

## Videovervåking av laks og sjørret i Skjoma i 2007



*Nygått vill skjomalaks på vei opp elva om morgenen 25. juni 2007*

Trondheim 05.06.2008

*Anders Lamberg*

*Håvard Wibe*

*Martin Osmundsvåg*

**Norsk Naturovervåking AS**



NORSK NATUROVERVÅKING AS

og

*Sverre Øksenberg*

**Øksenberg Bioconsult**

## **Innledning**

### **Generelt**

Siden 2001 er videoovervåking benyttet for å registrere oppvandrende laksefisk i elva Skjoma i Narvik kommune (Fiske og Lamberg 2006). Fra og med 2004 ble registreringene utvidet til også å gjelde utvandrende smolt og vinterstøing. I alle årene med videoovervåking i Skjoma har det foregått en kontinuerlig utvikling av metoden. Målet er å registrere all fisk som vandrer opp og ned vassdraget. Dette vil gi bestandsdata som ikke bygger på estimer, men på direkte registreringer, og som dermed kan fungere som et bedre verktøy for vurdering av variasjon i antall fisk over år. En slik metode vil være spesielt viktig i vurderinger langsiktige effekter av tiltak i elever.

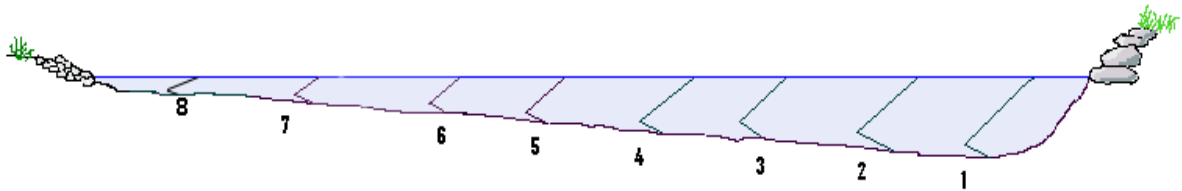
I årene som kommer, er det spesielt viktig å registrere smoltutvandring for å kunne måle effekter av fysiske tiltak som er gjennomført og som planlegges gjennomført i vassdraget. Tiltakene vil også etter hvert kunne reflekteres i bestandene av eldre fisk. Fordelingen av gytefisk geografisk i elva vil være en annen parameter som kan reflektere effekter av tiltak fordi den voksne fisken ofte vandrer tilbake til sitt oppvekstområde i elva (lokal tilbakevandring).

Etter hvert som undersøkelsene omfatter mer enn en laksegenerasjon, vil overvåkingsdataene også ha stor generell betydning når det gjelder å belyse laksens livshistorie, variasjon i forholdene i havet og variasjon i forholdene i elva.

## Metode

Videosystemet som benyttes i Skjoma, består av åtte undervannskamera (**figur 1**) og er beskrevet i tidligere årsrapporter fra prosjekter i vassdraget (Fiske og Lamberg 2006). De siste to årene er analoge videoopptakere erstattet med PC'er der det lagres 1,7 helbilder (frames) pr sekund. Hver frame inneholder to halvbilder tatt opp med 1/50 sekund mellomrom. Det betyr at hver hendelse (fisk) avbildes med 3,4 unike bilder pr sekund.

Opptak fra smoltperioden fra 8. mai til 1. juli ble analysert manuelt ved avspilling i fra 12,5 til 50 ganger reell hastighet. Resten av sesongen ble analysert ved hjelp av spesialutviklet programvare. Fiskepasseringer ble tidfestet og fisken bestemt til art og kroppslengden estimert.



**Figur 1.** Tverrsnitt av overvåkingslokaliteten i Skjoma med plassering av åtte kamera.

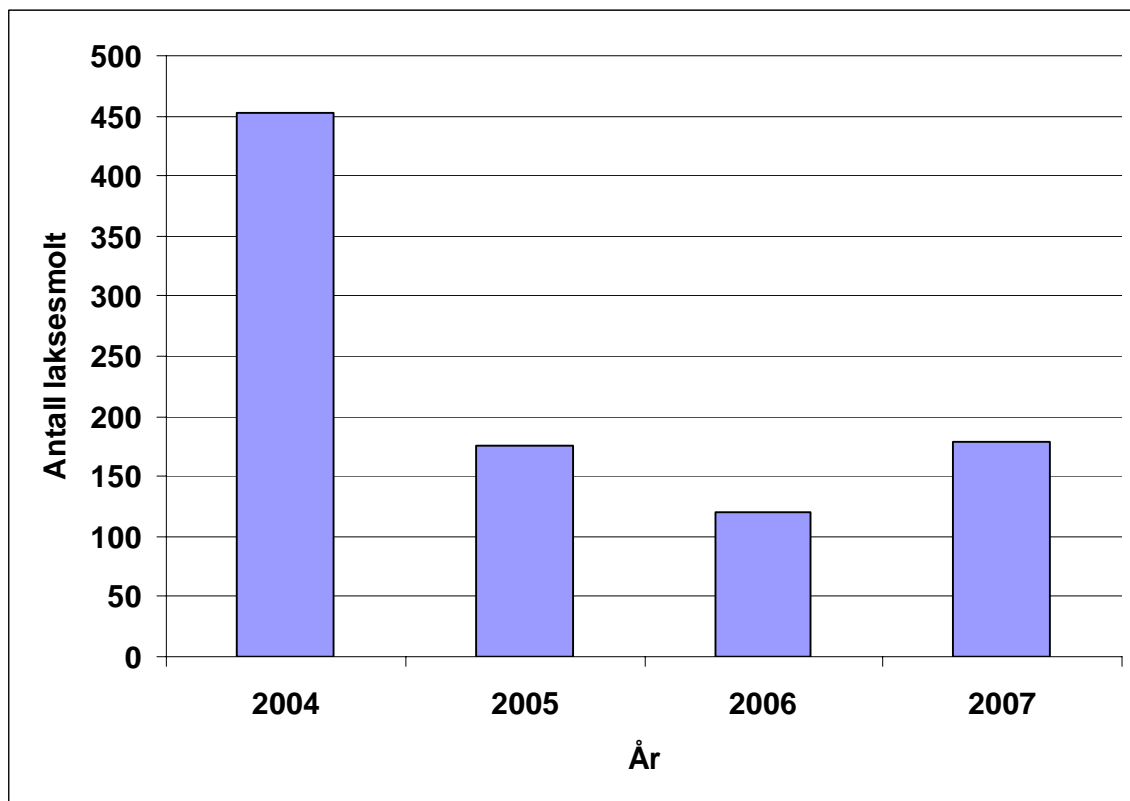
På et tidspunkt på våren etter at vinterstøing av laks og sjøørret har vandret ut og før voksen fisk har vandring opp fra sjøen, ble elva regnet som tom for voksen fisk. All oppvandring regnes da som "ny" fisk som kommer fra sjøen. Nedvandring i denne perioden defineres som midlertidig nedvandring av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

I begynnelsen av september får fisken i Skjoma tydelig gytedrakt og utover i denne måneden er det meste av aktiviteten rundt kameraene gytefisk som svømmer fram og tilbake.

