23
3.3 Registrering av gytefisk i perioden 2000-2008.....	25
3.4 Fangststatistikk	30
3.5 Analyse av innsamlet skjellmateriale av sjøaure og laks tatt på sportsfiske.....	32
4.0 Samlet vurdering	33
5.0 Litteratur	34

SAMMENDRAG

Med de gjennomførte tiltakene i Langøygjelet og Haukåsgjelet er den sjøauførende strekningen økt fra ca. 14 til ca. 21 km f.o.m. høsten 2002. Etter at tiltakene ble gjennomført i 2002 viser tellingen av gytefisk at det årlig har vandret opp sjøaufe til strekningen. Masseforflytning har i perioder ført til at den nye vandringsveien i Langøygjelet har vært blokkert og dette har trolig bidratt til den observerte mellomårsvariasjonen i antall fisk som har vandret opp gjelet. Overvåking og eventuelle modifikasjoner av tiltaket for å motvirke slike uheldige virkninger av masseforflytninger er nødvendig for at tiltaket skal fungere. Forholdene for oppgang vil også variere med variasjon i fysiske forhold som vannføring og vanntemperatur. I tillegg vil størrelsen på gytebestanden som søker seg opp gjelene variere mellom år. Rent metodisk har det i de to siste årene vært vanskelig å telle gytefisk på strekningen grunnet dårlige observasjonsforhold og høy vannføring.

Rognplanting har vært benyttet som kultiveringstiltak på strekningen oppstrøms Langøygjelet. Til sammen er det i perioden 2002-2008 plantet ut i overkant av 330 000 sjøaurerogn i hovedløpet på strekningen oppstrøms Langøygjelet. Når fisk som er oppvokst på strekningen søker seg tilbake som gytefisk, kan en forvente en økning av gytebestanden på strekningen. Resultatene fra undersøkelsene viser en betydelig økt rekruttering av ungfisk på strekningen fra og med 2003. Årsaken til økningen er trolig både planting av rogn og naturlig gyting av sjøaufe som har vandret opp til denne strekningen. I det innsamlede materialet utgjør ungfisk som stammer fra rognplanting 78 % for 2002 årsklassen, 63 % for 2003 årsklassen, 49 % for 2004 årsklassen og 7 % for 2005 årsklassen. Basert på skjellmaterialet av voksen fisk fanget i Jostedøla, har de fleste sjøaufene vært 6 til 7 år gamle. Derfor kan en tidligst forvente å registrere tilbakevandret sjøaufe, som er vokst opp på strekningen og som stammer fra rognplanting eller naturlig gyting, fra og med sesongen 2008. De positive resultatene fra rognplantingen og den registrerte oppvandringen av sjøaufe forbi Langøygjelet, tilsier også at antallet tilbakevandrende sjøaufe som stammer fra strekningen vil øke i årene som kommer. Samlet viser resultatene så langt i prosjektet at tiltakene har fungert etter hensikten, og at de vil medføre en betydelig styrking av sjøaufebestanden i Jostedøla.

1.0 Bakgrunn og hensikt

Den sjøaureførende strekningen i Jostedøla ble utvidet fra om lag 14 til 21 km ved utbedringer av vandringshindrene i Langøygjelet og Haukåsgjelet vinteren 2002. Med bakgrunn i fiskebiologiske undersøkelser utført i perioden 2000-2002 (Barlaup et al. 2003) har LFI-Unifob i årene 2003-2008 utført oppfølgende undersøkelser. Hovedmålsetting for undersøkelsene var å evaluere effekten av tiltakene utført i vandingshindrene. I tillegg har prosjektet hatt som målsetting å videreutvikle og evaluere kultiveringstiltak i form av utlegging av sjøaurerogn i hovedløpet på strekningene oppstrøms Langøygjelet og Haukåsgjelet. Tanken bak rognplantingen er at fisk som er født og oppvokst på strekningen vil søke seg tilbake som gytefisk, dvs. at den vil ha større motivasjon for å vandre opp de nye vandringsveiene i gjelene sammenliknet med fisk som har vokst opp nedstrøms gjelene. Det er derfor blitt plantet ut rogn mellom Langøygjelet og Fossagjelet i femårsperioden 2002-2006. Dette ble gjort for å fremme oppvandring av sjøaure opp Langøygjelet og Haukåsgjelet. Fra og med 2007 er det plantet ut rogn på strekningen mellom Fossagjelet og Krokgelet som et tiltak for å fremme vandring av sjøaure også opp Fossagjelet. Denne rognplantingen er planlagt utført over en 4-års periode, dvs. til og med år 2010.

Undersøkelsene har i hovedsak omfattet elektrisk fiske for bestemmelse av tettheter av ungfisk og tilvekst, telling av gytefisk ved dykking med snorkel, registrering av gytegroper, og analyser av innsamlet skjellmateriale fra sportsfiske og stamfiske. I tillegg er det gjort en vurdering av temperaturforholdenes innvirkning på fiskebestandene i Jostedøla. Foreliggende rapport er en oppdatering av rapporten fra 2006 (Barlaup et al. 2006) og inneholder en sammenstilling av materialet fra hele undersøkelsesperioden 2000-2008.

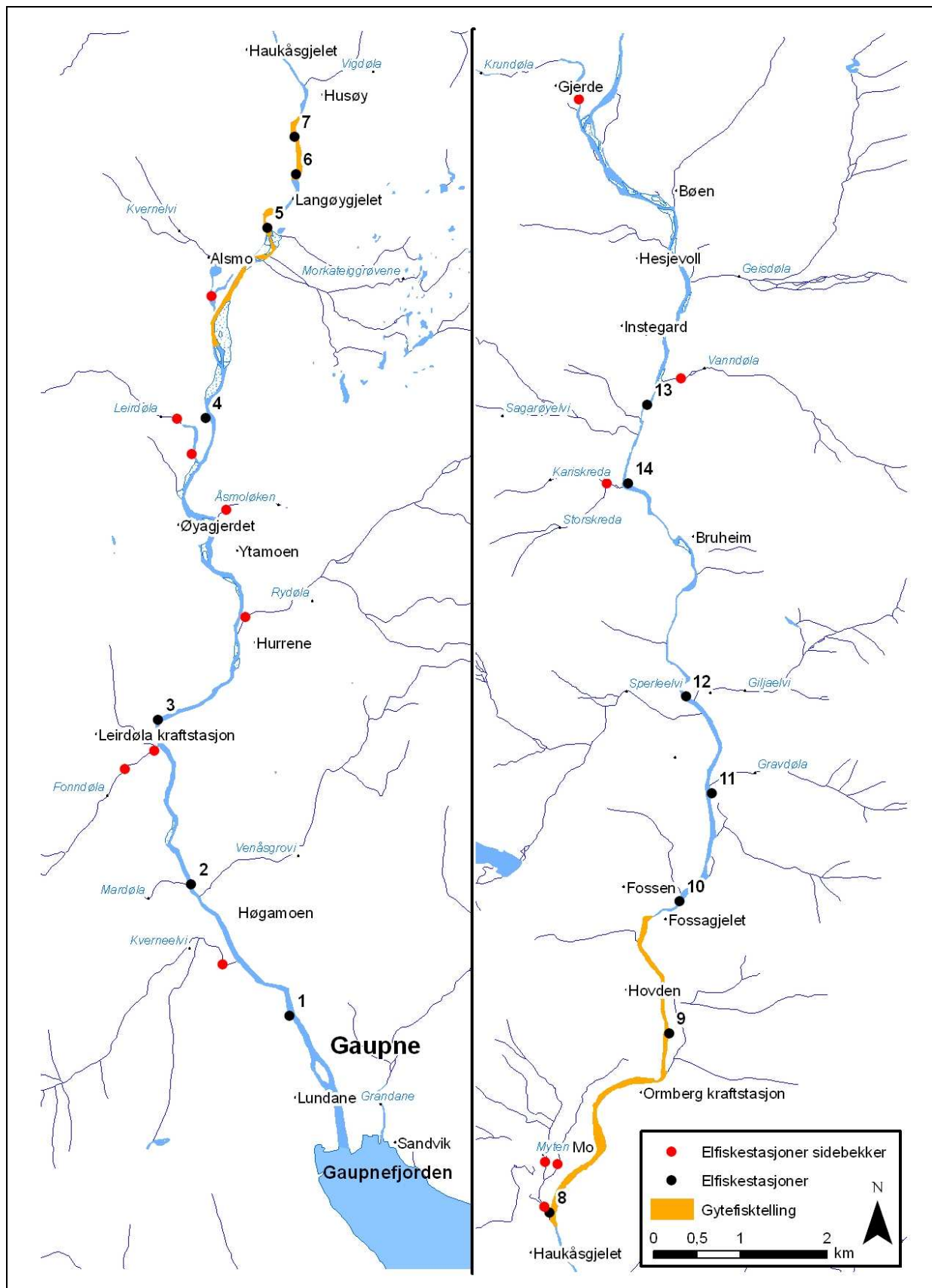
2.0 Metoder

2.1 Elektrisk fiske

Med utgangspunkt i stasjonsnett som er benyttet i tidligere undersøkelser i vassdraget (Jensen et al. 1992), ble det fisket på ti stasjoner i hovedløpet. Fiske av dette stasjonsnett hadde som hensikt å gi en oppfølgende bestandsstatus av ungfisk av aure oppstrøms og nedstrøms Langøygjelet. Med denne bakgrunn ble fem av stasjonene i hovedløpet lagt nedstrøms Langøygjelet og fem stasjoner lagt oppstrøms Langøygjelet. Av de ti stasjonene som ble fisket om høsten i perioden 2003-2006, var åtte inkludert i stasjonsnett som ble benyttet av Jensen et al. (1992) i perioden 1986-1991. Nummereringen av stasjonene høsten 2003 til 2006, avviker derfor noe fra stasjonsnumrene benyttet i perioden 1986-1991. Lokalisering av stasjonene i perioden 2003-2006 er de samme som ble benyttet i perioden 2000-2002 som beskrevet i Barlaup et al. (2003). Høsten 2006 ble stasjonsnett utvidet med 4 nye stasjoner oppstrøms Fossagjelet. Dette ble gjort fordi det fra og med våren 2007 blir plantet sjøaurerogn oppstrøms Fossagjelet. I tillegg ble det utført elektrisk fiske i utvalgte sidebekker både oppstrøms og nedstrøms Langøygjelet (**Figur 1**).

På den enkelte stasjon ble kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers fiske av den enkelte stasjon benyttet i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Arealet på den enkelte stasjon i hovedløpet har vært 200 m² med unntak av stasjon 5 som hadde et areal på 75 m². Fra og med høsten 2006 har arealet vært 100 m² med unntak av stasjon 5 som fortsatt har et areal på 75 m². All fisk som ble innsamlet ved elektrisk fiske ble artsbestemt, lengdemålt og aldersbestemt ved bruk av otolitter. Basert på resultatene fra det elektriske fiske er det gitt estimer for tetthetene av ungfisk på de ulike stasjonene. For å sammenligne med de tidligere undersøkelsene er tetthetene av ungfisk gitt som summen av fisk fanget etter tre omgangers fiske.

Fiske er blitt utført i månedsskifte oktober/november. Dette relativt sene tidspunktet for gjennomføringen av elektrisk fiske skyldes at breavsmeltingen medfører svært dårlig sikt i vassdraget tidligere på høsten. Tidligere undersøkelser i vassdraget er av samme grunn utført i perioden oktober-november (Jensen et al. 1992). Resultatene fra høsten 2003 til 2006 bør således være sammenlignbare med resultatene fra perioden 1986-1991 og 2000-2002. I 2007 var det ikke forhold for ungfiskundersøkelser i oktober/november. Gjennomføringen av det elektriske fiske ble først utført i midten av april 2008. Resultatene fra 2007 bør således brukes med varsomhet siden fisken ble fanget inn om vinteren og ikke om høsten. Undersøkelsene i 2008 ble gjennomført som normalt.



Figur 1. Kart over Jostedøla som viser elfiskestasjoner og strekninger hvor det er talt gytefisk. Kartgrunnlag: Statens kartverk N50.

2.2 Utlekking av rogn i hovedløpet oppstrøms tiltaksområdene

Rognplantingen er basert på stamfiske ved Alsmo utført av Luster jakt og fiskelag. Etter stryking er rogn oppbevart i et elveklekkeri oppført av Statkraft ved Leirdøla kraftstasjon. Inntaket av vann til dette klekkeriet kommer fra Jostedøla, og har derfor et tilnærmet naturlig temperaturregime. Dette klekkeriet kom i drift i 2001/2002. Etter at rogn hadde nådd øyerognstadiet ble den fargemerket ved at et merke ble avsatt i øresteinen (otolitten), noe som senere har gjort det mulig å identifisere fisk som stammer fra rognutlegget. Fargemerkingen og senere identifikasjon av merke er blitt utført av Veterinærmedisinsk oppdragscenter (VESO) i henhold til standard metode utarbeidet av VESO (Moen 1996, 2000).

Rogna ble lagt i kasser fylt med grus som deretter ble gravd delvis ned i elvegrusen. Hver kasse inneholdt fire eller fem lommer á 500 til 600 rognkorn, og kassene ble fordelt på ulike stasjoner på strekningene oppstrøms Langøygelet og Haukåsgjelet hvor det er gjort tiltak. Ved utlegging ble kassene båret ut i elveløpet og satt ned i en på forhånd utgravd grop i elvebunnen. På denne måten ble toppen av kassen stående mest mulig i flukt med overflaten av elvebunnen. Etter at kassene var satt ned ble de delvis tildekket med stein. Dette ble gjort for å redusere faren for at kassene skulle bli negativt påvirket av skuring og flom. I tillegg ble noe rogn lagt i Vibert-bokser, som er plastikkbokser (15 cm x 9 cm x 6 cm) hvor rogn legges i sammen med litt grus. Disse graves så direkte ned i grusen. Det ble lagt ned et omfattende forarbeid med dykking for å finne lokaliteter som ble vurdert som egnet for rognplanting, dvs. lokaliteter som ble vurdert som lite utsatt for isgang, skuring og flom. Ved utvelgelsen av lokalitetene ble det også lagt avgjørende vekt på at utleggingsområdene representerte egnede oppveksthabitat for aure. Mye is gjorde det nødvendig å benytte gravemaskin for å fjerne is fra utleggingsområdene for noen av årene i perioden 2004-2008.

Evalueringen av utleggene ble gjort ved å estimere antall gjenværende døde rognkorn i kassene og Vibert-boksene, etter at de ble tatt opp på høsten når vannføringen igjen tillater atkomst til kassene. Det ble også utført et kvalitativt elektrisk fiske på utleggsstasjonene, der innfanget ungfisk ble analysert for fargemerke som beskrevet ovenfor.

2.3 Gytefiskregistrering

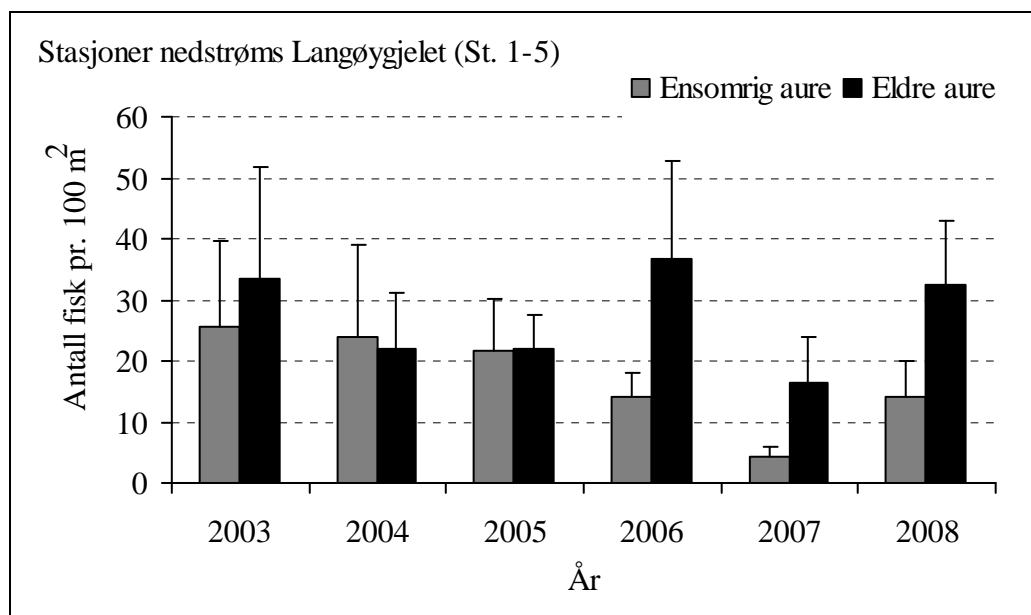
Gytefiskregistreringene gjennomføres ved at to personer med tørrdrakt og snorkel flyter parallelt nedover elva. Observasjoner av fisk blir fortløpende rapportert inn til en landmann som skiver ned og merker av observasjonene på et kart. I tillegg til å telle gytefisk blir det også registrert antall og plassering av gytegroper. I årene 2000-2008 er det årlig blitt foretatt registreringer av gytefisk i Jostedøla. Undersøkelsen i 2007 ble avbrutt grunnet altfor dårlig sikt og mye vann og det foreligger således ikke data for gytefisk dette året. Tellingene har vært konsentrert til to hovedstrekninger; en strekning oppstrøms vandringshinderet i Langøygelet (fra Fossagjelet til Langøygelet) og en strekning ved Alsmo nedstrøms vandringshinderet (fra Langøygelet til Bergsnes). Målsettingen for registreringene har vært å følge utviklingen i gytebestanden og eventuelt fange opp om sjøauren vandrer opp på strekningen som er gjort tilgjengelig etter tiltakene i Langøygelet og Haukåsgjelet i 2001/2002. Det ble lagt vekt på å dykke på strekninger som ble vurdert som spesielt egnet som gytehabitat for sjøaure. Områdene som ikke ble undersøkt var i hovedsak strekningene med kraftige stryk eller strekninger som ble vurdert å ha lite egnet gytehabitat for sjøauren.

