

Jan Ivar Koksvik

Status for ørretbestanden i Store Tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport zoologisk serie 2011-1

Status for ørretbestanden i Store Tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte

Jan Ivar Koksvik

Trondheim, februar 2011

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
Telefaks: 73 59 22 95
e-mail: naturhistorie@vm.ntnu.no

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologisk-rapportserie>

Forsidebilde: Store Tallsjøen mot Kottberget og Sjøvollan. Foto: J.I. Koksvik

ISBN 978-82-7126-919-7
ISSN 0802-0833

REFERAT

Koksvik, J.I. 2011. Status for ørretbestanden i Store Tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2011, 1: 1-27.

Det ble i 2010 utført prøvefiske i Store Tallsjøen (150 ha, 665 m.o.h.) med standardiserte bunngarnserier (maskevidder 21 – 45 mm, supplert med 10 mm og 16,5 mm). Det ble fisket med tre serier i to perioder (juni og august) og to netter i hver periode, totalt 92 garnnetter. Formålet var å gi en tilstandsrapport for ørretbestanden snart 40 år etter det ble oppdaget at ørekyte hadde etablert seg som ny art. Resultatene er sammenliknet med tilsvarende undersøkelser i 1974 og 1979. Det var også av interesse å få sett hvordan rekrutteringen i ørretbestanden er etter at yngelutsetting opphørte f.o.m. 2006.

Store Tallsjøen har meget god vannkvalitet for ørretproduksjon (pH 7,0 – 7,6, total hardhet 2,35 – 4,50 °dH, kalsiumhardhet 17,0 – 32,5 mg CaO/l, elektrolyttisk ledningsevne (K_{18}) 73 – 84 μ S/cm). Sjøen er grunn (30 – 35 % av arealet er grunnere enn 5 m og 55 – 60 % grunnere enn 10 m). Dette gir store produksjonsarealer for bunn-dyr som inngår i dietten til ørret. I planktonet finnes småkrepsarter som viste seg å være meget attraktive bytte-dyr.

Gjennomsnittlig utbytte var 23,3 og 21,7 fisk pr. garnserie (21 – 45 mm) pr. natt i henholdsvis juni og august, eller 8,9 og 8,3 fisk $\geq$ 15 cm pr. 100 m² garnareal. Dette klassifiserer Store Tallsjøen som en sjø med middels tett bestand av ørret og et utbytte som ligger over gjennomsnittet for sjøer med bestand av ørekyte i tillegg til ørret.

På garn med maskevidder 26 – 35 mm var gjennomsnittlig utbytte 825 g/garnnatt. Etter norske forhold regnes dette som et høyt utbytte for disse maskeviddene som vesentlig fanger ørret med vekt ca. 175 – 400 g. De største maskeviddene, 39 og 45 mm, ga også bra fangster.

De forholdsmessige fangstene på de minste maskestørrelsene (21 mm og suppleringsgarn 16,5 mm) karakteriserer imidlertid bestanden som å ha noe svak rekruttering. Her inngår fisk født etter yngelutsettingen opphørte i 2006.

Veksten var meget god, spesielt fra alder to til fem år hvor tilveksten var 7,1 – 7,5 cm/år. Ved alder 5 år var gjennomsnittlig lengde 32,5 cm. Hunner vokste noe bedre enn hanner. Gjennomsnittlig lengde hos førstegangs-gytende hunner var over 35 cm.

I lengdegrupper over 25 cm hadde all fisk rødt eller lyserødt kjøtt, hvorav 80 – 94 % kunne karakteriseres som sterkt rødfarget kjøtt. Gjennomsnittlig k-faktor i august var 1,11 mot 0,98 i juni (14 dager etter isløsning). Lengdegruppen 20 – 25 cm hadde høyest k-faktor med et gjennomsnitt på 1,15 i august. Bendelormcyster (sannsynligvis fiskandmark, ufarlig for mennesker) ble kun funnet i 11 % av fisken.

Planktoniske krepsdyr (*Daphnia galeata* og *Bythotrephes longimanus*) og marflo (*Gammarus lacustris*) var viktigste byttedyr i 2010 når en ser hele materialet under ett. De utgjorde henholdsvis 38 og 18 volumprosent av mageprøvene. Marflo hadde størst andel i juni (23 %) og planktoniske krepsdyr i august (53 %).

Skadene på ørretbestanden etter etablering av ørekyte synes å ha vært mindre i Store Tallsjøen enn i mange andre undersøkte lokaliteter.

Emneord: Ørret, *Salmo trutta*, ørekyte, *Phoxinus phoxinus*, fremmede arter, zooplankton, CPUE, skjellanalyser, ernæring ørret

Jan Ivar Koksvik,, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, N-7491 Trondheim

ABSTRACT

Koksvik, J.I. 2011. Status of the brown trout population in Store Tallsjøen, Tolga, Norway, 36 years after the first observation of European minnow in the lake. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2011, 1: 1-27

In 2010, a survey of the brown trout (*Salmo trutta*) population was carried out in Store Tallsjøen, Central Norway (62°26'N, 10°57'E). The lake is located 665 m a.s.l, has a surface area of 1,5 km² and 55 – 60 % is shallower than 10 m. pH values range 7,0 – 7,6, total hardness 2,35 – 4,50 °dH, calcium hardness 17,0 – 32,5 mg CaO l⁻¹ and specific conductivity (K₁₈) 73 – 84 µS cm⁻¹.

The European minnow (*Phoxinus phoxinus*) was discovered as new species in the lake in 1974. It had by then already developed a dense population. Investigations of the trout population were immediately implemented and repeated in 1979. The results from the present study are compared with the earlier data.

The investigation in 2010 was performed by standardized series of bottom-set gillnets, 21 – 45 mm mesh size, complemented with 10 and 16,5 mm nets to evaluate the occurrence of smaller fish. The fieldwork was carried out in two periods, June and August, with a total number of 92 net-nights.

Average yield per series of seven nets (21 – 45 mm) was 23,3 trout in June and 21,7 trout in August. This equals respectively 8,9 and 8,3 trout ≥15 cm per 100 m² net area and classifies Store Tallsjøen as a trout lake with average population density. The yield was higher than the average for Norwegian lakes with mixed populations of European minnow and trout.

Mean CPUE for mesh sizes 26 - 35 mm was 825 g net⁻¹ night⁻¹ which is considered as a high yield for this mesh size interval that mainly catches trout from 175 to 400 g. The largest mesh sizes, 39 – 45 mm, also gave a fairly high CPUE. The relative yield for the smaller mesh sizes (16,5 and 21 mm) was somewhat low and indicates an insufficient recruitment to the trout population.

The length growth of trout was fast, especially between ages 2 and 5 years, when mean growth increment was found to be 7,1 – 7,5 cm yr⁻¹. At age 5, mean fish length was 32,5 cm. Females grew faster than males. Mean length of first-time female spawners was >35 cm.

All individuals larger than 25 cm had red or pink meat. Mean condition factor was 1,11 in August and 0,98 in June, two weeks after the ice breakup. Highest condition factor was found in length group 20 – 25 cm, with a mean of 1,15 in August. All fish were checked for tapeworm cysts on the entrails. The infection rate was low (11 %).

The planktonic cladocerans *Daphnia galeata* and *Bythotrephes longimanus*, together with the amphipod *Gammarus lacustris* were the most important prey, constituting a mean of respectively 38 and 18 % of the stomach volume. *G. lacustris* had the highest share in June (23 %) and the cladocerans in August (53 %).

The negative effects on the trout population from introduction of European minnow seem to be less pronounced in Store Tallsjøen than in many other Norwegian lakes.

Key words: trout, *Salmo trutta*, European minnow, *Phoxinus phoxinus*, invasive species, CPUE, trout growth, trout diet, zooplankton, *Daphnia galeata*, *Bythotrephes longimanus*.

Jan Ivar Koksvik, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, N-7491 Trondheim

INNHOOLD

REFERAT

ABSTRACT

FORORD.....	7
INNLEDNING	8
LOKALITETSBESKRIVELSE	9
METODER OG MATERIALE.....	11
RESULTATER	12
Plankton	12
Fisk.....	13
Utbytte.....	13
Vekst og kjønnsmodning	14
Lengde- og aldersfordeling	17
Fiskens kvalitet	18
Ernæring.....	20
DISKUSJON	22
KONKLUSJON	25
LITTERATUR	26

FORORD

Umiddelbart etter at ørekyte ble oppdaget som ny art i Store Tallsjøen i 1974, ble det utført et prøvefiske for å gi en tilstandsbeskrivelse av ørretbestanden på et så tidlig tidspunkt som mulig etter den nye artsintroduksjonen.

På forespørsel fra grunneierforeningen ble et nytt prøvefiske utført i 1979 da det nå var en klar oppfatning av at det hadde skjedd endringer i ørretbestanden med tanke på mengde og størrelsesforhold.

Da ørekyte i senere år er blitt spredt til et stort antall lokaliteter, har det vært behov for å skaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om langtidsvirkninger av den nye arten i ulike geografiske områder og sjøtyper. Jeg har i den forbindelse hatt planer i flere år om å utføre en ny undersøkelse i Store Tallsjøen. Da grunneierforeningen i tillegg hadde ønske om å få vurdert rekrutteringen i ørretbestanden etter opphør av yngelutsetting, ble det valgt å utføre en ny undersøkelse i 2010. Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av ørretbestanden i 2010 og sammenlikner resultatene med de tidligere undersøkelsene.

