

Tynning av overtallige røyebestander i regulerte innsjøer i Troms - gir teinefiske gode resultater ?



Fagrappport nr. 1 -2008**Antall sider : 29****Tittel : Tynning av overtallige røyebestander i regulerte innsjøer i Troms
– gir teinefiske gode resultater ?****Forfatter : Øyvind Kanstad Hanssen****Referat:**

Overbefolka eller overtallige røyebestander er kanskje det vanligste forvaltningsproblemet i nord-norske innsjøer. Tynning av tette fiskebestander er kjent å gi bedre vekst og kvalitet på fisken, konklusjoner basert på erfaringene fra tre års teinefiske i fire innsjøer i Troms (ORN-prosjektet) var at effektene på vekst og fiskens kondisjon var klart positive etter tre år, men gjennom fem år med oppfølging etter teinefiske viste det seg at veksten gikk tilbake igjen i alle innsjøene og det ble anbefalt at teinefiske bør pågå i minst 5-6 år for å gi ønskede langsiktige effekter.

Gjennom fase II i prosjekt "Bedre innlandsfiske i regulerte vassdrag i Troms" var det ønske om å utrede dette nærmere i regulerte innsjøer, og spesielt ble samspillet mellom røya og eventuell samlevende ørret vurdert som interessant. Med utgangspunkt i tre regulerte innsjøer der teinefiske har hatt en varighet fra 4 til 15 år ble innsats og fangst under teinefiske registrert og prøvofiske med garn gjennomført annen hvert år. Resultatene viste at tynningsfiske medførte en kraftig økning i ørretbestandene, slik at fiskesamfunnet i strandsonen gikk fra å være dominert av røye til å være dominert av ørret. Videre fremsto både røye og ørret med bedre kvalitet etter utfisking, og veksten var forbedra, spesielt hos eldre fisk. I de to største innsjøene viste uttaket av røye seg å ha vært så lavt som 0,4-1.0 kg/ha/år, noe som er langt lavere enn tidligere antatt å være nødvendig for å oppnå målbare endringer i de påvirkta bestandene. Gjennom dette prosjektet er det vist at teinefiske kan være et aktuelt kultiveringstiltak også i større innsjøer, og ved relativt lavt ressursbehov resultere i forbedra fiskebestander.

Desember 2008

Prosjekt "Bedre innlandsfiske i regulerte vassdrag i Troms (BIRT)" er et samarbeidsprosjekt mellom offentlig fiskeforvaltning (Fylkesmannen i Troms) og vassdragsregulantene Statkraft, Troms Kraft Produksjon, Kvænangen kraftverk, Hålogaland Kraft og Nord-Troms kraftlag. Prosjektet forestår fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vassdrag - og arbeider aktivt for fiskeforbedrende tiltak gjennom utforming av tiltaksplaner, iverksetting av tiltak, faglig oppfølging av lokalt tiltaksarbeid og utredning av effektive kultiveringsmodeller.

Prosjektledelse:Telefon – 75 91 64 22 / 911 09459, e-post – o-khan@online.no, adresse – postboks 127, 8411 Lødingen**Prosjekt****Bedre innlandsfiske
i regulerte vassdrag
i Troms****Statkraft SF, Troms Kraft, Kvænangen Kraftverk, Hålogaland Kraft, Nord-Troms Kraftlag og Fylkesmannen i Troms**

Forord

Prosjekt "Bedre innlandsfiske i regulerte vassdrag i Troms" utfører fiskebiologiske undersøkelser og fiskefaglige utredninger på oppdrag for fylkets vassdragsregulanter.

Denne rapporten oppsummerer resultatene av teinefiske i tre lokaliteter. Mellomvatn, Storvatn og Skoddebergvatn representerer henholdsvis 4, 8 og 15 års serier med opplysninger om uttak av røye gjennom teinefiske, og med oppfølgende fiskebiologiske undersøkelser som dokumenterer endringer i røyebestandene over tid.

Kultiveringsarbeidet i innsjøene er finansiert av regulantene gjennom tilskudd fra kommunale fiskefond eller direkte tilskudd. Uten langvarig og uvurderlig dugnadsinnsats fra lokale interessegrupper ville imidlertid ikke slike kultiveringstiltak vært mulige.

Lødingen, desember 2008



Øyvind Kanstad Hansen
prosjektleder

Innhold

Forord.....	2
1. Innledning.....	3
2. Områdebeskrivelse.....	3
3. Metoder & materiale.....	4
3.1 Teinefiske.....	4
3.2 Garnfiske.....	4
4. Resultater.....	6
4.1 Teinefiske.....	6
4.2 Garnfiske.....	7
4.2.1 Storvatn.....	7
4.2.2 Skoddebergvatn.....	13
4.2.3 Mellomvatn.....	20
5. Diskusjon.....	24
5.1 Storvatn.....	24
5.2 Skoddebergvatn.....	25
5.3 Mellomvatn.....	26
5.4 Generelle konklusjoner og forvaltningsråd.....	27
6. Litteratur.....	28
Vedlegg.....	29

1. Innledning

Overbefolka eller overtallige røyebestander er kanskje det vanligste forvaltningsproblemet i nord-norske innsjøer. Tynning av tette fiskebestander er kjent å gi bedre vekst og kvalitet på fisken (Dahl 1919, Amundsen m.fl. 1993, Klemetsen m. fl. 1995), og effektene av teinefiske har vært studert i flere vassdrag i Troms (Svenning & Klemetsen 2001). Konklusjonene basert på erfaringene fra tre års teinefiske i fire innsjøer i Troms var at effektene på vekst og fiskens kondisjon var klart positive etter tre år, men gjennom fem år med oppfølging etter teinefiske viste det seg at veksten gikk tilbake igjen i alle innsjøene. anbefalingene som ble gitt på bakgrunn av dette var at teinefiske bør pågå i minst 5-6 år for å gi ønskede langsiktige effekter (Svenning & Klemetsen 2001).

Gjennom fase II i prosjekt "Bedre innlandsfiske i regulerte vassdrag i Troms" var det ønske om å utrede dette nærmere, og spesielt ble samspillet mellom røya og eventuell samlevende ørret vurdert som interessant. Det ble formulert et delmål i prosjektet – "Økologiske langtidseffekter av teinefiske"- som skulle belyse følgende:

- Hvordan endres artsfordelingen i innsjøer der røye opptrer sammen med andre arter.
- Hvordan påvirkes habitatbruken til røya av endra bestandsstruktur og endra konkurransepress fra ørret.
- Hvor raskt og eventuelt hvor stor vekstøkning kan forventes hos røye og eventuelt ørret.
- Hvor lenge bør teinefiske pågå.

Denne rapporten oppsummerer resultatene av teinefiske og oppfølgende fiskebiologiske undersøkelser i tre regulerte innsjøer i Troms fylke.

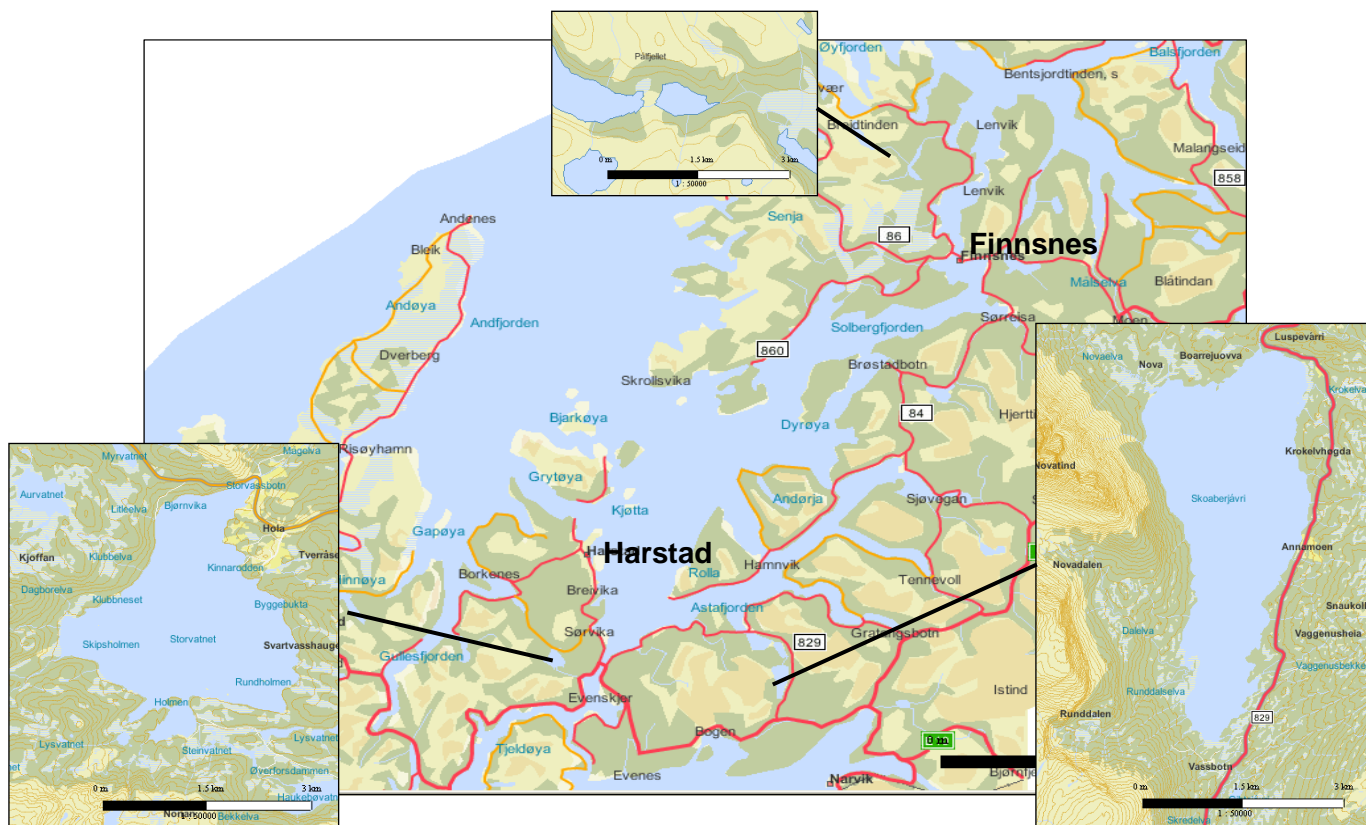
2. Områdebeskrivelse

Storvatn/Gausvikvassdraget ligger helt sør i Troms fylke, og munner ut i Tjeldsundet om lag 18 km sør for Harstad (**figur 1**). Storvatn har et nedslagsfelt på 52 km², og berggrunnen i området domineres av granitt med et lite innsalg av kalkstein. Nedslagsfeltet drenerer i hovedsak fjellområder, og området rundt Storvatn domineres av bjørkeskog og myrområder. Det er 60-70 hytter rundt innsjøen, fem-syv

helårsboliger og i nordvestenden ligger et nylig nedlagt gårdsbruk. Innsjøen ligger 136 m.o.h. og utgjør hovedmagasinet i "Gausvikreguleringen" (**tabell 1**). Reguleringshøyden er 7.5 meter. Det foreligger ikke dybdekart, men største registrerte dyp er 80 m. Normalt er siktedypet om lag 10 m i august og vanntemperaturen overstiger sjelden 13-14 °C. Organisert uttynningsfiske med teiner startet i 1999, og drives av ei lokal prosjektgruppe bestående av grunneiere og hytteeiere rundt innsjøen. Uttynningsfiske pågår fremdeles.

Skoddebergvatn ligger også helt sør i Troms fylke, og vassdraget munner ut i Grovfjorden 25 km sørøst for Harstad. Skoddebergvatn har et nedslagsfelt på 106 km², og berggrunnen domineres av harde bergarter som glimmerskifer og glimmergneis. Nedslagsfeltet består i hovedsak av lavtliggende fjellområder og rundt innsjøen dominerer bjørkeskog og myrområder med noe innslag av gran- og furuskog. Det er om lag 150 hytter rundt innsjøen, en campingplass og noen få helårsboliger. Skoddebergvatn ligger 101,5 m.o.h. og er magasin for Tømmerelva kraftverk. Reguleringshøyden er 6,5 meter. Den østlige delen av innsjøen er relativt grunn, med små områder der dypet overstiger 15-20 m. Den vestlige delen har større dypområder, og største registrerte dyp er 90 m. I august er siktedypet normalt om lag 12 m, og vanntemperaturen er som regel 12-14 °C i overflaten og fallende til 11-12 °C på 15-20 m's dyp. Organisert teinefiske startet i 1992, og drives av ei lokal prosjektgruppe bestående av grunneiere og hytteeiere. Uttynningsfiske pågår fremdeles.

Mellomvatn ligger i midt-Troms, og vassdraget munner ut i Gisundet, vel 20 km nordvest for Finnsnes. Mellomvatn har et nedslagsfelt på 36 km², og berggrunnen domineres av gneis. Området rundt Mellomvatn preges av fjellbjørkeskog, og det ligger tre hytter ved innsjøen. Mellomvatn ligger 200 m.o.h., og i motsetning til Storvatn og Skoddebergvatn reguleres ikke innsjøen. Som følge av reguleringene har imidlertid omløpstiden i Mellomvatn blitt kortere. Innsjøen er generelt grunn (< 15 m), men har et lite område med dyp ned mot 35 m. Siktedypet i august ligger vanligvis på om lag 12 m's dyp, og vanntemperaturen er 11-12 °C i overflaten og synkende til 5-7 °C på 15-20 m's dyp. Organisert uttynningsfiske med teiner startet i 2003, og drives av lokal jeger og fiskerforening (Indre Senja JFF).



Figur 1 Kartutsnitt med avmerking av Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn.

Tabell 1 Innsjøareal, høyeste (HRV) og laveste (LRV) regulerte vannstand, registrert maksimalt dyp og normalt siktedyp medio august i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn

	Areal (km ²)	HRV (moh)	LRV (moh)	Max. dyp	Siktedyp
Storvatn	6,6	136	128,5	80	10
Skoddebergv.	8,5	101	94,5	90	12
Mellomvatn	0,34	200	--	35	12

ukentlig, og antall teinedøgn og fangst er registrert gjennom hele perioden (tabell 2). Frosset torskerogn er benyttet som agn.

I Storvatn startet det organiserte teinefiske vinteren 1999. Forut for dette ble det fisket to-tre år med et lavt antall teiner i en begrenset del av innsjøen. Det foreligger ingen opplysninger om uttaket i denne perioden, men det antas å ha vært lavt. Teinefiske pågår fortsatt i Storvatn. I Skoddebergvatn startet teinefiske vinteren 1992 og pågår fremdeles. I Mellomvatn startet teinefiske i 2003 og på går fremdeles

3. Metoder & materiale

3.1 Teinefiske

Tynningsfiske er utført med teiner som er bygget av minkburnetting med 12,5 eller 10 mm "maskevidde". Teinene er 90 cm høye, har en diameter på 45-50 cm og har kalvåpning på 4-7 cm. For nærmere beskrivelse av teina vises til Svenning & Klemetsen (2001).