3.0 Resultater og diskusjon

3.1 Tettheter og vekst hos ungfisk

3.1.1 Tettheter av aure nedstrøms Langøygelet

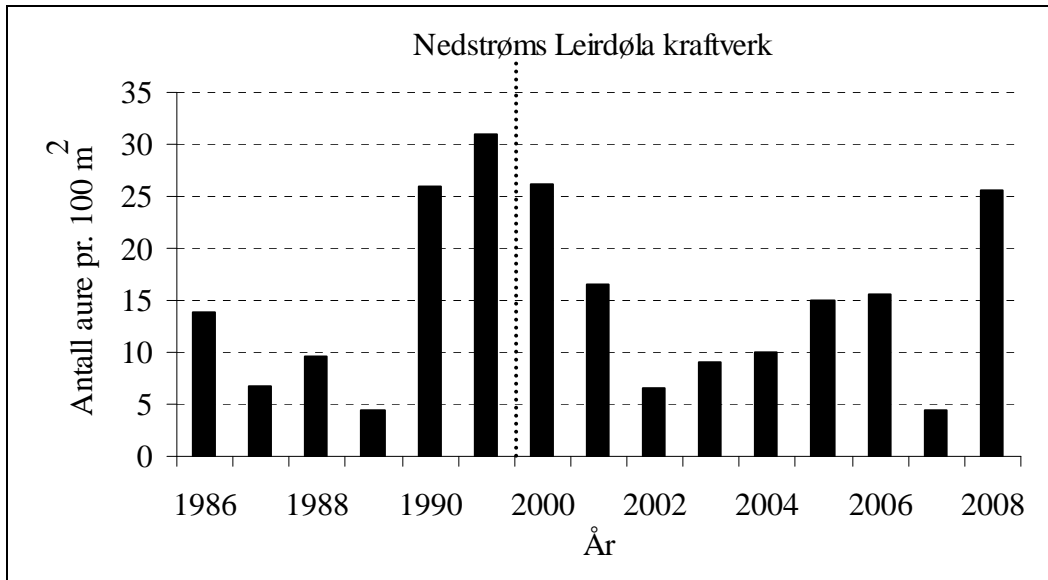
På de fem stasjonene nedstrøms Langøygelet (st.1-5) har tettheten av ensomrig aure variert fra 4,4 til 25,7 individer pr. 100 m², og tettheten av eldre ungfisk variert fra 16,4 til 36,6 individer pr. 100 m² (**Figur 2**). Som tidligere skilte stasjon 5 ved Alsmo seg ut ved å ha de klart høyeste tetthetene både av ensomrig og eldre aure.



Figur 2. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (grå søyler) og eldre (svarte søyler) aure på de fem stasjonene som ble fisket i hovedløpet nedstrøms Langøygelet i oktober 2003, 2004, 2005, 2006 og i 2008. I 2007 ble undersøkelsen utført april 2008. Stolpene over søylene viser standard feil.

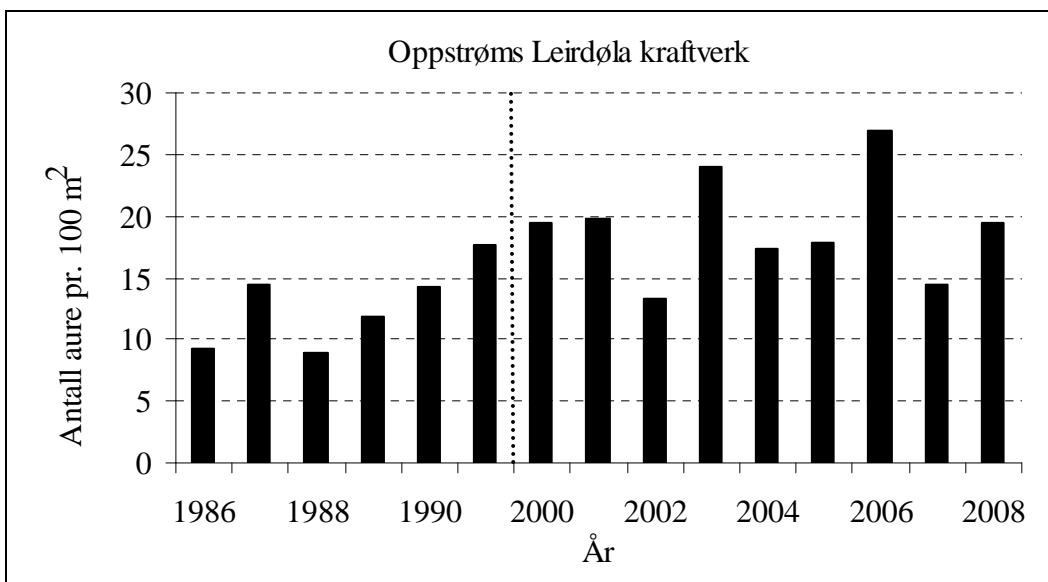
For å sammenligne utvikling i fisketettheter før og etter reguleringen, er det naturlig å sammenligne stasjonene som ble fisket årlig i perioden 1986-1991 med tilsvarende stasjoner fisket i våre undersøkelser i årene 2000-2008. Ved undersøkelsene i perioden 1986-1991 ble den sjøaureførende delen delt opp i to strekninger, der den nederste strekningen var påvirket av Leirdøla kraftverk mens strekningen oppstrøms var upåvirket av denne reguleringen. Effekten av Leirdøla kraftverk opphørte i 1989 da avløpsvannet ble ført direkte ut i Gaupnefjorden. I motsetning til den midlertidige effekten av Leirdøla kraftverk har effekten av Jostedalsreguleringen påvirket hele den sjøaureførende strekningen fra og med 1990.

Jensen et al. (1992) pekte på at de lave tetthetene på stasjonene 1 og 2 i perioden 1986-1989, trolig skyldes kjøringen av Leirdøla kraftverk fram til og med 1989. Etter denne omleggingen økte den gjennomsnittlige tetthetene av aure betydelig på denne strekningen, fra 8,7 individer pr. 100 m² i perioden 1986-1989 til 28,4 individer pr. 100 m² i perioden 1990-1991. Våre undersøkelser for perioden 2000 til 2008 viser store årlige variasjoner av tettheter av aure på disse to stasjonene. Den høyeste registrerte tetthet av eldre aure var i 2000 med 26,3 individer pr. 100 m² og den laveste var i 2007 med 4,5 individer pr. m². Gjennomsnittet for perioden 2000-2008 var 14,3 individer pr. m² (**Figur 3**). Gjennomsnittlig tetthet på denne strekningen i 2008 var 25,5 individer pr 100 m².



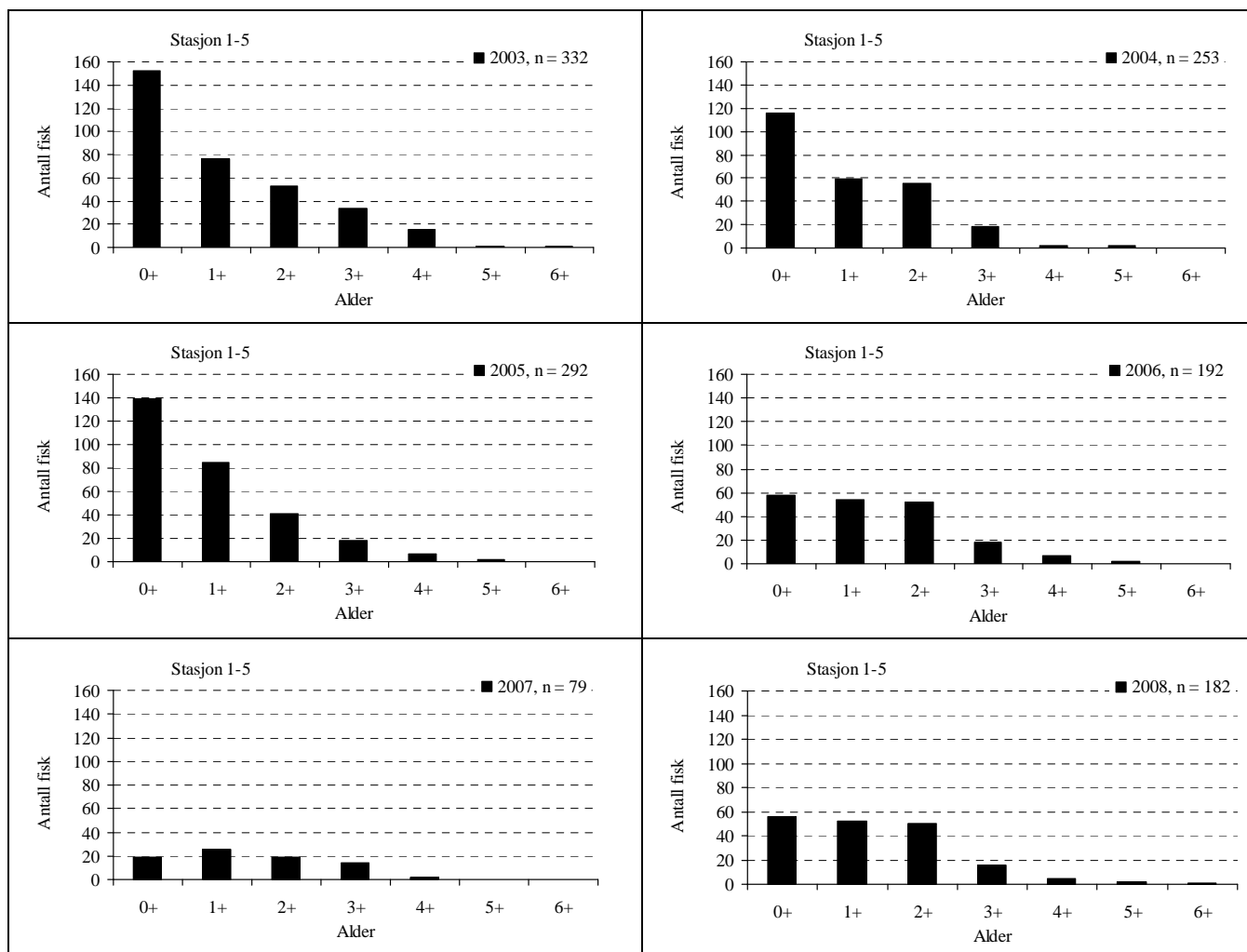
Figur 3. Tettheter av eldre aure på stasjonene 1 og 2 høsten 2000-2008 sammenlignet med tilsvarende tettheter funnet i perioden 1986-1991 av Jensen et al. (1992). I 2007 ble undersøkelsen utført i april 2008.

På stasjonene på den øvre del av sjøaureførende strekning (stasjon 3 og 4) ble det registrert en gjennomsnittlig tetthet av aure på 11,1 individer pr. 100 m² i perioden 1986-1989 og 15,9 individer pr. 100 m² i perioden 1990-1991 (Jensen et al. 1992). Økningen i perioden 1990-1991 ble satt i sammenheng med redusert vannføring som følge av reguleringen. Imidlertid ble endringer i forholdene for elektrisk fiske (reduisert vannføring) og få år med innsamling, vurdert slik at det ikke var mulig å si noe sikkert om hvordan reguleringen påvirket rekrutteringen på denne strekningen. Tetthetene funnet i perioden 2000-2008 (ca 20 pr. 100 m²) med unntak av 2002 og 2007, var høyere enn tetthetene i årene før reguleringen, mens tetthetene i 2002 og 2007 var innenfor variasjonen funnet før reguleringen (**Figur 4**). Den registrerte tettheten i 2006 med 27 eldre aure pr. 100 m² er den høyeste tettheten funnet for eldre aure i hele undersøkelsesperioden.



Figur 4. Tettheter av eldre aure på stasjonene 3 og 4 høsten 2000-2008 sammenlignet med tilsvarende tettheter funnet i perioden 1986-1991 av Jensen et al. (1992). For data oppgitt for 2007 ble undersøkelsen utført i april 2008. Resultatene fra Jensen et al. (1992) er basert på stasjon 3 og 4 samt en ekstra stasjon på samme strekning.

Alderssammensetningen av aure høsten i perioden 2003-2008 er lik sammensetningen som ble funnet i tidligere undersøkelser. Når en ser bort fra årsyngelen dominerte to- tre- og firesomrig fisk i materialet (**Figur 5**).



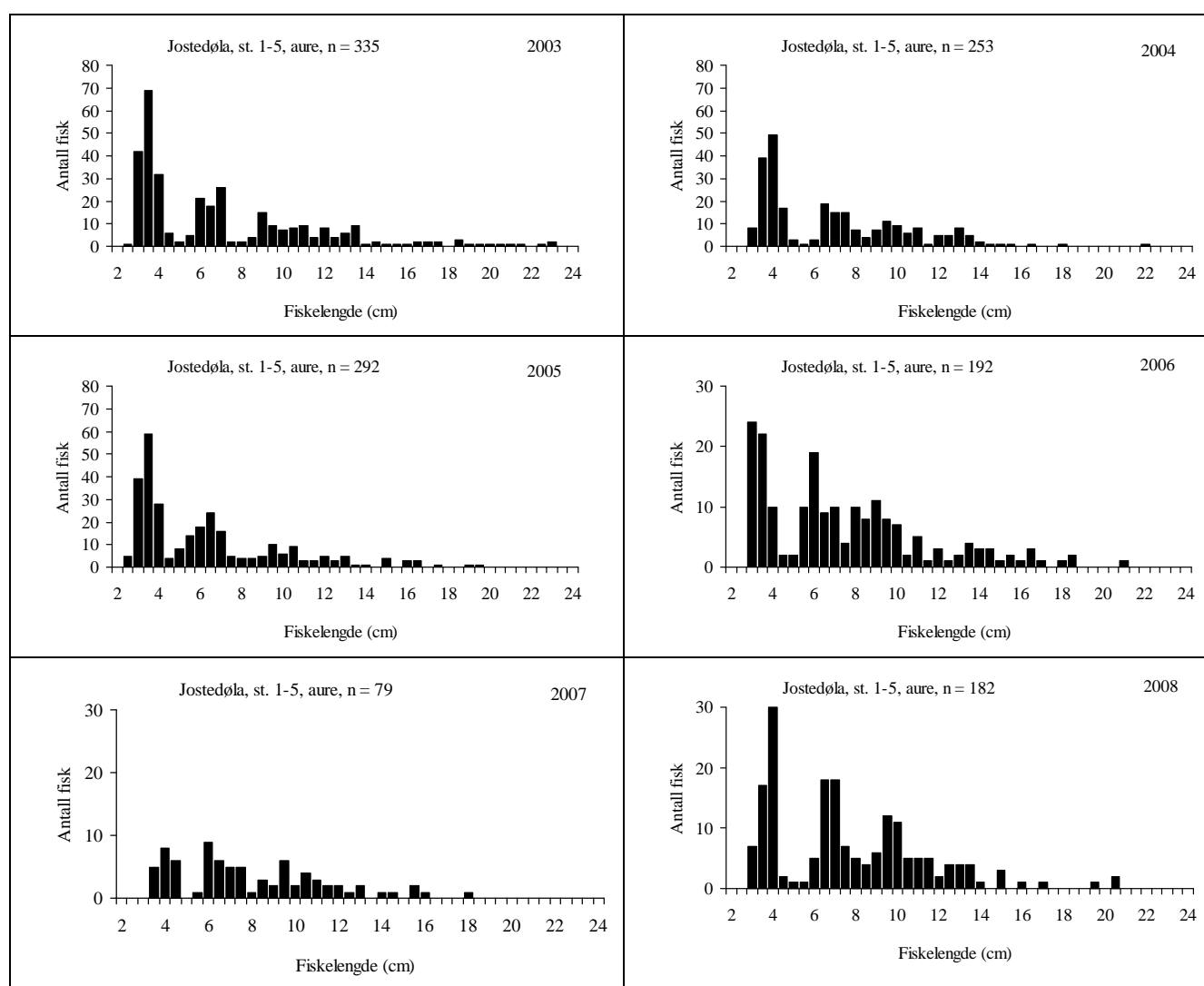
Figur 5. Alderssammensetningen av aure funnet på den sjøaureførende strekningen (stasjon 1-5) i perioden 2003-2008.