Jeg vil takke følgende personer fra grunneierforeningen som var med som hjelpere under feltarbeidet: Pål Sverre Flatgård, Steinar Øien, Arne Riise og Svein Fauskanger. Steinar Øien var også med på prøvetaking av fisk sammen med Elin Koksvik som tok seg av skrivearbeidet. Jeg vil også takke Aslak Darre Sjursen for assistanse med skjellavlesning, Marc Daverdin for grafisk fremstilling av dybdekart og Randi Krogh for redigering av rapporten.

INNLEDNING

Første observasjon av ørekyte i Store Tallsjøen ble gjort i 1974 (Koksvik & Langeland 1975). Arten ble da sett i store stimer og med ulik individstørrelse, noe som viser at den må ha vært der noen år. Hvordan ørekyta kom til Stor Tallsjøen er uklart, men mye tyder på at den er blitt brukt som levende agn. Bestanden synes å ha vært stor i hele perioden etter 1974; særlig vår og forsommer er det vanlig å observere store mengder i strandsonen.

Spredningen av ørekyte har vært nesten eksplosiv i Norge fra 1960-årene. En stor del av introduksjonene skyldes bruk av arten som levende agn., men også ubevisst utsetting sammen med settefisk, bevisst utsetting som fôr-fisk og overføring via tunneler i forbindelse med vasskraftutbygging er medvirkende årsaker til spredning. Når ørekyta først har etablert seg, spres den lett nedstrøms til nye lokaliteter og den går også opp i innløpselver og –bekker. Noen sterk strømvandrer er den ikke, men i kontrollerte forsøk har man funnet at store ørekyter ved gunstig temperatur (14-16,5 °C) kan forsere loddrette fall på inntil 27 cm (Holthe et al. 2005).

Ørekyte vandret inn østfra etter istida og dens naturlige utbredelsesområde i Norge ble laveliggende områder av Østlandet, østvendte vassdrag i Trøndelag samt noen østlige lokaliteter i Troms og Finnmark. I dag finnes ørekyte i alle landets fylker, og totalt i 2 300 sjøer med størrelse over 4 ha (Tammi et al. 2003). I tillegg finnes den i et ukjent antall mindre sjøer og tjern, elver og bekker. Det er dokumentert at etablering av ørekyte har ført til skader på ørretbestander i en rekke lokaliteter (Mykkeltvedt & Mørk 1995, Taugbøl et al. 2002, Museth et al. 2007, Borgstrøm et al. 2010).

Man var svært tidlig ute med kultiveringstiltak i Store Tallsjøen. Allerede rundt 1850 ble det etablert eget klekkeri som forsynte sjøen med yngel av egen stamme. Produksjonen har vært så stor at det også er levert en del yngel til andre sjøer i distriktet. Ut fra fangstdagbøkene til Anders Johnsgård som i mange tiår drev dette arbeidet, kan det beregnes at det i perioden 1968 – 2000 de fleste år ble lagt inn mellom 50 000 og 120 000 befruktete rogn til klekking. Laveste og høyeste antall var henholdsvis 19 000 og 197 000.

Etter at ørekyta etablerte seg ble man bekymret for at yngelutsetting ikke lenger ville ha noen hensikt, og det ble satset på produksjon av ensomrig settefisk fra jorddammer ved sjøen. Samtidig ble det fortsatt satt yngel direkte i sjøen. I perioden 1974 – 79 ble det årlig satt 6 000 – 16 000 yngel i dam og 3 000 – 12 000 direkte i sjøen. Etter hvert ble det problemer med gjengroing og nedslamming i dammene, samt predasjon fra bl.a. hegre, terner og mink, og man gikk til slutt tilbake til å sette all yngel direkte i sjøen. Utsetting av yngel fra eget klekkeri fortsatte fram t.o.m. 2001. Deretter ble det stans til 2005 da man forsøkte å gjenoppta tiltaket. Etter 2005 er det ikke produsert yngel eller settefisk for utsetting i sjøen. I 2001 ble det satt 5 000 yngel direkte i sjøen i tillegg til ensomrig ørret fra to dammer hvor det var satt til sammen 10 000 yngel på våren. Hvor mange av disse som overlevde fram til utsetting, er uklart. I 2005 ble det satt 35 000 yngel direkte i sjøen.

Store Tallsjøen er en svært populær sjø både for sportsfiske og garnfiske. Det er 34 grunneierforhold som gir rett til garnfiske, hvorav noen består av flere deleiere. Anslagsvis brukes mellom 25 og 30 av rettene i større eller mindre grad. Minste tillatte maskevidde er 18 omfar (35 mm). Garnfiske er forbudt i juli og mellom 1. september og 21. oktober. Stangfiske drives både fra land og fra båt. Det er vanlig å se flere båter ute samtidig i den mest attraktive perioden fra siste halvdel av juni til først på august. Det selges døgn-, uke- og sesongkort. Sportsfiske er tillatt i perioden 1. juni til 31. august. Oppgaver over årlig oppfisket kvantum finnes ikke.

LOKALITETSBESKRIVELSE

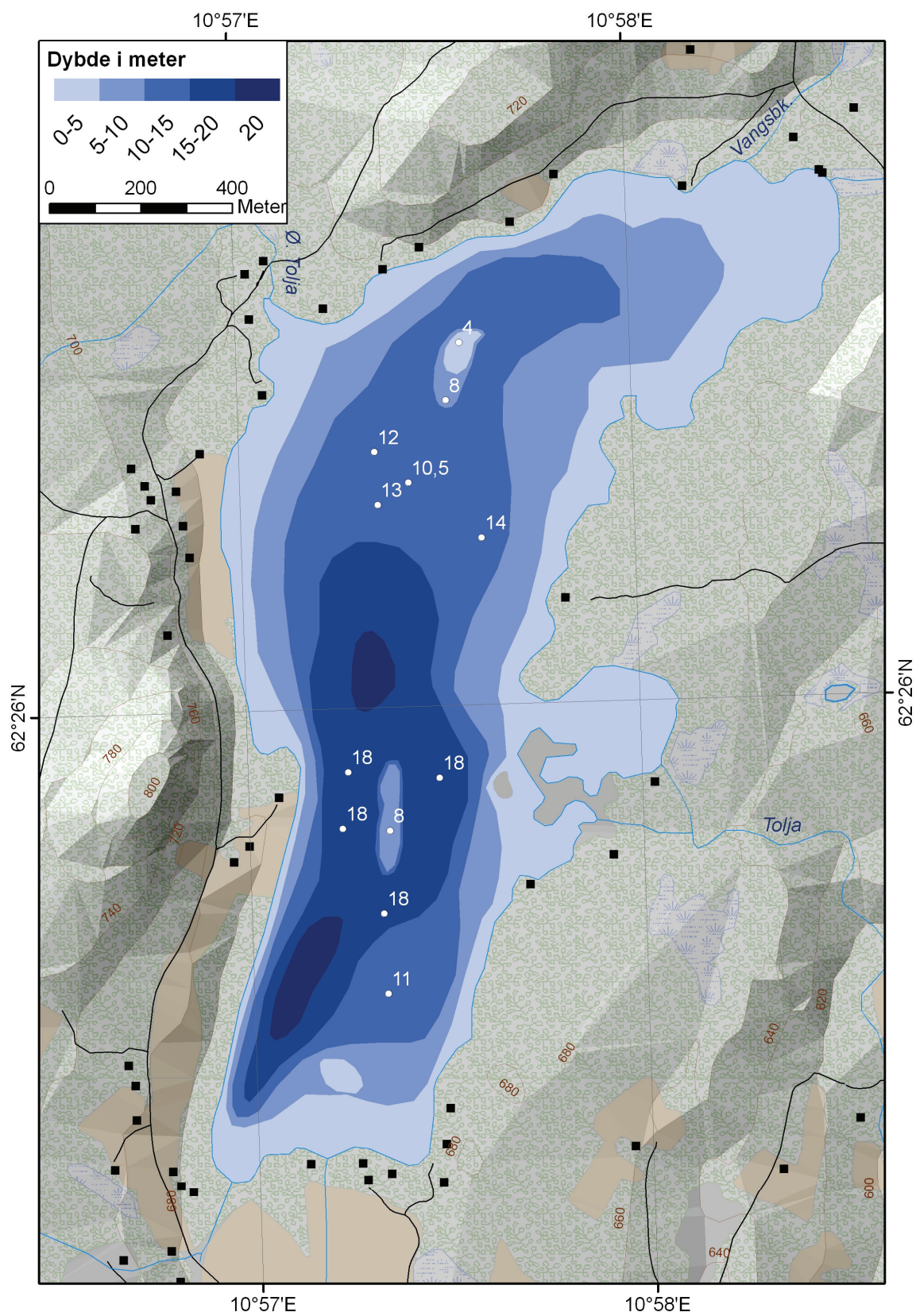
Store Tallsjøen ligger 665 m o.h. i Tolga kommune, Hedmark. Den har et areal på 150 ha hvorav 55 – 60 % er grunnere enn 10 m og 30 - 35 % er grunnere enn 5 m (figur 1). Sjøen har således store produktive arealer for viktige næringsdyr for ørret.