Teinefiske er i stor grad utført i løpet av mars og april måned, og kun i Storvatn har det blitt fisket en del også seinsommer/høst. Teinene tømmes

3.2 Garnfiske

I Storvatn og Skoddebergvatn ble første prøvofiske gjennomført i 1989, og resultatene av disse viser bestandsstatus før tynningsfiske startet (Jørgensen m.fl. 1991). I Mellomvatn fremgår bestandsstatus før tiltak av prøvofiske gjennomført i 2000. Storvatn og Skoddebergvatn ble prøvofisket annethvert år fra og med 1998 (1999 i Storvatn), mens Mellomvatn ble prøvofisket i 2000, 2004 og 2006 (tabell 2).

Tabell 2 Antall teinedøgn (v/fiske på isen) og fangst (kg) av røye ved uttynningsfiske med teiner på isen i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn. Under Storvatn viser tall i () total teinefangst inkludert sommerfangst.

Årstall	Storvatn		Skoddebergvatn		Mellomvatn	
	teinedøgn	fangst (kg)	teinedøgn	fangst (kg)	teinedøgn	fangst (kg)
1992	-	-	5600	920	-	-
1993	-	-	7700	709	-	-
1994	-	-	4900	372	-	-
1995	-	-	4410	195	-	-
1996	-	-	4410	390	-	-
1997	-	-	3675	250	-	-
1998	-	-	1715	340	-	-
1999	2016	1340 (2020)	-	-	-	-
2000	2184	700 (1000)	1911	355	-	-
2001	3132	550 (750)	1638	430	-	-
2002	2300	478 (673)	1365	89	-	-
2003	2200	110 (160)	1599	105	560	160
2004	2070	125 (180)	1755	318	580	130
2005	2025	142 (196)	1521	100	560	72
2006	1980	315 (445)	1443	20	560	68

Tabell 4 Fangst av røye og ørret ved prøvofiske med garn i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn.

Årstall	Storvatn		Skoddebergvatn		Mellomvatn	
	røye	ørret	røye	ørret	røye	ørret
1989	267	7	140	6	-	-
1998 (1999)	(329)	(10)	163	142	-	-
2000	321	17	197	107	124	17
2002	196	48	137	41	-	-
2004	55	87	47	52	45	80
2006	80	124	29	48	61	78

Tabell 3 Oversikt over kontrollfiske med garn i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn.

	1989	1998	2000	2002	2004	2006
Storvatn	x	x	x	x	x	x
Skoddebergv.	x	x	x	x	x	x
Mellomvatn	-	-	x	-	x	x

Det ble benyttet oversiktsgarn i alle innsjøene. Garnene er 40 m lange, og henholdsvis 1.5 og 4 m dype (bunn- og flytegarn). Hvert garn består av 8 ulike maskevidder (10, 12.5, 15, 18.5, 22, 26, 35 og 45 mm målt fra knute til knute). Garnene ble i strandsonen (litoralsonen) satt vinkelrett fra land og ned til 15-20 m dyp. I dypområdene (profundalsonen) ble garnene satt fra 15-20 m dyp og ned mot 50 m. Flytegarnene (pelagialsonen) ble satt i overflaten i et område som var dypere enn 15 m. Garnfangstene er fremstilt som fangst per garnnatt (CPUE- antall fisk/100 m² garn/natt).

All fisk ble veid på digital vekt med nøyaktighet på 1 g., og lengde ble målt til nærmeste mm fra snute til halefinnens midtstråle (gaffellengde). Kjønn ble bestemt og modningsstadium vurdert

ut fra Sømme's skala (Sømme 1941). Lengde ved kjønnsmodning defineres som den lengdegruppe der om lag 50 % av hofisken er kjønnsmoden. Otolitter ble dissekert ut og lagret på 96 % etanol og senere aldersbestemt under stereolupe. Antall cyster av bendelmarkene måsemark og fiskeandmark (*Diphyllobotrium dentriticum* og *D. Ditremum*) ble registrert i henhold til fire kategorier – ingen parasitter, liten infeksjon (1-5), middels infeksjon (6-20) og høy infeksjon (>20) – på hver enkelt fisk. Kjøttfarge ble registrert i kategoriene hvit, lys rød og rød. Mager ble tatt ut på om lag 100 fisk fra hvert område. Magens fyllingsgrad ble vurdert, og mageinnholdet ble bestemt og den relative betydningen av de ulike byttedyrgruppene bestemt.

Kondisjonsfaktor, som er et uttrykk for forholdet mellom vekt og kroppslengde, ble beregnet etter Fulton's formel (Fulton 1902):

$$\text{Kondisjonsfaktor} = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{Lengde (cm)}^3$$

Samlet garnfangst i de ulike innsjøene i perioden 1989 til 2006 fremgår av **tabell 4**

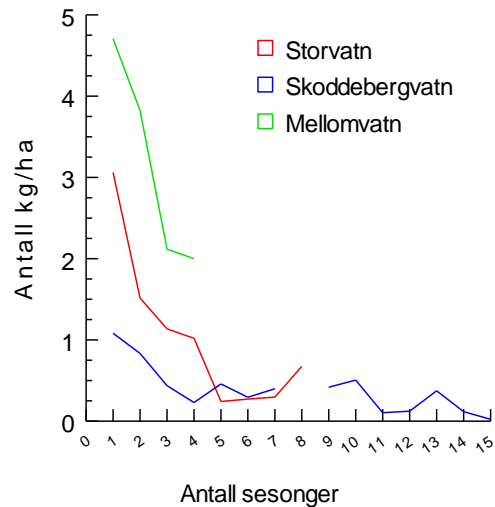
4. Resultater

4.1 Teinefiske

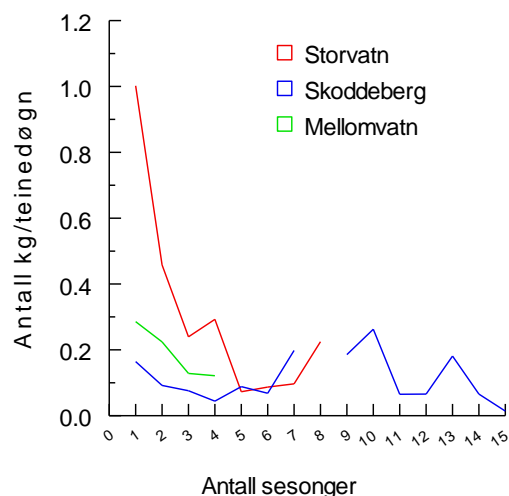
Organisert teinefiske startet i Storvatn vinteren 1999, og ga fangster i overkant av 3 kg/ha innsjøareal (**figur 2**) og 1 kg/teinedøgn (**figur 3**). I andre sesong var fangstene halvert, men holdt seg relativt stabile i tredje og fjerde sesong. Deretter falt fangstene betydelig og i flere sesonger var fangstene under 0,1 kg/teinedøgn (**vedlegg I**). Gjennomsnittlig årlig fangst de tre-fire første sesongene var om lag 1,6 kg, mens snittet for seinere sesonger kun var 0,36 kg. Disse tallene inkluderer all teinefangst, også fangstene på sommeren og høsten. Normalt har sommer/høst-fangstene utgjort mellom 20 og 30 % av totalfangsten i løpet av året. Det er fisket mellom 300 og 450 teinedøgn/km²/år i Storvatn.

I Skoddebergvatn startet teinefiske så tidlig som i 1992, og første sesongen ga en fangst på vel 1 kg/ha (**figur 2**) og 0,16 kg/teinedøgn (**figur 3**). Andre sesong var fangsten noe lavere (0,83kg/ha) til tross for høyere innsats, som resulterte i at fangst per teinedøgn sank til under 1 kg. Fra og med tredje sesong varierte fangstene mellom 0,02 kg/ha og 0,5 kg/ha per sesong. Gjennomsnittlig årlig fangst etter andre sesong var kun 0,27 kg/ha. Fangst per teinedøgn etter andre sesong varierte fra 0,26 kg og helt ned til 0,014 kg. De første fem-seks sesongene varierte innsatsen mye, for deretter å stabiliseres på et betydelig lavere nivå (**tabell 2**). De to første sesongene ble det fisket om lag 700-900 teinedøgn/km²/år. Etter dette har innsatsen vært 200-600 teinedøgn/km²/år i Skoddebergvatn.

I Mellomvatn var fangsten første sesong hele 4,7 kg/ha. I den andre sesongen ble dette redusert til 3,8 kg for så å ligge på om lag 2 kg de neste to sesongene. Fangst per teinedøgn startet på 0,3 kg var 0,12 kg siste sesong. Den høye fangsten er dermed et uttrykk for høy innsats, og det er fisket i underkant av 1.700 teinedøgn/km² hvert år.



Figur 2 Antall kg røye fanget per hektar (ha) innsjøareal ved teinefiske i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn



Figur 3 Antall kg røye fanget per teinedøgn ved teinefiske i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn.

4.2 Garnfiske

4.2.1 Storstvatn

Første prøvofiske ble utført i 1989, og det ble da bare fisket med bunn garn i litoralsonen (Jørgensen m.fl. 1991). Registreringer i profundalsonen ble utført med teiner, men disse resultatene er ikke tatt med i vår fremstilling. Fangsten (CPUE) av røye var 44,5 fisk per garnnatt, mens ørretfangsten var beskjedne 1,2 fisk (**tabell 5**). Teinefiske startet opp vinteren 1999, og neste prøvofiske ble utført påfølgende høst (1999). Fangsten av røye var da langt lavere i littoralsonen, men var svært høy i profundalsonen. I forhold til 1989 var ørretfangsten uforandret i 1999. Ørretfangstene i litoralsonen økte heretter jevnt, og i 2006 ble det tatt nær 21 ørret per garnnatt. Samtidig har fangsten av røye avtatt både i litoralsonen og profundalsonen. Artsfordelingen mellom røye og ørret i litoralsonen har dermed endret seg markant. I 1989 og 1999 var andelen av røye i littorale garnfangster 94 % mens andelen i 2006 var kun 40 % (**figur 4**). Andelen av ørret i forhold til totalfangsten av fisk (litoral og profundalt) økte fra 2-3 % i 1989/1999 til 60 % i 2006.

Garnfangstene av røye har stort sett alle årene inneholdt fisk mellom 9 og 40 cm (**figur 5**). Frem til og med 2000 var garnfangstene dominert av fisk mellom 15 og 20 cm. Fra og med 2002 økte andelen av små fisk (<15 cm), og røye større enn 20 cm utgjorde en vesentlig del av fangstene.

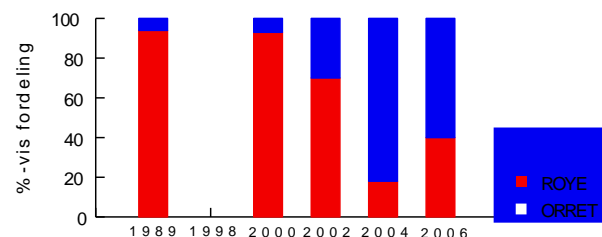
I 1989 var nær all garnfanget røye kjønnsmoden, og lengde ved kjønnsmodning var ned mot 10 cm. Imidlertid er dette basert kun på littoralfanget fisk, og resultatene fra 1999 viser trolig et mer reelt bilde av bestanden før effektene av teinefiske. Lengde ved kjønnsmodning var i 1999 13-14 cm, og stort sett all fisk større enn 15 cm var moden. Andelen av umoden røye økte utover i perioden, og selv om moden fisk under 15 cm

fortsatt registreres var lengde ved kjønnsmodning 18-19 cm i 2006 og røya var større enn 20 cm når nær all fisk var moden.

Det foreligger ikke aldersfordeling for garnfiske utført i 1989, men de to første årene etter teinefiske startet (1999 og 2000) var garnfangstene av røye dominert av fem-, seks- og syvårig fisk. Utover i perioden økte andelen av yngre røye, og i 2006 dominerte tre- og fireårig røye (**figur 6**). Alder ved kjønnsmodning var 4-5 år i 1999/2000 og hadde økt til 5-6 år i 2006.

Veksten hos den yngste røye (1-3 år) endret seg lite i løpet av undersøkelsesperioden (**figur 7**), men en svak negativ utvikling kan spores. Eldre røye hadde en positiv utvikling i veksten, særlig de første 4-5 årene. Det var imidlertid kun for seks- og syvåring at økningen var på et signifikant nivå ($p < 0.05$).

Kvaliteten på røya forandret seg merkbart i løpet av årene med teinefiske. Endringene i kjøttfarge var mest markert, der kun 2-7 % av røya var lys rød eller rød i kjøttet i 1989/1999 og hele 83 % var lys rød eller rød i 2006. Endringene i parasittbelastning var ikke like markerte. I 1989 var 60 % av garnfanget røye infisert med bendelmark, men allerede etter en sesong med uttynningsfisk var dette redusert til 32 % og i 2006 var 30 % av røya infisert.



Figur 4 Artsfordeling i garnfangster fra Storstvatn i perioden 1989-2006.

Tabell 5 Fangst per garnnatt (CPUE) for røye og ørret fra Storstvatn i perioden 1989-2006. Data for 1989 er hentet fra Jørgensen m.fl. 1991.

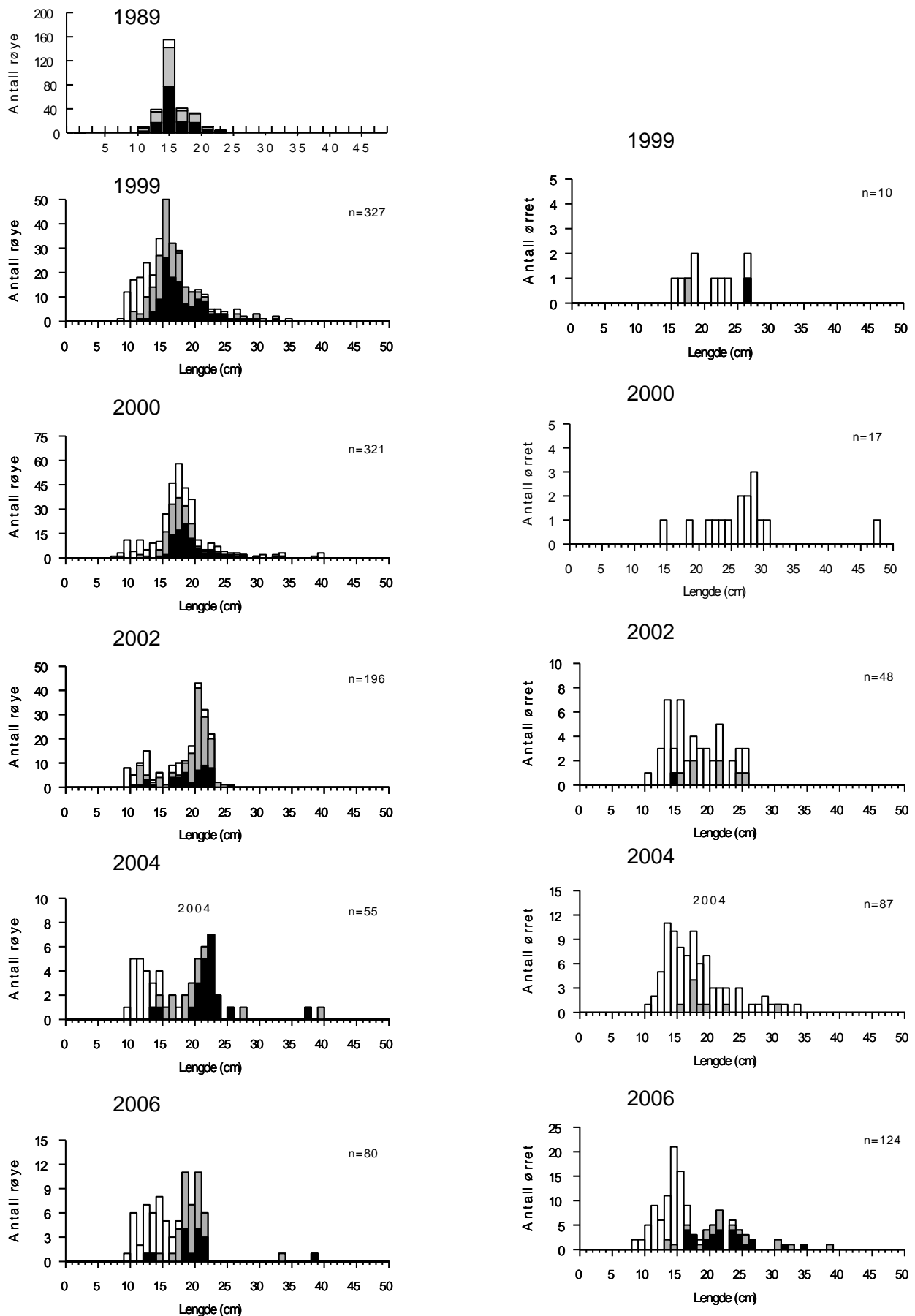
	1989		1999		2000		2002		2004		2006	
	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret
Strandsone-ant	44,5	1,2	13,8	1,7	37,0	2,8	19,2	8,0	3,0	14,0	13,3	20,7
- kg	2,00	-	1,63	0,20	3,52	1,23	1,60	0,71	0,92	1,28	0,9	1,62
Dypområde-ant	-	-	81,3	-	32,5	-	33,8	-	20,6	-	22,5	1,7
- kg	-	-	4,16	-	1,78	-	2,33	-	1,94	-	2,14	2,3
Samlet	-ant	45,7	37,5		37,7		29,0		18,2		32,1	