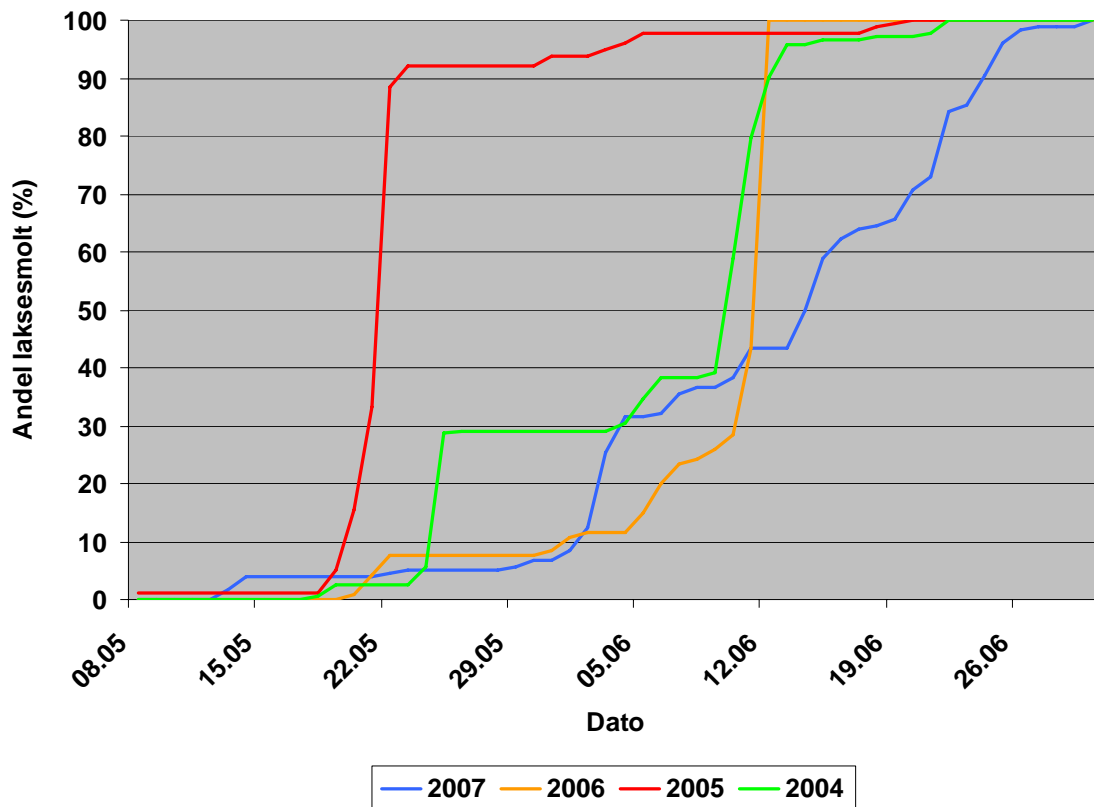
## Resultater

### Laksesmolt

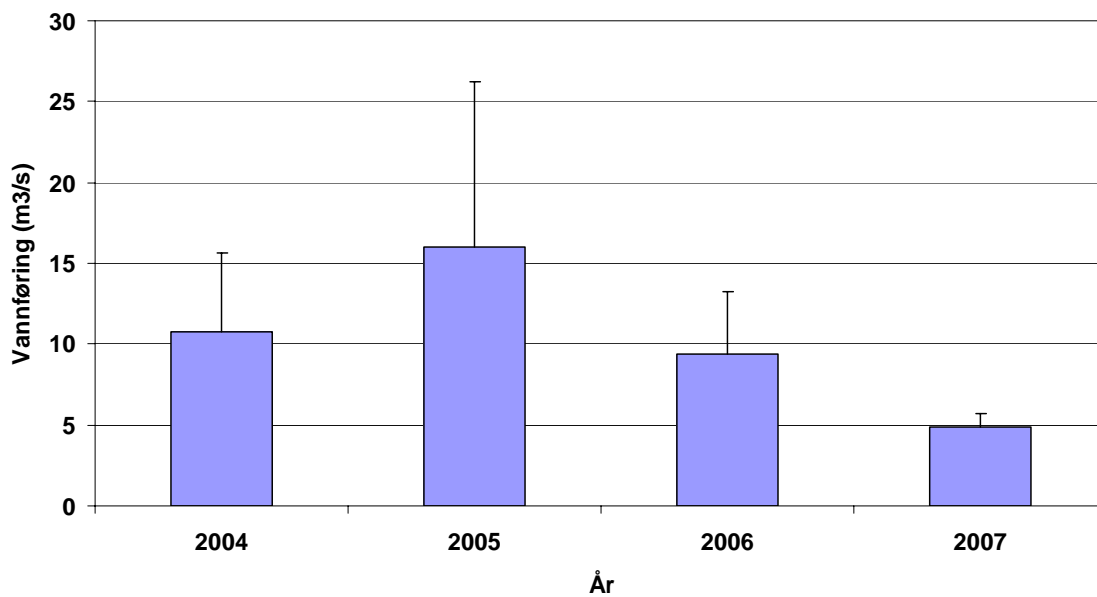
Den første laksesmolten ble observert ned den 13. mai i 2006. Totalt ble det observert 179 individer med flest individer pr dag (23 individer) registrert 3. juni. Antall laksesmolt var omtrent som i 2005, men lavere enn i 2004 (**figur 2**). Den 14. juni var 50 % av all smolt vandret ned (**figur 3**). Dette er litt seinere enn i de to foregående årene (**figur 3**). Vannføringen under smoltutvandring i 2007 var lavere enn i alle de foregående årene (**figur 4**). Det var ingen tydelig sammenheng mellom variasjon i vannføring og smoltutvandring (**figur 5**). Utvandring av laksesmolt foregikk hovedsakelig rundt midnatt og middag (**figur 6**).



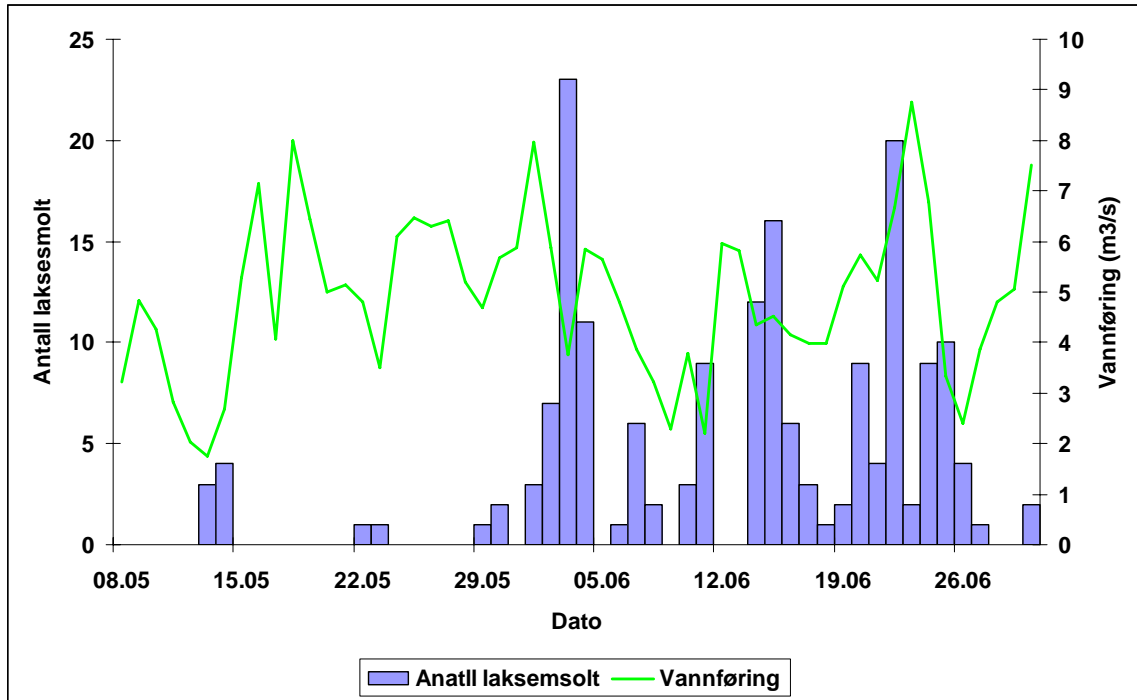
**Figur 2.** Antall utvandrende laksesmolt i Skjoma i perioden 2004 - 2007