Sjøen ligger på berggrunn bestående av kalkspathholdig fyllitt, og i nedbørfeltet er det store innslag av rike bergarter som gir høye elektrolyttverdier i vatnet og gunstige produksjonsforhold. Vannanalyser viser pH-verdier i området 7,0 – 7,6, total hardhet 2,35 – 4,50 °dH og kalsiumhardhet 17,0 – 32,5 mg CaO/l (tabell 1). Etter norske forhold er dette å betrakte som høye verdier, og kalsiuminnholdet gjenspeiles også i høy alkalitet (0,75 – 0,76 meq) som er uttrykk for god syrebindingsevne, dvs. god nøytraliseringsevne overfor sur nedbør. Den elektrolyttiske ledningsevnen (K_{18}) var også høy og varierte i samsvar med total hardhet og kalsiumverdier. Spesielt høye verdier ble målt i Vangsbekken (tabell 1).

Store Tallsjøen benevnes i enkelte kartverk som Nedre Tallsjøen. Lokalt omtales den bare som Tallsjøen.

Tabell 1. Fysiske og kjemiske data for Store Tallsjøen

Lokalitet/ dato	Dyp m	Temp. °C	pH	Tot.h. °dH	CaO mg/l	Ledn.evne (K_{18}), µS/cm
Store Tallsjøen						
25.06.1974	1	9,2	7,4	2,35	17,5	73
	3	8,2	7,3	2,50	19,0	74
	8	6,1	7,0	2,60	20,0	75
29.09.1974	1	6,0	7,3	2,70	21,0	81
05.07.1976	1	14,5	7,4	2,55	18,0	78
17.07.1977	1	15,8	7,4	2,40	17,0	74
01.09.1977	1	12,7	7,3	2,50	18,5	84
26.08.1979	1	11,5	7,3	2,75	21,0	80
Øvre Tolja						
29.06.1975	0	11,7	7,4	2,45	18,5	87
Vangsbekken						
29.06.1975	0	15,0	7,6	4,35	30,5	145
19.04.1976	0		7,4	4,50	32,5	150
30.05.1976	0	11,5	7,6	3,45	25,5	97



Figur 1. Store Tallsjøen med grov fordeling av dybdesoner, basert på ekkoregistreringer.

METODER OG MATERIALE

Prøvefisket ble i 2010 utført i to perioder med to netters fiske i hver av periodene 09. – 11. juni og 04. – 06. august. Det ble hver natt fisket med 3 serier monofile bunngarn. Hver serie besto av 7 garn med følgende maskevidder: 14 omfar (45 mm), 16 (39), 18(35), 22(29), 24(26) og 2 x 30 omfar (21 mm). Hvert garn var 25 m langt og 1,5 m dypt. Dette er en vanlig benyttet garnserie ved prøvefiske i ørretvatn og er blitt kalt Jensen-serien etter K.W. Jensen som fant at den fanger nokså jevnt på middels feit ørret fra 19 til 45 cm (Jensen, K.W. 1972, 1973). I den opprinnelige serien var også maskevidde 12 omfar (52 mm) med, men denne er oftest utelatt da så stor maskevidde sjelden gir fangst. I august ble garnbruket supplert med 2 stk. 38 omfar (16,5 mm) og 2 stk. 63 omfar (10 mm) garn med tanke på å få et materiale av de yngste årsklassene. Garna ble satt enkeltvis fra land og i tilfeldig rekkefølge.

Det ble i begge perioder fisket rundt hele sjøen og med avstand på minst 50 – 100 m mellom hvert garn. Undersøkelsen omfatter 92 garnnetter (ei garnnatt defineres som ett garn i ei natt) og ga en total fangst på 310 ørret (55,6 kg), hvorav prøver ble tatt av 306.

All fisk ble lengdemålt (naturlig utspilt halefinne) og veid. Videre ble det angitt kjønn, utviklingsstadium for gonader, kjøttfarge, infeksjonsgrad av parasitter på tarm og bukvegg og magefyllingsgrad. Det ble videre tatt skjellprøver av all fisk for alders- og vekstanalyser, og det ble tatt mageprøver for analyser av ernæring. Totalt ble skjell fra 157 fisk fra ulike størrelsesgrupper lagt opp og lest. Av disse ble 123 oppfattet å gi entydige resultat og alders- og vekstanalysene er basert på disse. Totalt hadde 119 fisk mageinnhold. Samtlige ble analysert.

Det vil flere steder i rapporten bli vist til resultater fra mine undersøkelser i 1974 og 1979, utført med tilsvarende metodikk som i 2010. Undersøkelsen i 1974 ble utført 26. – 27. juli og besto av 44 garnnetter som ga en fangst på 77 ørret. I 1979 ble prøvefisket utført 25. – 26. august og besto av 48 garnnetter som ga en fangst på 128 ørret. I tillegg til standard individdata finnes analyserte mageprøver og skjellprøver fra all fisk begge år.

Den 8. august 2010 ble det mellom Jamtgjeltodden og Sjøvollan tatt to vertikale planktontrekk fra bunn til overflate i et område som er 9 m dypt. Planktonprøver ble tatt i samme område i 1974, 1977 og 1979.

RESULTATER

Plankton

Vertikale planktontrekk den 8. august 2010 viste et artsutvalg som kan betegnes som vanlig for sjøer i Midt-Norge (tabell 2). Total biomasse lå i området 300 – 325 mg tørrvekt/m² som indikerer verdier noe under middels.

Tabell 2. Tetthet (antall pr. m² overflate) og biomasse (mg tørrvekt/m²) av zooplankton, basert på vertikale trekk den 08.08.2010

Art	Prøve nr. 1		Prøve nr. 2	
	antall/m ²	mg tørrvekt/m ²	antall/m ²	mg tørrvekt/m ²
<i>Holopedium gibberum</i>	100	3,7	150	5,5
<i>Daphnia galeata</i>	9100	260,2	6800	194,4
<i>Bosmina longispina</i>	227	5,4	600	14,3
<i>Bythotrephes longimanus</i>	15	0,5	75	2,3
<i>Heterocope saliens</i>	450	13,5	450	13,5
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	604	4,8	750	6,0
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	2265	19,3	3100	26,4
<i>Cyclops scutifer</i>	3000	15,0	2400	12,0
Cyclopidae naupl.	37500	3,8	261500	26,2
Total biomasse		326,2		300,6

Én art, *Daphnia galeata*, skilte seg ut med å ha stor tetthet og biomasse. Individstørrelsen lå på 1,9 – 2,3 mm og gjennomsnittlig individbiomasse var 28,6 µg tørrvekt, hvilket betyr meget store individer av arten. Beregnede tettheter gir 0,7 – 1 individ pr. liter i gjennomsnitt. *D. galeata* er kjent som et meget attraktivt næringsdyr for planktonspisende arter som røye. I Store Tallsjøen spiller arten også uvanlig stor rolle som næringsdyr for ørret (Se Ernæring).

Den store rovformen *Bythotrephes longimanus* ble funnet i lave antall i planktonprøvene, men også den viste seg å være et svært viktig næringsdyr for ørreten. Arten er kjent for å kunne bevege seg så raskt at den i stor grad unngår å bli fanget med planktonhåv. To andre vanlige vannloppearter, *Holopedium gibberum* (gelekreps) og *Bosmina longispina*, ble registrert med lav tetthet og biomasse og ble bare unntaksvis funnet i fiskemager. Hoppekrepsartene som var representert i prøvene, *Cyclops scutifer*, *Arctodiaptomus laticeps*, *Acanthodiaptomus denticornis* og *Heterocope saliens*, regnes blant de vanligste i Midt-Norge. Alle hadde relativt lav biomasse og som forventet, liten betydning som næringsdyr for ørreten.

Planktonprøver tatt i 1974, 1977 og 1979 viste tilnærmet lik artssammensetning og samme dominansforhold som i 2010.

Fisk

Utbytte

Fangsten på sammenlignbart garnbruk var svært lik i begge prøveperioder. Total fangst på 3 Jensen-serier i 2 netter (se Metoder og materiale) var 140 ørret i juni og 130 i august. Dette gir 23,3 fisk pr. garnserie pr. natt i juni og 21,7 fisk i august. Ved å sammenlikne fangst av ørret ved prøvefiske med standard Jensen-serier i 410 norske innsjøer, fant Ugedal et al. (2005) at gjennomsnittlig fangst var 31,1 fisk pr. serie i lokaliteter hvor ørret var eneste fiskeart og 19,5 ørret pr. serie i lokaliteter med bestand av ørret og ørekyte. Median fangst var henholdsvis 26 og 17,7 ørret pr. garnserie.

Regnet som antall fisk ≥ 15 cm pr. 100 m² garnareal i Jensen-serien, var fangsten 8,9 fisk i juni og 8,3 fisk i august. I henhold til et klassifiseringssystem utarbeidet av Ugedal et al. (2005) karakteriserer fangster fra 5 til 15 ørret pr. 100 m² garnareal sjøer med middels tett bestand.