3.1.2 Aurens tilvekst på strekningen nedstrøms Langøygjelet i perioden 2003-2008

Lengdefordelingen av aure i perioden 2003-2008 på strekningen nedstrøms Langøygjelet er vist i **Figur 6**. Analysen av alder (st. 1-5) viser at ungfisken i Jostedøla har en sen vekst (**Tabell 1**). Tilveksten er lik resultatene fra tidligere undersøkelser av fisk fra Jostedøla. Tilveksten for ensomrig og tosomrig aure ligger innenfor variasjonen funnet i perioden 1986-1991, da lengden på disse aldersgruppene, tatt på strekningen ovenfor utløpet av Leirdøla, varierte fra 3,7 til 4,0 cm for ensomrig aure og 6,3 til 7,1 cm for tosomrig aure.

Tabell 1. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av aure fanget nedstrøms Langøygelet i Jostedøla 2003-2008. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter. Undersøkelsene i 2007 ble først utført 15.04.08. Femsomrig (4+) og eldre aure er ikke oppgitt i tabellen, grunnet et lavt antall aure fanget. Dette gir usikre gjennomsnittlige lengder.

Dato	<u>(Ensomrig 0+)</u>		<u>Tosomrig (1+)</u>		<u>Tresomrig (2+)</u>		<u>Firesomrig (3+)</u>	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
04.11.2003	3,7 (0,4)	152	6,4 (0,6)	76	9,6 (1,1)	53	12,6 (1,7)	34
01.11.2004	3,9 (0,4)	116	6,9 (0,6)	59	10,1 (1,6)	56	13,6 (2,2)	18
21.11.2005	3,7 (0,5)	139	6,6 (0,8)	85	10,2 (1,3)	41	13,1 (1,6)	18
24.10.2006	3,6 (0,4)	58	6,4 (0,6)	54	9,5 (1,3)	52	13,7 (1,7)	18
15.04.2008	4,2 (0,4)	19	6,7 (0,6)	25	9,6 (0,9)	19	13,1 (2,1)	14
06.10.2008	4,0 (0,4)	56	7,0 (0,6)	52	10,1 (1,2)	50	13,2 (2,3)	16



Figur 6. Lengdefordeling av aure nedstrøms Langøygelet (stasjon 1-5) i perioden 2003-2008. Merk forskjellig skala på y-aksen.

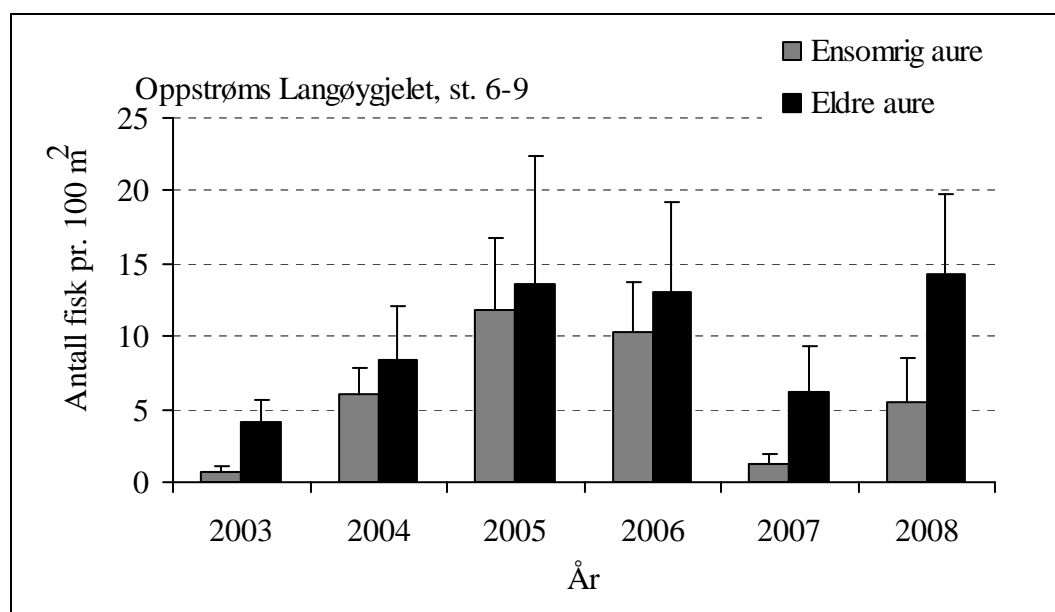
3.1.3 Tettheter og tilvekst hos ungfisk av laks

De gjennomsnittlige tetthetene av laks på strekningen nedstrøms Langøygjelet (st. 1-5) var meget lave både for ensomrige (<1,0 pr. 100 m²) og eldre laksunger (<2,0 pr. 100 m²) i perioden 2003-2008. I 2007 ble det ikke fanget laks på denne strekningen. Resultatene er i tråd med tidligere undersøkelser (Barlaup et al. 2006), noe som tilsier at laksebestanden i Jostedøla er svært fåtallig. Det er så langt ikke registrert laks oppstrøms Langøygjelet.

3.1.4 Tettheter og vekst av aure på strekningen mellom Langøygjelet og Fossagjelet

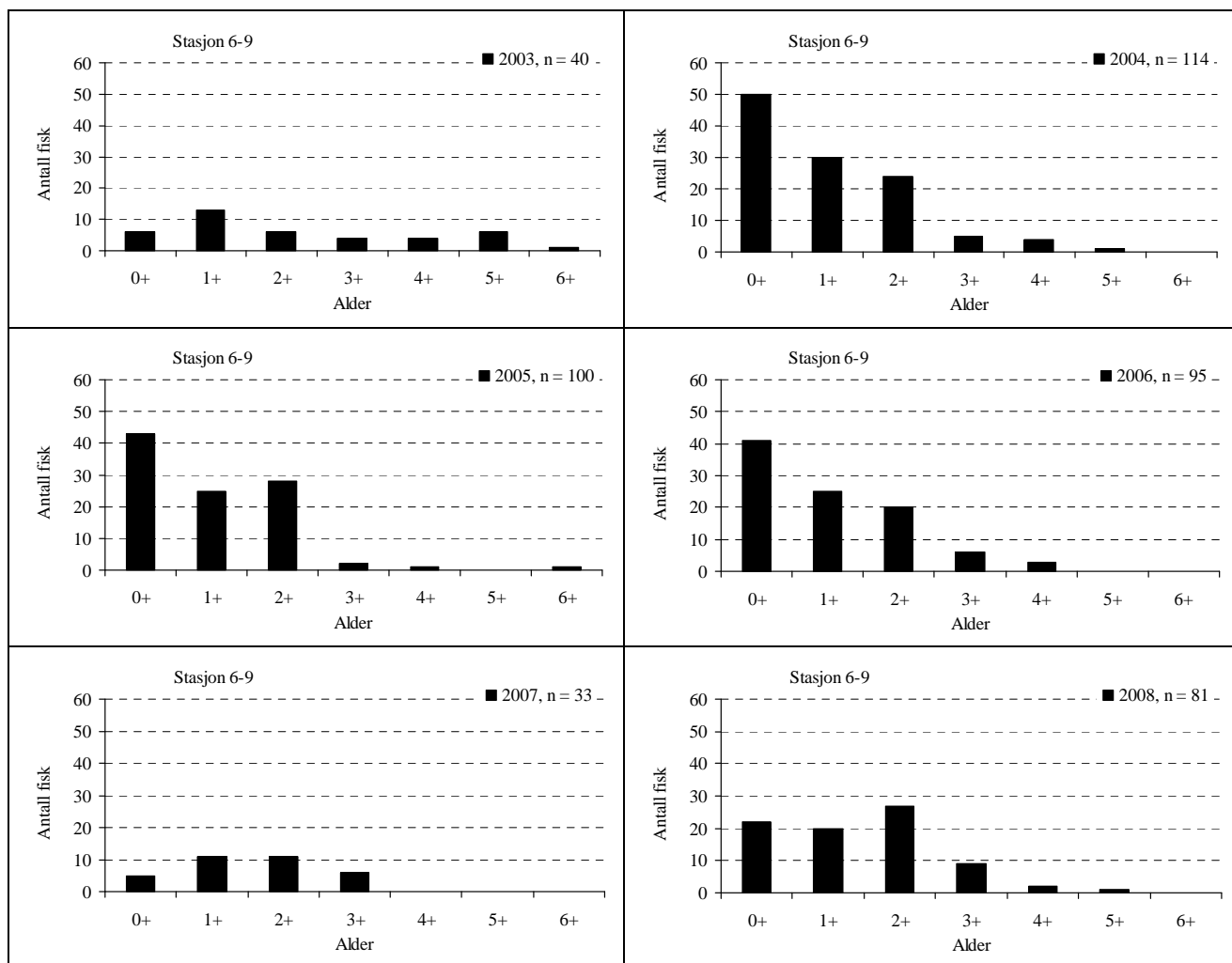
For å måle eventuelle effekter av tiltakene i Langøygjelet og rognplantingen er det mest hensiktsmessig å følge utviklingen av aure på stasjonene som ligger innenfor tiltaksområdet. Stasjonene 6 til 9 ligger innenfor dette området, mens stasjon 10 ligger oppstrøms nåværende sjøareførende strekning. Påfølgende resultater er derfor for stasjonene 6 til 9, mens tettheten på stasjon 10 kan fungere som en kontroll.

På de fire stasjonene mellom Langøygjelet og Fossagjelet har tetthetene av ensomrig og eldre aure vist en markert økning i perioden 2003-2008 (**Figur 7**). Resultatene fra undersøkelsen i 2007, som ble gjennomført i april 2008, må brukes med varsomhet grunnet tidspunktet og forholdene ved utførelsen av selve feltarbeidet. På stasjon 10 (13 fra og med 2006) er det kun registrert én eldre aure i perioden 2003- 2005, mens det ble registrert to eldre aure i 2006 og i 2008. Det ble ikke fanget aure på denne stasjonen i 2007.



Figur 7. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (grå søyler) og eldre (svarte søyler) aure på de fire stasjonene som ble fisket i hovedløpet på strekningen mellom Langøygjelet og Fossagjelet i perioden 2003-2008. Stolpene over søylene viser standard feil.

Alderssammensetningen av aure høsten 2003 til 2008 er ulik sammensetningen som ble funnet ved tidligere undersøkelser. Ved de tidligere undersøkelser dominerte eldre aure, mens årsyngelen har dominert alderssammensetningen siden 2004 (**Figur 8**). Alderssammensetningen på strekningen mellom Langøygjelet og Fossagjelet i de fem siste årene, er mer lik den alderssammensetningen som finnes for auren på stasjonene 1-5.



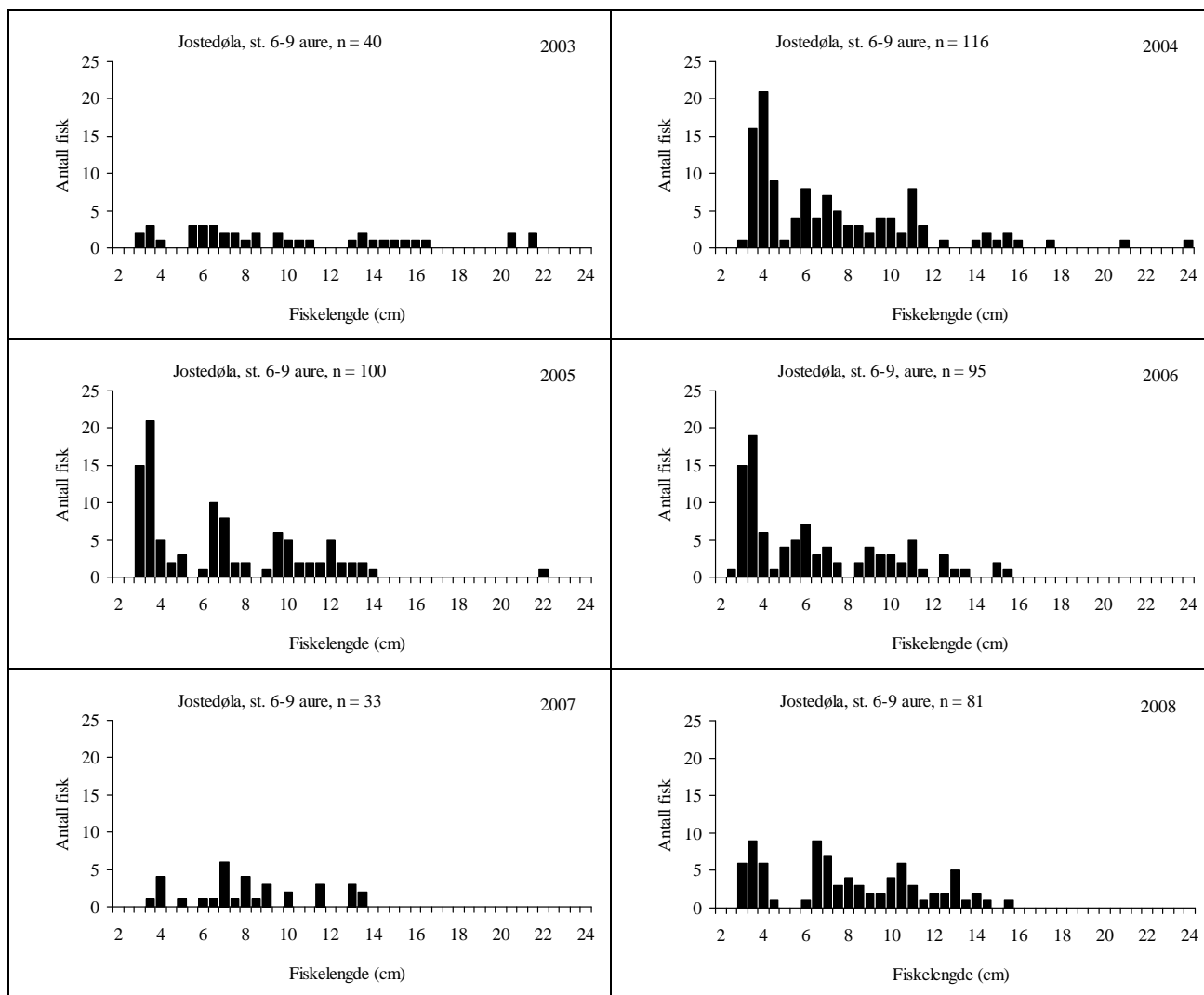
Figur 8. Alderssammensetningen av aure funnet på strekningen mellom Langøygelet og Fossagelet (stasjon 6-9) i perioden 2003-2008.

3.1.5 Aurens tilvekst på strekningen Langøygelet-Fossagelet i perioden 2003-2008

Lengdefordelingen av aure på strekningen mellom Langøygelet og Fossagelet i perioden 2003-2008 er vist i **Figur 9**. Analysen av alder på denne strekningen (st. 6-9) viser at ungfisken i Jostedøla har en sen vekst (**Tabell 2**).

Tabell 2. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av aure fanget på strekningen mellom Langøygelet og Fossagelet i Jostedøla 2003-2008. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter. Firesomrig (3+) og eldre aure er ikke oppgitt i tabellen, grunnet et lavt antall aure fanget. Dette gir usikre gjennomsnittlige lengder.