De få ørretene som ble fanget de første årene var større enn 15 cm. Fra og med 2002 økte fangstene betydelig og andelen av små fisk økte jevnt frem mot 2006 (**figur 5**). I 2006 ble det fanget ørret fra 8 til 38 cm, og fisk under 15 cm dominerte fangsten. Helt frem til og med 2004 var det for få kjønnsmodne ørret til å bestemme lengde ved moding. I 2006 var lengde ved kjønnsmodning 16 cm, og nær all ørret større enn 17-18 cm var moden.

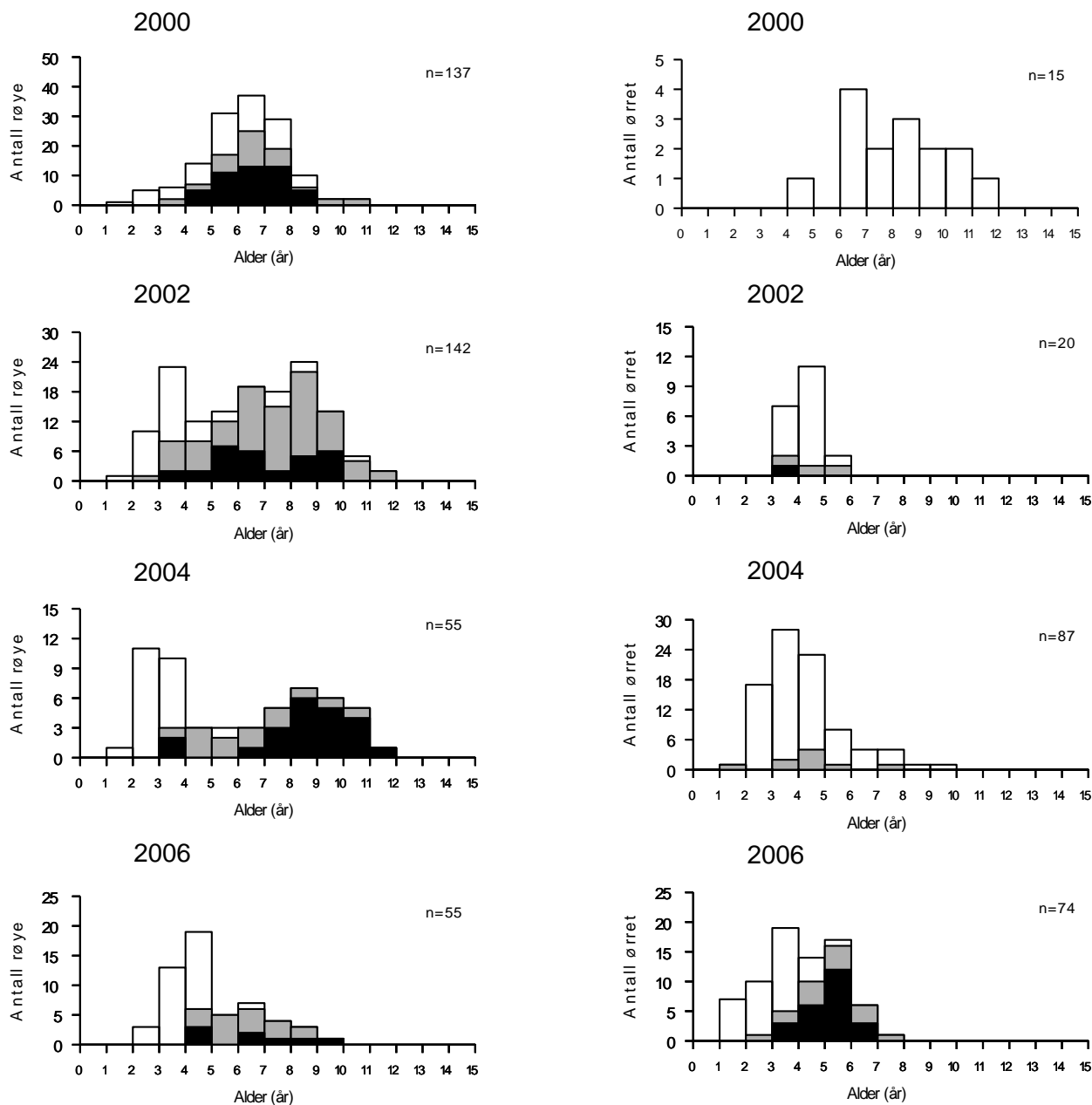
Under garnfiske i 1989 ble det fanget syv ørret som kun ble lengdemålt og veid. Siden ørretfangstene også var svært lave i 1999/2000 har vi ingen god beskrivelse av aldersfordelingen i ørretbestanden forut for uttynningsfiske startet. Det ble imidlertid ikke fanget fisk yngre enn fireåringer før i 2002, og det antas ut fra den oppgitte snittlengden for ørreten i 1989 (23 cm) at det i hovedsak var fisk eldre enn fem år (**figur 6**). I 2002 var nesten alle de 20 garnfanga ørretene tre eller fire år, og i 2004 dominerte to til fire år gammel fisk. I 2006 var disse årsklassene fortsatt godt representert i fangsten. Ut fra aldersfordelingen i 2004 og 2006 synes det som at ørreten rekrutteres inn fra elvene frem til tre års alder. Basert på 2006-fangsten er alder ved kjønnsmodning hos ørreten i Storvatn nå fire år.

På grunn av ujevn aldersfordeling mellom ørret tidlig og seint i overvåkningsperioden og få ørret de første årene kan eventuelle endringer i vekst ikke behandles statistisk. Det kan imidlertid være grunnlag for å hevde at veksten, i alle fall hos eldre ørret (6 og 7 år), er forbedret i løpet av perioden (**figur 7**).

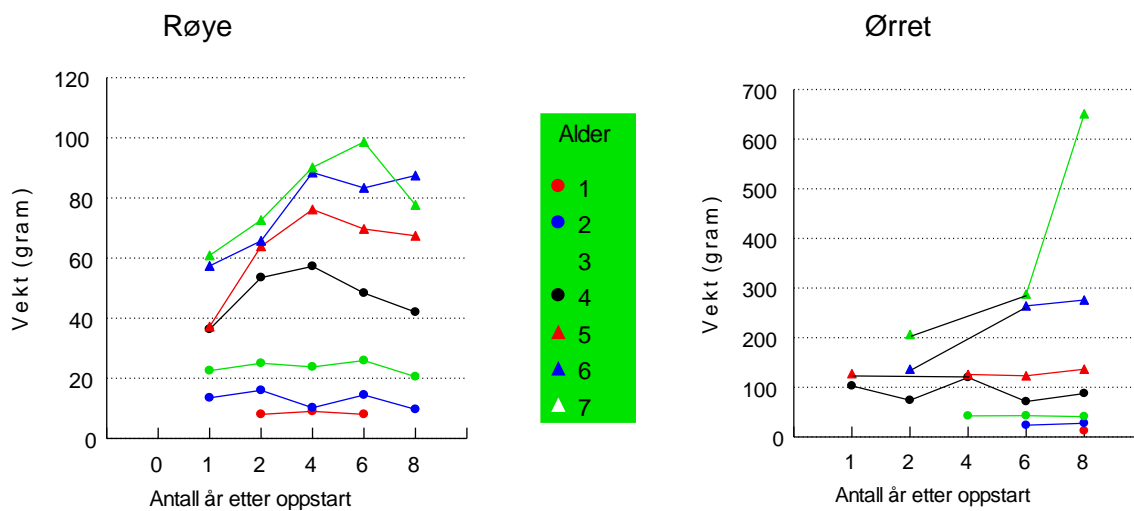
Kvaliteten på ørreten vurderes å være klart bedre i 2006 enn før og rett etter oppstart av uttynningsfiske på røyebestanden. I 1999 var de fire største av i alt 10 ørret lys rød i kjøttet, mens samtlige ørret i 2000 var helt hvit i kjøttet (**figur 8**). I 2006 var nær all fisk større enn 17-18 cm lys rød, og de aller fleste større enn 22-24 cm var rød i kjøttet. Parasittinfeksjonen (bendelmakk) var generell lav og ubetydelig i gjennom hele overvåkningsperioden (**figur 9**).



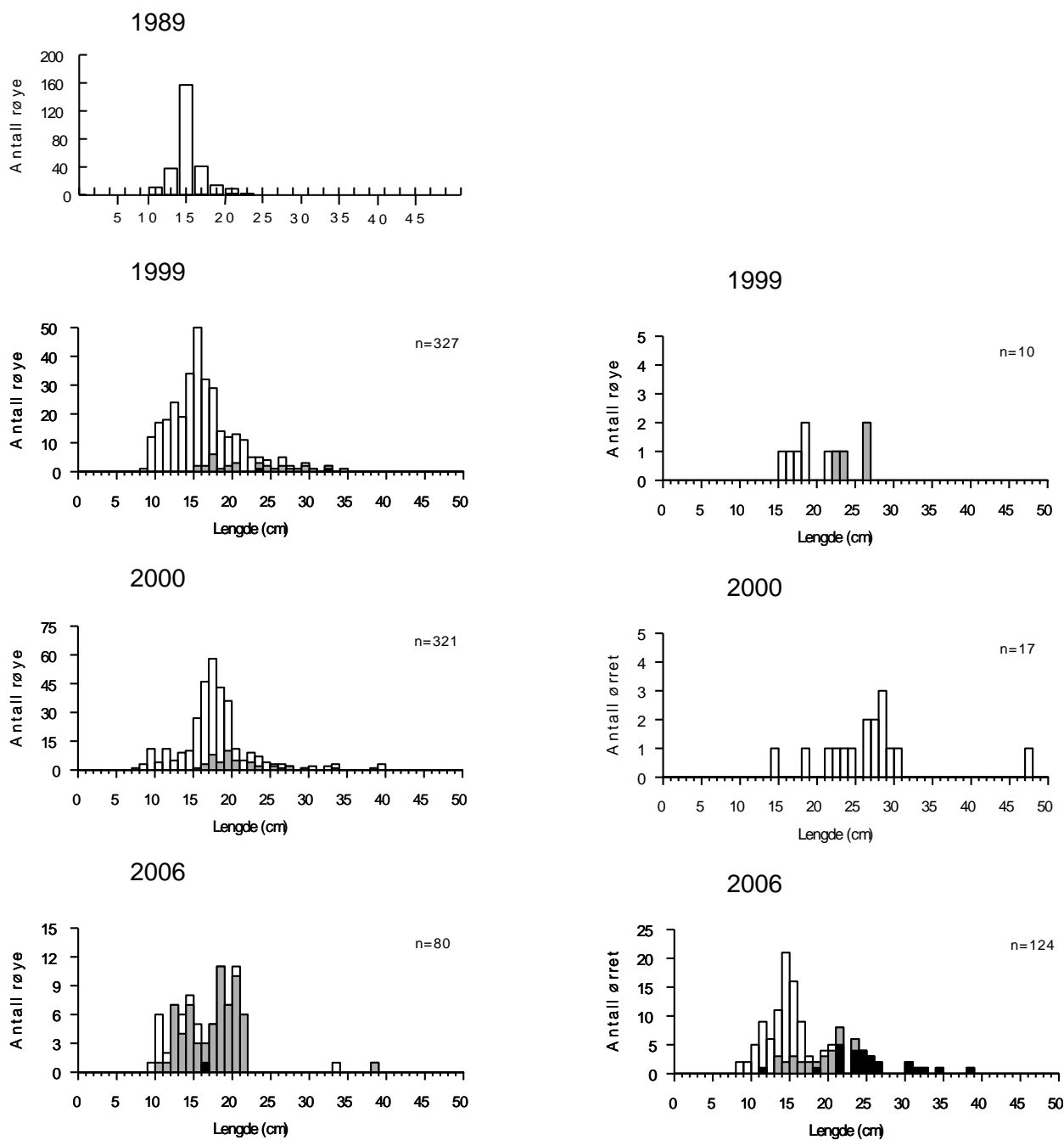
Figur 5 Lengdefordeling av garnfanget røye og ørret fra Storvatn i perioden 1989 - 2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk. Lengdefordelingen fra 1989 er fremstilt etter data fra Jørgensen m.fl. 1991.