Suppleringsgarna som ble brukt i august for å få et bedre bilde av de yngste årsklassene (se Metoder og materiale) ga på maskevidde 38 omfar (16,5 mm) et totalt utbytte på 35 fisk, hvorav 33 fisk var ≥ 15 cm. Dersom dette materialet inkluderes, blir fangsten i august 9,4 fisk pr. 100 m².

På 63 omfar (10 mm) var fangsten totalt bare 5 ørret, alle under 10 cm. En har valgt å se bort fra denne maskestørrelsen i vurderingene da den erfaringsmessig gir svært tilfeldig og variabel fangst alt etter hvor garna blir satt i forhold til småfiskhabitater som ofte er begrenset til spesielle plasser. Dessuten kan mye av bestanden av ettåringer og toåringer som er aktuell for fangst på denne maskestørrelsen, fremdeles stå på bekk.

Ved klassifisering av fangstutbytte som biomasse (vekt) er det vanlig å bruke fangst/garnnatt (garnnatt defineres som ett garn i ei natt) som grunnlag. Tabell 3 viser fangst/garnnatt i antall og vekt for ulike maskestørrelser i Jensen-serien i juni og august 2010. Utbyttet på garn med maskestørrelser 18 – 24 omfar er mye brukt for å vurdere forekomsten av ørret med attraktiv størrelse som matfisk. Dette utvalget av maskestørrelser fanger vesentlig fisk mellom 175 og 400 gram. Gjennomsnittlig utbytte på disse maskestørrelsene var 894 g/garnnatt i juni og 755 g/garnnatt i august. Dersom en ser begge perioder i 2010 under ett, var det gjennomsnittlige fangstutbyttet på angjeldende maskestørrelser 825 g/garnnatt. Jensen, J.W. (1979) sammenstilte fangstutbyttet for 79 norske sjøer med ørret eller ørret/røye og konkluderte at et gjennomsnittlig utbytte på 600 – 900 g/garnnatt for maskestørrelser 18 – 24 omfar kunne betraktes som over middels godt fiske og var karakteristisk for vatn mindre enn 2 km² med tette fiskebestander.

I 1974 og 1979 var gjennomsnittlig fangstutbytte på de samme maskestørrelser henholdsvis 257 og 282 g/garnnatt. Etter Jensen, J.W. (1979) kan et utbytte på 300 – 600 g/garnnatt karakteriseres som alminnelig fiske i vanlig produktive og jevnt beskattete ørretvatn mindre enn 2 km², mens et utbytte under 300 g/garnnatt karakteriseres som dårlig fiske og kan bl.a. være uttrykk for feilbeskattete ørretvatn.

Antall fisk pr. garnnatt på de minste maskestørrelsene brukes til å vurdere rekrutteringen i bestanden. Utbyttet på 30 omfar (21 mm) var 5,6 fisk/garnnatt i juni og 5,8 fisk/garnnatt i august 2010. Regner man også med 38 omfar (16,5 mm) i august, blir utbyttet 6,5 fisk pr. garnnatt.

For hele materialet på 30 og 38 omfar i 2010 sett under ett, var utbyttet 6,1 fisk/garnnatt. I 1974 og 1979 var gjennomsnittsutbyttet for de minste maskeviddene henholdsvis 6,0 og 7,7 fisk/garnnatt. Det ble da fisket med 28 omfar (22,5 mm) og 32 omfar (19,5 mm). Verdiene er således ikke helt sammenlignbare med 2010-materialet, men indikerer likevel at tettheten av småfisk var på omtrent samme nivå de tre årene.

Tabell 3. Utbytte av prøvfisket i Store Tallsjøen 2010 som antall og vekt av ørret pr. garnnatt på ulike maskestørrelser i Jensen-serien

Periode	Omfar (mm)	garnnetter	antall/garnnatt	gram/garnnatt
Juni	14 (45)	6	1,0	505
	16 (39)	6	1,2	485
	18 (35)	6	2,8	1095
	22 (29)	6	3,8	850
	24 (26)	6	3,3	737
	30 (21)	12	5,6	671
August	14 (45)	6	0,3	307
	16 (39)	6	0,3	175
	18 (35)	6	1,7	672
	22 (29)	6	3,8	862
	24 (26)	6	4,0	732
	30 (21)	12	5,8	566

Jensen, J.W. (1979) lanserte en metode for å vurdere rekrutteringen i ørret og ørret/røyevatn som går ut på å sette opp forholdet mellom gjennomsnittlig utbytte i gram på 18 – 24 omfars garn og gjennomsnittlig antall fisk på 28 og 32 omfars garn. Hvis dette forholdet ligger i området 40 – 70 skal det være god balanse i bestanden. Lavere verdier enn 40 indikerer at det er for mye småfisk, og verdier over 70 indikerer at rekrutteringen er for liten i forhold til den utnyttbare del av bestanden. Dersom hele materialet fra Store Tallsjøen i 2010 sees under ett, blir forholdstallet $825 : 5,67 = 145,5$, hvilket indikerer at rekrutteringen er for svak. (De to minste maskestørrelsene, 28 og 32 omfar, er byttet ut med 2 x 30 omfar i den standardiserte Jensen-serien brukt i Tallsjøen, men dette antas ikke å ha nevneverdig innflytelse på resultatene (jf. Ugedal et al. 2005)). Dersom en inkluderer fangstene på 38 omfar (16,5 mm), blir forholdstallet 116.

For andre undersøkte ørretvatn i området, kan det nevnes at Børsjøen i Tynset (Koksvik 1983) hadde forholdstall på 66 som indikerer god balanse, mens det for Innerdalsvatnet (Koksvik 1987 og upubl., Winge og Koksvik 1993) i et materiale på 2 800 ørret fra perioden 1982 – 1999 ble funnet et forholdstall på 118 som indikerer svak rekruttering. Innerdalsvatnet hadde likevel meget godt fiske i hele perioden, men dataene er vanskelig å sammenlikne da Innerdalsvatnet i angjeldende periode hadde klar demningseffekt etter regulering og betydelig nedvandring av fisk fra ovenforliggende sjøer og elver.

Vekst og kjønnsmodning

En tilvekst på 5 cm/år fram til første gangs gyting regnes som normalt god vekst i norske ørretvatn; dvs. at fisken da vil være 25 cm når den er 5 år. I materialet fra 2010 var gjennom-

snittslengden hos 5-åringer i Store Tallsjøen hele 32,5 cm. Ved 4-års alder var gjennomsnittslengden 25,3 cm (tabell 4). Disse aldersklassene oppnår m.a.o. gitte lengder minst ett år tidligere enn det som er normalt. Dersom en ser på hva dette utgjør i vekt, vil en finne at en 5-åring med middels k-faktor i Store Tallsjøen vil veie mer enn det dobbelte av det den ville med normal vekst (343 g mot 156 g).

Tabell 4. Tilbakeberegnet vekst hos ørret i Store Tallsjøen basert på skjellanalyser fra prøvafiske i 2010

Alder (år)	1	2	3	4	5	6	7	8
Gjennomsnittlig lengde (cm)	4,7	10,7	17,8	25,3	32,5	36,5	45,4	47,7
Standard avvik (SD)	1,054	2,170	3,992	5,336	4,190	3,290		
Standard feil (SE)	0,095	0,197	0,369	0,701	0,822	1,097		
Konfidensintervall 95% (c.i.)	0,188	0,387	0,723	1,373	1,611	2,149		
Antall (N)	123	121	117	58	26	9	1	1

Veksten de to første leveårene var middels god (tabell 4) før den økte til mellom 7,1 og 7,5 cm/år for de neste tre årene. En regner med at mye av fisken står på bekk de to første leveårene, noe som er ganske vanlig i ørretbestander, for deretter å gå ut i sjøen til bedre næringsbetingelser. Men det kan også være at hard næringskonkurranse med ørekyte innvirker på veksten hos de yngste aldersklassene. Gjennomsnittlig tilvekst fra alder 5 til 6 år var 4,5 cm. Dette gjenspeiler sannsynligvis at mye av hunnfisken blir gytemoden i sjette leveår, og det er normalt at veksten da avtar. Kun én fisk i fangsten var eldre enn 6 år og denne hadde en lengde på 47,8 cm som åtteåring og 48,2 cm (1142 g) ved fangst (8+). Skjellprøvene viste at den ikke hadde tegn til vekststagnasjon.

Materialet fra august 2010 viste at 3- og 4-åringene til da hadde vokst omtrent halvparten av full årstilvekst (henholdsvis 3,7 og 3,8 cm av tilbakeberegnet årstilvekst 7,1 og 7,5 cm). Dette tyder på at veksten også må være meget god på ettersommeren og evt. tidlig høst i Store Tallsjøen.

Spredningen var relativt stor med tanke på individuell vekst, noe som fremgår av standardavviket (tabell 4). Det er imidlertid ikke uvanlig å finne betydelige forskjeller i vekstmønster hos ørret fra samme lokalitet. Det var også forskjell i vekst mellom hanner og hunner f.o.m. 4. leveår. Som 4-åringer var hunnene i gjennomsnitt 2,3 cm lengre enn hannene og som 5-åringer 3,9 cm lengre. Dette har naturlig sammenheng med at de fleste hannene blir gytemodne ved lavere alder enn hunnene. Utvikling av gonader og gytevandring/gyting er energikrevende og fører til nedsatt vekst. Gjennomsnittlig lengde hos hanner som skulle gyte var i august 22,5 cm, mens gjennomsnittlig lengde for gytehunner i samme materiale var 36,3 cm. Største hunn på 48,2 cm er da holdt utenfor beregningen.