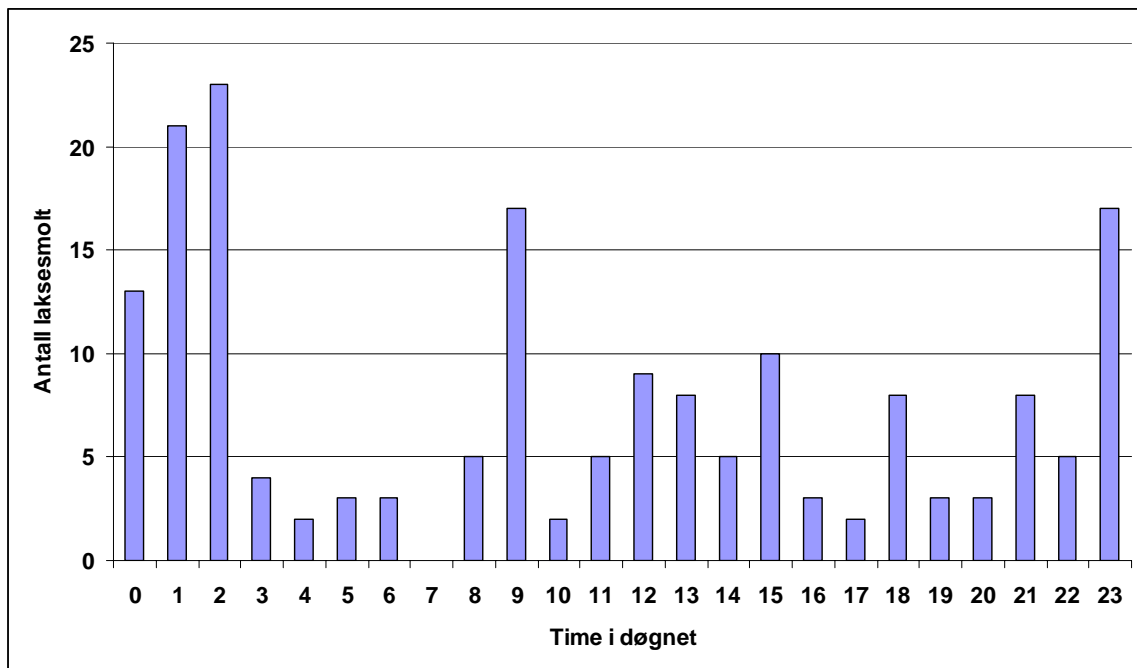
Figur 3. Kumulativ utvandring av laksesmolt i Skjoma i de siste fire årene.



Figur 4. Vannføring i smoltutvandringsperioden fra 8. mai til 30. juni de fire siste årene.



Figur 5. Utvandring av laksemsolt i forhold til vannføring i Skjoma i 2007.



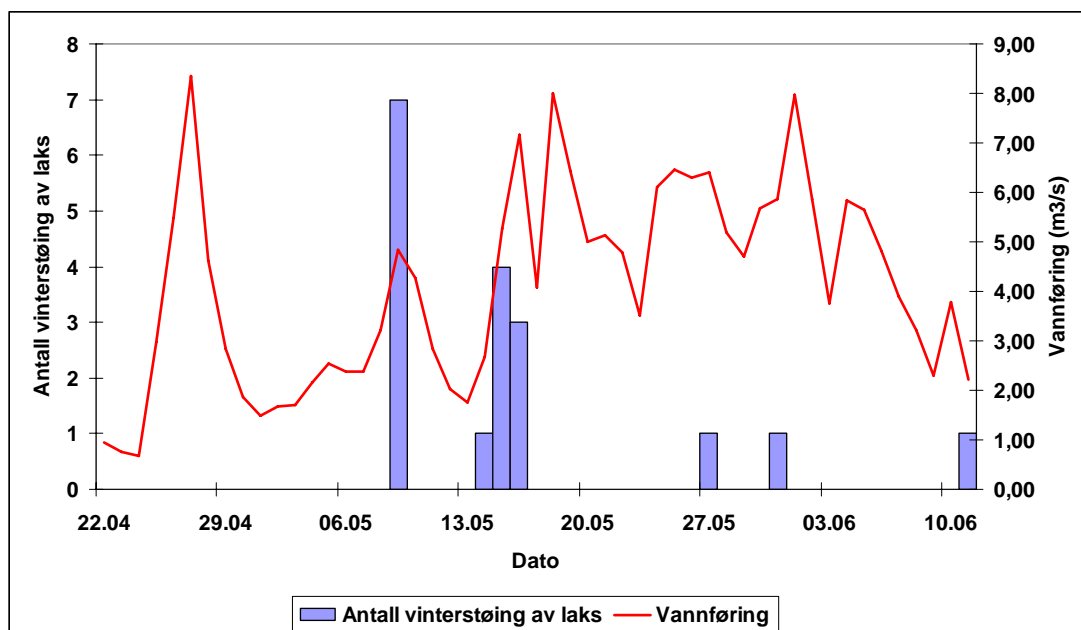
Figur 6. Utvandring av laksemsolt gjennom døgnet i Skjoma i 2007.

## Voksen laks

I 2007 ble det registrert totalt 18 nedvandrende vinterstøing av laks i Skjoma. Det ble registrert vinterstøing allerede en dag etter at videoovervåkingen ble startet, noe som tyder på utvandringen av laks startet før overvåkingen (**figur 7**). Vinterstøingen vandret ut hovedsakelig om natta (**figur 8**).

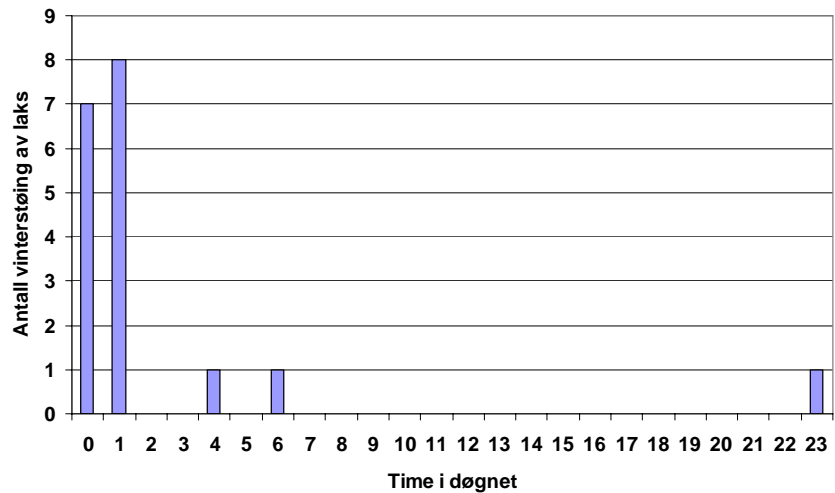
Den første oppvandrende laksen ble registrert 19. mai i 2007. Vannføringen var lav hele oppvandringssesongen og i perioder snudde noen av de oppvandrende laksene ved kameralokaliteten og vandret midlertidig ned. De vandret imidlertid opp igjen etter noen minutter eller timer. Det ble registrert netto 129 laks opp i Skjoma i 2007, der mesteparten av laksen vandret opp i juni og begynnelsen av juli (**figur 9**). Av de totalt 129 oppvandrende laksene ble 20 % vurdert til å være storlaks, 57 % mellomlaks og 22 % smålaks. To lakser ble vurdert til å være oppdrettsfisk, henholdsvis en storlaks og en mellomlaks.

Laksen vandret for det meste hele døgnet med unntak av en kort periode midt på dagen (**figur 10**).