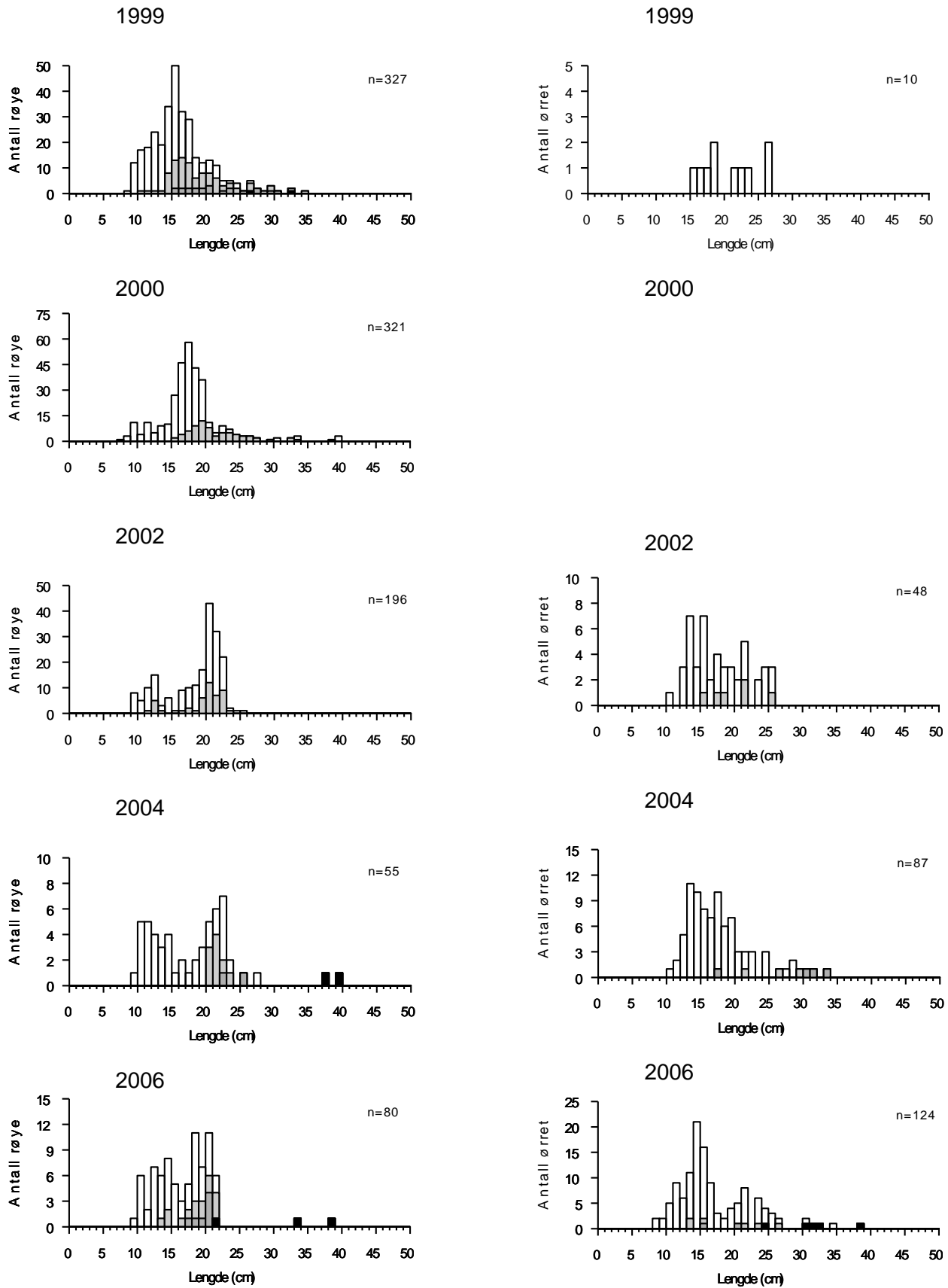
Figur 6 Aldersfordeling av garnfanget røye og ørret fra Storvatn i årene 2000, 2002, 2004 og 2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk.



Figur 7 Vektendring hos ett- til seksårig garnfanget røye og ørret fra Storvatn i årene etter oppstart av teinefiske (1989-2006).



Figur 8 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Storvatn i perioden 1989-2006. Sorte søyler markerer fisk med rød kjøttfarge, grå med lys rød kjøttfarge og åpne søyler markerer fisk med hvit kjøttfarge.



Figur 9 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Storvatn i perioden 1999-2006. Sorte søyler markerer fisk med høy infeksjon av bendelmark, mørk grå fisk med middels infeksjon, lys grå med lav infeksjon og åpne søyler markerer fisk uten bendelmark.

4.2.2 Skoddebergvatn

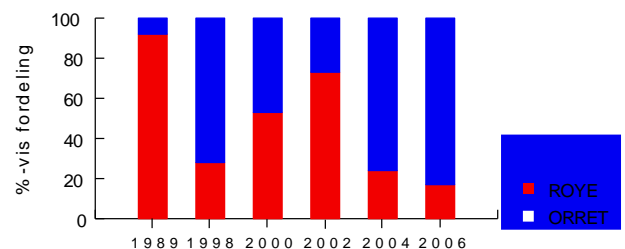
Prøvefiske i Skoddebergvatn ble første gang utført i 1988 (Jørgensen m.fl.), men siden det kun ble fisket med Jensen-serie har vi valgt å bruke data fra et prøvefiske i 1989 der det ble brukt multigarn i alle habitat (Svenning upubl.). Fangsten (CPUE) var da 12 røye og en ørret per garnatt i litoralsonen og 35 røyer i profundalsonen (**tabell 6**). I 1992 startet tynningsfiske med teiner, og ved neste prøvefiske i 1998 var litoralfangsten redusert til 3 røyer/garnatt mens det ble tatt nær 8 ørret/garnatt. Profundalfangsten av røye var også langt lavere enn i 1989. Ved fiske i 2000 økte ørretfangsten til 11 fisk for så å stabiliseres på om lag 8 fisk/garnatt de neste årene. Røyefangstene i litoralsonen økte i samme periode betydelig i forhold til 1998, noe som delvis forklares av at det ble fisket svært seint (oktober/november), slik at røya i stor grad hadde trekt opp i litoralsonen for vinteren. I 2004 og 2006 avtok røyefangstene kraftig, og var lavere enn i 1998. Artsfordelingen mellom røye og ørret i litoralsonen er snudd helt om i løpet av overvåkningsperioden, og fra at røye utgjorde 92 % av litoralfangsten i 1989 sank røyeandelen til 17 % i 2006 (**figur 10**). Andelen av ørret i forhold til totalfangsten av fisk (litoralt og profundalt) økte fra kun 4 % i 1989 til 62 % i 2006.

I 1989 var besto garnfanget røye av fisk mellom 9 og 30 cm, der røye mellom 13 og 20 cm dominerte materialet (**figur 11**). I 1998 var bildet klart endret, og fisk mindre enn 15 cm dominerte røyefangsten. I 2000 og 2002 ble det som nevnt tidligere fisket relativt seint på høsten, og lengdefordelingene viser at andelen av større fisk i garnfangstene var stor. I 2004 ble det igjen fisket i månedsskifte august/september og igjen dominerte mindre røye fangstene. I 2006 utgjorde røye mindre enn 15 cm over 60 % av røyefangsten.

I 1989 var 65 % av garnfanget røye kjønnsmoden, og lengde ved kjønnsmodning var 15 cm. I 1998 sank andelen moden røye til 40 %, men lengde ved kjønnsmodning var fortsatt 15-16 cm. Ved neste garnfiske i 2000 var andelen moden nede i 12 %, og det var for få monde hofisk til å kunne fastsette lengde ved kjønnsmodning. Andelen av moden fisk var igjen høy (70 %) i 2002, men her må muligheten for overrepresentasjon av gytefisk vurderes av hensyn til fisketidspunktet. Imidlertid var lengde ved kjønnsmodning økt til nærmere 20 cm. I 2004 og 2006 var andelen av moden røye hhv. 16 og 38 %, og lengde ved kjønnsmodning basert på fangsten disse årene vil være opp mot 20 cm.

Vi mangler rådata for aldersavlesninger av fisk fanget i 1989, og aldersfordelingen forut for tynningsfiske er dermed ikke kjent. Med unntak for 2002 var aldersfordelingen relativt lik i alle årene, der røye mellom tre og fem år dominerte fangstene. I 2002 var det derimot en klar dominans av eldre fisk fra fem til åtte års alder. Eventuelle endringer i alder ved kjønnsmodning er vanskelig å vurdere siden registreringer før og i tidlig fase av tynningsfiske mangler.

I perioden 1989 til 2006 har gjennomsnittsvektene for ung røye (< 6 år) generelt avtatt svakt (**figur 13**). Snittvektene hos eldre røye (6 og 7 år) har innenfor perioden hatt en markert positiv utvikling.



Figur 10 Fangstfordeling mellom røye og ørret i litoralsonen i Skoddebergvatn i perioden 1989-2006.

Tabell 6 Fangst per garnatt (CPUE) for røye og ørret fra Skoddebergvatn i perioden 1989-2006. Data for 1989 er hentet fra Svenning upubl..

	1989		1998		2000		2002		2004		2006	
	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret
Strandsone-ant	12,2	1,0	3,0	7,7	12,7	11,2	23,3	8,6	2,8	8,7	1,7	8,0
- kg	0,80	0,21	0,11	0,45	1,25	0,90	3,76	0,89	0,37	0,74	0,15	0,57
Dypområde-ant	35,0	-	11,8	-	27,1	-	10,4	-	12,5	-	7,9	-
- kg	1,67	-	0,48	-	0,83	-	1,17	-	0,57	-	0,25	--
Samlet -ant	18,7		10,0		25,3		24,7		11,8		9,2	

På grunn av stor spredning i vekt innenfor aldersgruppene, spesielt hos eldre røye, er ikke de registrerte vekstendringene (vekt) på signifikante nivåer. Det var en markert vekstøkning i alle aldersgruppene i perioden 1998-200 eller 6-10 år etter oppstart av teinefiske. De neste fire årene avtok imidlertid snitvekten innen hver aldersgruppe kraftig. Det var ingen signifikante forskjeller i vekst uttrykt som lengde ved alder mellom årene 2000-2004, men 2006 var signifikant forskjellig fra disse årene (ANCOVA, $F=16.7$, $p<0,05$). I 2006 var lengde ved alder hos ung røye (< 6 år) klart lavere enn i årene 2000-2004, mens eldre fisk hadde noe høyere lengde ved alder enn i 2000-2004. Ved nærmere analyser av røya fra 2006 fremkommer en viss splitting i vekstmønster mellom litoral- og profundalfanget fisk, der lengde ved alder generelt er lavere hos profundal enn hos litoral røye.

Kvaliteten på røya i Skoddebergvatn ble klart bedre i løpet av overvåkningsperioden. I 1989 var om lag 70 % av garnfanget røye hvit i kjøttet, og kun 4 % var rød (**figur 14**). De minste fiskene med lys rød eller rød kjøttfarge var 15-17 cm, og ikke før fisken passerte lengder på 20-21 cm var de fleste fiskene rødfarget i kjøttet. Andelen av fisk med lys rød eller rød kjøttfarge økte jevnt utover i perioden, og i 2006 var bare 24 % av røya hvit i kjøttet, 53 % lys rød og 23 % rød i kjøttet. I 2006 var røye helt ned mot 10 cm rødfarget i kjøttet, og nesten samtlige fiske større enn 14-15 cm var rødfarget. Også med hensyn til infeksjon av bendelmark var det en klart positiv endring. I 1989 var bare 34 % av garnfanget røye fri for bendelmark, og om lag 20 % av fisken var vurdert som kraftig infisert (> 20 cyster). Allerede i 1998 var andelen av infisert fisk redusert kraftig ved at kun 11 % var infisert og alle hadde færre enn 5 cyster registrert. Det var noen små variasjoner i infeksjonsgrad i 2000-2004, men i 2006 var forholdet omtrent identisk med 1998.

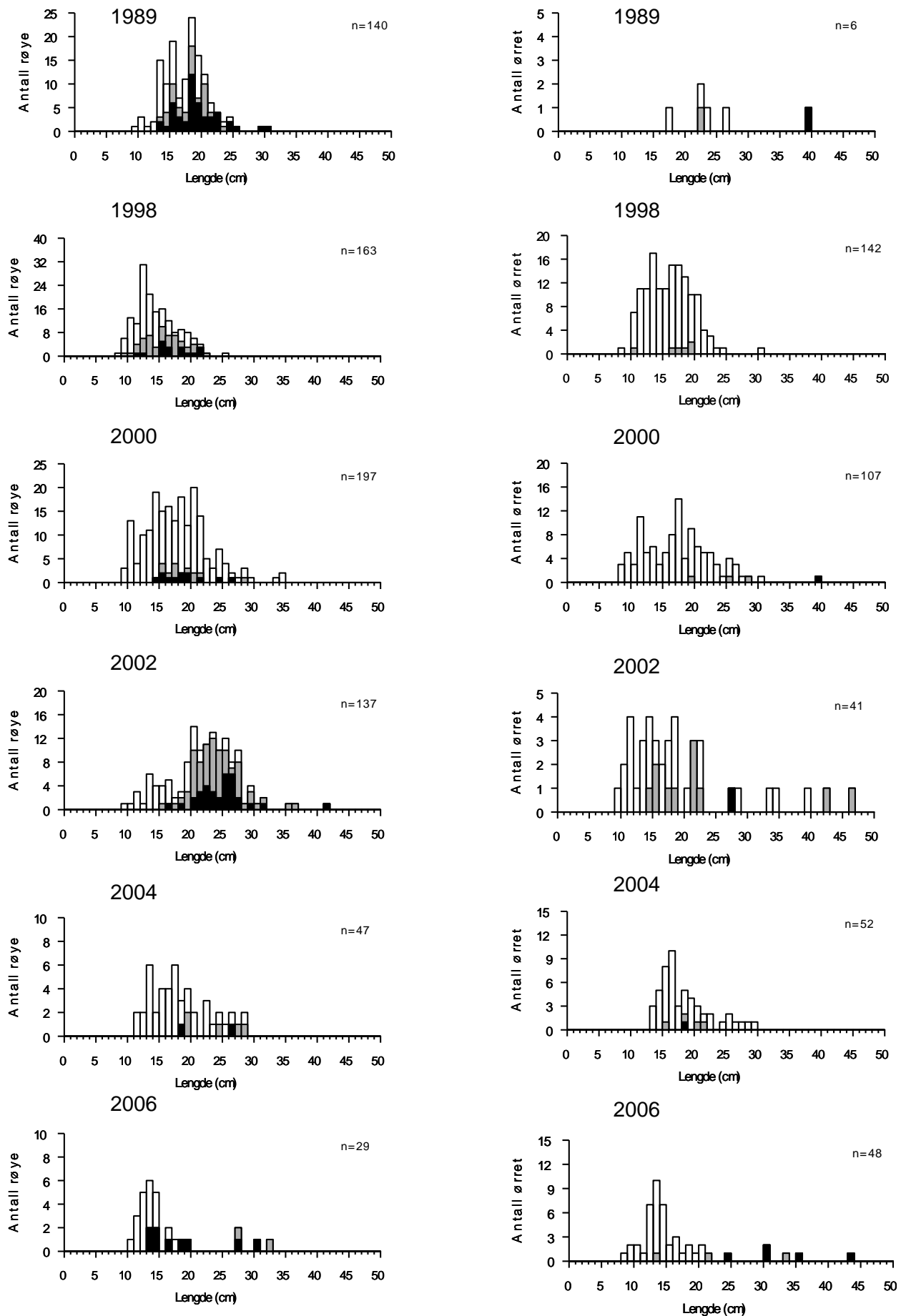
Ørretfangsten i 1989 besto av kun seks fisk der den minste var 17 cm og den største 39 cm (**figur 11**). I 1998 hadde fangsten økt kraftig, og det ble nå fanget fisk mellom 8 og 31 cm. Fangsten var dominert og svært jevnt fordelt på ørret mellom 10 og 20 cm. Utover i overvåkningsperioden økte innslagene av stor ørret noe, og i 2006 var om lag 10 % av fangsten ørret større enn 25 cm. Svært få kjønnsmodne fisk har gjort vurdering av lengde ved kjønnsmodning vanskelig, men fangstene så langt indikerer at lengde ved kjønnsmodning er

større enn 25-30 cm for ørreten i Skoddebergvatn.