I juni ble det fanget 16 hunner med residualrogn som er bevis på at de hadde gytt høsten før. Skjellanalysene viste at de ikke hadde påbegynt ny vekst etter vinteren. Gjennomsnittslengden for disse hunnene var 35,6 cm som da viser tilnærmet lengde på gytetidspunktet. Blant gytemodne hunner i 2010-materialet var bare én fisk mindre enn 30 cm og blant hunner i lengdegruppen 30 – 35 cm var det fremdeles mer enn dobbelt så mange gjeldfisk som gytefisk (tabell 5). Blant hannene var bare én fisk over 30 cm gjeldfisk.

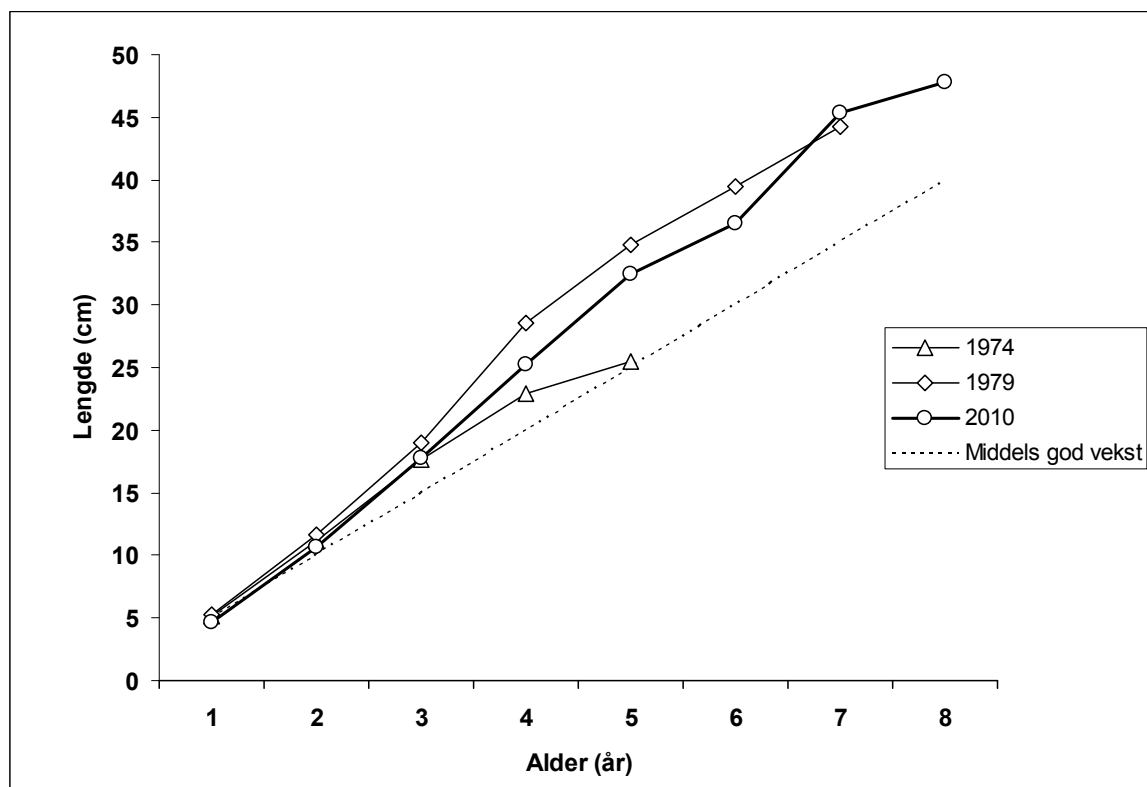
Tabell 5. Fordeling av gytefisk og gjeldfisk i ulike lengdegrupper. Prosentvis fordeling i parentes

Lengde (cm)	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40
Gytefisk hunn				1 (1)	10 (26)	10 (77)	2 (67)
Gytefisk hann		19 (21)	28 (35)	13 (17)	6 (15)	1 (8)	
Gjeldfisk hunn	1 (20)	38 (42)	38 (48)	51 (68)	22 (56)	2 (15)	1 (33)
Gjeldfisk hann	4 (80)	34 (37)	14 (17)	10 (13)	1 (3)		

Ved karakterisering av ørretbestander kan gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk brukes som indikator. I henhold til Ugedal et al. (2005) klassifisering ligger Store Tallsjøen på grensen mellom ”bestand med fisk av middels størrelse” og ”storvokst bestand”.

Data fra 1974 viser at gjennomsnittslengden hos kjønnsmodne hunner fanget i slutten av juli da var bare 29,7 cm, mens den i slutten av august 1979 var 36,6 cm dermed tilnærmet lik 2010. Hannene har i alle år blitt kjønnsmodne ved langt mindre størrelse enn hunnene.

I figur 2 er vekstkurven for materialet fra 2010 sammenliknet med kurver basert på data fra 1974 og 1979. De tre første leveårene var det ikke signifikante forskjeller i vekst mellom dataseriene (t-test, $p > 0,05$). I 1974-materialet avtok veksten etter tredje år og lengden for 4- og 5-åringer var signifikant forskjellig fra 1979 og 2010 ($p < 0,02$ – $p < 0,001$). Det ble ikke fanget eldre fisk enn 5-åringer i 1974. Gjennomsnittlige lengder for 4-, 5- og 6-åringer var noe større i 1979 enn i 2010, men de var ikke signifikant forskjellige (t-test, $p > 0,05$).



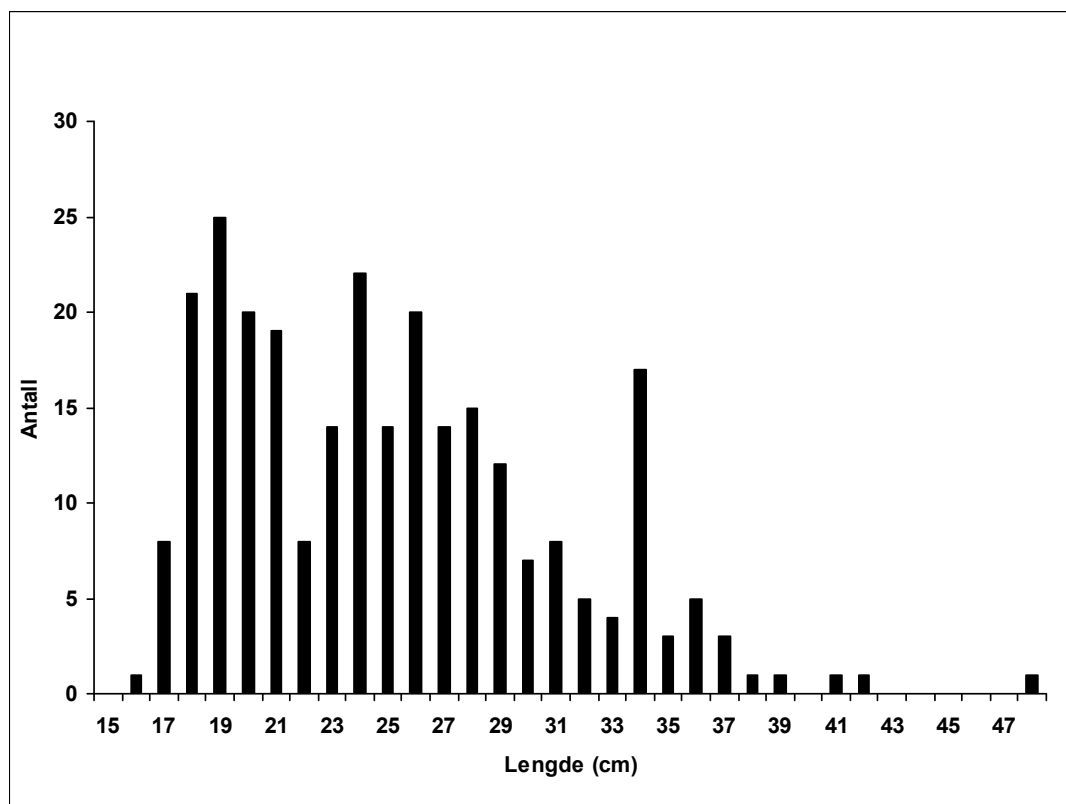
Figur 2. Vekstkurver for ørret i tre tidsperioder i Store Tallsjøen, basert på skjellanalyser i 1974 (n=75), 1979 (n=41) og 2010 (n=123)

Skjellanalyser av fisk som ble innsamlet i 1912, viste en gjennomsnittslengde på knappe 30 cm etter 6 år og en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 4,56 cm for de første 8 leveår (Huitfeldt-Kaas 1927). Dette indikerer at veksten var noe svakere for hundre år siden og gjenspeiler enten en tettere bestand eller generelt dårligere næringsforhold.