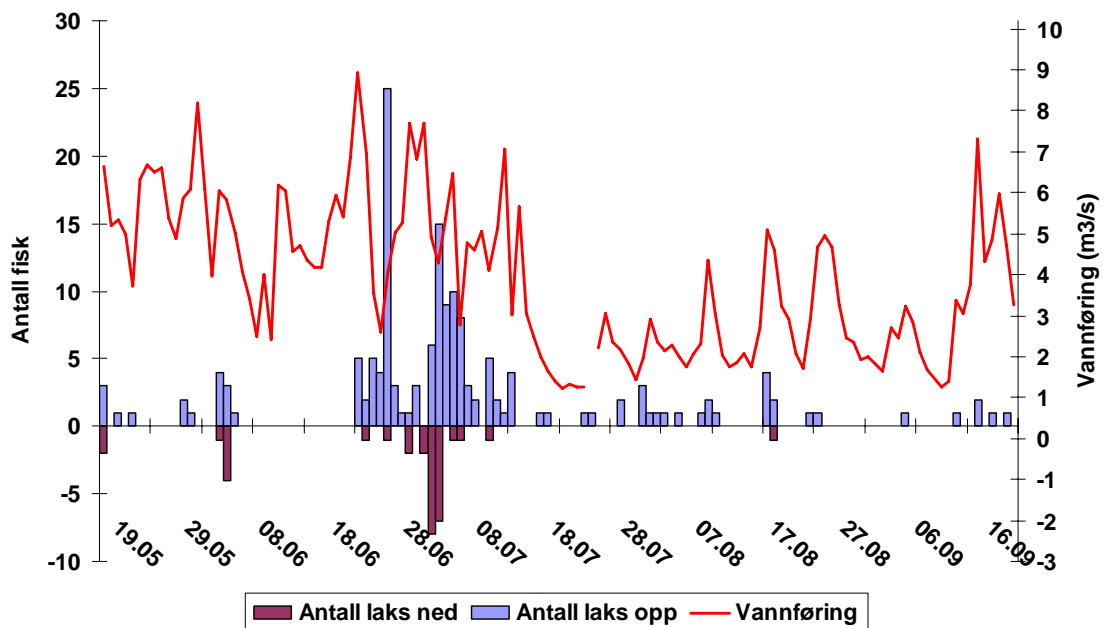


**Figur 7.** Utvandring av vinterstøing av laks i Skjoma i 2007. Videoovervåkingen startet 8. mai.

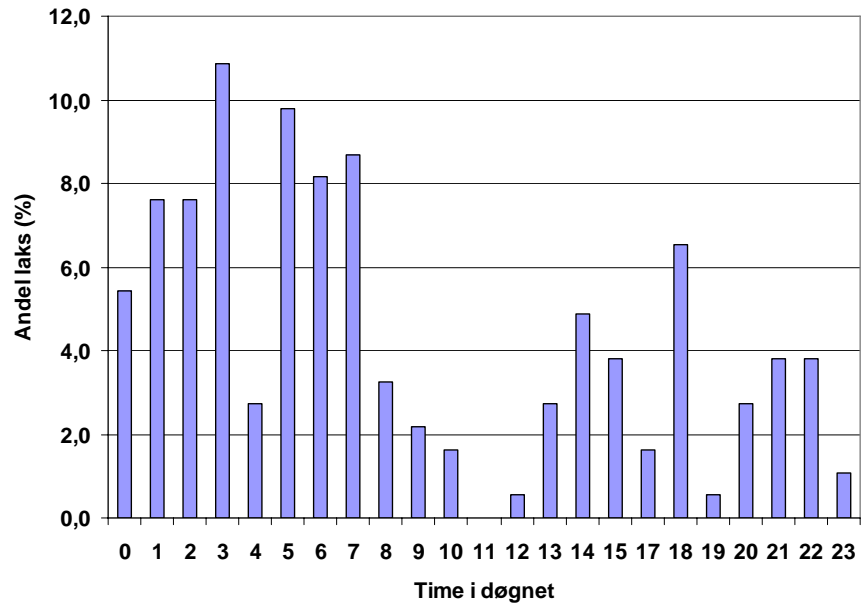




Figur 8. Utvandring av vinterstøing av laks gjennom døgnet i Skjoma i 2007.



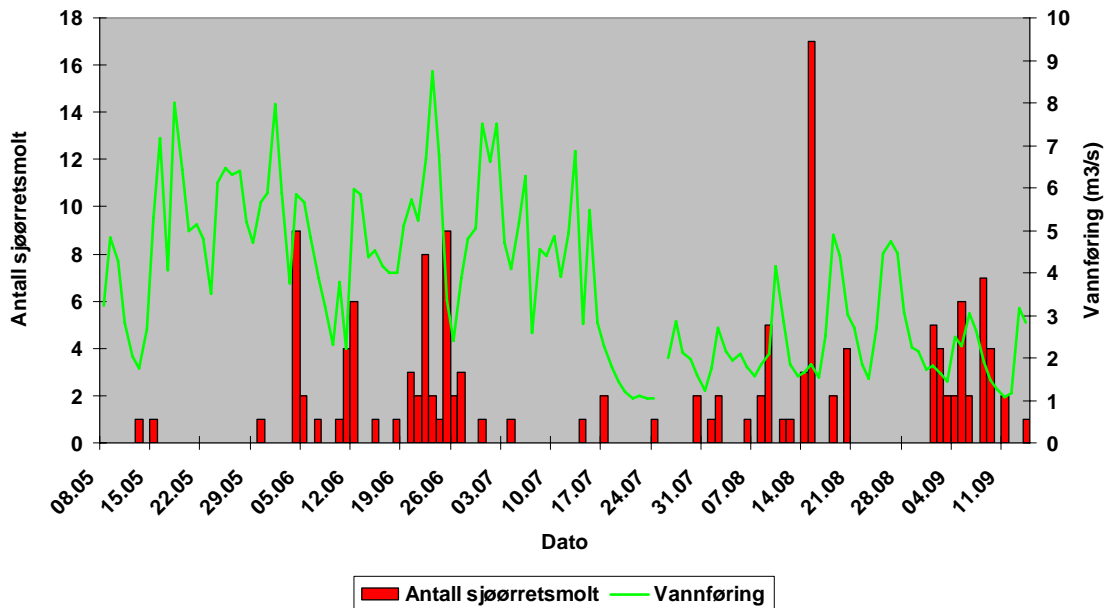
Figur 9. Oppvandring av voksen laks i forhold til vannføring i Skjoma i 2007. Registreringer av vinterstøing er ikke med i figuren.



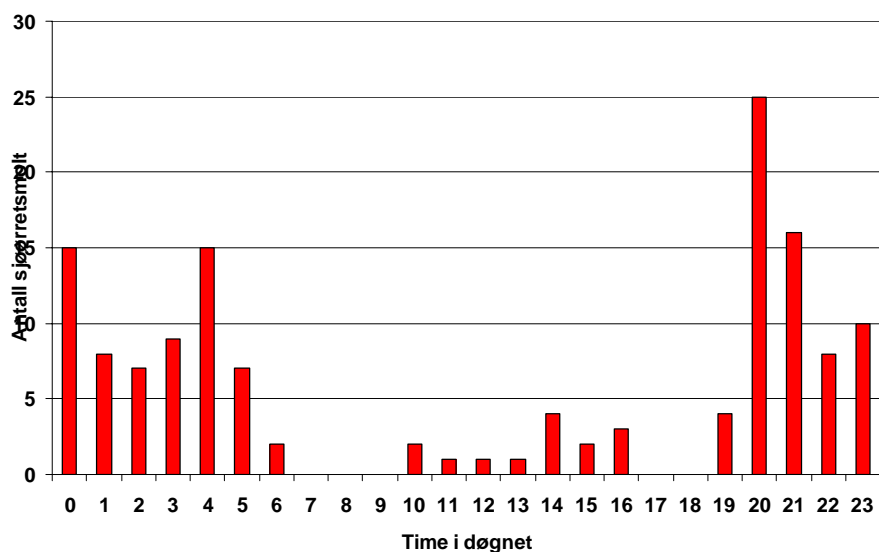
**Figur 10.** Oppvandring av voksen laks gjennom døgnet i Skjoma i 2007.

### Sjørørretsmolt

Den første sjørørretsmolten ble registrert den 13. mai. Totalt ble det observert 140 sjørørretsmolt. Utvandringen foregikk over en lengre tidsperiode enn for laksesmolt (*figur 11*). Den lange utvandringsperioden gjør at det reelle tallet for sjørørretsmolt i 2007 er høyere enn 140. Det var flest smolt som vandret ut om kvelden og om morgenen (*figur 12*).