Dato	<u>(Ensomrig 0+)</u>		<u>Tosomrig (1+)</u>		<u>Tresomrig (2+)</u>	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
04.11.2003	3,5 (0,3)	6	6,3 (0,7)	13	9,9 (2,2)	6
01.11.2004	4,0 (0,5)	50	6,7 (0,7)	30	10,0 (1,0)	24
21.11.2005	3,6 (0,4)	43	6,8 (0,7)	25	11,1 (1,5)	28
24.10.2006	3,6 (0,5)	41	6,2 (0,8)	25	10,3 (1,4)	20
15.04.2008	4,1 (0,3)	5	7,0 (0,8)	11	9,5 (1,2)	11
06.10.2008	3,8 (0,5)	22	7,0 (0,4)	20	10,5 (2,1)	27

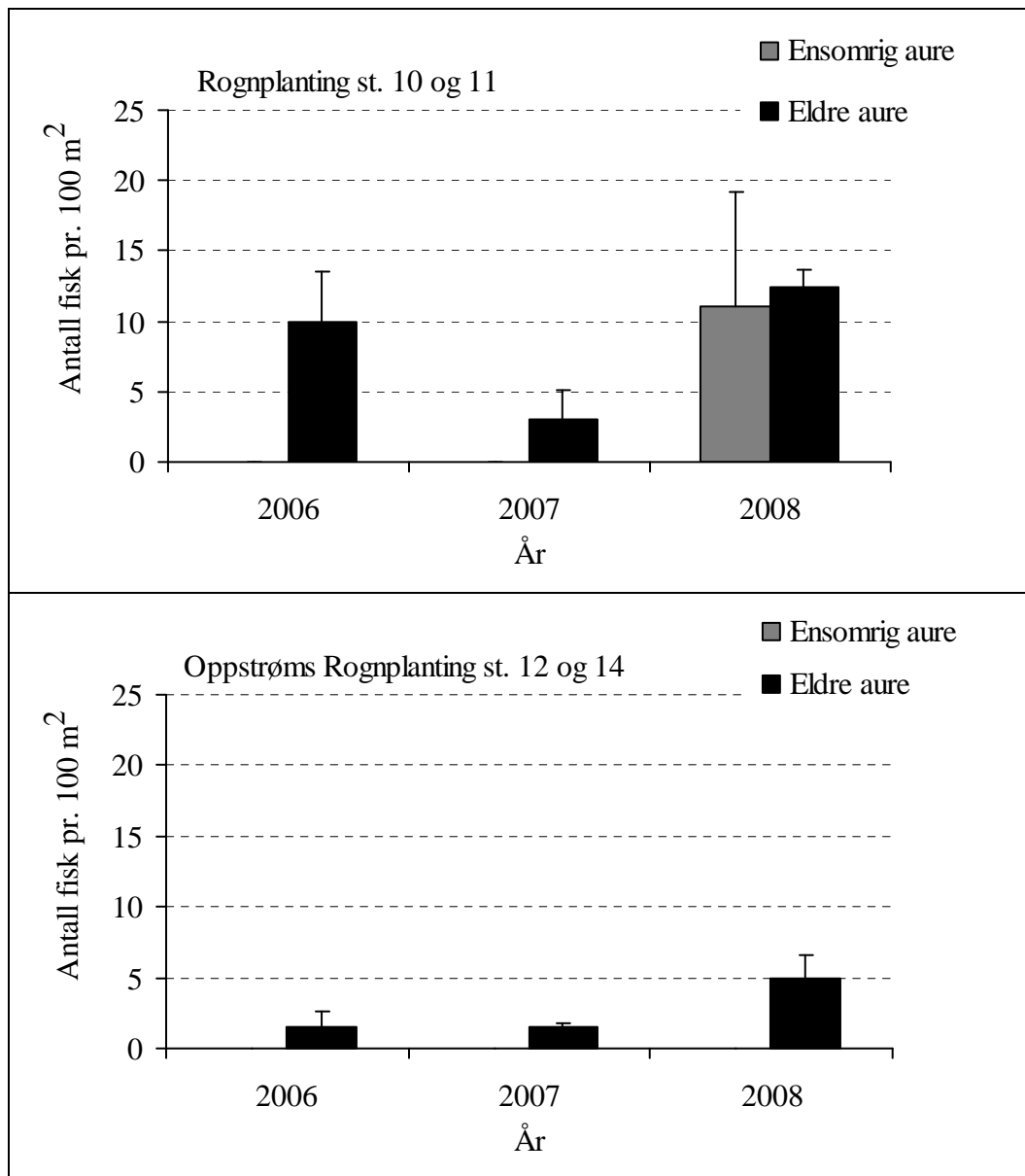


Figur 9. Lengdefordeling for aure fanget i hovedløpet på strekningen mellom Langøygjelet og Fossagjelet (stasjon 6-9) i perioden 2003-2008.

3.1.6 Tettheter og vekst av aure oppstrøms Fossagjelet

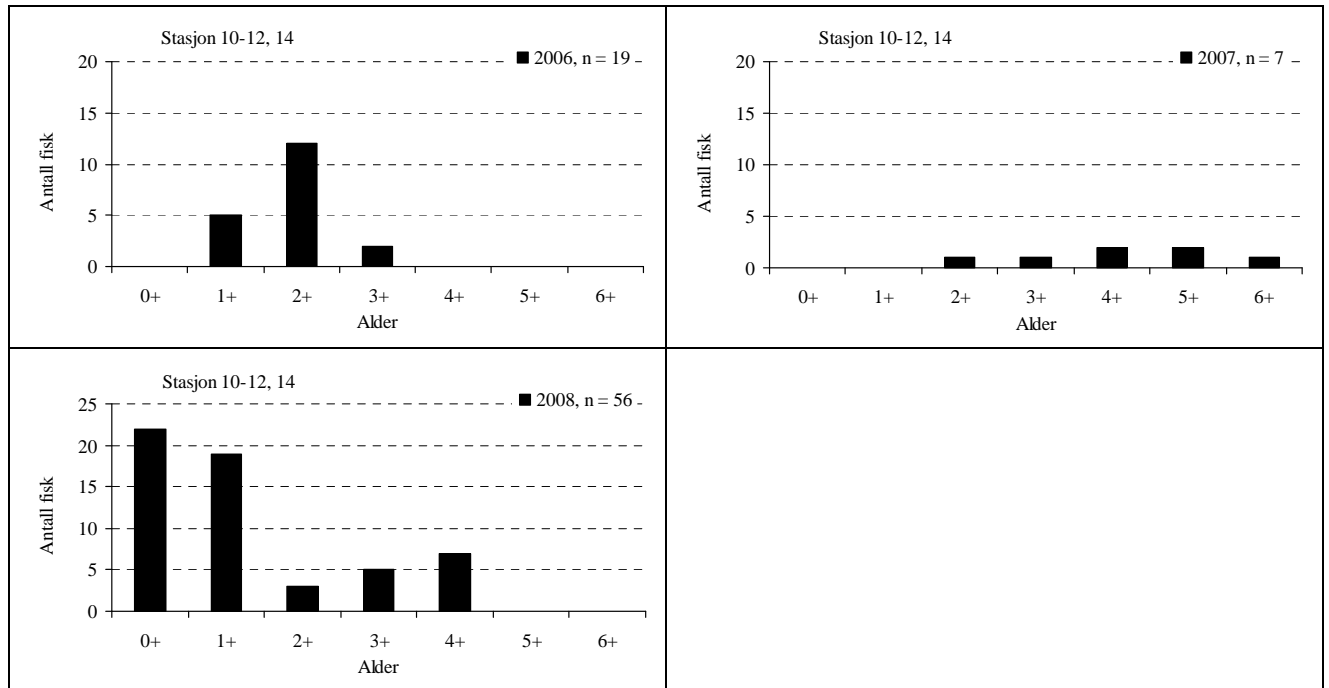
For å måle eventuelle effekter av rognplanting på strekningen mellom Fossagjelet og Krokgelet som startet opp våren 2007, og eventuelle fremtidige tiltak med å fremme vandring av sjøaure opp Fossagjelet, ble det etablert fire nye stasjoner høsten 2006 oppstrøms Fossagjelet. To av disse stasjonene ligger i området med rognplantingen (st. 10 og 11), mens to (st. 12 og 14) ligger oppstrøms.

Det ble ikke registrert ensomrig aure på de to stasjonene 10 og 11 i 2006 og 2007, mens det i 2008 ble registrert en gjennomsnittlig tetthet på 11,0 individer pr. 100 m². På stasjonene 12 og 14, oppstrøms strekningen med rognplanting, er det så langt ikke registrert ensomrig aure. De gjennomsnittlige tetthetene av eldre aure på stasjonene med rognplanting har variert fra 3,0 individer til 12,5 individer pr 100 m² i perioden 2006-2008, mens tilsvarende gjennomsnittlige tettheter oppstrøms strekningen med rognplanting har vært gjennomgående lavere (< 5 individer pr. 100 m²) (**Figur 10**).



Figur 10. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (grå søyler) og eldre (svarte søyler) aure i hovedløpet på strekning med rognplanting (øverst) og på strekning uten rognplanting (nederst) oppstrøms Fossagjelet i 2006, 2007 og 2008. Stolpene over søylene viser standard feil.

Alderssammensetningen av aure høsten 2006 og 2007 er lik sammensetningen som ble funnet ved de tidligere undersøkelsene på strekningen mellom Langøygelet og Fossagjelet der eldre aure dominerte alderssammensetningen før tiltakene ble utført (**Figur 11**). I 2008 er det kommet inn langt flere ensomrige og tosomrige aure, og denne alderssammensetningen ligner mer på alderssammensetningen som ble funnet på strekningen mellom Langøygelet og Fossagjelet etter at rognplantingen hadde kommet godt i gang i det aktuelle området.



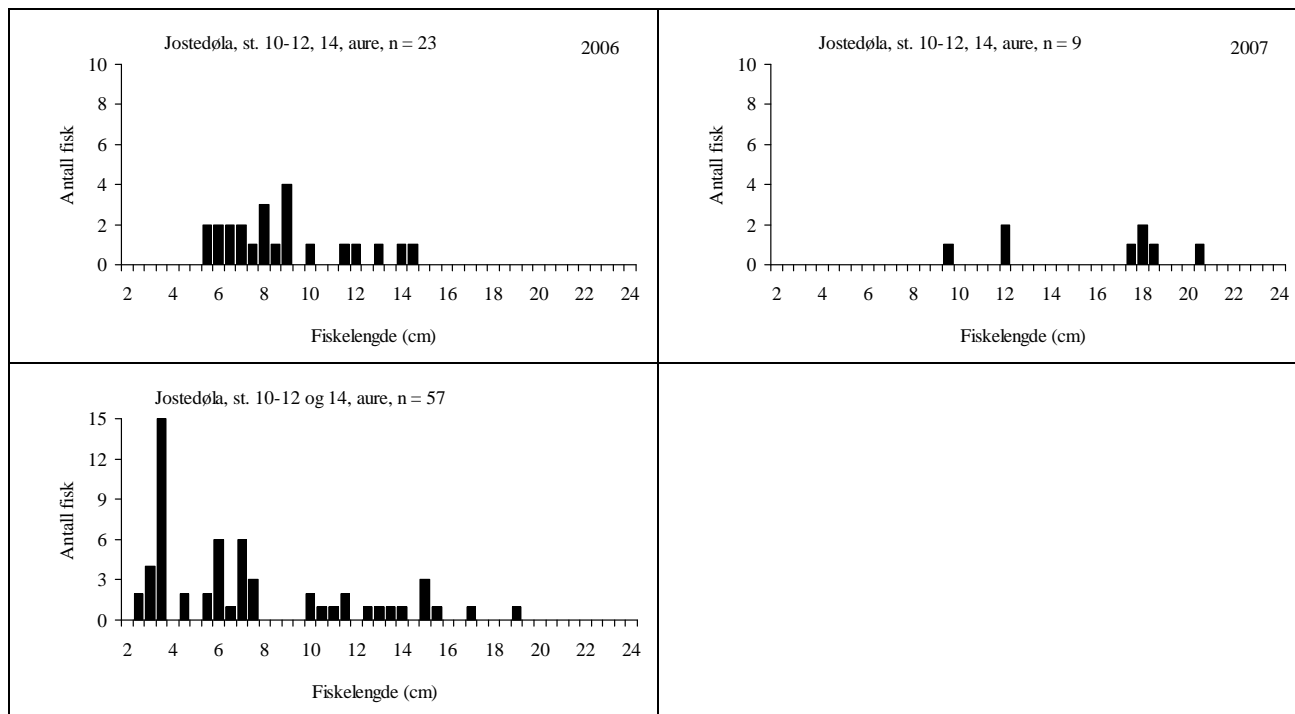
Figur 11. Alderssammensetningen av aure funnet oppstrøms Fossagjelet (stasjon 10-12, 14) i 2006, 2007 og 2008.

3.1.7 Aurens tilvekst oppstrøms Fossagjelet i 2006, 2007 og 2008

Lengdefordelingen av aure i 2006, 2007 og 2008 oppstrøms Fossagjelet er vist i **Figur 12**. Analysen av alder på strekningen oppstrøms Fossagjelet (st. 10-12, 14) viser at ungfisken i Jostedøla har en sen vekst (**Tabell 3**).

Tabell 3. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av aure fanget oppstrøms Fossagjelet i Jostedøla 2006, 2007 og 2008. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter. Firesomrig (3+) og eldre aure er fåtallig og gir usikre gjennomsnittlige lengder.

Dato	<u>(Ensomrig 0+)</u>		<u>(Tosomrig 1+)</u>		<u>(Tresomrig 2+)</u>		<u>(Firesomrig 3+)</u>		<u>(Femsomrig 4+)</u>	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
24.10.2006	--	0	6,2 (0,5)	5	8,2 (0,8)	12	12,0 (0,6)	2	13,0 (2,1)	4
15.04.2008	--	0	--	0	9,7 (--)	1	15,2 (4,2)	2	19,1 (2,1)	2
06.10.2008	3,6 (0,5)	22	6,8 (1,1)	19	9,4 (1,6)	3	12,2 (1,1)	5	15,0 (1,2)	7



Figur 12. Lengdefordeling for aure fanget i hovedløpet oppstrøms Fossagjelet (stasjon 10-12, 14) i 2006, 2007 og 2008. Merk forskjellig skala på y-aksen.

3.1.8 Tettheter av aure i sidebekker

Det ble funnet aure i samtlige av de undersøkte sidebekkene (**Tabell 4**). Auren er kjent for å foreta næringsvandring og gytevandring mellom bekker og hovedløp eller innsjø (Jonsson 1989). Auren i sidebekkene til Jostedøla kan derfor stamme fra gyting i sidebekkene eller det kan være ungfisk som har vandret opp i sidebekkene fra hovedløpet. Ungfisken som vokser opp i sidebekkene vil senere kunne foreta vandring ut i hovedløpet. Sidebekkene må derfor ansees å utgjøre en naturlig del av habitatet til både sjøaure og resident aure i Jostedøla. Resident aure er en betegnelse som brukes om stedegen aure som i motsetning til sjøaure ikke vandrer ut i sjøen.

3.1.9 Sidebekker nedstrøms Langøygjelet

På strekningen nedstrøms Langøygjelet drenerer bl.a. Kverneelvi v/Høgamoen, Fonndøla, Rydøla, Åsmoløken, Leirdøla og Kvernelvi v/Alsmo ut i hovedløpet og sjøauren kan benytte disse som gyte- og oppvekstområder.

Kverneelvi v/Høgamoen er lokalt kjent som en gytebekk for sjøaure. Det ble fanget både ensomrig og eldre aure høsten 2006, 2007 og 2008, mens det imidlertid ikke ble påtruffet ensomrig fisk men eldre aure på stasjonen i Kverneelvi høsten 2000. Dette viser at det foregår gyting og produksjon av sjøaure i sidebekken.

Fonndøla er kraftig påvirket av regulering og perioder med liten vannføring er her en begrensende faktor for produksjonen av aure. Fra lokalt hold blir det opplyst om at denne sidebekken i perioder om sommeren er helt tørr, og at det da er blitt plukket opp død og døende fisk (Hermansen pers kom.). I Fonndøla ble det funnet ensomrig og eldre aure i både 2000 og i 2006, 2007 og 2008, og det ble også observert gytefisk under feltarbeidet i 2000 noe som viser at sjøauren stadig gyter i Fonndøla.

Rydøla og Åsmoløken er så langt bare undersøkt i 2000, og det er bare registrert eldre aure. Dette er mest sannsynlig fisk som har vandret opp fra hovedløpet siden det trolig ikke er egnede gyteforhold i Rydøla. Det samme synes også å være tilfelle i Åsmoløken.