Lengde- og aldersfordeling

Lengdefordelingen i fangstene på Jensen-seriene viste to klare topper, en rundt 18 – 21 cm og en i området 23 – 29 cm (figur 3). Det er 3- og 4-åringer (3+ og 4+) med ulik tilvekst fram til fangstdato som gjenspeiles i disse toppene. Den høye søylen på 34 cm viser vesentlig 5-åringer fanget i juni. Disse ble født i 2005 som var siste år med yngelutsetting. Fangsten besto av kun 4 fisk som var lengre enn 37 cm. 5-åringer var fåtallig i fangstene i august, og det var også et generelt inntrykk at fisk fra 34 – 35 cm og større ble mer sjeldne utover sommeren 2010 enn det som har vært vanlig i senere år. I egne sportsfiske -og garnfangster var 14 % av fisken større enn 400 g i 2010, mot tilnærmet dobbelt så stor andel i 2007 – 2009. Gjennomsnittsvekten for de 20 største fiskene i private fangster var 442 g i 2010 mot 505 – 600 g de tre forutgående år.

Jensen-serien skal fange representativt på fisk over 19 cm, det vil i dette tilfellet si fisk med alder 3 år og eldre. Forholdet mellom antall 3- og 4-åringer slik det gjenspeiles i figur 3 var slik at det kan tyde på noe svak rekruttering. Toppen som besto av 3-åringer var lavere enn den burde være i forhold til 4-åringer. At det skulle være 4-åringene som hadde for stor tetthet, kan utelukkes ut fra den gode veksten som både den og andre aldersgrupper hadde.



Figur 3. Lengdefordeling av ørret ≥ 15 cm tatt med standard bunngarnserier (Jensen-serier) i Store Tallsjøen 2010.

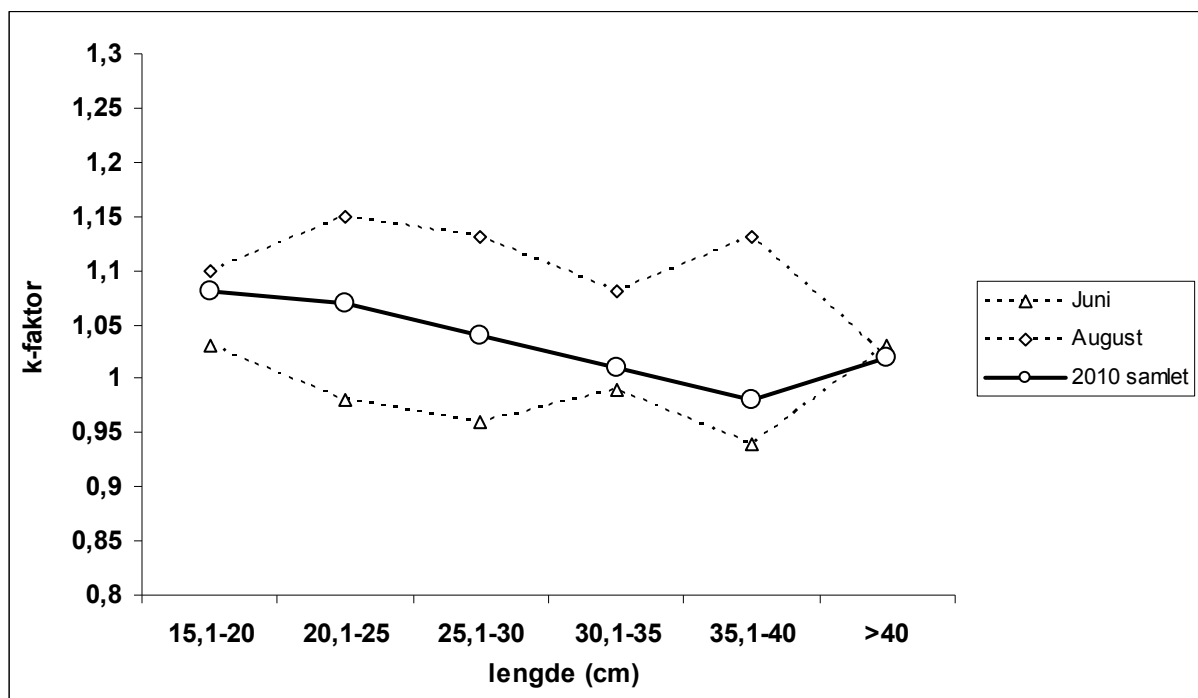
Fiskens kvalitet

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og parasitter er vanligvis de parametrene som blir undersøkt når ørretens kvalitet skal vurderes. Kondisjonsfaktoren er et uttrykk for fiskens vekt i forhold til lengde ($k = 100w \text{ (g)}/L^3 \text{ (cm)}$). Med det lengdemål som ble brukt i denne undersøkelsen (snutespiss – naturlig utspilt halefinne) skal en normalt feit fisk ha en k-faktor på 1,00. I praksis har det vist seg at verdiene i midtnorske sjøer ligger noe lavere, mellom 0,95 og 1,00, i bestander som oppfattes å være i normalt godt hold.

Når en ser hele materialet fra 2010 under ett, varierte gjennomsnittlig k-faktor mellom 0,98 og 1,08 for ulike lengdegrupper (figur 4). Fisk under 30 cm hadde de høyeste verdiene. K-faktoren var en del lavere i juni (gjennomsnitt 0,98) enn i august. Prøvefisket i juni ble utført knappe 14 dager etter isløsningen som var uvanlig sen i 2010, og spesielt de store hunnene som hadde gytt høsten 2009 (lengdegruppe 34 – 40 cm), hadde ikke rukket å ta seg igjen. I august lå k-faktor for alle lengdegrupper høyere enn 1,00 og hadde et gjennomsnitt på 1,11, hvilket indikerer fisk i meget godt hold (feit fisk). Lengdegruppen 20,1 – 25 cm hadde en gjennomsnittlig k-faktor på hele 1,15. Til sammen 30 fisk hadde k-faktor over 1,20.

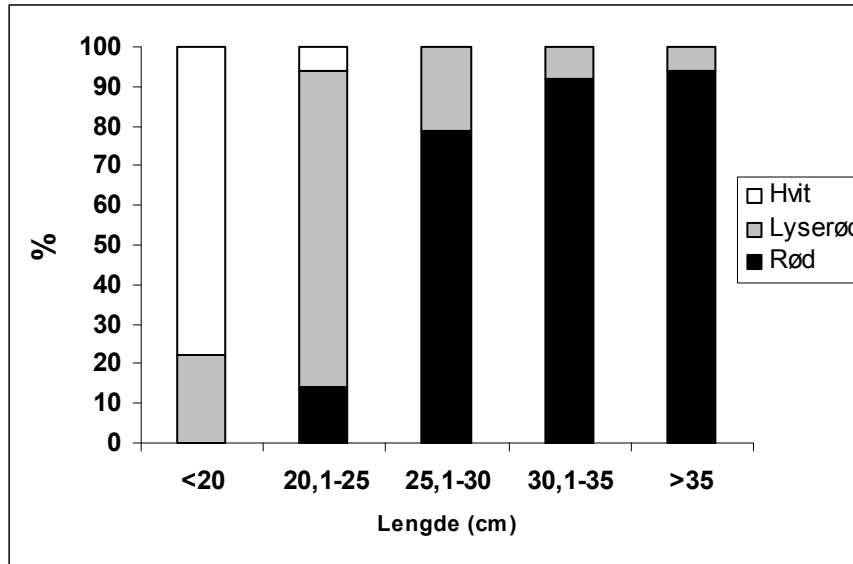
I 1974 var gjennomsnittlig k-faktor 1,03 og tilnærmet lik for alle lengdegrupper. I 1979 var gjennomsnittlig k-faktor 1,17 og i lengdegruppen 25,1 – 30 cm hele 1,24 som indikerer svært feit fisk.



Figur 4. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for ulike lengdegrupper av ørret juni og august 2010, og for materialet sett under ett.

Kjøttfarge

All fisk over 25 cm hadde i 2010 rødt eller lyserødt kjøtt, og 80 - 94 % hadde rødt kjøtt (figur 5). I lengdegruppen 20,1 – 25 cm hadde 94 % rødt eller lyserødt kjøtt. Her var lyserødt kjøtt dominerende med 80 % mens 6% av fisken i denne lengdegruppen hadde hvitt kjøtt. Hos fisk mindre enn 20 cm dominerte hvitt kjøtt 78 %.



Figur 5. Prosentvis fordeling av kjøttfarge i ulike lengdegrupper.

Ørreten i Tallsjøen er kjent for å ha sterkt rødt kjøttfarge. Dette gjør den meget delikat som matfisk. Fargen henger sammen med ernæringen, og gjenspeiler den betydelige andelen av marflo (*Gammarus lacustris*) og planktonkrepser i dietten (cf. Ernæring). Marflo er kjent som et av de aller mest attraktive næringsdyr for ørret, og der marfloa er tallrik, har ørreten alltid fin kjøttfarge. Det er fargestoffene karotenoider som finnes i krepsdyr som gir rødt kjøtt hos noen arter av laksefisk. Fisken må likevel ha en viss størrelse/alder før den blir rød. I Tallsjøen begynner fisken å bli rød i kjøttet usedvanlig tidlig, noe som indikerer stort innslag av krepsdyr i dietten.