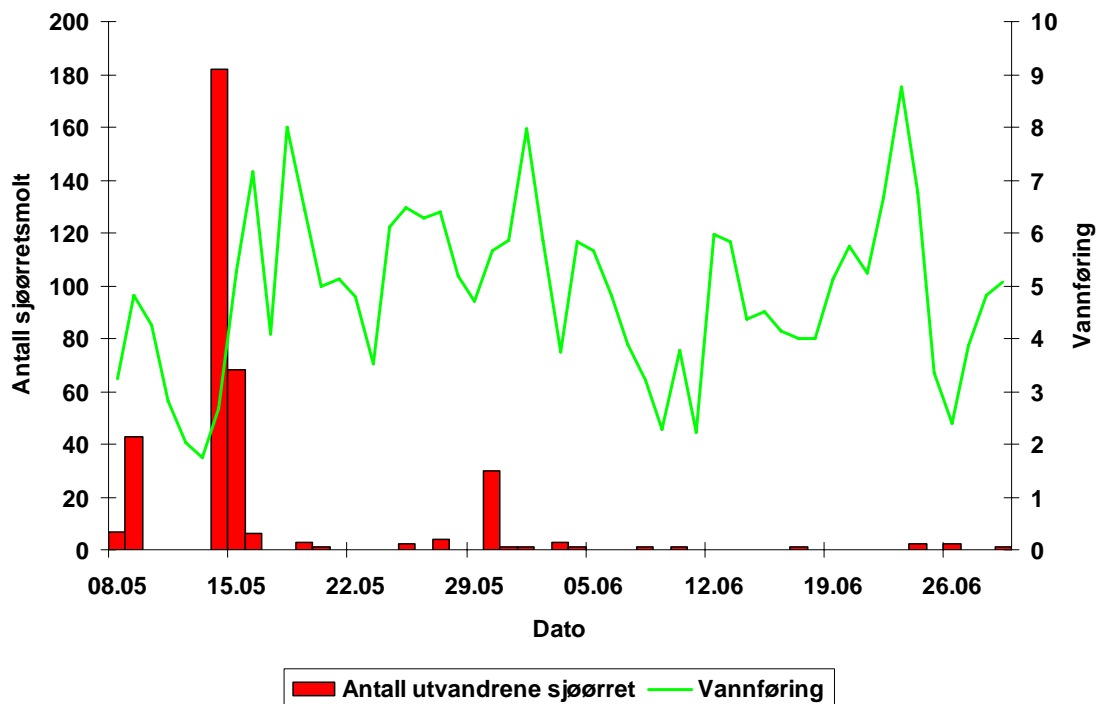
**Figur 11.** Utvandring av sjørørretsmolt i forhold til vannføring og tid i sesongen i Skjoma i 2007.



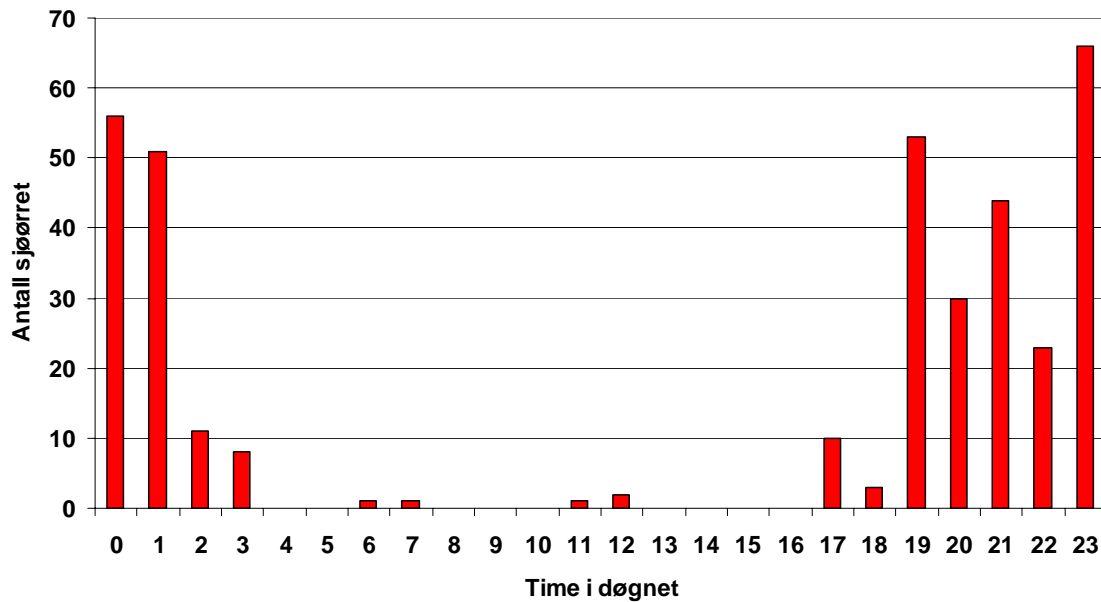
**Figur 12.** Utvandring av sjørørretsmolt gjennom døgnet i Skjoma i 2007.

### Voksen sjørørret

Det ble registrert 360 nedvandrende sjørørret i perioden fra 8. mai til 29. juni i Skjoma i 2007 (**figur 13**). Hoveddelen av ørreten hadde total kroppslengde på over 40 cm. Under 2 % av de 360 hadde kroppslengde under 40 cm. Utvandringen foregikk om kvelden og natta (**figur 14**). Det ble ikke observert utvandring av umoden sjørørret våren og forsommeren 2007.