Leirdøla ble undersøkt i 2006, 2007 og i 2008. I forbindelse med biotopforbedrende tiltak høsten 2008, ble det gamle elveløpet til Leirdøla gjenåpnet. Denne gjenåpningen medførte en forlengelse av elveløpet på ca. 400 meter. I forbindelse med denne biotopjusteringen, ble det lagt ut egnet gytegrus på ni ulike lokaliteter i det nye elveløpet. Ved en enkel undersøkelse i oktober 2008, ble det observert gytefisk av aure på den utlagte gytegrusen og det ble funnet ungfisk av aure i hele det nye elveløpet. Tidligere observasjoner av gytefisk har også dokumentert sjøaure på denne bekken. En av stasjonene i Leirdøla måtte flyttes, siden opprinnelig stasjon som lå rett oppstrøms samløpet med Jostedøla ble tørrlagt. Det er årlig blitt registrert både ensomrig og eldre aure i Leirdøla siden 2006.

I Kvernelvi v/Alsmo ble det også funnet både egnede gyteforhold og ensomrig og eldre aure.

Resultatet fra sidebekkene på strekningen nedstrøms Langøygelet viser som forventet at auren benytter bekkene som gyte- og/eller oppvekstareal.

3.1.10 Sidebækker oppstrøms Langøygelet

I Myten ved Myklemyr ble det funnet både ensomrig og eldre aure (**Tabell 4**). Dette viser at auren gyter i Myten og bruker bekken som oppvekstområde. Ved befaringen ble det funnet flere områder som ble vurdert som godt egnet for gyting.

Tabell 4. Tetthet for de ulike aldersgruppene av aure i undersøkte sidebekkene til Jostedøla. Tall i parentes angir standard avvik.

Lokalitet	År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
		Årsunger 0+	Eldre >0+
Kvenndøla	2000	0	10,0
Kverneelvi v/Høgamoen	2000	0*	12,5*
	2006	17*	12*
	2007	17*	17*
	2008	8*	32*
Fonndøla	2000	3,0	16,0
	2006	6,0 (8,5)	11,0 (9,9)
	2007	0,5 (0,7)	7,0 (7,1)
	2008	1,5 (2,1)	2,0 (1,4)
Rydøla	2000	0	17,8
Åsmoløken	2000	0,0	20,0
Leirdøla	2006	13,5 (19,1)	41,0 (7,1)
	2007	1,5 (2,1)	5,5 (6,4)
	2008	6,0 (7,1)	12,5 (13,4)
Kverneelvi v/Alsmo	2000	20 (28)	19 (18)
	2006	8*	8*
	2007	8*	0*
	2008	2*	10*
Myten	2000	10,3 (5,3)	21,0 (27,6)
	2001	0	9,3 (7,1)
	2002	26,2 (12,3)	16,1 (8,1)
	2006	8,0 (8,5)	17,3 (10,8)
	2007	6,7 (8,1)	5,7 (4,7)
	2008	15,3 (9,0)	3,0 (1,0)
Prestegardsgrovi	2000	0,0	22,2
	2001	17,8	22,2
	2002	15,5	33,0
Vanndøla	2004	6,0	8,0
Krundøla	2004	0,0	9,0

* Kun en stasjon

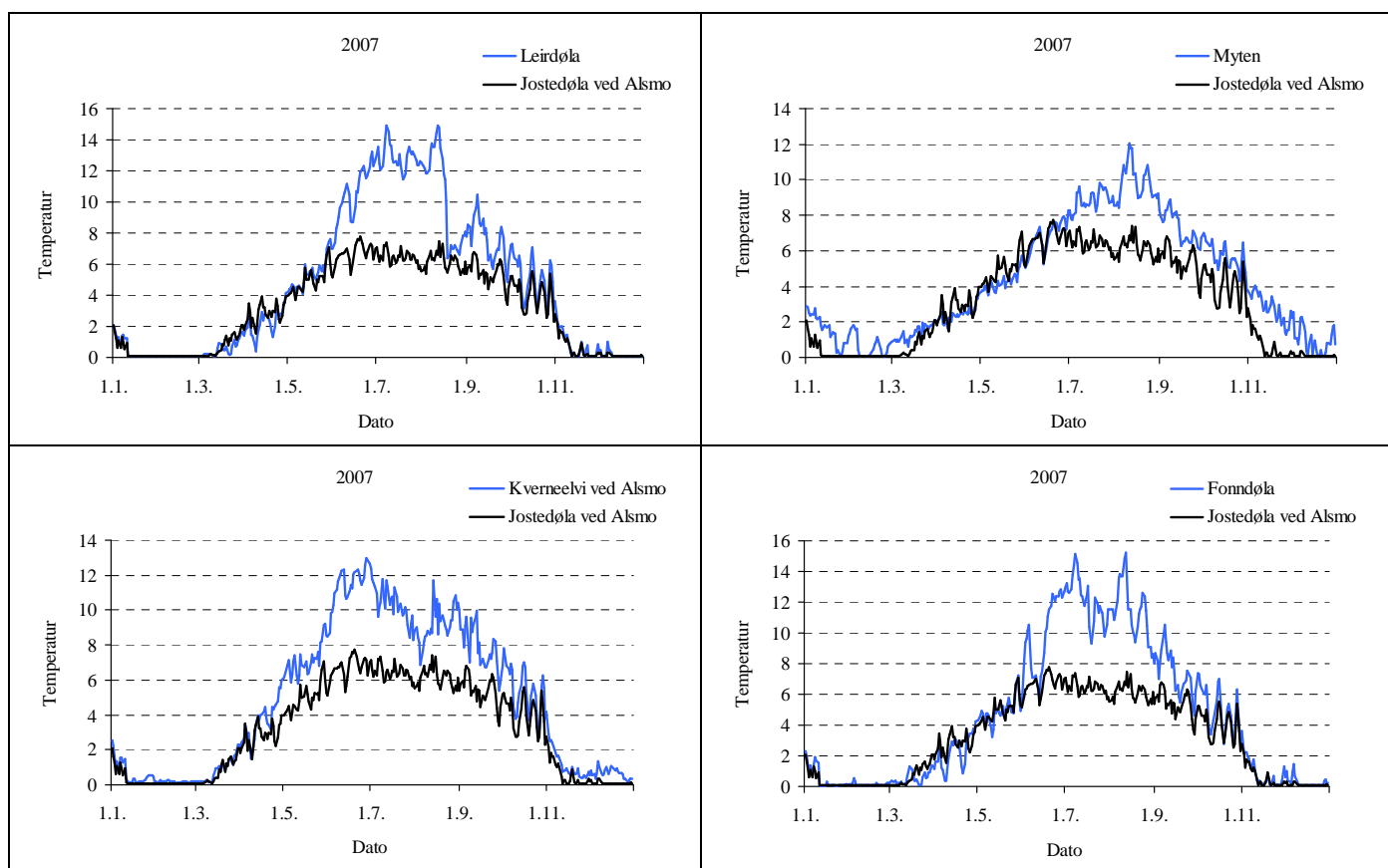
Prestegardsgrovi er så langt bare undersøkt i 2000, og det er bare funnet eldre årsklasser av aure. Her ble det også fanget to kjønnsmodne fisker som nettopp hadde vandret opp i bekken fra hovedløpet for å gyte. Disse fiskene var seks og åtte år gamle og hadde den gråaktige fargen som er karakteristisk for fisk i hovedløpet.

3.1.11 Vekst av aure i sidebækker

Resultatene fra analysen av veksten til ensomrig (0+) og tosomrig (1+) aure fra hovedløpet nedstrøms Langøygjelet i Jostedøla og fra de undersøkte sidebakkene, viser at auren vokser bedre i sidebakkene enn i hovedløpet (**Tabell 5**). Vekstforskjellene synes å bli større ved økende alder; fra ensomrig til tosomrig fisk. Grunnen til dette er at sidebakkene har en varmere temperatur i vekstsesongen sammenlignet med temperaturen i hovedløpet (**Figur 13**).

Tabell 5. Gjennomsnittlige lengder (\bar{X}) med standard avvik (SD) for ensomrig (0+) og tosomrig (1+) aure fanget på ulike lokaliteter i Jostedøla 2007 og 2008. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter. Noen av dataene må brukes med varsomhet grunnet et fåtall fisk (lav N).

Lokalitet	2007				2008			
	(Ensomrig 0+)		(Tosomrig 1+)		(Ensomrig 0+)		(Tosomrig 1+)	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
Jostedøla	4,2 (0,4)	19	6,7 (0,6)	25	4,0 (0,4)	56	7,0 (0,6)	52
Leirdøla	4,9 (0,8)	3	8,4 (1,5)	4	5,6 (0,5)	11	8,6 (1,3)	4
Myten	4,6 (0,5)	7	--	0	4,3 (--)	1	--	0
Kverneelvi Alsmo	4,5 (0,5)	19	8,8 (0,8)	12	4,4 (0,5)	46	8,3 (1,2)	6
Fonndøla	5,8 (0,3)	2	7,0 (0,9)	6	4,1 (0,1)	3	6,5 (0,2)	3
Kverneelvi Høgamo	4,8 (0,6)	16	9,8 (0,4)	6	4,7 (0,5)	7	8,4 (0,8)	9



Figur 13. Døgnmiddeltemperatur i Jostedøla ved Alsmo sammenlignet med døgnmiddeltemperatur i sidebakkene: Leirdøla, Myten, Kverneelvi ved Alsmo og Fonndøla i 2007.

3.2 Rognplanting

Rognplantingen i Jostedøla startet i perioden 1996-2000 da Luster jakt og fiskelag la ned en stor dugnadsinnsats ved å fange stamfisk og legge ut nybefruktet rogn i sidebækker. I disse årene ble det totalt lagt ut om lag 70 000 rogn. De fleste sidebækkene som ble benyttet var lokalisert oppstrøms Langøygjelet. Imidlertid viste undersøkelsene at den stedegne auren som forventet utnytter sidebækkene som gyte- og oppvekstområde. Rognplantingen i sidebækkene medførte derfor konkurranse mellom yngel som stammer fra naturlig rekruttering og yngel fra rognplanting. Sammen med sidebækkenes små areal og ustabile fysiske forhold, reduserte dette potensialet for rognplantingen. På denne bakgrunn ble rognplantingen flyttet ut i hovedløpet på strekningene ovenfor Langøygjelet fra og med 2001. I tillegg er det lagt ut øyerogn i stedet for nybefruktet rogn. Hensikten med rognplantingen er å fremme etableringen av en sjøaurebestand på strekningen oppstrøms tiltakene. Fisk som er klekt og vokst opp oppstrøms Langøygjelet og Haukåsgjelet vil etter sjøoppholdet søke tilbake til oppvekstområdet for å gyte. En slik motivasjon for å ta seg opp de tidligere vandringshinderne vurderes som viktig for å etablere en sjøaurebestand på strekningen.

Etter den første perioden (1996-2000) med utlegging av om lag 70 000 nybefruktet rogn i sidebækker, er det i de etterfølgende årene (2002-2008) til sammen plantet ut om lag 332 000 øyerogn i hovedløpet. Rognplantingen i hovedløpet har vært fordelt på strekningen mellom Langøygjelet og gjelet ved Moen. Det er i hovedsak benyttet gruskasser for rognplantingen men et mindre antall rogn er lagt ut i Vibert-bokser. En oversikt over antall rogn plassert ut på de ulike strekningene er gitt i **Tabell 6**. Fra og med 2007 er rognplantingen flyttet til områder oppstrøms Fossagjelet (**Tabell 7**).

Tabell 6. Antall øyerogn av sjøaure lagt ut på ulike strekninger i hovedløpet av Jostedøla i årene 2002-2006. Tabellen viser antall rogn lagt ut i gruskasser (kasse) og Vibert-bokser på de ulike strekningene.

Strekning	Langøygjelet Haukåsgjelet		Myklemyr/ Ormberg		Nedstrøms Fossagjelet		Fossøy	Sum	
	Kasse	Vibert	Kasse	Vibert	Kasse	Vibert	Kasse	Kasse	Vibert
2002	10 000	0	20 000	0	0	0	10 000	40 000	0
2003	6 000	0	5 500	0	0	0	0	11 500	0
2004	0	0	14 000	0	14 000	0	0	28 000	0
2005	0	0	37 500	4 700	43 700	3 800	0	81 200	8 500
2006*	0	0	32 500	7 000	32 500	5 000	0	65 000	12 000
Sum	16 000	0	109 500	11 700	90 200	8 800	10 000	225 700	20 500
Totalt								246 200	

* I tillegg ble det i 2006 plantet 2000 rogn direkte ned i elvegusen ved Ormberg kraftstasjon

Tabell 7. Antall øyerogn av sjøaure lagt ut på ulike strekninger oppstrøms Fossagjelet i hovedløpet av Jostedøla siden 2007. Tabellen viser antall rogn lagt ut i gruskasser (kasse) og Vibert-bokser på de ulike strekningene. I tillegg ble det i 2008 plantet 4000 øyerogn i Leirdøla og 2000 i Myten.

Strekning	Fossøy		Moen		Sum	
	Kasse	Vibert	Kasse	Vibert	Kasse	Vibert
2007	28 300	10 000	16 600	0	44 900	10 000
2008	20 000	11 500	0	0	20 000	11 500
Sum	48 300	21 500	16 600	0	64 900	21 500
Totalt						86 400

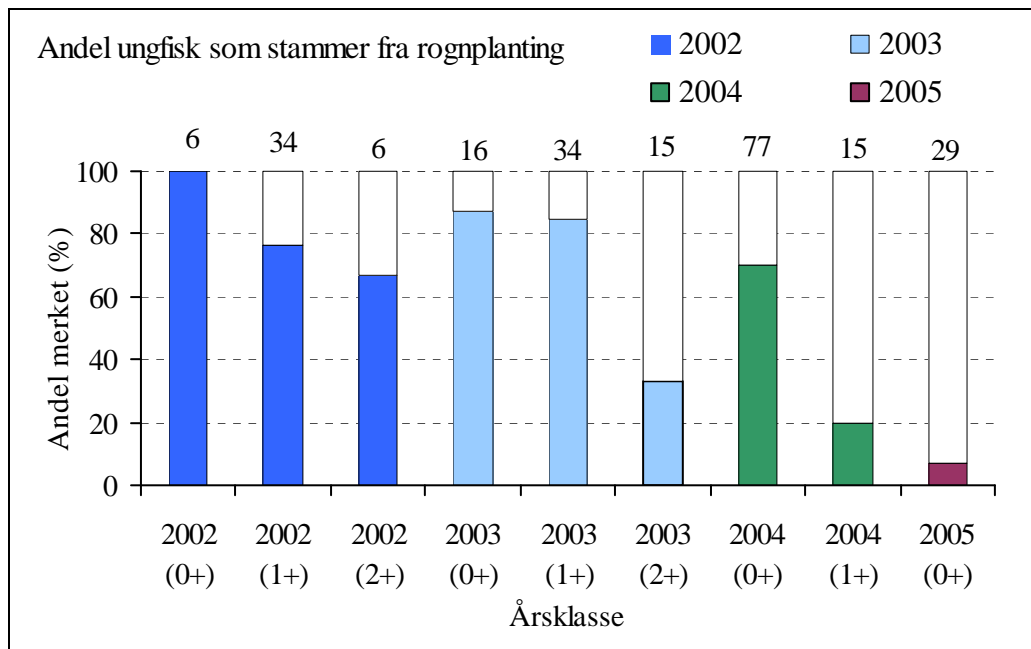
Tilslaget på rognplantingen er undersøkt ved kontroll av gjenværende døde rogn eller plommeseckyngel i rognkassene og ved at øresteine fra innsamlet fisk er undersøkt for fargemerker. Den estimerte gjennomsnittlige eggoverlevelsen var ca. 85 % i 2003, ca. 95 % i 2004, ca. 99 % i 2005 og ca. 99 % i 2006. Kassene plantet i 2007 ble ikke funnet igjen, og det er derfor ikke mulig å gi eggoverlevelsen for rognen dette året. Imidlertid ble alle Vibert boksene funnet (10 stk.), og gjennomsnittlig eggoverlevelse i disse var relativt lav med 55,5 %. Denne overlevelsen må brukes med

varsomhet siden boksene var nedsiltet og som gjorde det vanskelig å telle antallet døde rogn. I 2008 ble alle kassene og Vibert boksene funnet. Eggoverlevelsen var god, med hhv. 99 % registrert overlevelse i kassene og 79 % overlevelse i Vibert boksene. Ut i fra stryketidspunkt for stamfisken vet vi at sjøauren i Jostedøla i hovedsak gyter i oktober. Det er ikke kjent når laksen gyter i Jostedøla, men i de fleste norske elver gyter normalt laksen noen uker senere enn sjøauren. Ved å anta at sjøauren gyter fra 1-30. oktober og at laksen gyter fra 15. oktober-15. november, og ved å bruke modeller som beskriver utviklingshastighet i forhold til vanntemperatur (Crisp 1981, 1988), har vi beregnet tidspunkt for swimup for sjøaure- og lakseyngel i Jostedøla i årene 2002-2008 (**Tabell 8**). For sjøauren varierer tidspunkt for swimup noe mellom år som følge av variasjon i temperatur, men vanligvis vil mesteparten av sjøaureyngelen komme opp av grusen i midten av juni når temperaturen i elva vanligvis er rundt 6-7°C. Dette er en temperatur der en kan forvente god overlevelse for aureyngelen som skal starte første næringsopptak. Rogna som brukes til rognplanting ligger i klekkeriet i perioden fra stryking og frem til den har nådd øyerognstadiet. Deretter plantes øyerogna ut i elva. Siden vannet i klekkeriet pumpes inn fra elva, vil roгна her ligge på om lag samme temperatur som roгна i elva. Resultatene fra **Tabell 8** vil derfor også være representative for aureyngelen som stammer fra rognplantingen. Lakseyngelen vil vanligvis komme opp av grusen i midten av juli, når temperaturen i elva er 6-7°C. Dette er noe lavere enn det som ansees for å være gunstig, og vil trolig medføre redusert overlevelse for lakseyngelen.