Parasitter

All fisk ble undersøkt med tanke på forekomst av bendelmarkcyster på innvoller og i bukvegg, og infeksjonsgraden ble klassifisert etter en skala 0 – 3, hvor 3 angir meget sterk infeksjon. Hele 88 % av fisken var uten cyster, mens 11 % hadde en til noen få cyster (grad 1 og 2). Kun 1 % av fisken hadde så sterk grad av cyster at de ble klassifisert til grad 3. Det synes å være fiskandmark (*Diphyllbothrium ditremum*) som dominerer i Store Tallsjøen. Dette er en bendelmark som er vanlig i ørretvatn over hele landet og fisken synes ikke ta nevneverdig skade av parasitten. Den representerer ingen fare for mennesker (Vik 1984)

Fisken ble ikke undersøkt for parasitter inne i tarmen, men av erfaring vet jeg at det kan forekomme en god del parasitter i blindsekkene (pylorussekkene) hos ørret i Store Tallsjøen. Dette kan enten være ørretmark (*Eubothrium crassum*) eller marflomark (*Cyathocephalus truncatus*), som begge er bendelmarkarter som kan ha ørret som hovedvert. De kan ikke leve i mennesker.

Gjennom årene har jeg også enkelte ganger funnet en rundorm (*Eustrongylides sp.*) i bukveggen hos ørreten (Koksvik 1986). Den er lett å få øye på der den ligger oppkveilet i en grå-rosa væskefylt cyste. Utstrakt kan den måle opp til 5 - 6 cm. Den spres med fiskespisende fugl og er ikke farlig for mennesker.

På ettersommeren, og særlig i varme somrer, er det ikke uvanlig å finne stor fiskelus (*Argulus coregoni*) på ørreten i Store Tallsjøen (Koksvik 1979). Denne parasitten, som er et krepsdyr, fester seg på utsida av fisken med sugeskåler, stikker hull på skinnet og lever av blod. Den kan bli 12-13 mm og har en grønnlig farge. Ørret i god kondisjon synes ikke å gjøre seg mye av parasitten. Det skal imidlertid være observert i akvarier at småfisk kan dø av angrepene. Forekomst av fiskelus ble ikke registrert i denne undersøkelsen.

Hos ørekyte er remormen *Ligula sp.* meget vanlig i Store Tallsjøen. Det er funnet eksemplarer på over 20 cm (Koksvik og Langeland 1975).

Ernæring

Av totalt 306 undersøkte fisk hadde 119 mageinnhold (52 i juni og 67 i august). Analysene viste at ørreten i Store Tallsjøen har et stort utvalg av næringsdyr (tabell 6). Det er likevel få grupper som inngår som byttedyr for en stor andel av fisken og som også utgjør en stor gjennomsnittlig andel av volumet i fiskemagene. Ørreten er kjent som en opportunist i næringsvalget; den jakter på de byttedyr som til en hver tid gir mest i forhold til innsats. Det var således naturlig en del forskjeller i næringsvalg mellom prøver fra juni og august. Det var likevel de samme gruppene som var de viktigste i begge perioder, selv om innbyrdes rekkefølge varierte. Dette gjelder plankton, marflo og luftinsekter.

Tabell 6. Næringsvalg hos ørret i Store Tallsjøen 2010, uttrykt som gjennomsnittlig volumprosent for de ulike byttedyrgruppene i fisk med mageinnhold (N=119) og hvor stor andel av fangsten (antall og frekvensprosent) som hadde spist ulike byttedyr

	Byttedyrgr. repr. i ant. mager	Frekvens- prosent	Gjennomsn. volumprosent
Ertemuslinger (Sphaeriidae)	7	5,9	0,10
Damsnegler (Lymnaeidae)	3	2,5	1,61
Marflo (<i>Gammarus lacustris</i>)	45	37,8	18,41
Linsekreps (<i>Eurycercus lamellatus</i>)	2	1,7	0,03
Muslingkreps (Ostracoda)	2	1,7	0,02
Plankton (Zooplankton)	57	47,9	38,27
Døgnfluenymfer (Ephemeroptera)	30	25,2	8,98
Steinfluenymfer (Plecoptera)	1	0,8	0,08
Mudderfluer (Sialidae)	6	5,0	0,52
Vårfluelarver (Trichoptera)	19	16,0	9,28
Vannbiller (Coleoptera)	2	1,7	0,09
Fjærmygglarver (Chironomidae)	22	18,5	2,25
Stankelbeinlarver (Tipulidae)	1	0,8	0,71
Sviknottlarver (Ceratopogonidae)	1	0,8	0,01
Luftinsekter	44	37,0	15,03
Fisk	6	5,0	4,37

Når en ser materialet under ett, hadde plankton størst gjennomsnittlig volumandel i magene (38 %) og var spist av flest fisk (57). Volumandelen var størst i august med 53 %. Det var småkrepsartene *Daphnia galeata* og *Bythotrephes longimanus* som var selektert, gjerne med forekomst av hundrevis av begge arter i samme mageprøve. Planktonprøver den 8. august viste at *D. galeata* da hadde størst biomasse blant planktonartene (se Plankton). *Bythotrephes longimanus* ble også funnet i planktonprøvene, men arten er kjent for å ha så raske bevegelser at den gjerne unngår å bli representativt fanget med planktonhåv. Dessuten kan den ha størst tetthet i gruntvannssonen (littoralen). Det er uvanlig at plankton utgjør en så viktig næringskomponent i ørretbestander som i Store Tallsjøen. Forholdet synes å ha vært slik over lang tid. I 1974 utgjorde plankton nest største volumandel (10 %) og i 1979 største volumandel (48 %).

Marflo (*Gammarus lacustris*) hadde nest største volumandel (18 %) når en ser materialet fra 2010 under ett. I juni hadde marflo størst andel med 23 %. Marfloa er kjent som et av ørretens mest attraktive byttedyr og bidrar sammen med planktonkrepsene til å gi rød kjøttfarge (se Fiskens kvalitet). Også i 1974 og 1979 var marflo et av de tre viktigste byttedyr og utgjorde henholdsvis 25 og 13 volumprosent.

I begge perioder spilte luftinsekter (ulike insekter som fisken tar på overflata) en viktig rolle, med tredje største volumandel i begge perioder (18 % i juni, 13 % i august). I hvilken grad ørreten jakter på overflateinsekter vil avhenge av værforhold og klekking av aktuelle arter. Forekomst av luftinsekter i fiskemagene kan derfor variere mye.

Blant vannlevende insekter/-stadier hadde døgnfluenymfer (Ephemeroptera) og vårfluelarver (Trichoptera) de største volumandeler i mageprøvene, begge 9 %. Begge grupper var vanligere i juni enn i august. Store Tallsjøen er kjent for å ha en massiv klekking av den store og relativt sjeldne døgnfluearten *Ephemera vulgata* i juni. Arten var representert i magene i juni, men prøvefisket foregikk litt tidlig i forhold til toppen av klekkeperioden. Når klekkingen pågår for fullt, tiltrekkes et stort antall hettemåker, fiskemåker og terner til Tallsjøen, og fisken er kjent for å bli svært selektiv.

Fisk ble påvist i totalt 6 mageprøver og utgjorde en gjennomsnittlig volumandel på 4 %. Enkelte av prøvene var noe vanskelige å artsbestemme pga. fragmentering, men det så ut til å dreie seg om ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) i samtlige. En hadde forventet at det var de største ørretene som eventuelt hadde spist ørekyte, men slik var det ikke. Ørretene målte fra 17 til 26,5 cm, med et gjennomsnitt på 21 cm. I 1974 ble det påvist ørekyte i 2 av 39 ørretmager og i 1979 i 8 av 37 ørretmager.

Andre byttedyrgrupper enn de som er omtalt, utgjorde små volumandeler på 0,01 – 2 % (tabell 6).

DISKUSJON

Det er spesielt to forhold som denne undersøkelsen har tatt sikte på å belyse: 1) den generelle tilstanden (tetthet, vekst, næringsvalg etc.) i ørretbestanden i Store Tallsjøen snart førti år etter ørekyte ble oppdaget som ny art og 2) rekrutteringen etter at utsetting av yngel opphørte f.o.m. 2006.

Det er mange feilkilder knyttet til prøvefiske med garn som metode for å vurdere bestandsstørrelse og sammensetning i ørretvatn. Tidspunkt for fisket har betydning grunnet ulik aktivitet hos fisken gjennom sesongen (eks. næringsvandring, gytevandring), værforholdene (temperatur, vind, nedbør) mens fisket pågår kan virke inn på fangsten, det samme gjelder forhold ved næringsfaunaen (insektklekking, mengde luftinsekter). Sammensetning av maskestørrelser i garnseriene, omfanget av prøvefisket og hvor garna settes, vil selvfølgelig også ha stor betydning for resultatet. I denne undersøkelsen ble det forsøkt å unngå en del feilkilder ved å bruke standardiserte garnserier (Jensen-serier med suppleringsgarn), benytte relativt mange garn samtidig (3 serier), sette garna enkelt vis og på tilfeldige steder ut fra land og fiske to påfølgende netter i hver periode og slik at alle deler av sjøen ble dekket. Prøvefisket ble utført i to perioder, først på juni og så tidlig i august at en unngikk gytevandring. En skulle ideelt ha fisket i flere perioder, men dette lot seg ikke gjøre av praktiske og økonomiske årsaker. Fangstene i begge perioder var imidlertid svært like, noe som forenkler fortolkningen av resultatene.