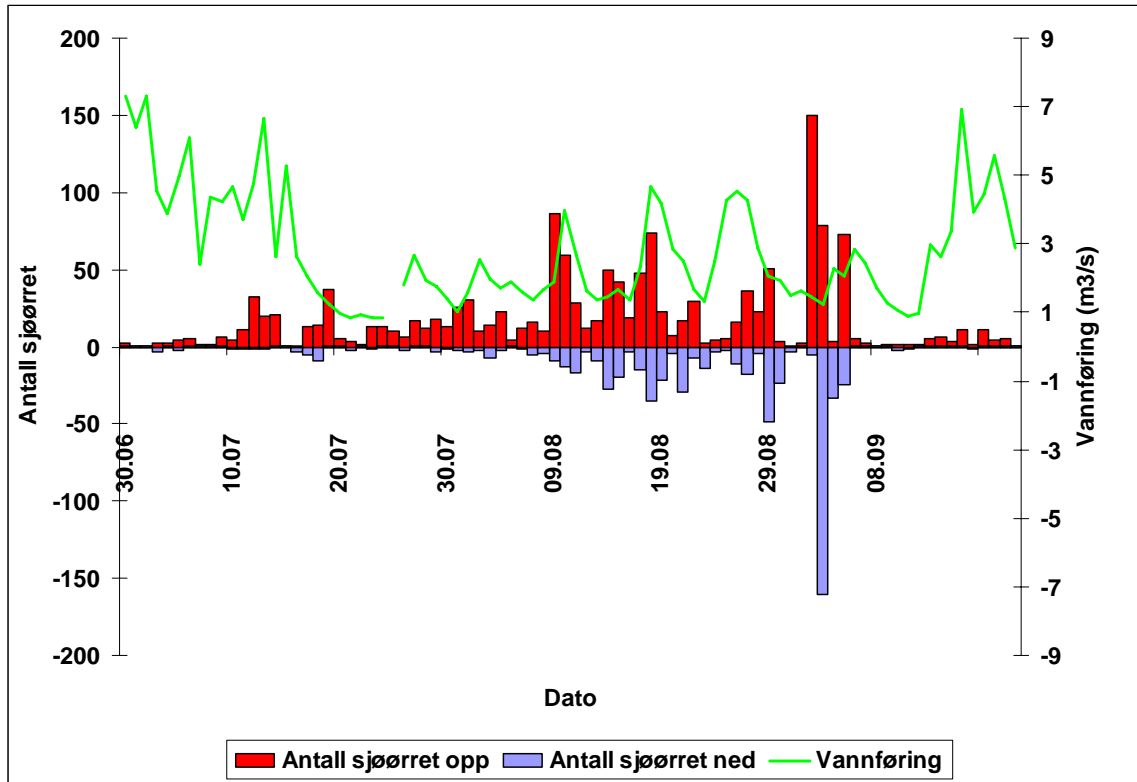


**Figur 13.** Nedvandrende sjørørret i forhold til vannføring våren 2007 i Skjoma.

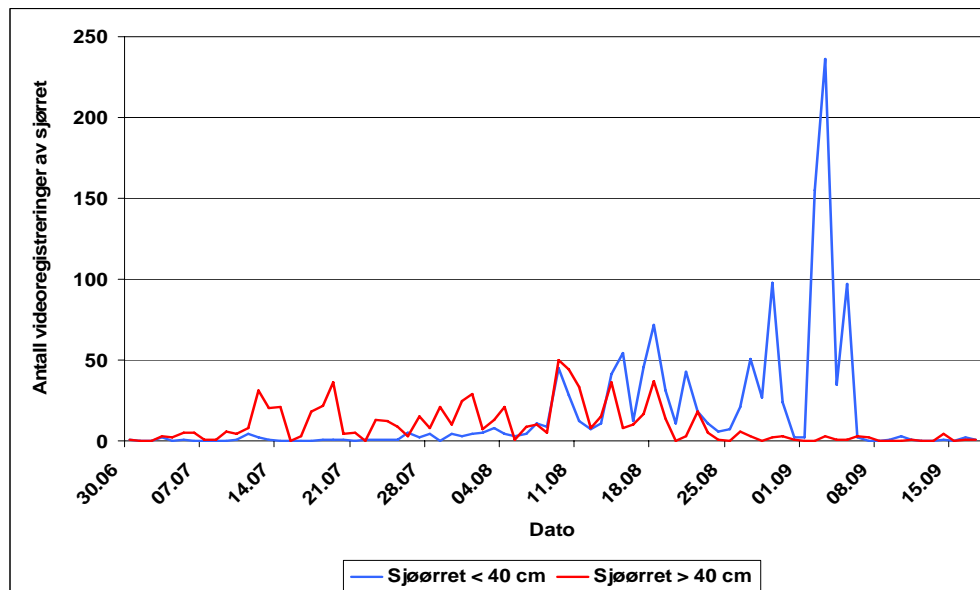


**Figur 14.** Nedvandring av kjønnsmoden sjørørret i Skjoma i 2007.

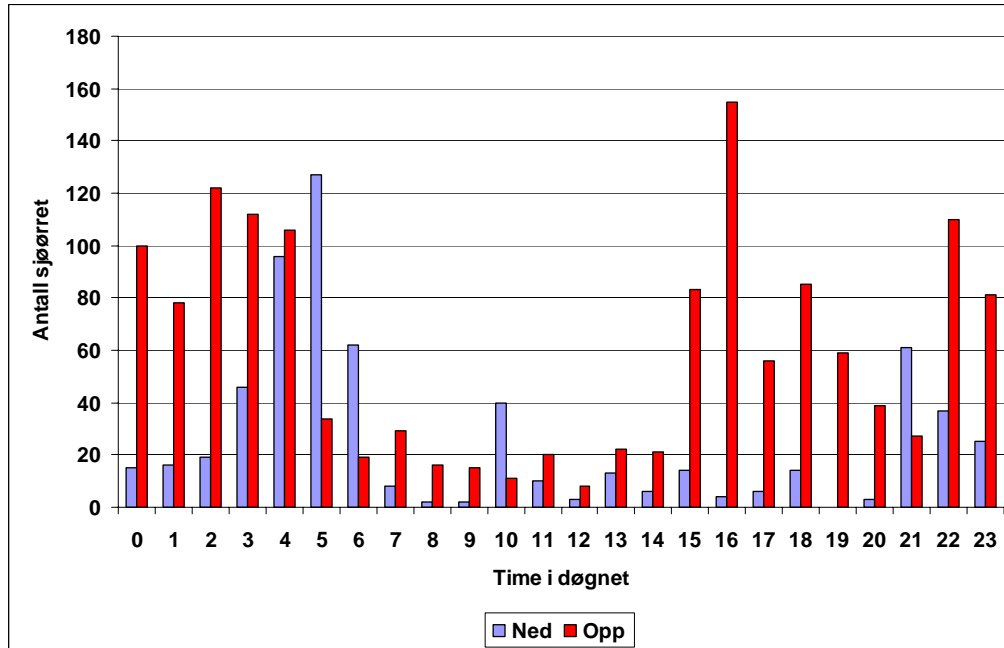
Etter utvandring av sjørørret vinterstøying rundt 10. juni i 2007 ble det registrert totalt 2075 passerende kjønnsmoden og umoden sjørørret. Av disse vandret 629 midlertidig ned og 1446 opp. Det ble dermed registrert netto 817 sjørørret opp. Disse vandret opp i alle de tre månedene juli, august og september, men det var størst vandringsaktivitet i august (**figur 15**). Vannføringen var svært lav i hele perioden. De største sjørørretene vandret tidligst, mens umoden sjørørret < 35 cm vandret seint i sesongen (**figur 16**). Det var lite vandringsaktivitet midt på dagen (**figur 17**) sesongen sett under ett. I slutten av august og i september er det mørkt om natta. Det ble observert betydelig vandringsaktivitet like før det ble mørkt og det er sannsynlig at en del særlig små umodne sjørørret har vandret i mørke.



Figur 15. Oppvandring av sjørøret i forhold til vannføring i Skjoma i 2007.



Figur 16. Oppvandring av to ulike størrelsesgrupper av sjørøret i Skjoma i 2007.



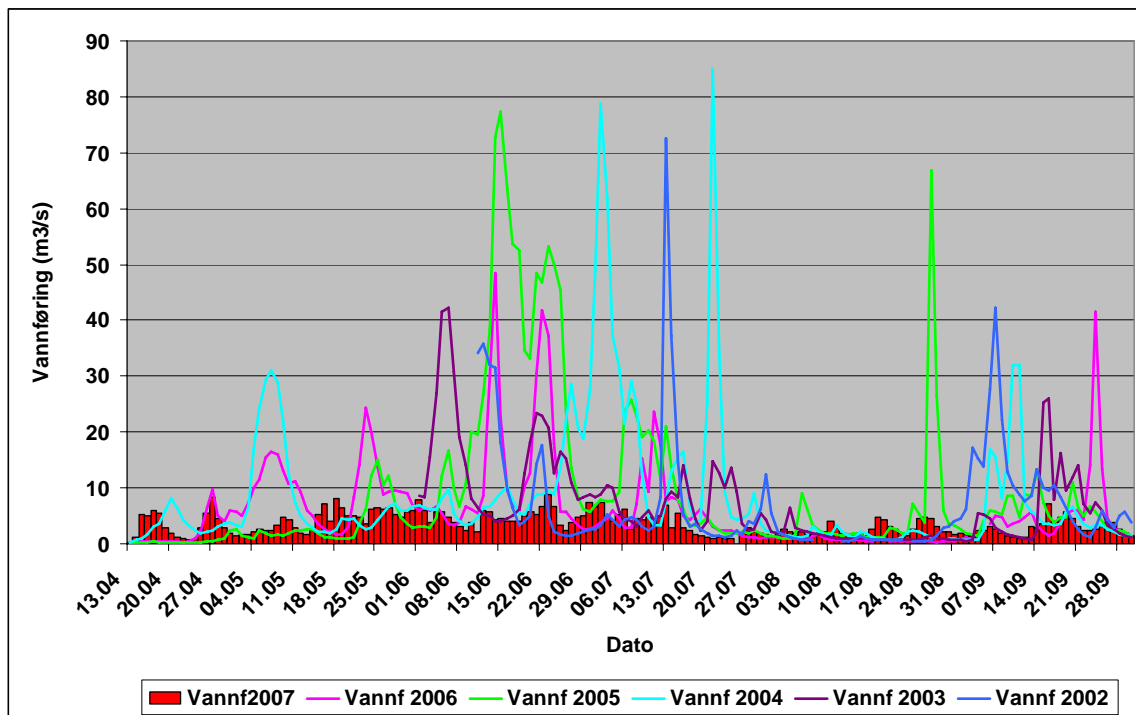
**Figur 17.** *Vandringsaktivitet hos sjørørret gjennom døgnet i Skjoma i 2007.*

#### Andre arter

I tillegg til laks og sjørørret ble det også registrert andre arter som passerte kameraene. Som observert også andre år, vandret det ned stingsild i midten av september. Det ble gjort 14 registreringer av pukkellaks i perioden juli til september, men dette gjelder trolig bare ett individ som vandret opp og ned flere ganger. For første gang siden videoregistreringene startet ble det observert havniøye i Skjoma. Observasjonene ble gjort hovedsakelig i perioden 31. juli til 9. august. Det dreier seg trolig om få individer som vandret fram og tilbake foran kameraene. Det ble ikke registrert sjørøye i 2007 selv om det ble rapportert fangst av to sjørøyer dette året. Oter og laksand ble hovedsaklig observert fra midten av juli til midten av september.