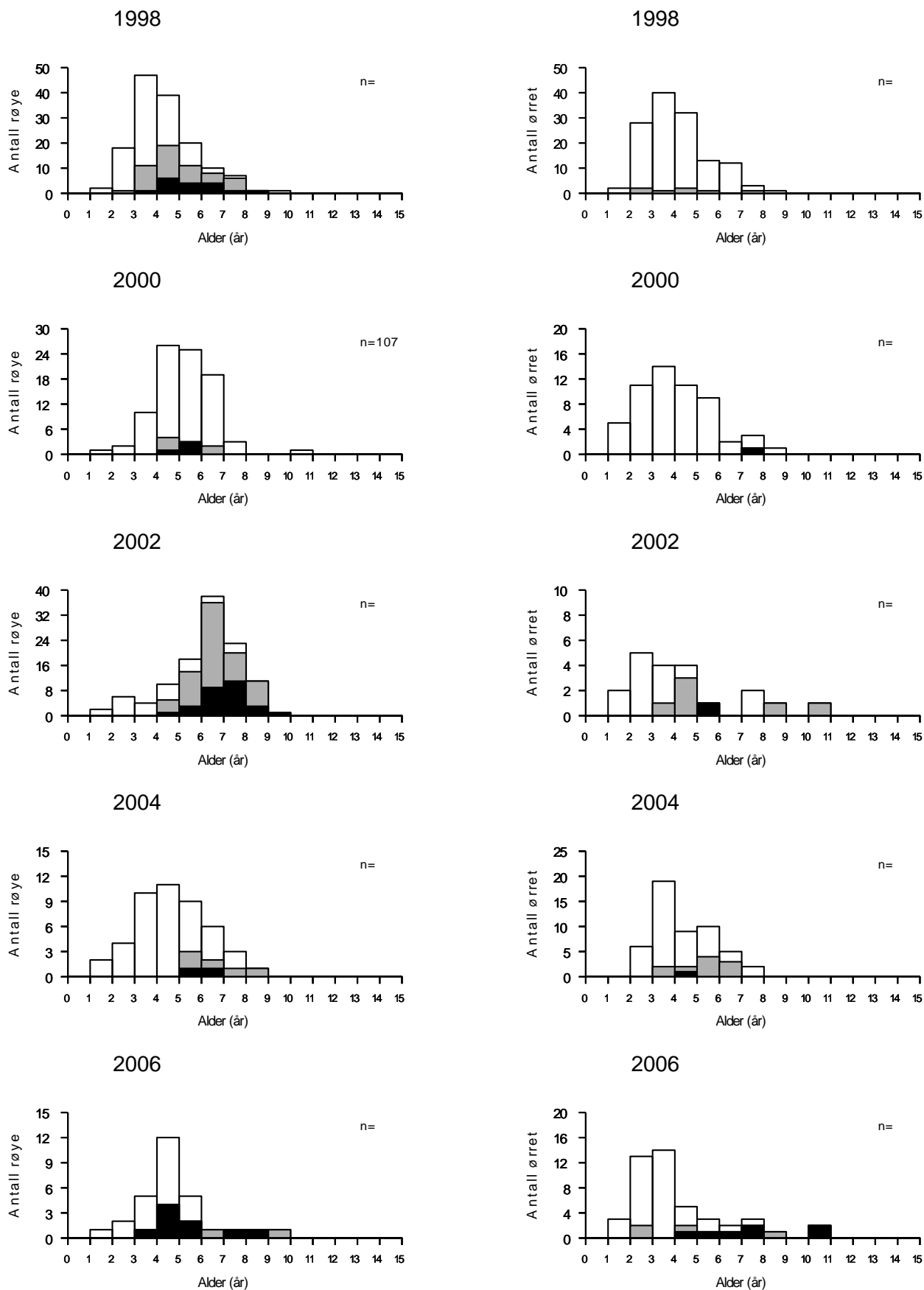
På grunn av manglende aldersavlesninger for 1989 har vi ingen aldersfordeling for ørret for ut for tynningsfiske. Det synes ikke være store variasjoner i aldersfordelingen fra 1998 og utover (**figur 12**). Ung ørret er godt representert i fangsten hele tiden, og det synes som innvandringen fra elvene i stor grad skjer før fisken når tre års alder.

Også hos ørret var det en markert økning i snittvekten innen hver aldersgruppe i perioden 1998-2002 eller 6-10 år etter oppstart av teinefiske (**figur 13**). Denne trenden reverserte imidlertid de neste årene og i 2006 eller etter 14 år med teinefiske var snittvekten innen hver aldersgruppe lite forandret i forhold til 1998. Vekst uttrykt som lengde ved alder forandret seg lite hos ung ørret (<5 år) i perioden fra 1998 til 2006 og endringene var ikke signifikante. For eldre fisk gir få fisk i gruppene dårlig grunnlag for statistisk testing, men lengde ved alder var signifikant høyere i årene 2000, 2002 og 2004 enn i 1998 (ANCOVA, $F=4.78$, $p=0.049$).

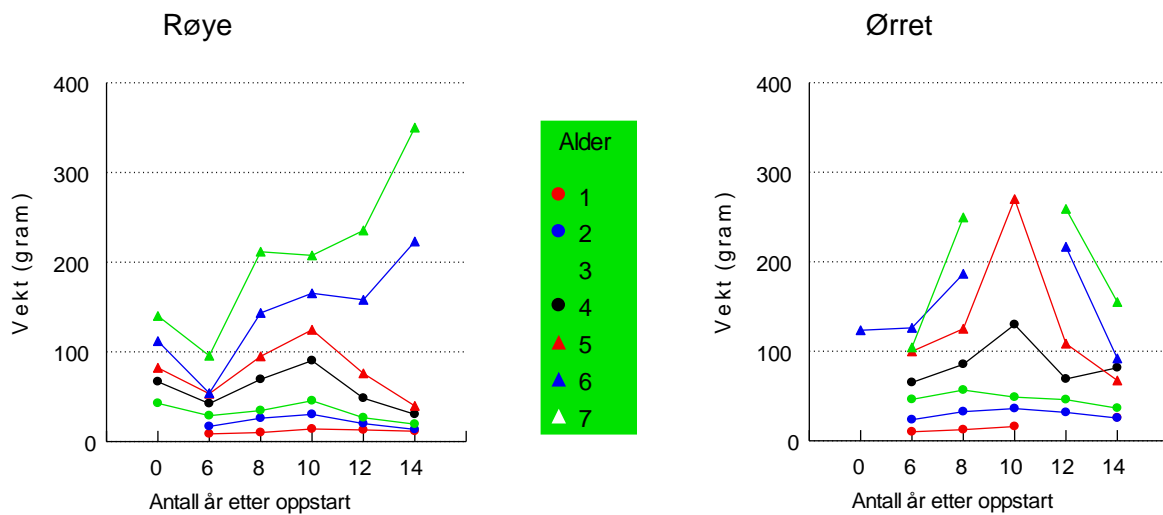
Av de seks ørretene som ble fanget i 1989 var de fire minste (<25 cm) hvite i kjøttet, og de samme fiskene var også parasittfri (**figur 14,15**). I 1998 var de fleste ørretene (96 %) hvite i kjøttet og kun to av ørretene var infisert av bendelmark. Andelen av fisk som var lys rød eller rød økte de neste årene og i 2002 og 2004 var andelen med hvit kjøttfarge redusert til 43-49 %. I 2006 var imidlertid færre fisk rød i kjøttet, og 80 % av ørreten var da hvit i kjøttet. Infeksjonen av bendelmark var lav gjennom hele overvåkningsperioden.



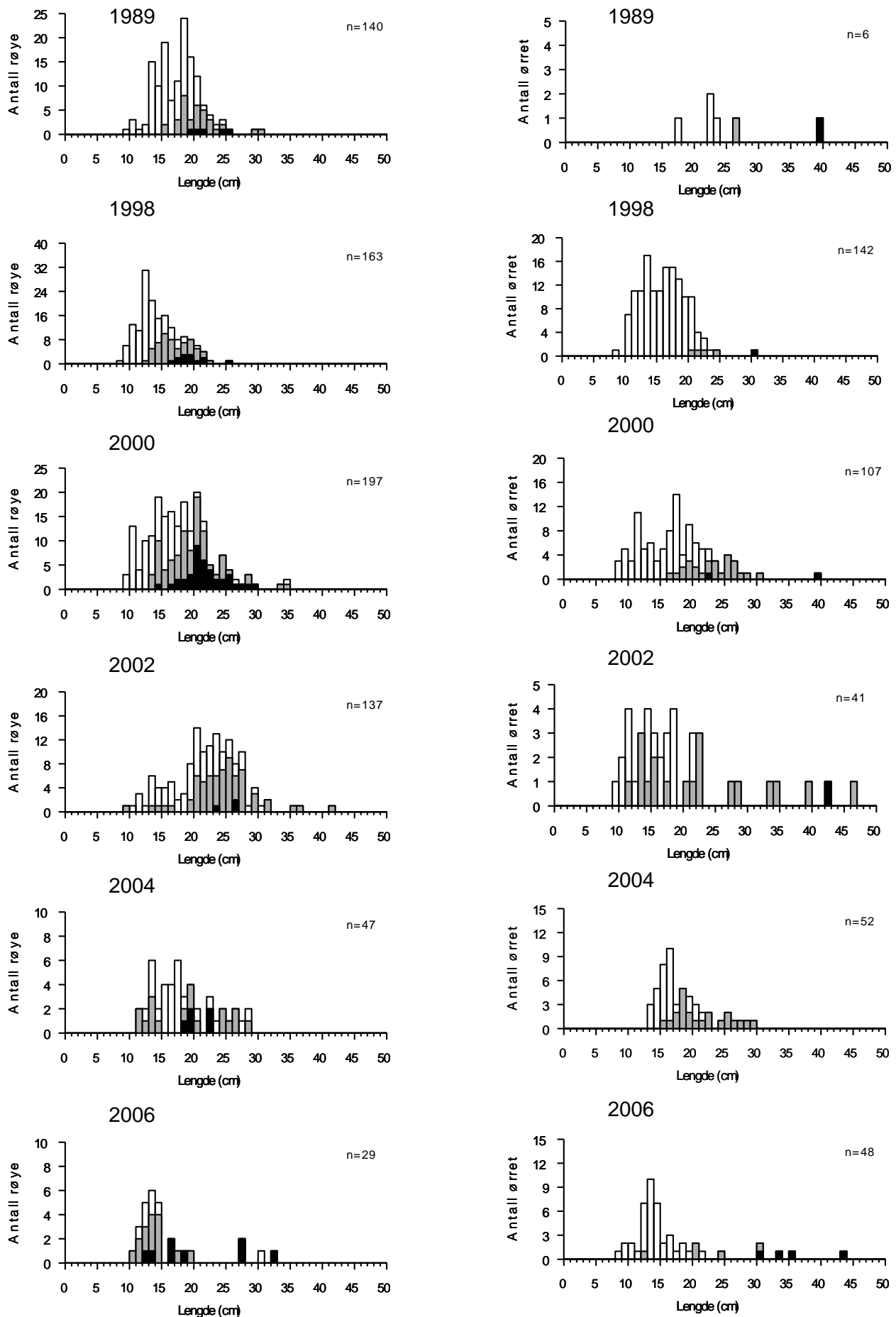
Figur 11 Lengdefordeling av garnfanget røye og ørret fra Skoddebergvatn i perioden 1989-2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk.



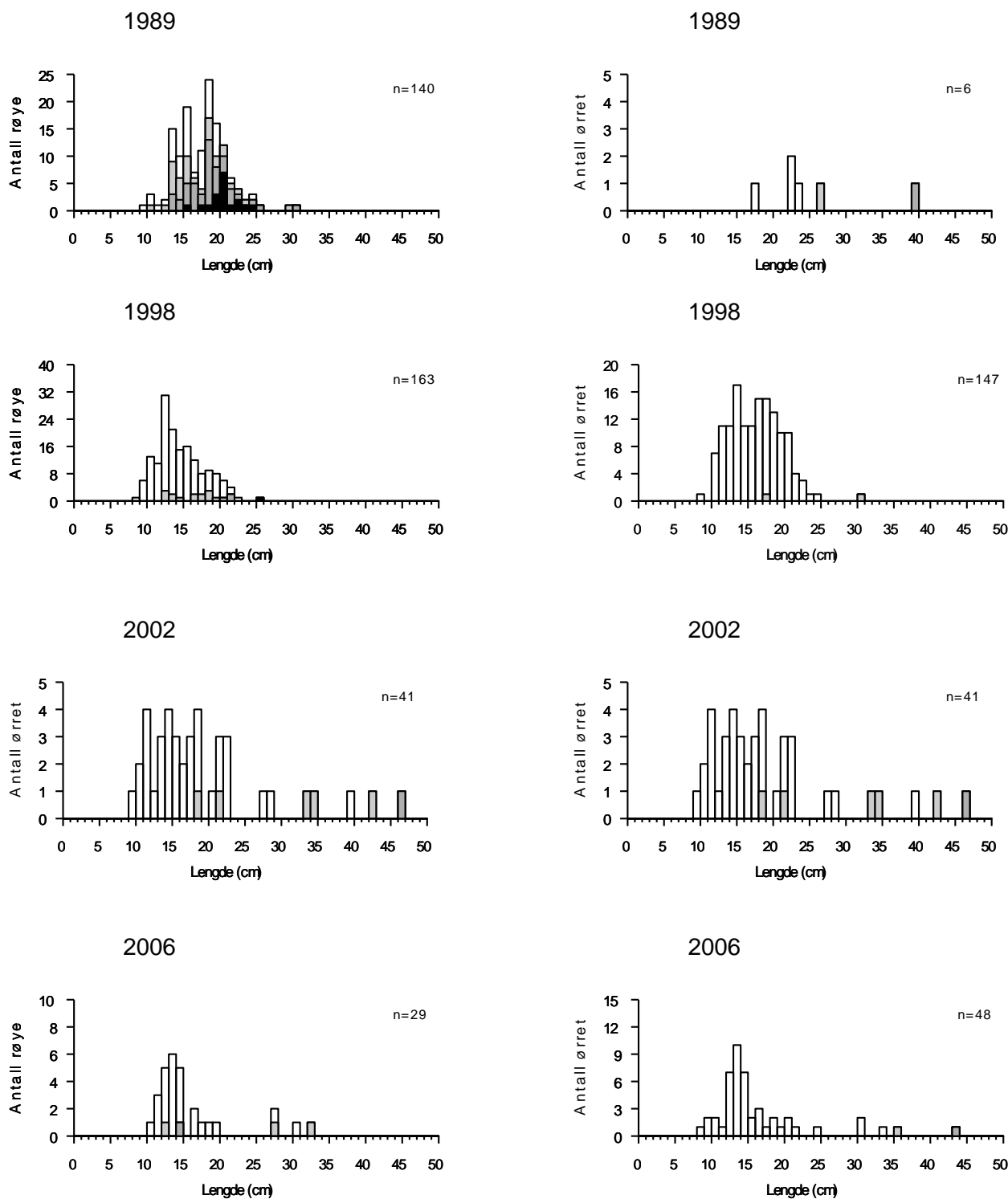
Figur 12 Aldersfordeling av garnfanget røye og ørret fra Skoddebergvatn i perioden 1998-2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk.