Tabell 8. Beregnet periode for swimup (dvs. tidspunkt for første næringsopptak) for sjøaure- og lakseyngel, og døgnmiddeltemperatur ved henholdsvis første og siste dag i perioden. Beregningene er gjennomført ved bruk modeller fra Crisp (1981, 1988) som beregner utviklingshastigheten til egg og plommesekkyngel i forhold til temperatur. Gyteperioden ble antatt å være 1-30. oktober for sjøaure, og 15. oktober-15. november for laks.

År	Sjøaure		Laks	
	Swimup	Temperatur	Swimup	Temperatur
2002	21. juni-6.juli	5,8-6,3 °C	17-29. juli	6,0-6,3 °C
2003	20. juni-4.juli	6,2-7,5 °C	16-26. juli	7,0-5,4 °C
2004	6-21.juni	6,6-7,7 °C	1-12. juli	6,5-6,6 °C
2005	8. juni-1.juli	5,5-7,1 °C	7-26. juli	6,7-6,1 °C
2006	8-25.juni	7,6-6,5 °C	4-22. juli	7,5-6,6 °C
2007	29.mai-20. juni	7,1-7,7 °C	23. juni-10. juli	6,6-6,8 °C
2008	13.juni-03.juli	5,8-8,5 °C	7-24.juli	6,9-7,2 °C

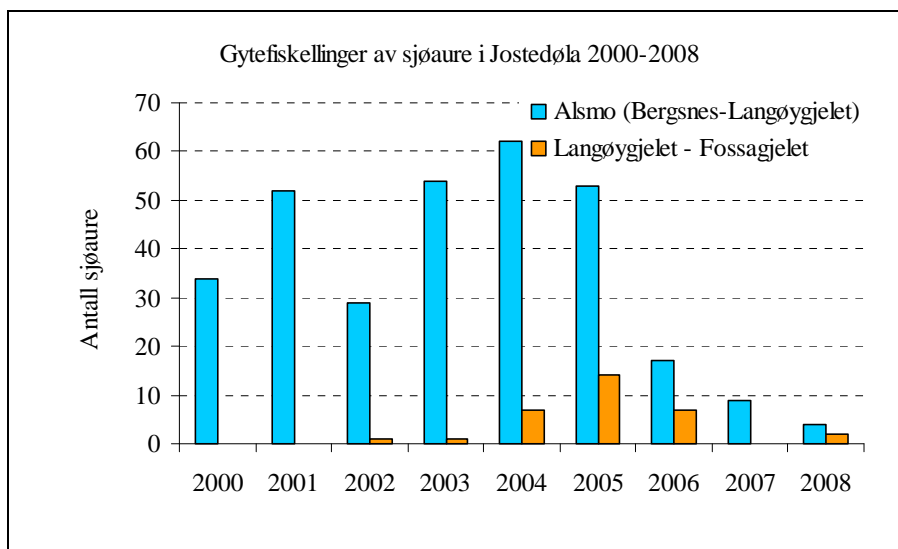
Ungfisken som er blitt samlet inn for undersøkelse av fargemerker ved både det kvalitative og kvantitative elektriske fiske viser at rognplantingen bidrar betydelig til ungfiskproduksjonen av aure oppstrøms Langøygelet (**Figur 14**). Av totalt 232 undersøkte aure i perioden 2002-2005, ble 136 funnet med fargemerket ørestein, dvs. et innslag på ca. 59 %. Innslaget av fargemerket ensomrig aure har imidlertid gått ned, og kan trolig skyldes økt naturlig produksjon som følge av et økende antall gytefisk av sjøaure observert i det aktuelle området (se avsnitt om "Registrering av gytefisk i perioden 2000-2008"). Materialet for 2006 og 2008 er ikke undersøkt.



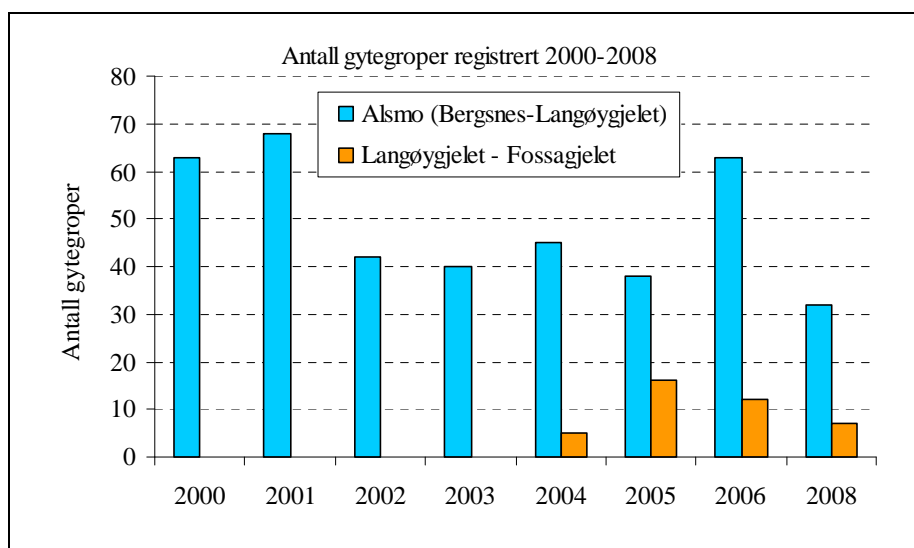
Figur 14. Andel ungfisk som stammer fra utlegging av rogn på strekningen oppstrøms Langøygelet i Jostedøla fordelt på årsklassene 2002, 2003, 2004 og 2005. For 2002 og 2003 årsklassen er det analysert både ensomrig (0+), tosomrig (1+) og tresomrig (2+) aure. For 2004 årsklassen er det så langt analysert for ensomrig (0+) og tosomrig (1+) aure, mens det for 2005 er analysert ensomrig (0+) aure. Farget del av søyle angir andel merket av totalt antall undersøkte fisk, mens hvit del utgjør naturlig rekruttering. Tallene over den enkelte søyle angir antall fisk analysert.

3.3 Registrering av gytefisk i perioden 2000-2008

Antall gytefisk registrert ved Alsmo har i perioden 2000-2008 varierte fra 6 til 62 sjøaure med det høyeste registrerte antallet i 2004 (**Figur 15**). På strekningen oppstrøms de tidligere vandringshindrene ble det ikke observert sjøaure i 2000 eller 2001, mens det ble observert en sjøaure i hvert av årene 2002 og 2003. I 2004 og i 2006 ble det registrert sju sjøaurer på strekningen, mens det ble registrert 14 i 2005. To av disse ble observert på strekningen fra Fossagjelet til Ormberg, seks nedstrøms Ormberg og seks nedstrøms Haukåsgjelet. Samlet tyder disse resultatene på at det gikk opp betydelig mer sjøaure på strekningen i 2004, 2005 og 2006 sammenliknet med de foregående årene. Dette samsvarer også med registreringen av gytegroper (**Figur 16**). I 2004, 2005 og 2006 ble det hhvs. registret 5, 16 og 12 gytegroper som ut fra størrelse trolig var laget av sjøaure. Slike gytegroper ble ikke registrert i de foregående årene på strekningen. Grunnet de svært dårlige observasjonsforholdene i 2007 og for sen gjennomføring i 2008, er det oppgitte antallet sjøaurer langt lavere og ikke sammenlignbart med foregående år. Det var bl.a. ikke mulig å observere sjøaurer oppstrøms Langøygelet grunnet svært dårlig sikt i 2007. I forbindelse med et annet prosjekt i Jostedøla den 08.10.2008, hjalp vi til med innfanging av stamfisk i Jostedøla. Det ble da observert 15 sjøaurer på en kort strekning ved Alsmo ved snorkling/vading, og flere av disse var nesten ferdig utgytt. De fleste sjøaurene var i tillegg observert over eller rett ved siden av gytegroper. På gytefisktellingen som ble utført 24 dager senere (01.11), ble det ikke observert en eneste sjøaure på den samme strekningen. I perioden fra 08.10 til 01.11 var det en moderat flom i Jostedøla, og trolig vandret mange av sjøaurene ned og ut av området ved Alsmo i løpet av dagene med høy vannføring.



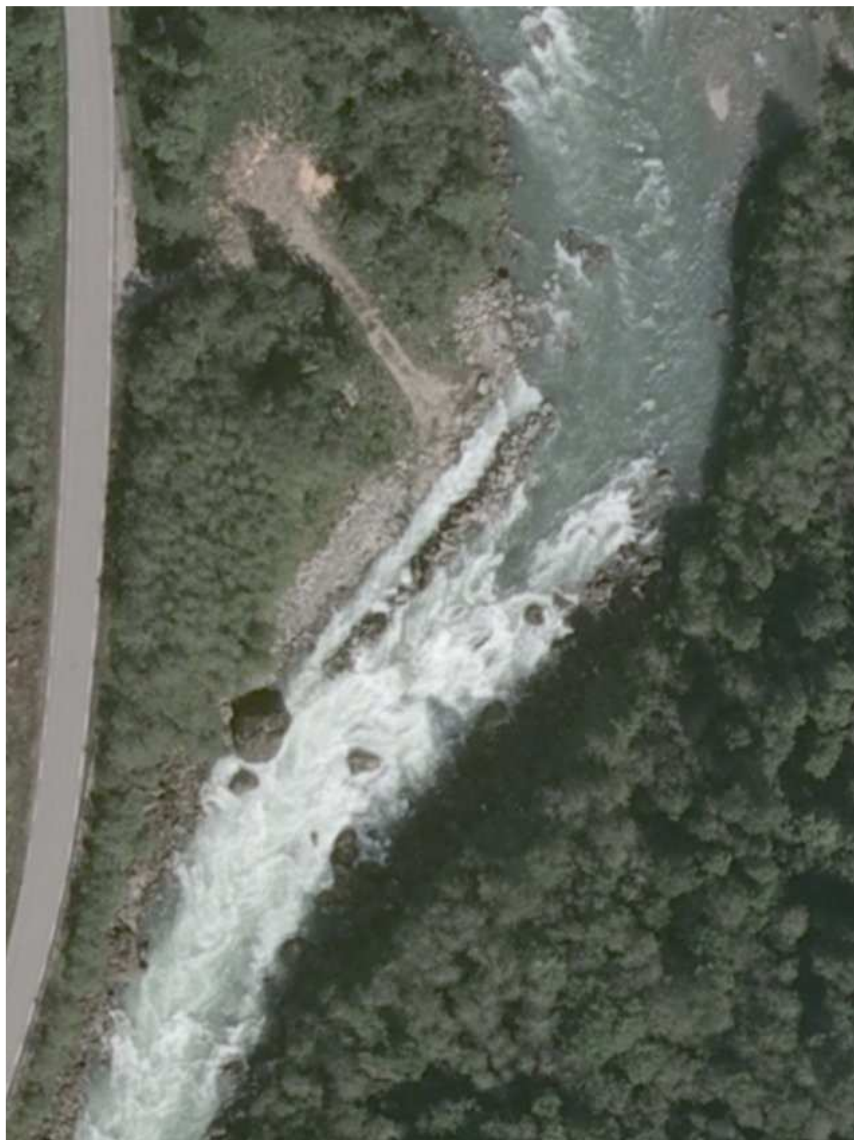
Figur 15. Antall sjøaure registrert ved gytefisktellinger på strekningen ved Alsmo (fra Bergsnes og opp til Langøygelet) og på strekningen oppstrøms de tidligere vandringshindrene (fra Langøygelet og opp til Fossagelet) i perioden 2000-2008. Antallet i 2007 er svært lavt grunnet meget dårlig sikt- og observasjonsforhold, mens dykkingen i 2008 ble utført for sent, dvs. først etter gytetiden.



Figur 16. Antall gytegrøper registrert ved gytefisktellinger på strekningen ved Alsmo (fra Bergsnes og opp til Langøygelet) og på strekningen oppstrøms de tidligere vandringshindrene (fra Langøygelet og opp til Fossagelet) i perioden 2000-2008. Pga. de dårlige forholdene for dykkerobservasjoner i 2007, ble ikke antallet gytegrøper undersøkt.

Årsaken til at det vandret opp flere gytefisk forbi de tidligere vandringshindrene i 2004, 2005, 2006 og 2008 sammenliknet med 2002 og 2003 er ikke kjent, men flere forhold kan ha bidratt til dette resultatet. Masseforflytning kan i perioder tette vandringsveiene og dermed begrense oppgangsmulighetene for fisken. Dette var tilfelle i siste halvdel av september 2005 da vandringsveien øverst i Langøygelet var stengt av to store steiner (**Figur 17**). Det ble da observert ca 4-5 sjøaurer som sto og stanget nedstrøms steinen (Steinar Espe, pers medd.). Fjerning av steinene med gravemaskin medførte at fisken igjen kunne vandre opp. Denne type masseforflytning har trolig bidratt til mellomårsvariasjonen i antall fisk som har vandret oppstrøms de tidligere vandringshindrene. Mindre modifikasjoner av tiltaket i Langøygelet har redusert sannsynligheten for at vandringsveien blir stengt av stein. Det er viktig at denne situasjonen fortsatt overvåkes og at vedlikehold/modifikasjoner av tiltaket fortløpende vurderes slik at vandringsveien for sjøauren er sikret. Fremdeles får vi tilbakemeldinger ifra lokalt hold om at fisketrappen ikke fungerer optimalt. Den blir av og til stengt av steiner/blokker, inntaket har for høy terskel og det lekker vann inn i

fisketrappen fra hovedløpet. Dermed kan det oppstå episoder ved lav vannføring i Jostedøla der det er vann i nedre deler av trappen, mens øvre deler er "tørr" fordi det ikke renner vann over inngangen (terskelen) til trappen. Dette gjør at sjøauren går inn i trappen og blir stående i den uten mulighet til å komme seg helt igjennom. Det har av den grunn blitt tatt ut sjøaure ifra trappen og flyttet opp over Langøygjelet. Ved en befaring høsten 2008 (Hermansen og LFI-Unifob), var trappen tørr i øvre del, mens det var vann i nedre del pga. lekkasje inn fra hovedløpet. Det ble da sett på om det var mulig å senke terskelhøyden noe for å sørge for mer vann inn i trappen selv ved lave vannføringer. Dette er mulig, men en gjennomgang av vannføring i hele den perioden en forventer at sjøauren vandrer opp og igjennom Langøygjelet bør gjøres før eventuelle tiltak vurderes. For å kunne gjøre denne vurderingen, må en registrere på hvilken vannføring sjøauren blir "stengt" inne i trappen uten å ha mulighet til å komme seg opp. Oversikt over vannføring i Haukåsgjelet, som ligger ca. 1.5 kilometer oppstrøms Langøygjelet, er vist i **Figur 18**. Det generelle bildet av vannføringskurvene viser at det i oktober er mindre vann i trappen sammenlignet med de tre andre forutgående månedene.