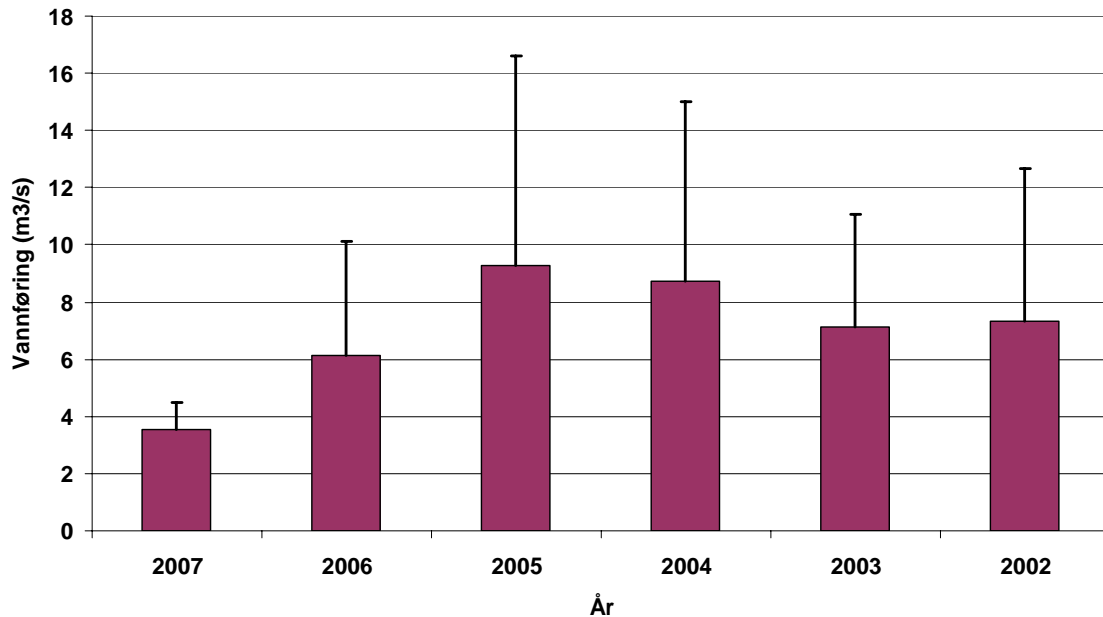
## Vannføring

Vannføringen i Skjoma varierer innen og mellom år. Hvert år er det normalt registrert vannføring på over 50 m<sup>3</sup>/s (**figur 18**). I mai og juni er vannføringen sjelden svært høy men kan overstige 20 m<sup>3</sup>/s (**figur 19**). I 2007 var vannføringen svært mye lavere enn tidligere år (**figur 18 og 19**).



**Figur 18.** Vannføring i perioden april – oktober i Skjoma i 2002 til 2007.





**Figur 19.** Gjennomsnittlig vannføring i perioden april – oktober i Skjoma i 2002 til 2007.

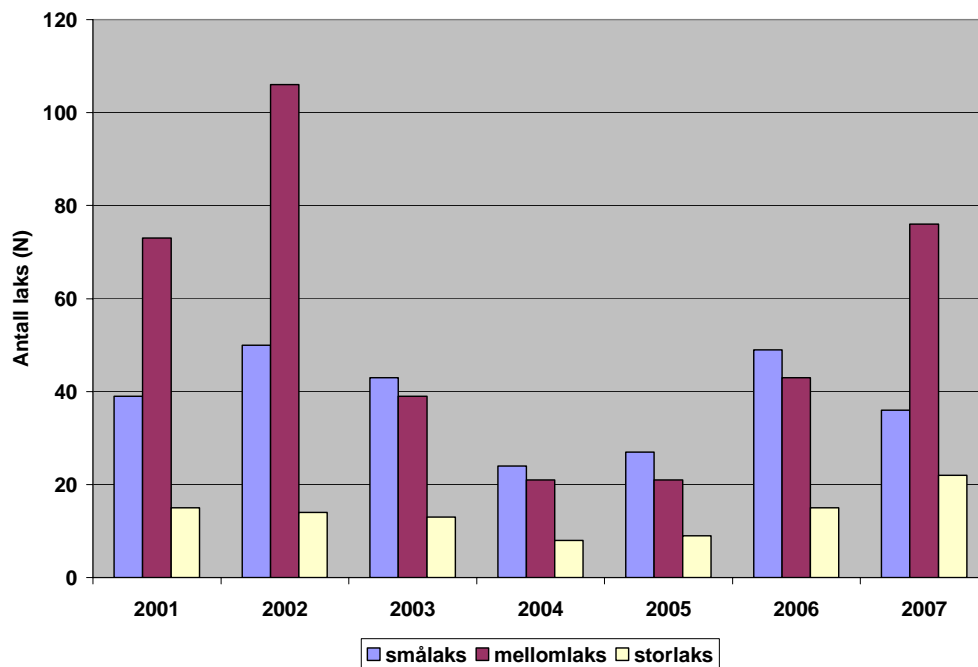
### Fangst av sjørret og laks

I 2007 ble det fanget 181 sjørret med en gjennomsnittsvekt på 2,4 kg. Den totale oppvandringen av sjørret var da 181+965 (kjønnsmoden fisk registrert i gytefiskregistreringen) =1146. Dette gir en beskatningsrate på 15,8 %. Det ble fanget to lakser med vekt på henholdsvis 6 og 8 kg. Det ble også fanget to sjørøyer med kroppsvekt på ett kilo hver.

### Prognose for smoltutvandring basert på gytefisktellinger siste 7 år

Det har vært gjennomført gytefisktellinger av laks i Skjoma siden 2001 (**figur 20**). Det foreligger også videoregistreringer av oppvandrende laks fra de samme årene og hvert år har det vært godt samsvar mellom gytefiskregistreringer, fangststatistikk og videoregistreringer. Vi velger derfor å benytte gytefiskregistreringene de siste sju år for å beregne mengde rogn gytt hvert år i Skjoma og bruker disse tallene for å beregne antall utvandrende laksesmolt i årene etter (**tabell 1**). Dersom vi regner en smoltalder på fire år, vil gytefisktellingerne i 2001 være grunnlaget for beregning av smoltutvandring i 2006. I beregningene for de første årene der vi ikke har bestemt kjønn under gytefisktelling har vi basert beregningene på at 40 % av mellomlaksen var hunnfisk, 50 % av storlaksen var

hunnfisk og at ingen av smålaksen var hunnfisk, noe som er et gjennomsnitt for de siste årene der kjønnsbestemmelse har vært obligatorisk.



**Figur 20.** Fordeling av små, mellom og storlaks fra gytefisktellinger i Skjoma i årene 2001 – 2007.

**Tabell 1.** Beregnet eggdeponering i Skjoma med basis i gytefisktellinger sammenholdt med målt smoltutvandring for tre ulike overlevelsesrater fra egg til smolt.

Gyte år	Antall hunnfisk			Kg hunnfisk			Total vekt	Antall rognkorn	Overlev. Fra egg - smolt			Smolt år	# smolt video
	sm	me	st	sm	me	st			1 %	0,5 %	0,1 %		
1999												2004	453
2000												2005	175
2001		29	8		145	64	209	313 500	3 135	1 568	314	2006	120
2002		42	7		210	56	266	399 000	3 990	1 995	399	2007	179
2003		16	7		80	56	136	204 000	2 040	1 020	204	2008	
2004		8	4		40	32	72	108 000	1 080	540	108	2009	
2005		9	5		45	40	85	127 500	1 275	638	128	2010	
2006		10	5		50	40	90	135 000	1 350	675	135	2011	
2007	1	33	11	2	165	88	253	282 500	3 825	1 913	383	2012	

## Diskusjon

Oppvandringssesongen 2007 i Skjoma var preget av svært lav vannføring. Dette gjorde siktforholdene i elva gode hele sesongen. Den lave vannføringen er ikke bare positiv når det gjelder å registrere fisk ved hjelp av video, fordi sjørreten i perioder på høsten beveget seg i store stimer fram og tilbake gjennom kamerabildet. I disse stimene er det vanskelig å få detaljert oversikt over alle enkeltindivider og noen smålaks kan ha vandret opp uten å bli registrert. Andelen smålaks registrert med video var lavere enn den registrert under gytefisktellingene (22 % vs. 27 %). Det totale antallet laks registrert med video var også lavere. Det kan tyde på at noe av smålaksen var skjult i sjørretstimene som var svært tette og store på grunn av den lave vannføringen. I tillegg gjorde den lave vannføringen i 2007 at det trolig vandret mer fisk i mørket (etter 15. august) enn det som har blitt observert tidligere. I Skjoma har vi ikke benyttet kunstig belysning om natta tidligere år men vil i 2008 sette opp IR-belysning for å sikre observasjoner i mørket den siste delen av sesongen.