Figur 13 Vektendring hos ett- til seksårig garnfanget røye og ørret fra Skoddebergvatn i årene etter oppstart av teinefiske (1989-2006).



Figur 14 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Skoddebergvatn i perioden 1989- 2006. Sorte søyler markerer fisk med rød kjøttfarge, grå med lys rød kjøttfarge og åpne søyler markerer fisk med hvit kjøttfarge



Figur 15 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Skoddebergvatn i perioden 1989-2006. Sorte søyler markerer fisk med høy infeksjon av bendelmark, mørk grå fisk med middels infeksjon, lys grå med lav infeksjon og åpne søyler markerer fisk uten bendelmark.

4.3 Mellomvatn

Første prøvefiske med garn ble utført i 2000, og fangsten var 24 røyer/garnnatt og vel 3 ørret/garnnatt i litoralsonen, og i profundalsonen ble det tatt 3 røyer/garnnatt (**tabell 7**). Teinefiske startet i 2003, og neste prøvefiske ble utført i 2004. Da var litoralfangsten av røye redusert til i underkant av 7 fisk/garnnatt mens fangsten av ørret økte til 15 fisk/garnnatt. I profundalsonen ble det tatt vel 8 røyer/garnnatt. I 2006 var fangsten i litoralsonen relativt uforandret i forhold til 2004, men i profundalsonen økte fangsten av røye til 18 fisk/garnnatt. Artsfordelingen mellom røye og ørret i litoralsonen endret seg dermed raskt, fra en dominans av røye (85 %) i 2000 til en dominans av ørret (77 %) i 2006 (**figur 16**). Andelen av ørret i totalfangsten i Mellomvatn var 12 % i 2000, 64 % i 2004 og 56 % i 2006.

Garnfangstene av røye har alle årene bestått av fisk fra mindre enn 10 cm og opp til fisk mellom 25-30 cm (**figur 17**). Røymaterialet har i alle tre årene vært dominert av relativt små fisk (< 15-17 cm), og har ikke forandret seg markant. Andlene av stor røye (> 20 cm) har imidlertid avtatt noe. I 2000 var lengde ved kjønnsmodning 20 cm, og ved prøvefiske i 2006 ble lengde ved kjønnsmodning fastsatt til 14-15 cm. Lengde ved kjønnsmodning synes dermed å være blitt lavere i løpet av overvåkingsperioden.

Aldersfordelingen i røyefangsten har blitt forskjøvet noe mot yngre fisk i løpet av overvåkingsperioden (**figur 18**). Selv om ungfisk var godt representert i fangsten fra 2000, økte andelen 1-3 år gammel røye frem til 2006. Alder ved kjønnsmodning synes å være uforandret i løpet av perioden.

De yngste aldersgruppene av røye (>4 år) viste en signifikant økning i snittvekten i perioden 2000-2006 eller etter tre år med teinefiske (**figur 19**). Snittvektene i de eldre aldersgruppene økte også innenfor samme tidsrom, men ikke på et signifikant nivå.

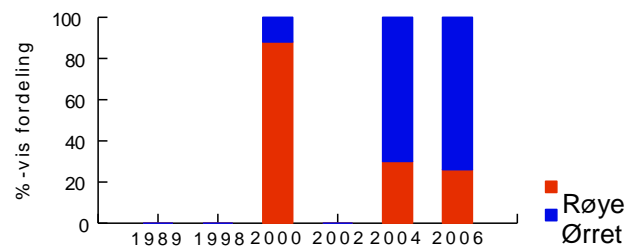
Kvaliteten på røya kunne beskrives som god allerede i 2000, da de fleste fiskene større enn 15 cm var lys rød i kjøttet, noen få røde og kun ei røye hadde bendelmark (**figur 20, 21**). I 2006 var imidlertid kvaliteten forbedret ved at nær all fisk større enn 10 cm var rød i kjøttet og bare noen få lys rød.

Ørretfangsten i 2000 besto av fisk mellom 12 og 48 cm uten noen dominans av noen lengdegrupper. Lengde ved kjønnsmodning var trolig større enn 30 cm, men dette blir usikkert på grunn av få fisk i materialet. I 2006 ble det tatt ørret mellom 9 og 29 cm, der ørret mellom 13 og 20 cm dominerte fangsten. Lengde ved kjønnsmodning var nå 14-15 cm.

I 2000 var ørretfangsten preget av eldre fisk (4-12 år, og de få kjønnsmodne ørretene var gamle. I 2004 økte andelen av ung fisk kraftig, og var dominert av 2-4 år gammel fisk. Alder ved kjønnsmodning var fortsatt relativt høy (6-7 år). I 2006 dominerte fortsatt ungfisk ørretfangsten, men nå var alder ved kjønnsmodning kun 3 år.

Det var en svak negativ trend i snittvektene innen hver aldersgruppe (**figur 19**). Unntaket var seksåringer som hadde en markert økning i snittvektene.

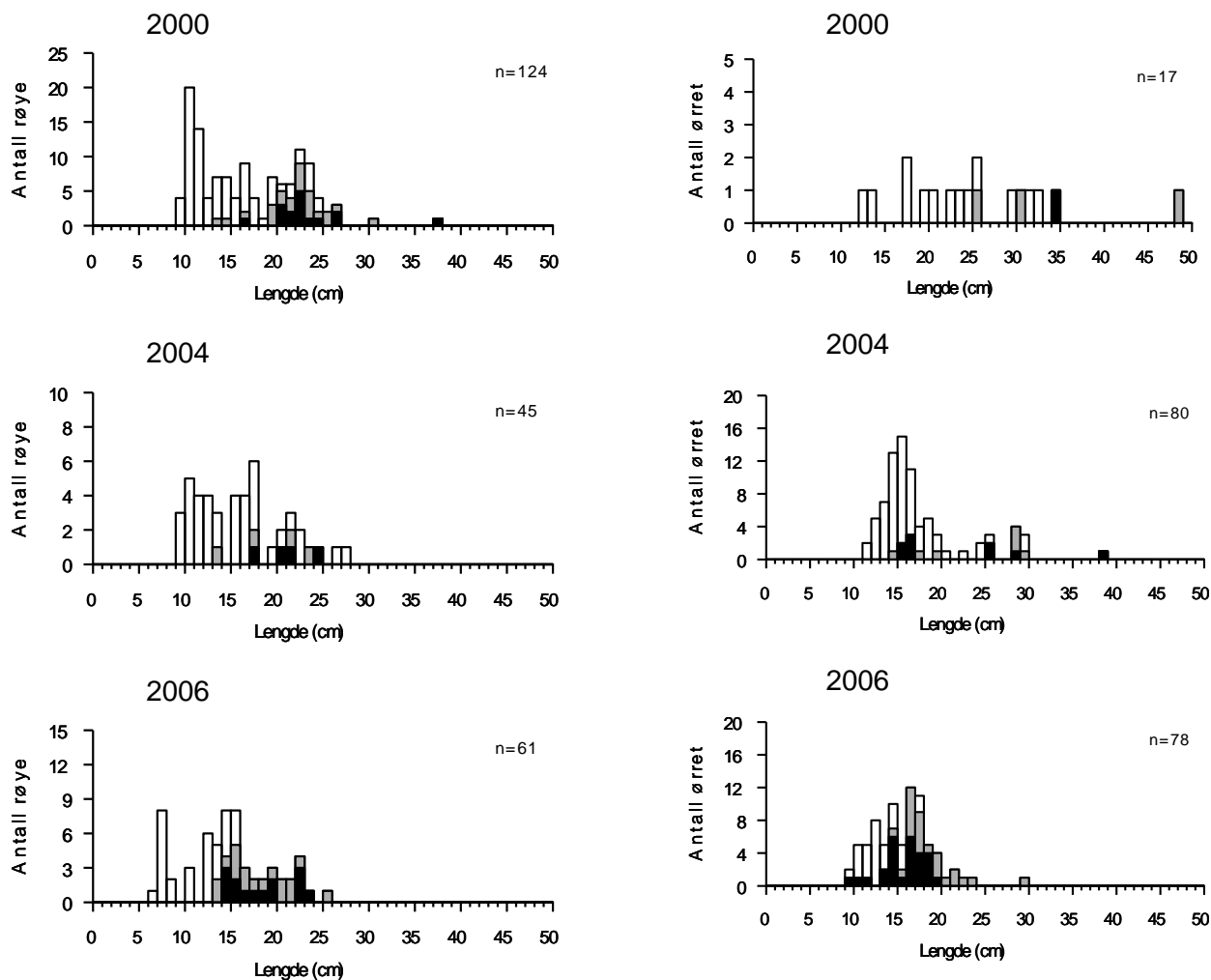
Kvalitetsmessig fremsto ørretbestanden noe bedre i 2006 enn i 2000, ved at rød kjøttfarge ble registrert på ørret ned mot 15 cm.



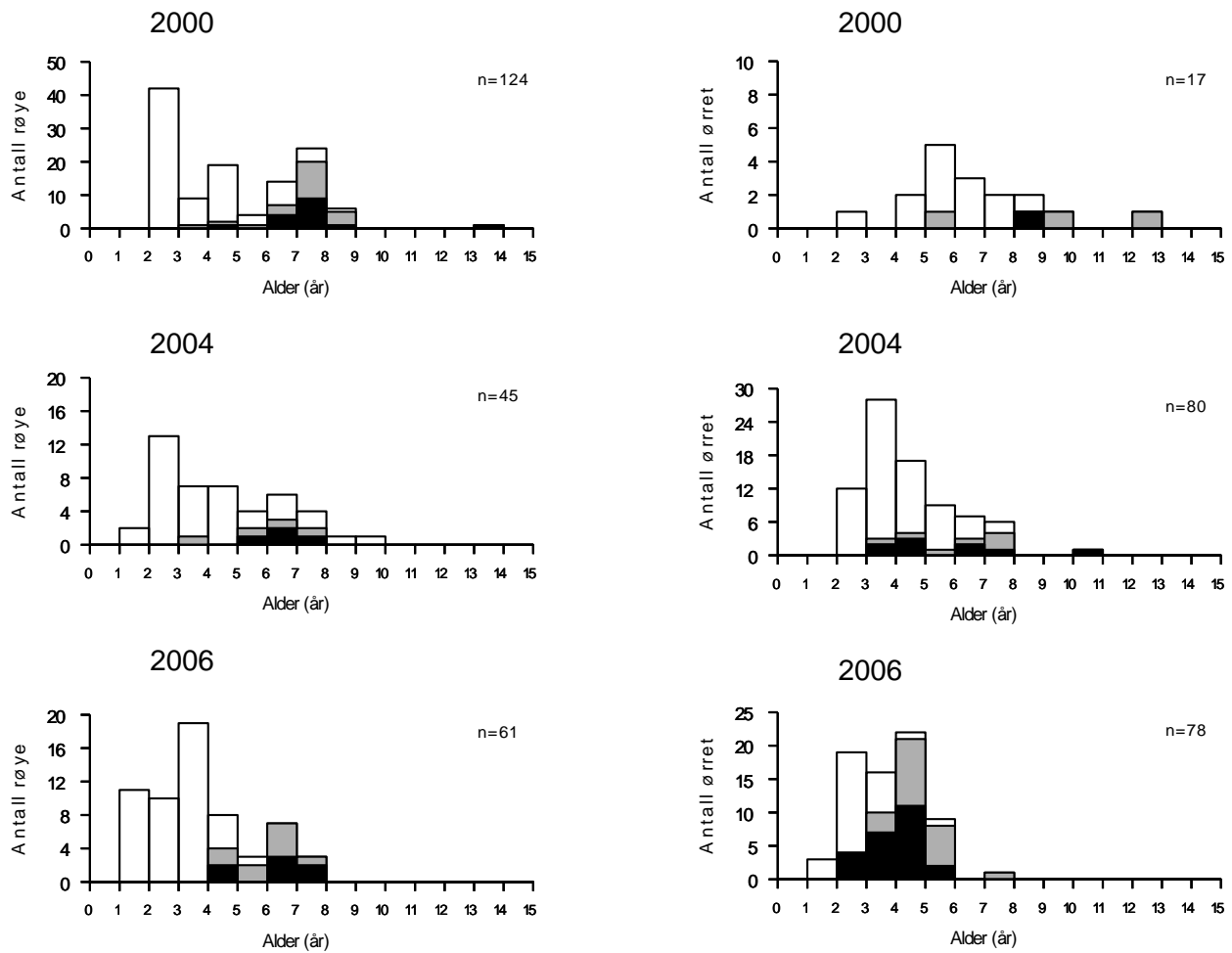
Figur 16 Artsfordeling i litorale garnfangster fra Mellomvatn i perioden 200-2006.

Tabell 7 Fangst per garnnatt (CPUE) for røye og ørret fra Mellomvatn i perioden 1989-2006.

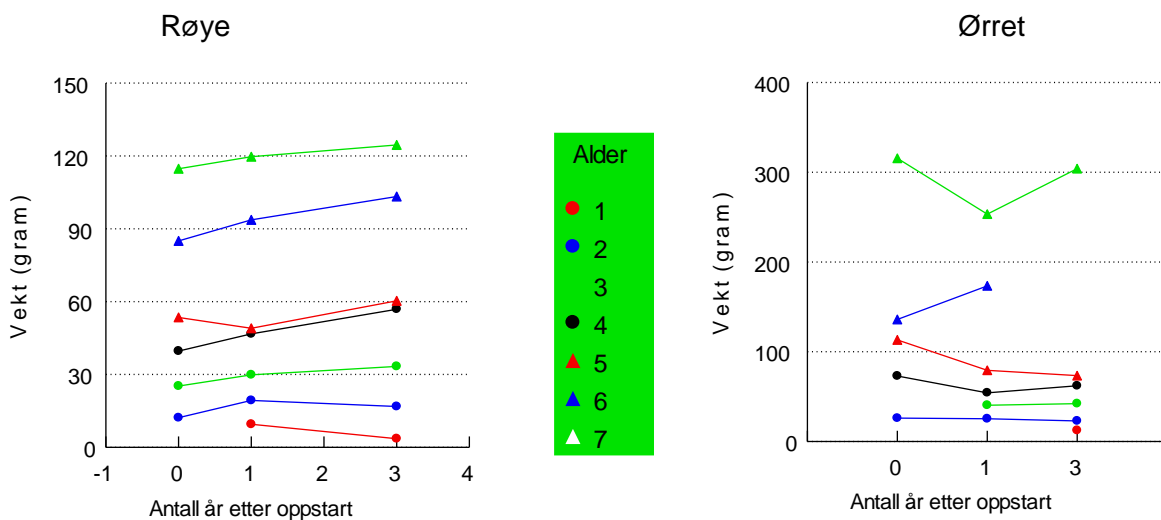
	1989		1998		2000		2002		2004		2006	
	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret	Røye	Ørret
Strandsone-ant					23,7	3,3			6,7	15,2	5,2	14,5
- kg					1,60	0,85			0,40	1,10	0,17	0,75
Dypområde-ant					2,8	-			8,6	4,7	18,3	-
- kg					0,05	-			0,30	0,70	0,94	-
Samlet						21,4				20,8		19,3