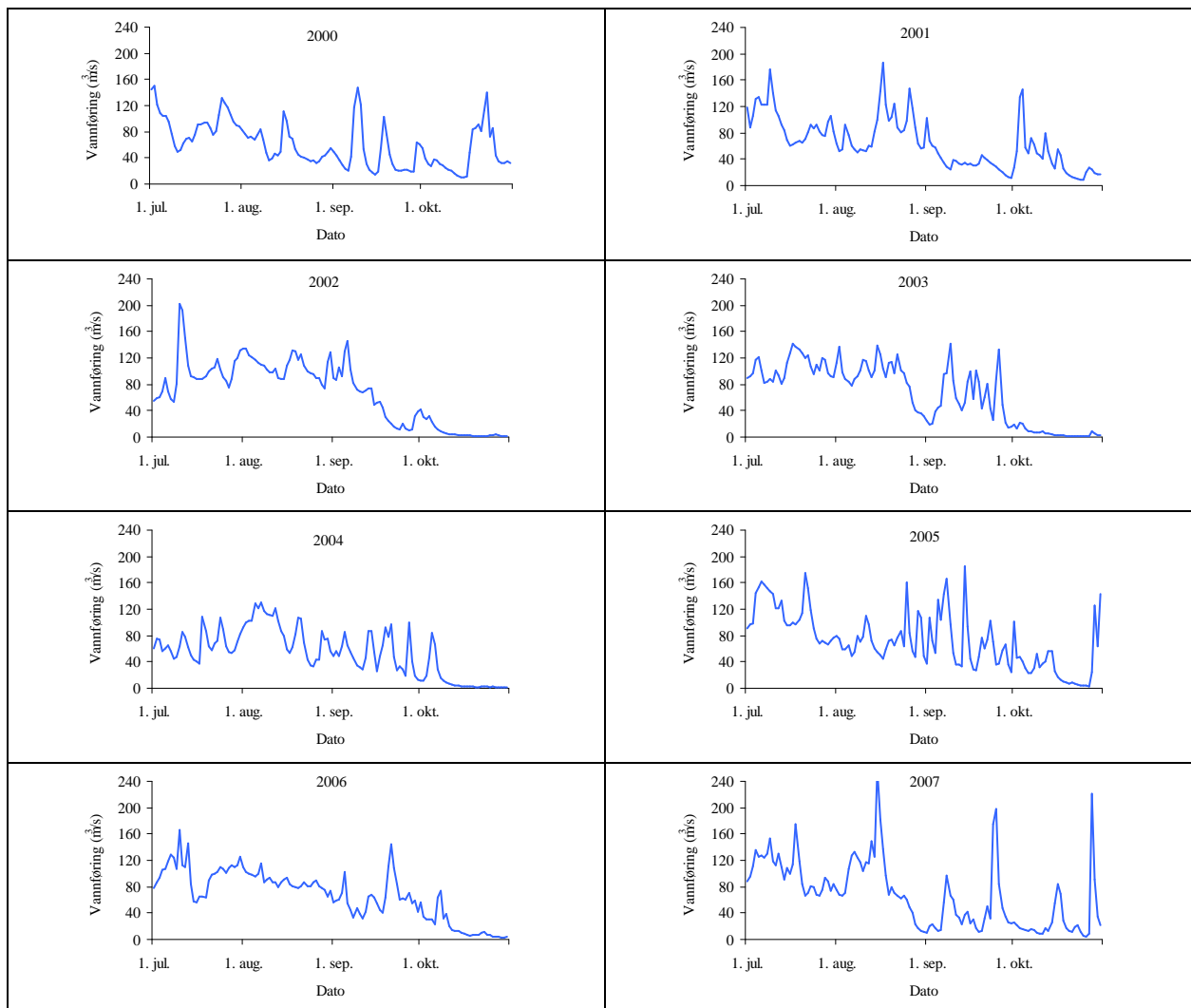


Figur 17. Flyfoto fra Langøygjelet. Til venstre i elva ser en vandringsveien som er laget for å bedre oppgang av fisk i Langøygjelet. Bilde er gjengitt med tillatelse fra Statkraft.

Generelt vil variasjon i fysiske faktorer som vanntemperatur, vannføring og massetransport påvirke fiskens muligheter for oppvandring. Lav temperatur vil være hemmende for vandringen opp stryk og fosser. Flere studier har vist at mindre hinder kan være vanskelige å forsere ved temperaturer under 5,5 °C, og at fisken først vandrer opp større hinder når temperaturen overstiger om lag 7-8°C (Pyefinch 1955; Jensen 1999; Gowans et al. 1999; Bergan et al. 2003). Denne sammenhengen mellom temperatur og evnen til å passere hinder skyldes at fiskene er vekselvarme, og at svømmeevnen avtar

når vanntemperaturen blir lav. Det er derfor grunn til å tro at mellomårsvariasjon i temperaturforholdene i Jostedøla vil bidra til å påvirke mengden sjøaure som vandrer opp Langøygjelet og Haukåsgjelet. Vanntemperaturen fra juli til oktober var i perioder gjennomgående noe høyere i 2004, 2005 og 2006 enn i 2003, og det er mulig at dette har gitt mer gunstige forhold for oppvandring i de tre siste årene (se **Figur 19, Tabell 9**). I 2003 var 39 % av dagene i perioden juli-oktober 5,5 °C eller varmere, mens tilsvarende for antallet dager i årene 2004, 2005 og 2006 var 50 % eller høyere. Gjennomsnittlig vanntemperatur i juli til ut oktober for årene 2003, 2004, 2005 og 2006 var hhv. 4,8 °C, 5,5 °C, 5,2 °C og 5,6 °C. Den markerte nedgangen i temperatur registrert rundt midten av oktober i årene 2003-2006 tilsier at få fisk vandrer opp på strekningen etter dette tidspunktet (**Figur 19**). Dette gjelder særlig i 2003 og 2005 da temperaturen raskt falt til under 3 °C. Basert på stryketidspunkt og observasjoner under gytefisktellingene foregår mye av gytingen i siste halvdel av oktober. Et rask temperaturfall i midten av oktober kan derfor hindre oppgang av gytefisk under selve gytetiden. Dette kan ha en viss betydning da det er kjent at fisken under gytetiden kan vandre mellom ulike gyteområder.

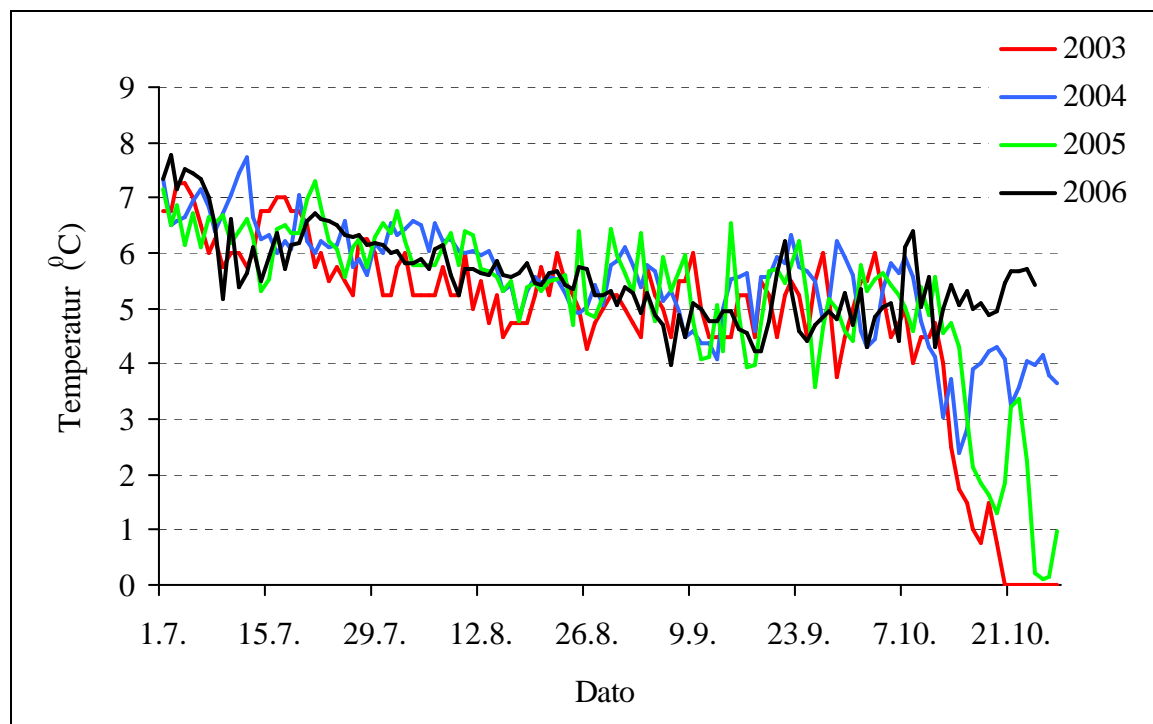
Jostedalsutbyggingen har medført at høstflommene er blitt betydelig redusert (Pytte Asvall & Kvambekk 1998), og dette har trolig økt mulighet for oppvandring av fisk forbi Langøygjelet og Haukåsgjelet. På den annen side har reguleringen trolig også medført en nedgang i vanntemperaturen på om lag 1°C fra siste halvdel av juli til ut september (Pytte Asvall & Kvambekk 1998), og dette vil virke i motsatt retning med tanke på oppvandring av fisk.



Figur 18. Vannføring i Haukåsgjelet i tiden for oppvandring av sjøaure (juli-oktober) for årene 2000 til 2007.

Tabell 9. Antallet dager med temperatur $> 5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ og $\leq 5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, samt antallet dager i prosent med temperatur på $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ eller varmere i perioden 1. juli til 27. oktober målt ved Alsmo i Jostedøla for perioden 2003-2006.

År	Antall dager under $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	Antall dager med $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ eller varmere	Dager i prosent med temperatur $5,5$ eller varmere
2003	72	47	39
2004	48	71	60
2005	54	65	55
2006	59	60	50



Figur 19. Vanntemperatur målt ved Alsmo i Jostedøla fra juli til ut oktober i 2003, 2004, 2005 og i 2006.

Når fisk som er oppvokst på strekningen søker seg tilbake som gytefisk kan en forvente en økning av gytebestanden. Økningen i antall fisk som vandret opp i 2004, 2005 og 2006 kan derfor skyldes rognplanting i årene 1996-1998. I disse årene ble det ved dugnadsinnsats i regi av Luster jakt- og fiskelag, lagt ut totalt 34 000 nybefruktet rogn i ulike sidebekker til Jostedøla. De fleste av disse bekkene lå oppstrøms vandringshindrene bl.a. Myten ved Myklemyr, Sperleelvi og Vanndøla. Utleggingen i 1996 slo trolig feil grunnet frost i sidebekkene, men utleggingen i 1997 og 1998 produserte trolig en del yngel på strekningen (se Barlaup et al. 2001). Det er derfor mulig at fisk fra denne rognplantingen bidro til den økte gytebestanden på strekningen i 2004 og 2005.

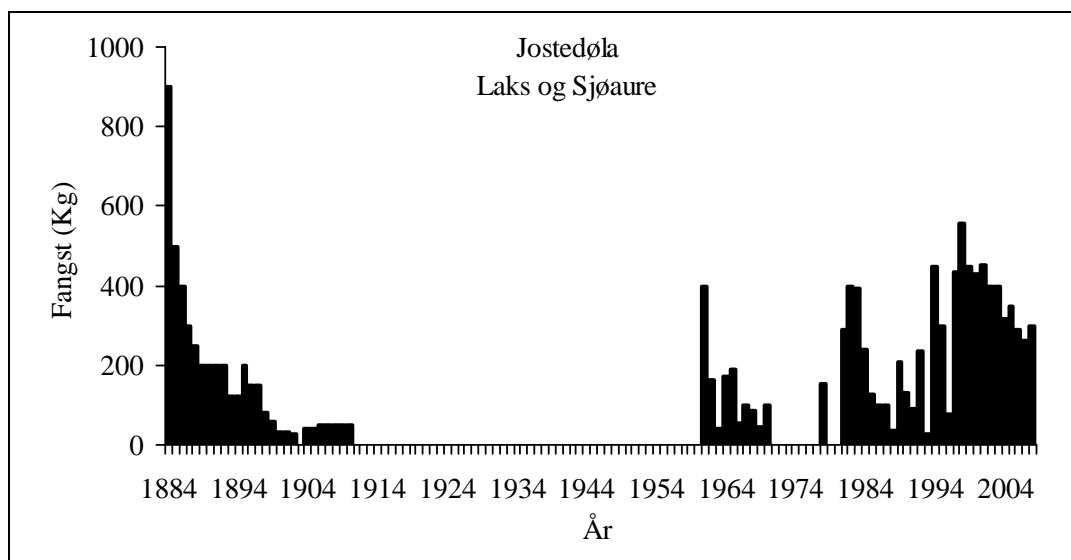
Rognplantingen i hovedløpet og naturlig rekruttering vil gi økt produksjon av ungfisk fra og med 2002/2003 og etterfølgende år. Ungfisken vil trolig tilbringe om lag tre til fire år på elva og to til tre år i sjøen før den vandrer tilbake som gytefisk. En slik økt tilbakevandring av gytefisk med bakgrunn i rognplantingen og naturlig rekruttering kan en derfor forvente fra og med om lag 2008.

Dykkeregistreringene i Jostedøla må ansees som minimumstall grunnet begrenset sikt og en generelt bred elveseng. Antallet fisk som har vandret opp er derfor med stor sannsynlighet høyere enn hva vi har registrert. Et annet indirekte mål på gytebestanden er de etterfølgende tetthetene av ungfisk på strekningen. Det blir derfor svært interessant å følge utviklingen av ungfisktetthetene de kommende

årene. Basert på tellingene av gytefisk er det en klar forventning om et økt innslag av naturlig rekruttert ungfisk på strekningen.

3.4 Fangststatistikk

Den offisielle fangststatistikken for Jostedøla går tilbake til 1884 (**Figur 20**). Det er ikke blitt skilt på sjøaure og laks i fangstene før 1969. I perioden før 1969 blir fangstene oppgitt i kilo. Den høyeste fangsten som har vært innrapportert var på 900 kilo i 1884. Gjennomsnittlig fangst i perioden har vært på 109 kilo (Std = 162). Tallet må brukes med varsomhet siden det er grunn til å tro at fangststatistikken er spesielt underrapportert i perioden før 1980. Det finnes bl.a. ikke fangstdata for perioden 1911 til 1960 i den offisielle fangststatistikken, dvs. i en 50-års periode.



Figur 20. Offisiell fangststatistikk for sjøaure og laks i Jostedøla i perioden 1884-2008 (<http://www.laksereg.no/>). Jostedalsreguleringen trådte i kraft fra 1990.