Laksen vandret for det meste opp i månedsskifte juni – juli på tross av svært lav vannføring. Dette bekrefter tidligere studier i Skjoma (Lamberg m. fl. 2006) der vannføringen ikke ble funnet å være viktigste faktor for oppvandring av laks. Dette underbygges av at det den 27. juni i 2007 vandret mer laks på én dag enn noen av de tidligere årene, selv om vannføringen bare var 3,9 m<sup>3</sup>/s.

Laksesmolt vandret ut i midten av juni i 2007 noe seinere enn i 2005 og 2006. I 2004 var smoltutvandringstidspunktet over 20 dager tidligere enn de tre siste årene. Det er mulig at en flom på over 30 m<sup>3</sup>/s i mai i 2004 kan ha utløst tidligere utvandring enn i de etterfølgende årene er vannføringen var jevnere. Laksesmolt ser ut til å forsinkes i utvandringen når vannhøyden på kritiske punkter kommer under ca 15 cm (Lamberg og Strand 2007). Dersom laksesmolt må passere utløpet av flere kulper der vannhøyden blir svært lav, vil antall forsinkelser kunne summeres opp. Dette har vi observert i Hustadvassdraget (2004 – 2007) og i Surna (2006 og 2007).

Bonitering av Skjoma (Lamberg m. fl. 2007) viser at produksjonspotensialet for smolt trolig ligger på ca 400 laksesmolt i dag. Det ble registrert 179 smolt ned i Skjoma i 2007 som er bare snaut halvparten av det beregnede potentialet. Hva kan vi da forvente oss av tilbakevandrende laks i 2008, 2009 og 2010? Med så få utvandrende laksesmolt

(både i 2005, 2006 og 2007) skulle tilbakevandringen av voksen fisk også bli svært lav. Videoovervåking i en del andre vassdrag deriblant Roksdalsvassdraget på Andøya i Nordland, viser tilsvarende: at antall smolt som vandrer ut fra en del elver er lavere i forhold til oppvandring av voksen fisk enn før antatt. Den mest nærliggende forklaringen på dette er at man gjennom videoovervåking av smoltutvandring ikke greier å registrere all smolten. I utvandringsperioden for laksesmolt i Skjoma i 2007, var vannføringen gjennomsnittlig under 4 m<sup>3</sup>/s og aldri over 9 m<sup>3</sup>/s. Sikten i vannet var svært bra i hele perioden og hver smolt godt synlig. All observert smolt ga tydelige bilder og det var ingen observasjoner der det var tvil om det var en fisk eller ikke. Dersom videoovervåking som metode hadde begrensninger med hensyn på å oppdage smolt, ville det stadig ha dukket opp tvilstilfeller der det kunne knyttes usikkerhet til observasjonen.

Det finnes ytterligere to hypoteser som kan forklare de lave smolttallene. Den første er at overlevelsen i havet er mye høyere enn det som har vært antatt tidligere. Overlevelse fra smolt til voksen oppvandrende fisk har blitt rapportert å normalt ligge rundt 5 % i norske vassdrag. Tallene varierer imidlertid sterkt og det har også blitt rapportert over 30 % sjøoverlevelse (Imsa og Orkla). Studiene bygger på registreringer av Carlinmerket smolt. Det er også kjent at Carlinmerket kan redusere overlevelsen for den merkede fisken med opp mot 70 % hos sjørøye (Strand et al. 2002). Sjørøye er dessuten større enn laksesmolt.

Den tredje hypotesen som kan forklare lave smolttall i forhold til påfølgende tilbakevandring av voksen fisk, er at laksen er en hyppigere flergangsgyter enn før antatt. Produksjonspotensialet for sjørretsmolt i for eksempel Skjoma er ikke mye høyere enn det for laksen. Likevel er det tilbakevandring av ca 1 000 kjønnsmodne sjørret hvert år. Dette forklares med det faktum at sjørreten gyter mange ganger. Forholdet mellom antall utvandrende sjørretsmolt og antall tilbakevandrende kjønnsmodne sjørret et gitt år er ca 1:2. For laksen er dette forholdet ca 2:1. Hvor stor grad av flergangs gyting skal til for å forklare antall smolt i forhold til gytebestand i Skjoma? Skjellanalyser fra laks i en del andre nordnorske vassdrag viser at andel annengangsgytere kan være over 15 %. Med en smoltutvandring på 500 laksesmolt, en sjøoverlevelse på 30 % og overlevelse til annengangsgyting på 15 % får vi en gytebestand på 150 laks.

Målet med prosjektet i Skjoma er å finne en måte å styrke bestanden av laks på. Bonitering av vassdraget, videoovervåking av utvandrende smolt og oppvandrende voksen fisk og gytefiskregistreringer støtter alle en hypotese om at det er arealet av gode oppvekstområder for laksunger som er begrensende faktor for antall voksen laks som vandrer tilbake til vassdraget hvert år. I de siste årene har det ikke vært åpnet for fangst av laks i vassdraget. Det betyr at laksens overlevelse øker og potesialet for flergangsgyting øker tilsvarende. I Skjoma har bestanden av laks vært lav men stabil de siste 8 årene. De svingningene som registreres i andre vassdrag, er ikke så tydelige i dette vassdraget. Flergangsgyting i kombinasjon med fredning kan forklare denne stabiliteten.

## Litteratur

- Fiske, P. & Lamberg, A. 2006. Registreringer av oppvandrende laksefisk ved hjelp av videoovervåking i Skjoma i perioden 2001 – 2004. 37pp.
- Lamberg, A. 2004. Kartlegging av utvandrende smolt og vinterstøing av laks og aure i Hustadvassdraget i Fræna kommune i Møre og Romsdal i 2005. LBMS Rapport, 29pp.
- Lamberg, A. 2005. Kartlegging av utvandrende smolt og vinterstøing av laks og aure i Hustadvassdraget i Fræna kommune i Møre og Romsdal i 2005. LBMS Rapport, 21pp.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2006. Kartlegging av utvandrende smolt og vinterstøing av laks og aure i Hustadvassdraget i Fræna kommune i Møre og Romsdal i 2006. LBMS Rapport-2006/1, 32pp.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2007. Videoovervåking av smoltutvandring i Langvatnet og oppvandring av gytefisk i Prestelva i Hustadvassdraget i Fræna kommune i Møre og Romsdal i 2007. Vilt & fiskeinfo - rapport. 16pp
- Lamberg, A. Wibe, H. & Osmundsvåg, M. 2007. Videoovervåking av laks og sjørørret i Skjoma i 2006. NNO-rapport 02-2007, 16pp.
- Lamberg, A., Osmundsvåg, M. & Wibe, H. 2007. Videoovervåking av laks og sjørørret i Surna i 2006. NNO-rapport 03-2007, 16pp.
- Lamberg, A. Øksenberg, S. & Strand, R. 2007. Bonitering av Skjoma – 2006. LBMS-rapport 5-2007. 44pp.
- Lamberg, A., Osmundsvåg, M. & Wibe, H. 2008. Videoovervåking av laks og sjørørret i Surna i 2007. NNO-rapport 02-2008, 15pp.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Jensen, A. J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E. B., Jensås, J. G., Bakke, Ø. og Forseth, T. 2004. Orkla, et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. NINA Fagrapport, 079:1-96.
- Strand, R. , Finstad, B. Lamberg, A. & Heggberget, T.G. 2002. The effect of Carlin tags on survival and growth of anadromous Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)). Environ. Biol. Fishes 64 (1-3): 275-280.