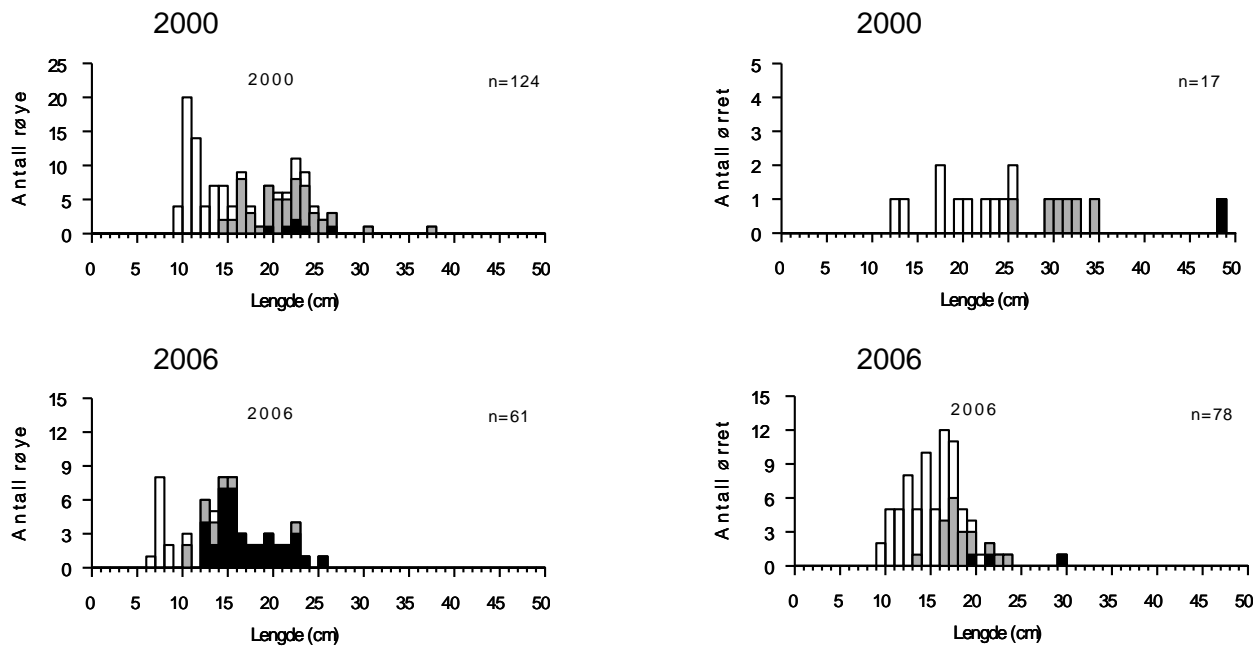
Figur 17 Lengdefordeling av garnfanget røye og ørret fra Mellomvatn i årene 2000, 2004 og 2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk.



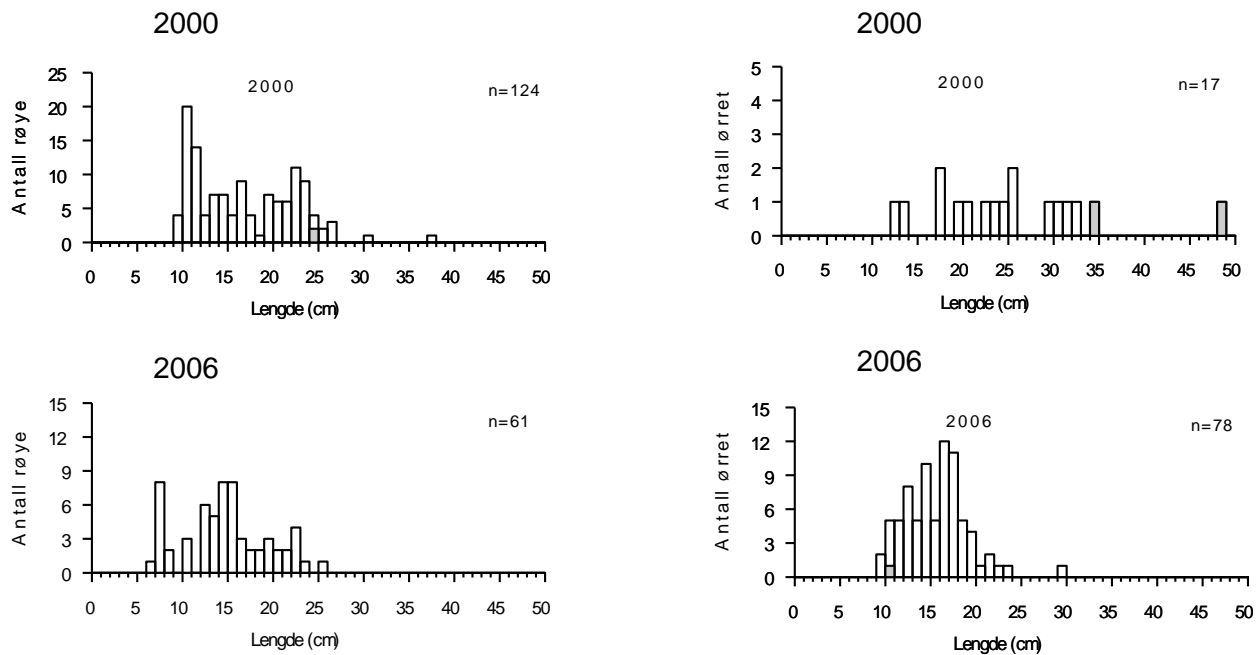
Figur 18 Aldersfordeling av garnfanget røye og ørret fra Mellomvatn i årene 2000, 2004 og 2006. Sorte søyler markerer kjønnsmoden hofisk mens grå markerer kjønnsmoden hannfisk.



Figur 19 Vektendring hos ett- til seksårig garnfanget røye og ørret fra Mellomvatn i årene etter oppstart av teinefiske (2000, 2004 og 2006).



Figur 20 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Mellomvatn i årene 2000 og 2006. Sorte søyler markerer fisk med rød kjøttfarge, grå med lys rød kjøttfarge og åpne søyler markerer fisk med hvit kjøttfarge.



Figur 21 Lengdefordling av garnfanget røye og ørret fra Mellomvatn i årene 2000 og 2006. Sorte søyler markerer fisk med høy infeksjon av bendelmark, mørk grå fisk med middels infeksjon, lys grå med lav infeksjon og åpne søyler markerer fisk uten bendelmark.

5. Diskusjon

5.1 Storvatn

I perioden 1999-2006 var gjennomsnittlig teinefangst av røye i Storvatn 1,03 kg/ha. Den første sesongen ble det tatt opp i overkant av 3 kg/ha, for deretter å avta til vel 1 kg de neste tre årene og siden avta ned mot 0,3 kg/ha. Garnfangstene innenfor samme periode gjenspeiler dette uttaket ved at fangsten av røye, spesielt i strandsonen, avtok markert. Samtidig økte tettheten av ørret, og gikk fra å være knapt tilstede i garnfangstene i strandsonen til å dominere fangstene i slutten av perioden. I røyebestanden økte lengde ved kjønnsmodning og kvaliteten på røye ble betydelig forbedret.

Prøvefiske i 1989 og 1999 representerer bestandsstatus for røye og ørret før uttynningsfiske påvirket bestandene. Røyebestanden var tallrik, og stort sett all røye større enn 15 cm var kjønnsmoden, hvit i kjøttet og betydelig infisert av bendelmark. I 1989 ble det ikke fanget ørret under prøvefiske, og ørretfangsten i 1999 tilsa at bestanden var svært tynn. Allerede i 2000 var bestandsstrukturen hos røya endret, og en markert beskatning på røye med lengder opp mot 16 cm kunne identifiseres gjennom prøvegarnsfiske. En bi-modal lengdefordeling har vært synlig i alle årene etter 2000, og synliggjør at uttaket av røye klart påvirker bestandsstrukturen. Selv om alder ved kjønnsmodning ikke har endret seg i løpet av tiden med teinefiske har lengde ved kjønnsmodning generelt økt innenfor samme periode med opp mot 5 cm. Kvaliteten på røya har endret seg dramatisk ved at de fleste røyene nå er lys rød eller rød i kjøttet og langt færre fisk er middels til kraftig infisert av bendelmark.

I 2004 og 2006 ble de første sterke årsklassene av røye etter oppstarten av teinefiske synlig i garnfangstene gjennom fisk i størrelsene opp mot 15 cm. Denne røya var i all hovedsak umoden og av meget fin kvalitet. Ser vi på røye i tilsvarende størrelse i årene frem til og med 2002 er andelen av kjønnsmodne individer mye høyere. I 2004 var to- og treåringer (2001- og 2000-årsklassen) tallrike i garnfangstene, og i stor grad var disse røyene umodne. I 2006 var 2001-årsklassen fortsatt tallrik og hoveddelen av aldersgruppen var fortsatt umoden. Dersom utviklingen fra årene 1999 til 2006 fortsetter kan vi forvente at lengde og alder ved kjønnsmodning stadig øker, og dermed gir grunnlag for både økt

vekst (pga. utsatt kjønnsmodning) og generelt bedre kvalitet hos større fisk. Under planlagt prøvefiske i 2008 vil det dermed forventes å registrere en økt andel av umoden fisk i lengdegruppene mellom 15 og 20 cm og i aldersgruppene 4-5 år.

Fra knapt å bli påvist i garnfangstene i 1989 og 1999 har ørretbestanden etablert seg kraftig i strandsonen etter hvert som tettheten av røye avtok gjennom teinefiske. Ved stor tetthet av røye (voksen fisk) har trolig ikke ørret klart å etablere seg i strandsonen på grunn av sterk interspesifikk konkurranse. Rundt Storvatn er det flere små bekker med et visst potensial for produksjon av ungfisk, men det er uten tvil Dalelva som utgjør det viktige oppvekstarealet for ung ørret. Elva er uten vandringshinder på en 4-5 kilometer lang streking, og tilbyr over lengre partier brukbare oppvekstvilkår. Det vurderes derfor å være et godt rekrutteringspotensial til ørretbestanden i Storvatnet.

Den gode rekrutteringen til ørretbestanden synliggjøres tydelig i garnfangstene ved at andelen og antallet av ørret mindre enn 15 cm har økt betydelig mellom hvert prøvefiske. Fra 2004 til 2006 var det en kraftig økning i andelen av kjønnsmoden fisk, og de fleste ørretene større enn 17 cm var modne. Dersom denne observasjonen er representativ for hele bestanden kan dette være en indikasjon på at ørretbestanden etter hvert er blitt så tallrik at veksten igjen avtar og utløser kjønnsmodning hos mange individer. En eventuell reduksjon i næringstilgangen (økt antall fisk – mindre mat for hver enkelt individ) har imidlertid ikke påvirket kvaliteten hos ørreten. I 2006 var nær all ørret større enn 16-17 cm lys rød eller rød i kjøttet.

Det vil være et behov for å overvåke bestandsutviklingen hos ørreten nøye i årene som kommer. Dersom utviklingen mot tidligere kjønnsmodning fortsetter og veksten påvirkes i negativ retning må det vurderes tiltak for å begrense rekrutteringen av ung ørret til innsjøen.

Så langt har teinefiske langt på vei gitt de forventede og ønskede effektene på både røye- og ørretbestanden. Innenfor de neste 3-5 årene synes det ikke aktuelt å redusere innsatsen i teinefiske. Det anses fortsatt å være nødvendig med en ytterligere reduksjon i røyebestanden. På sikt vil tiltak mot redusert rekruttering av ørret tas til vurdering.

5.2 Skoddebergvatn

I årene fra 1992 til 2006 varierte teinefangstene av røye fra om lag 1 kg/ha de to første sesongene ned til under 0,1 kg/ha etter mot slutten av perioden. Etter de to første sesongene var gjennomsnittlig årlig uttak så lavt som 0,27 kg/ha. Sammenlignet med prøvefiskeresultater fra 1989 (før teinefiske startet) ble fiskesamfunnet kraftig forandret utover i utfiskingsperioden. Garnfangsten av røye avtok markert, mens fangsten av ørret økte kraftig. Lengde ved kjønnsmodning økte hos røya, og kvaliteten på både røya og ørreten ble klart forbedret. Økt vekst ble først og fremst registrert hos eldre fisk.

Til tross for høy innsats (5000-7500 teinedøgn de første 3-4 årene) under teinefiske har uttaket av røye vært svært lavt. Allikevel ga uttaket klare utslag i garnfangstene av røye utover i kultiveringsperioden. Med unntak for en økning i 2000 og 2002 ble fangsten av røye redusert med 80-85 % i strandsonen og med om lag 75 % i dypområdene. Denne reduksjonen burde i utgangspunktet resultere i bedre vekst hos røya, ved at færre fisk konkurrerer om et uendret eller styrket matfat. Eldre røye hadde en klar positiv endring i veksten, mens det blant ung røye ikke kunne identifiseres noen klar effekt av lavere fisketetthet. Det kan være flere grunner til at ung røye i liten eller ingen grad har økt tilveksten i løpet av kultiveringsperioden. Det er trolig to faktorer som i stor grad forklarer dette. Det ene er den kraftige økningen i ørretbestanden som resulterte i at den totale fisketettheten i strandsonen ikke avtok vesentlig til tross for utfisking av røye. Det andre er endringen i bestandsstrukturen hos røye, der de yngre aldersgruppene nå utgjør en forholdsmessig mye større del av bestanden. Til sammen tilsier disse endringene at konkurransen innad i de lavere aldersgruppene fortsatt kan være relativt høy, og dermed forklare hvorfor ett til fire-femåring røye ikke har respondert på uttynningsfiske med økt vekst. Eldre fisk synes derimot å ha fått bedret næringstilgangen og kanskje ikke minst kvaliteten på næringstilgangen som et resultat av uttynningsfiske.

Økningen i vekst hos eldre fisk og den generelle økningen i andelen av stor røye (>20cm) kan indikere at næringstilbudet er endret, og at blant annet tilbudet av store byttedyr har økt. Den store økningen i andelen av røye som er rødfarget i kjøttet tilsier også at endret beitepress har medført forandringer i planktonsamfunnet. En

tydelig reduksjon i andelen av røye som er infisert av bendelmark og i graden av infeksjon er også med på å synliggjøre en endring i dietten som følge av endringer i planktonsamfunnet.