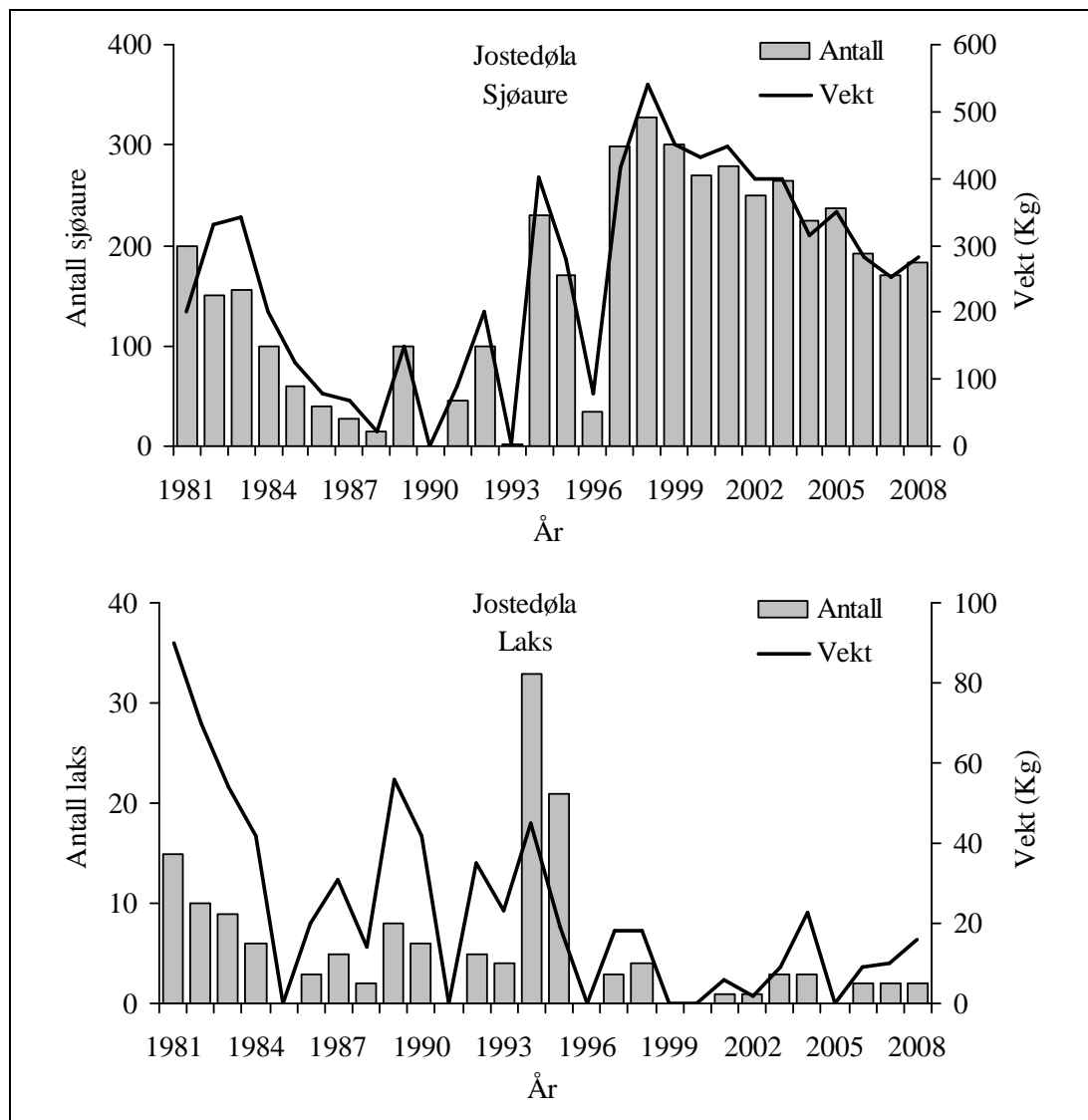
Av den offisielle fangststatistikken for Jostedøla ser en at regelmessig innrapportering av fangster først kom i gang fra 1981 (**Figur 20**). Etter dette er det innrapportert fangster årlig. For å vurdere effekten av reguleringene er det naturlig å se på fangstutviklingen utover på 1980- og 1990-tallet. Det kalde vannet fra Leirdøla ble ført vekk fra hovedløpet fra 1989, og Jostedalsreguleringen trådte i kraft fra 1990. Studier utført i perioden 1979-1991 viste en gjennomsnittlig smoltalder for sjøaure på 3,6 år (Jensen et al. 1992). En eventuell effekt av endringene i reguleringene på rogn- og yngeloverlevelse kan derfor først forventes å gi seg utslag i fangstene 5-6 år senere, dvs. fra og med ca. 1995. Imidlertid kan overlevelsen for ensomrig og eldre ungfisk ha blitt endret umiddelbart etter at endringene i reguleringene trådte i kraft. Dette vil kunne gi en mer snarlig effekt på gytebestanden. Det er derfor ikke mulig å sette et eksakt årstall for når eventuelle endringer i reguleringene skal gi seg utslag i fangstene. Ut fra en skjønnsmessig vurdering har vi her sammenliknet fangstene før og etter 1995.

I perioden 1981 til 1994 ble det i gjennomsnitt tatt 94 aure pr. år (SD = 69) og gjennomsnittlig vekt på fangstene pr. år var 164 kg (SD = 122). Dette gir en snittvekt pr. aure på 1,7 kilo. I perioden 1995–2008 ble det i gjennomsnitt tatt 229 aure pr. år (SD = 75) og gjennomsnittlig vekt på fangstene pr. år var 352 kg (SD = 114). Dette gir en snittvekt pr. aure på 1,5 kilo. Gjennomsnittstørrelsen på sjøauren indikerer ingen store endringer i vekstforhold i sjøen i de to undersøkte periodene.

Fangststatistikken viser at fangstene økte på siste halvdel av 1990-tallet (**Figur 21**). Dette kan gjenspeile en styrking av sjøaurebestanden, men denne tolkningen forutsetter at fangsttynnsatsen og andelen innrapporterte fangster har vært relativt lik gjennom hele perioden. Et forhold som tyder på at bestanden er styrket er at de økte fangstene sammenfaller med resultatene fra ungfiskregistreringene. Disse viser en økning i tettheter etter at utløpsvannet fra Leirdøla kraftverk ble ført vekk fra Jostedøla i 1989. Imidlertid anes det en nedgang i fangstene av sjøaure siden 2000/2001.

Et forhold som trolig har påvirket fangstutviklingen negativt i en rekke sjøaurebestander, er angrep av lakselus i sjøfasen. For sjøaurestammen i Jostedøla er ikke lakselus regnet som en sannsynlig trussel siden det først og fremst er i de ytre områdene av Sognefjorden at sjøauren er negativt påvirket av lakselus (Gabrielsen 2000; Kålås & Urdal 2003).

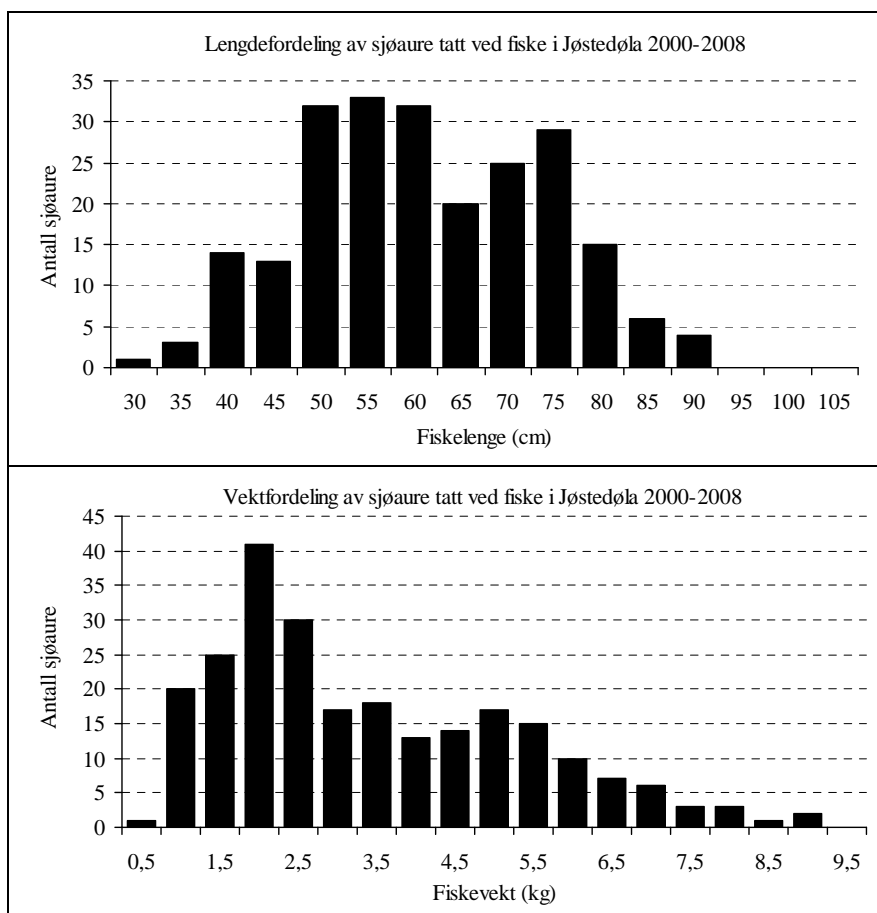
Fangstene av laks i Jostedøla er svært lave. I perioden 1981 til 1994 ble det i gjennomsnitt bare tatt 8 laks pr. år (SD = 8) og gjennomsnittlig vekt på fangstene pr. år var 37 kg (SD = 26). I perioden 1995-2008 ble det i gjennomsnitt tatt 3 laks pr. år (SD = 5) og gjennomsnittlig vekt på fangstene pr. år var 9,3 kg (SD = 8,3). Materialet er for lite til å sammenlikne de to periodene, men laksefangstene synes ikke å ha hatt samme positive utvikling som sjøauren i perioden etter 1994 (**Figur 21**). Andelen av laks i fangstene i perioden 1981 til 2008 er på 3,2 %. Flere undersøkelser har vurdert angrep av lakselus som en trussel for laksestammene i Sognefjorden (Holst & Jakobsen 1998; Kålås & Urdal 2003) og laks som vandrer ut fra Jostedøla kan være negativt påvirket av dette forholdet. Den overordnede, begrensende faktoren for produksjonen av laks i Jostedøla vurderes imidlertid å være den lave vanntemperaturen.



Figur 21. Offisiell fangststatistikk for sjøaure (øverst) og laks (nederst) i Jostedøla i perioden 1981 til 2008. (<http://www.laksereg.no/>).

3.5 Analyse av innsamlet skjellmateriale av sjøaure og laks tatt på sportsfiske

I årene 2000-2008 er det totalt levert inn 268 skjellprøver, 164 fra sportsfisket og 104 fra stamfisket. I dette materialet var det 17 laks, dvs. et innslag på 6,3 %. Lengde- og vektfordelingen for sjøauren i dette materialet viser dominans av sjøaure med lengde fra ca. 50 til 80 cm og vekt fra 1 til 2 kg, 50 % av fisken hadde en vekt over 2,5 kg (**Figur 22**).



Figur 22. Lengdefordeling (øverst) og vektfordeling (nederst) for sjøaure som ble prøvetatt ved sportsfiske eller stamfiske i Jøstedøla i årene 2000-2008.

Ved analyse av skjellmaterialet var det usikkerhet forbundet med avlesingen av en del skjell, slik at antall skjellprøver benyttet for å bestemme bl.a. smoltalder ble begrenset. I materialet varierte den gjennomsnittlige smoltalderen på fisken fra 2,8 til 3,2 år (**Tabell 10**). Dette er en lavere smoltalder enn hva som ble rapportert for 1144 skjellprøver analysert i perioden 1979-1991 da den gjennomsnittlige smoltalderen var 3,6 år (Jensen et al. 1992). Den lavere smoltalderen i materialet fra 2000-2008 kan være et resultat av bedre vekstbetingelser.

Tabell 10. Karakteristiske trekk for sjøaure tatt ved sportsfiske og stamfiske i Jostedøla i årene 2000 - 2008. Det foreligger ikke fullstendige data fra alle fiskene siden flere av skjellprøvene var uleselige. Skjellmaterialet er analysert av Rådgivende Biologer AS, Bergen. Tall i parentes angir standard avvik.

År	Smolt-Alder	Smolt-lengde	Sjø-Alder	Lengde cm	Vekt Kg
2000	3,0 (0,0)	14,8 (1,5)	1,8 (1,3)	54,1 (16,3)	1,9 (2,1)
2001	2,9 (0,4)	13,8 (1,5)	3,0 (1,7)	61,2 (14,0)	2,9 (1,8)
2002	2,9 (0,6)	15,9 (5,9)	1,9 (0,9)	56,6 (11,3)	2,3 (1,4)
2003	3,2 (0,6)	17,8 (4,2)	2,0 (1,0)	56,4 (12,5)	2,1 (1,6)
2004	3,2 (0,6)	15,2 (2,5)	3,0 (1,5)	63,3 (11,3)	3,0 (1,6)
2005	2,8 (0,6)	16,0 (3,4)	3,3 (1,3)	66,7 (10,7)	3,5 (1,7)
2006	2,8 (0,5)	16,0 (2,9)	3,7 (1,6)	69,9 (12,0)	4,4 (2,0)
2007	3,0 (0,6)	15,7 (1,8)	2,7 (1,5)	60,4 (12,3)	2,9 (1,8)
2008	3,1 (0,6)	19,7 (7,3)	3,3 (2,0)	63,0 (12,7)	3,3 (2,1)

4.0 Samlet vurdering

Hensikten med tiltakene i Jostedøla har vært å styrke sjøaurebestanden i vassdraget. Tiltakene i Langøygjelet og Haukåsgjelet har økt den sjøaureførende strekningen fra ca. 14 til ca. 21 km f.o.m. høsten 2002. Om denne strekningen tas i bruk av sjøauren vil tiltaket derfor bety en betydelig styrking av bestanden. Etter at tiltakene ble gjennomført i 2002 viser tellingen av gytetisk at det årlig har vandret opp sjøaure til strekningen. Masseforflytning har imidlertid i perioder ført til at den nye vandringsveien i Langøygjelet har vært blokkert. Dette har trolig bidratt til den observerte mellomårsvariasjonen i antall fisk som har vandret opp gjelet. Det er derfor viktig å overvåke og eventuelt modifisere tiltakene for å motvirke slike uheldige virkninger av masseforflytninger. Forholdene for oppgang vil også variere med variasjon i fysiske forhold som vannføring og vanntemperatur. I tillegg vil størrelsen på gytebestanden som søker seg opp gjelene variere mellom år. Rent metodisk har det i de to siste årene vært vanskelig å telle gytetisk på strekningen grunnet dårlige observasjonsforhold og høy vannføring. En sesong med forhold som tillater telling utført ved gode observasjonsforhold under gytetiden vil være viktig for å kunne tallfeste antall fisk som har vandret opp gjelene.

Rognplanting har vært benyttet som kultiveringstiltak på strekningen oppstrøms Langøygjelet. Til sammen er det i perioden 2002-2008 plantet ut i overkant av 330 000 sjøaurerogn i hovedløpet på strekningen oppstrøms Langøygjelet. Når fisk som er oppvokst på strekningen søker seg tilbake som gytetisk, kan en forvente en økning av gytebestanden på strekningen. Resultatene fra undersøkelsene viser en betydelig økt rekruttering av ungfisk på strekningen fra og med 2003. I perioden uten rognplanting ble det nesten ikke fanget årsunger av aure (i gjennomsnitt ≤ 1 pr. 100 m² for de fire stasjonene), mens det stort sett i perioden med rognplanting er blitt fanget langt flere årsunger (i gjennomsnitt ≥ 6 pr. 100 m²). Tilsvarende er tallene for eldre aure, under 5 individer pr. 100 m² i perioden uten rognplanting og stort sett over 13 individer pr. 100 m² med rognplanting. Årsaken til økningen er trolig både planting av rogn og naturlig gyting av sjøaure som har vandret opp til denne strekningen. I det innsamlede materialet utgjør ungfisk som stammer fra rognplanting 78 % for 2002 årsklassen, 63 % for 2003 årsklassen, 49 % for 2004 årsklassen og 7 % for 2005 årsklassen. Sammen med den registrerte økningen i tettheten av ungfisk viser dette at rognplantingen fungerer etter hensikten. Basert på skjellmaterialet av voksen fisk fanget i Jostedøla, har de fleste sjøaurene vært 6 til 7 år gamle. Derfor kan en tidligst forvente å registrere tilbakevandret sjøaure, som er vokst opp på strekningen og som stammer fra rognplanting eller naturlig gyting, fra og med sesongen 2008. De positive resultatene fra rognplantingen og den registrerte oppvandringen av sjøaure forbi Langøygjelet, tilsier også at antallet tilbakevandrende sjøaure som stammer fra strekningen vil øke i årene som kommer. Samlet viser resultatene så langt i prosjektet at tiltakene har fungert etter hensikten, og at de vil medføre en betydelig styrking av sjøaurebestanden i Jostedøla.

5.0 Litteratur

- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Gladsø, J.A., Kleiven, E., Skoglund, H., Wiers, T. & Andersen, A. L. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla i perioden 2000-2002. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Universitetet i Bergen. Rapport nr. 124. 50 s.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H., Wiers, T., Gladsø, J.A. & Kleiven, E. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla i perioden 2000-2005. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Universitetet i Bergen. Rapport nr. 138. 44 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for the eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater biology* 11:361-368.
- Crisp, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eying, hatching and 'swim-up' times for salmonid embryos. *Freshwater biology* 19:41-48.
- Jensen, A.J., Sivertsen, B., Hokstad, O. & Johnsen, B.O. 1992. Undersøkelser av laks og sjøørret i Jostedøla i forbindelse med Jostedalsutbyggingen 1986-92. NINA Oppdragsmelding 165: 1-32.
- Pyefinch, K.A. 1955. A review of the literature on the biology of the Atlantic salmon (*Salmo salar* Linn.). Scottish Home Department. *Freshwater and Salmon Fisheries Research* nr. 9. s. 1-24.

FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>