Fra 1989 til 1998 sank garnfangsten av røye markant, og både i strandsonen og i dypområdene fremsto tettheten av røye som klart lavere etter seks år (1992-1998) med uttynningsfiske med teiner. I 2000 og 2002 økte imidlertid garnfangstene kraftig og var på om lag samme nivå som i 1989. Denne økningen er delvis en effekt av minst tre sterke årsklasser (1994-, 1995- og 1996-årsklassen). Disse årsklassene var kraftig representert i fangstene som 3-7 åringer i perioden 1998-2002. De store garnfangstene i spesielt 2002 men også i 2000 kan også delvis forklares ut fra tidspunktet for gjennomføring av prøvefiske. Begge årene ble det fisket relativt seint på høsten, spesielt i 2002 da garnene ble satt i siste del av oktober. Ved avkjøling av vannmassene utover høsten svekkes habitatsegregeringen mellom ulike størrelses- og aldersgrupper av røye, og en relativt sett større andel av bestanden oppholder seg i strandsonen. Ved at garn satt i strandsonen i stor grad settes ut fra land oppnås en "ledegarnseffekt" som ikke vil være tilstede ved garn satt vilkårlig i dypområdene. Det kan derfor forventes at et garn satt i strandsonen fisker bedre enn et tilsvarende garn satt i dypområdene. Når en relativt sett større andel røyebestanden oppholder seg i strandsonene ved lave vanntemperaturer kan det videre antas at den totale fangbarheten av en røyebestand er noe høyere seint på høsten enn tidlig på høsten. De store garnfangstene i 2000 og 2002 vurderes derfor å være en effekt både av flere sterke årsklasser og seint utført prøvefiske. I 2002 var de fleste røyene i de sterke årsklassene kjønnsmodne, og ved neste prøvefiske (i 2004) var disse årsklassene i stor grad ute av fangstene gjennom sportfiskefangst og naturlig dødelighet.

I 1989 utgjorde ørret kun 4 % av fangsten under prøvegarnsfiske. Etter seks sesonger med uttynningsfiske på røyebestanden hadde tettheten av ørret økt betydelig (fra 1 til 8 fisk/garnnatt), og denne tettheten forble relativt uforandret frem til og med 2006 da ørret utgjorde 62 % av garnfanget fisk. Ørreten har med andre ord etter hvert overtatt for røya i strandsonen, og begrenser dermed rekrutteringen i røyebestanden noe. I 1998 og 2000 var tettheten (og andelen) av små ørret (< 15 cm) høy. Få modne individer i 1998 indikerer at næringstilgangen var

god og konkurransen lav i årene forut for 1998, og ut fra aldersfordelingen har rekrutteringen av ørret trolig skutt fart allerede ett til to år etter at uttynningsfiske startet. I 2002 økte andelen av moden ørret, og etter 2002 avtok både tettheten og andelen av små ørret i garnfangstene. Tettheten av ørret synes ut fra garnfangstene å ha vært lik i perioden 2002-2006, og det fremstår som om ørretbestanden er i ferd med å stabiliseres og tilpasses sameksistensen med røya.

På grunn av få kjønnsmodne ørret i garnfangstene i perioden 1998-2006 kan eventuelle endringer i størrelse og alder ved modning ikke vurderes, men basert på at hovedutviklingen i veksten er svakt negativ eller uforandret er størrelse/alder ved modning trolig ikke endret i løpet av perioden.

Kvaliteten på ørreten er noe forbedra i løpet av tiden med tynningsfiske, og stort sett all ørret større enn 20 cm er nå lys rød eller rød i kjøttet. Siden diettundersøkelser i liten grad er utført i prosjektperioden kan årsaken til endringene i kjøttfarge ikke belyses nærmere.

Ved prøvofiske i 2006 var den samlede garnfangsten av røye og ørret vurdert å være lav, og tilbakemeldinger fra sportsfiskere rundt innsjøen tilsa at fisketettheten ikke burde avta ytterligere. I 2007, etter seksten sesonger med uttynningsfiske med teiner, ble det anbefalt å innstille uttynningsfiske midlertidig i 3 år. Behovet for et vedvarende vedlikeholdsfiske med teiner kan foreløpig ikke utelukkes. Utviklingen i røye- og ørretbestandene vil fortsatt overvåkes gjennom prøvofiske i 2008 og 2010, og virkningene av stansen i tynningsfiske vil da vurderes. Det vil fortsatt være viktig at forbudet mot garnfiske opprettholdes, slik at beskatningen på de store fiskene holdes lav.

5.3 Mellomvatn

Uttynningsfiske i Mellomvatn har gitt et gjennomsnittlig årlig uttak på 3.1 kg/ha i løpet av de fire årene aktiviteten har pågått. Dette er langt høyere enn i Storvatn og Skoddebergvatn, men måles uttaket i fangst per teinedøgn plasserer Mellomvatn seg midt mellom Storvatn og Skoddebergvatn. Dette viser at det høye uttaket per arealenhet (kg/ha) i stor grad skyldes innsatsen, som har vært 2-3 ganger høyere i Mellomvatn enn i Storvatn og Skoddebergvatn.

Teinefiske har ført til en klar reduksjon i garnfangstene av røye i litoralsonen, mens fangsten av røye har økt i profundalsonen. Den samlede garnfangsten av røye har imidlertid avtatt fra 11.3 til om lag 8 røyer/garnnatt. Samtidig har garnfangsten av ørret økt proporsjonalt med reduksjonen i røyefangsten, slik at den samlede garnfangsten av røye og ørret har forandret seg lite i perioden fra 2000-2006.

Lengde og alder ved kjønnsmodning har avtatt hos begge artene innenfor samme tidsrom. Røya kjønnsmodnet ved lengder om kring 20-21 cm og alder 6-7 år i 2000, mens tilsvarende i 2006 var at røya kjønnsmodnet ved lengder rundt 15 cm og ved 4 års alder. I ørretbestanden økte andelen av kjønnsmoden fisk markert i størrelsesgruppene mellom 15 og 20 cm. Andelen av modne ørret var lav både i 2000 og 2004, og relativt få fisk under 20 cm og 4 år var modne. I 2006 var de fleste ørretene mellom 15 og 20 cm modne og alder ved kjønnsmodning var kun 3 år. Røye utviste en svak vektøkning innen hver aldersgruppe frem mot 2006, mens resultatene indikerte at ørreten har en svakt dårligere vekst i 2006 enn i 2000.

Til tross for en relativt kraftig uttynning av røyebestanden synes ikke den totale fisketettheten å ha avtatt nevneverdig, noe som i stor grad forklarer hvorfor røya i liten grad har fått bedre vekst. Den kraftige økningen i bestandsstørrelsen hos ørret har resultert i stor konkurranse innad i bestanden, og dette er trolig årsaken til at tilveksten synes å avta hos ørret.

Kvalitetsmessig var det imidlertid en klar forbedring i røyebestanden ved at nær all fisk større enn 12 cm var helt rød i kjøttet i 2006, mot at fisk i tilsvarende størrelse bare var lys rød i kjøttet i 2000. Også ørretbestanden utviste en viss økning i andelen av individer med lys rød eller rød kjøttfarge. Det har i alle årene blitt registrert lite bendelmark i fisken i Mellomvatn. Denne kvalitetshevingen hos fisken indikerer at uttynningsfiske gjennom endrede bestandsstrukturer og endret artsfordeling har påvirket dietten/næringstilbudet.

Gyteområdene og oppvekstområder for ørretungel er avgrenset til utløpsosen og de første 100-150 meterne av utløpselva. Det finnes ikke brukbare gyte- og/eller oppvekstområder i innløpselva (delvis utsprengt kanal fra hovedmagasinet Svartholvatn) eller i de få små tilløpsbakkene rundet innsjøen. Med tanke på

økningen i andelen av ørret i garnfangstene synes imidlertid ikke gyteområder og oppvekstområder for ung ørret å være en begrensende faktor i innsjøsystemet. Tvert i mot kan rekrutteringen av ørret være litt for høy i og med at den totale fisketettheten i innsjøen ikke avtar selv om røyebestanden beskattes hardt gjennom teinefiske.

For å oppnå en ønsket økt fiskestørrelse i innsjøen må den totale fisketettheten reduseres, noe som innebærer at rekrutteringen til ørretbestanden bør reduseres noe. Dette kan enten oppnås ved å drive et uttak av gytemoden ørret på gyteplassene eller ved å avgrense gyteområdene for ørret. Det siste anses som enklest å gjennomføre, og bør vurderes i løpet av 2008.

5.4 Generelle konklusjoner og forvaltningsråd

Overvåkingen av Skoddeberg, Storvatn og Mellomvatn gjennom henholdsvis 15, 8 og 4 år med uttynningsfiske med teiner har resultert i ny og verdifull kunnskap om kultivering og kompensierende tiltak i regulerte innsjøer og innsjøer som naturlig er svært næringsfattige.

På bakgrunn av undersøkelser i fire ulike innsjøer i Troms anbefaler Svenning og Klemetsen (2001) at uttak i forbindelse med teinefiske bør utgjøre 3-5 kg/ha innsjøareal. I en gjennomgang av erfaringer med tynningsfiske i et titalls innsjøer i Norge konkluderer Ugedal m.fl. (2007) at uttaket av fisk i mange tilfeller ikke har vært tilstrekkelig til å oppnå ønskede effekter.

I den første sesongen med teinefiske i Storvatn ble det tatt ut 3 kg/ha, og i de neste tre sesongene falt uttaket ned til ett kg/ha (Vedlegg I). Dermed avtok uttaket til 0,24-0,67 de neste fire årene. Gjennomsnittlig uttak i perioden 1999-2006 i Storvatn var 1.03 kg/ha, men utelater vi de første to sesongene med høyest uttak reduseres det gjennomsnittlige uttaket til 0,6 kg/ha (f.o.m 3. sesong). Tilsvarende var gjennomsnittlig uttak i perioden 1992-2006 i Skoddebergvatn 0,38 kg/ha. I Skoddebergvatn var ikke uttaket i oppstartsfasen like høyt som i Storvatn, og snittverdiene forandres lite om de første sesongene utelates. Mellomvatn skiller seg noe fra de to andre innsjøene ved at uttaket har vært vesentlig høyere i de fire første sesongene. I stor grad forklares dette gjennom mye høyere innsats (flere teiner per ha innsjøareal), for om antall kg

røye per teinedøgn legges til grunn er forskjellene mellom de tre innsjøene små.

En radikal endring i artssammensetningen har funnet sted i alle tre innsjøene. Røye var totalt dominerende i strandsonen forut for oppstarten av tynningsfiske. Etter få år med tynningsfiske økte rekrutteringen av ørret til innsjøene betydelig, og ørret dominerer nå fiskesamfunnet i strandsonen i alle innsjøene.

Eldre ,stor fisk (>5 år) har fått bedre vekst i løpet av tiden med tynningsfiske, mens veksten hos ung fisk i liten eller ingen grad kan sies å blitt forbedret. Lite effekt av lavere fisketetthet hos yngre fisk ses i sammenheng med innrekrutteringen av ørret i strandsonen.

Kvaliteten på røya og ørreten, målt som kjøttfarge og infeksjonsgrad av bendelmark, er klart forbedret i løpet av perioden med tynningsfiske. Spesielt har andelen av røye som er rødfarget i kjøttet økt kraftig i alle innsjøene, og i Storvatn og Skoddebergvatn er andelen av røye infisert med bendelmark og graden av infeksjon betydelig redusert.

Erfaringene fra vår overvåking av Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn gjennom hhv 8, 15 og 4 år med tynningsfiske med teiner oppsummeres slik:

- Tynning av røyebestandene har medført en kraftig økning i ørretbestandene.
- Fiskesamfunnet i strandsonen har gått fra å være dominert av røye til å være dominert av ørret.
- Tynningsfiske har medført en klar heving i kvaliteten, spesielt hos røye.
- Eldre fisk synes å ha fått bedre levetid uttrykt gjennom økt lengde ved alder.
- Veksten hos ung fisk synes i liten grad å ha blitt påvirket av tynningsfiske.
- Uttaket av røye gjennom teinefiske har i Skoddebergvatn og Storvatn i gjennomsnitt utgjort 0,4 og 1,0 kg/ha/år, og er således mye lavere enn tidligere anbefalinger for nødvendig uttak.

Resultatene fra overvåkingen av Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn tilsier at teinefiske bør vurderes som tiltaksform i innsjøer med overtallige bestander av røye, spesielt i innsjøer der røye er eneste art eller rekrutteringspotensialet for ørret er lavt.

Basert på tidligere anbefalinger om et nødvendig uttak på 3-5 kg/ha har metoden vært ansett som relativt ressurskrevende, og spesielt i store innsjøer har ikke tynningsfiske med teiner vært vurdert som en realiserbar tiltaksform.

Med bakgrunn i de positive effektene som er oppnådd med et lavt uttak av fisk i Storvatn og Skoddebergvatn, som begge er reguleringsmagasin, og i Mellomvatn som ikke reguleres men er påvirket av ovenforliggende reguleringer kan tynningsfiske også utføres i store innsjøer uten store ressursbehov.

I alle tre innsjøene som har inngått i overvåkningen er teinefiske utført med ukentlige røktinger i løpet av drøyt to måneder (8-10 uker) hvert år, og med 5-8 teiner per km² innsjøareal.

Det er imidlertid viktig å tenke langsiktig ved planlegging av uttynningsfiske, og vi anbefaler at teinefiske bør pågå i minimum 8 år og foreløpig tilsier ikke våre resultater at noen av innsjøene har oppnådd en ny likevektstilstand. Vi utelukker derfor ikke at det vil være et fremtidig behov for et begrenset "vedlikeholdsfiske" med teiner i våre innsjøer.

6.Litteratur

Amundsen, P.-A., Klemetsen, A. & Grotnes, P. 1993. *Rehabilitation of a stunted population of Arctic charr by intensive fishing*. North Am. J. Fish. Mgmt. 13:483-491.

Dahl, K. 1917. *Studier og forsøk over ørret og ørretvand*. Centraltrykkeriet, Kristiania.

Jørgensen, L., Halvorsen, M., Gabler, H.M. & Kristoffersen, K. 1991. *Fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Sør-Troms*. Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelinga. Rapport nr 34. 61 sider.

Klemetsen, A., Grotnes, P., Amundsen, P.-A. & Svenning, M.-A. 1995. *Tette røyebestander kan forbedres- s.190-197 i : Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H. (red.) Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting*. Norges forskningsråd, Oslo.

Svenning, M.-A. & Klemetsen, A. 2001. *Overbefolka røyevatn i Nord-Norge (ORN). Veiledning i teinefiske og sluttrapport fra ORN-prosjektet*. Rapport 47 s., Tromsø.

Ugedal, O., Dervo, B.K. & Museth, J. 2007. *Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge*. NINA rapport 282. 64 s.

Vedlegg I

Antall teinedøgn, antall kilo oppfisket røye per hektar innsjøareal (kg/ha) og antall kilo røye per teinedøgn (kg/teinedg) i Storvatn, Skoddebergvatn og Mellomvatn.

	Storvatn			Skoddebergvatn			Mellomvatn		
	Teinedøgn	Kg/ha	Kg/teinedg	Teinedøgn	Kg/ha	Kg/teinedg	Teinedøgn	Kg/ha	Kg/teinedg
1992				5600	1.08	0.16			
1993				7700	0.83	0.09			
1994				4900	0.44	0.08			
1995				4410	0.23	0.04			
1996				4410	0.46	0.09			
1997				3675	0.29	0.07			
1998				1715	0.40	0.20			
1999	2016	3.06	1.00						
2000	2184	1.52	0.46	1911	0.42	0.19			
2001	3132	1.14	0.24	1638	0.51	0.26			
2002	2300	1.02	0.29	1365	0.10	0.07			
2003	2200	0.24	0.07	1599	0.12	0.07	560	4.71	0.29
2004	2070	0.27	0.09	1755	0.37	0.18	580	3.82	0.22
2005	2025	0.30	0.10	1521	0.18	0.07	560	2.18	0.19
2006	1980	0.67	0.22	1443	0.02	0.01	560	2.00	0.12
Gj.snitt		1.03	0.31		0.38	0.11		3.16	0.19