Det finnes en god del dokumentasjon på at introduksjon av ørekyte har ført til nedsatt rekruttering og produksjon hos ørret. En oppsummering av kunnskapsgrunnlaget finnes i Taugbøl et al. (2002). De største negative effektene er funnet i små, grunne tjern (Mykkeltvedt & Mørk 1995). Det finnes også eksempler på at etablering av ørekyte ikke har ført til nedsatt ørretfiske (Hesthagen & Gran 2001).

Fangst av ørret ≥ 15 cm pr. 100 m² relevant garnareal (8,9 fisk i juni og 8,3 i august) karakteriserer Store Tallsjøen som en sjø med middels tett bestand av ørret (Ugedal et al. 2005). Museth et al. (2007) fant at gjennomsnittsfangsten pr. 100 m² garnareal var 8,1 ørret i sjøer (n = 43) hvor ørret var eneste art og 5,3 ørret i sjøer (n = 30) med ørret og ørekyte. Antall fisk pr. garnserie var noe lavere i Store Tallsjøen i 2010 enn gjennomsnitt og medianverdi for et stort antall norske sjøer med ørret som eneste fiskeart, men likevel noe høyere enn gjennomsnittet for sjøer med ørret og ørekyte som fiskearter (Ugedal et al. 2005). Dette indikerer at Store Tallsjøen ikke er blitt spesielt hardt skadet av ørekyteintroduksjonen. Men hvis man tar utgangspunkt i at også Store Tallsjøen har fått en reduksjon på 35 % som var gjennomsnittet for sjøer med ørekyte (Museth et al. 2007), ville fangstene vært 12,8 – 13,7 ørret pr. 100 m² i en tilstand uten ørekyte. Da Store Tallsjøen er en langt over middels næringsrik sjø, kan nok slike fangster ha vært realistiske.

Vektutbytte i g/garnnatt for maskestørrelser 18 – 24 omfar, som er en mye brukt indikator på forekomsten av fisk med attraktiv størrelse som matfisk (Jensen, J.W. 1979), ga verdier som indikerer godt fiske innenfor størrelsesintervallet 175 – 400 g. På de tre største maskeviddene (14, 16, 18 omfar) var gjennomsnittsfangsten i g/garnnatt i 2010 nesten 7 ganger så stor som i 1974 og 3 ganger så stor som i 1979 (80, 175 og 540 g/garnnatt i henholdsvis 1974, 1979 og 2010). Det er en klar oppfatning blant garn- og sportsfiskere at det er mer stor fisk i fangstene nå enn det var tidligere. Dette kan naturlig forklares med endret beskatning og bedre vekst. Det intensive garnfisket i nærheten av elv- og bekkoser om høsten har avtatt kraftig og fiske-

sesongen er innkortet. Mens det tidligere var svært sjelden å få en annen-/flergangsgyter av hunnfisk, er dette nå ganske vanlig, og disse fiskene er naturlig nok store.

Ut fra fangstdagbøkene fra stamfisket (A. Johnsgård) kan en beregne at størrelsen på gyte-hunner gjennomgående økte på 80- og 90-tallet. Størrelsessammensetningen i 1974 - materialet var slik en også kan huske fra 1950- og 60-årene, stort sett fisk under 300 g i garnfangstene og mer småfisk på sportsfiskeredskaper. I et materiale fra 1959 fant Fiskerikonsulenten for det Østenfjelske at den alt overveiende del av ørreten i Tallsjøen ble kjønnsmoden ved en lengde på 27 – 28 cm (brev fra T. Løkensgard datert 5. april 1960). Det harde fisket på gytebestanden som da foregikk førte naturlig til at det ble få større fisk som overlevde.

Endringen til raskere vekst skjedde mellom 1974 og 1979 (figur 2) og har holdt seg. Det er mye som tyder på at ørekyta førte til en konkurranse som ga dårligere overlevelse hos småørret, men at de som kom gjennom ”nåløyet” fikk bedre næringbetingelser og hurtigere vekst. I det meget godt undersøkte Øvre Heimdalsvatn i Oppland gikk rekrutteringen av ørret sterkt tilbake etter introduksjon av ørekyte (Borgstrøm et al 1996) og man antok at det skyldtes direkte interaksjoner med ørekyte i littoralsonen (gruntvannssonen) og muligens også i gytebekkene (Museth et al. 2010). I Øvre Heimdalsvatn ble det påvist at diversiteten i bunnfaunaen gikk ned, og forekomsten av marflo (*Gammarus lacustris*) ble redusert, samtidig som man fant at marflo var et vanlig byttedyr hos ørekyte, men ble etter hvert sjeldnere hos ørret. I Store Tallsjøen tyder det på at marfloa har berget bra, iallfall på litt dypere vann, da den fremdeles er ett av de to viktigste næringsobjektene for ørret > 15 cm.

Den store betydningen av planktonkreps som næringsobjekt for ørreten i Store Tallsjøen er litt spesiell, og sannsynligvis en meget viktig faktor for å motvirke negative effekter av ørekyte. Ørreten unngår næringskonkurranse med ørekyte når det gjelder planktonkreps da disse finnes i de frie vannmassene ute i sjøen, mens ørekyta er strengt bundet til bunnære områder i gruntvannssonen. I Øvre Heimdalsvatn fant man størst tetthet av ørekyte på dyp 0,2 – 0,5 m, svært få dypere enn 3 m, og bare 1 % av ørekyta sto høyere enn 50 cm fra bunnen (Museth et al. (2002).

I henhold til en betraktningsmodell utviklet av Jensen, J.W. (1979) viser 2010-materialet at rekrutteringen var svak. Bildet av størrelsesfordelingen i fangstene kan også delvis tyde på det samme. Med den veksten ørreten nå har i Tallsjøen fanger de standardiserte garnseriene som ble brukt, vesentlig fisk som er tre år og eldre, dvs. fisk født i 2007 eller tidligere. Hvor sterke årsklassene etter 2007 er, kan en derfor ikke si noe om. Materialet omfatter likevel to årsklasser av ørret som er født etter utsettingene tok slutt i 2005 og som altså helt og holdent må være resultat av naturlig formering. I foreldregruppen til disse 3- og 4-åringene kan imidlertid utsatt fisk ha inngått. Først i 2012 kan man være sikker på at også gytefisk i det alt vesentlige vil være resultat av naturlig formering (født etter 2005). Den skjeve størrelsesfordelingen i fangstene i 2010 kan også delvis skyldes rask vekst og moderat uttak av førstegangsgytere. Regnet som gjennomsnittlig antall fisk på de minste maskestørrelsene var resultatet i 2010 ikke vesentlig forskjellig fra 1974 og 1979.

Meget rask vekst hos ørreten fra alder 2 år samt høy gjennomsnittsstørrelse på gytemodne hunner gjenspeiler et godt næringsgrunnlag og moderat bestandstetthet i forhold til næringstilbudet. Det er langt mellom å finne sjøer hvor ørreten oppnår en gjennomsnittslengde på 25 cm etter 4 år og 32,5 cm etter 5 år. En gjennomsnittslengde hos gytemodne hunner på 36,3 cm først i august klassifiserer ørreten i Store Tallsjøen som å ligge på grensen til å betegnes ”sturvokst bestand” (Ugedal et al. 2005). Det er likevel svært sjelden å få ørret på over et kilo

i Store Tallsjøen. Skal vesentlig større vekter oppnås, er ørreten som regel avhengig av god tilgang på småfisk som byttedyr, helst av andre arter. Både denne og tidligere undersøkelser (Koksvik 1980) har vist at ørreten har noe ørekyte i dietten (4 volumprosent i 2010), men ørekyte har øyensynlig ikke blitt et byttedyr som har ført til at enkelte ørreter har spesialisert seg og blitt skikkelig store. I henhold til data om 78 norske ørretbestander presentert i Ugedal et al. (2005) vil gjennomsnittlig maksimal størrelse ligge på rundt 45 cm (dvs. 900 – 1000 g) i bestander som har samme størrelse på kjønnsmodne hunner som Store Tallsjøen. Det må bemerkes at det finnes lite data om bestander med så store gytehunner.

Med utgangspunkt i at ørekyte høyst sannsynlig har ført til nedsatt ørretproduksjon, at utsettingen av yngel har opphørt og at rekrutteringen nå vurderes å være noe svak i forhold til næringsgrunnlaget, bør det legges til rette for at forholdene blir så optimale som mulig for naturlig reproduksjon i ørretbestanden. Da ørreten først og fremst gyter på rennende vann og ungfisken gjerne står på bekk et par år, er det viktig at gytebekkene holdes intakte med tanke på god vannkvalitet, at de ikke har vandringshinder og har egnet gytesubstrat. Uttak av mink bør intensiveres. Å begrense bestanden av ørekyte gjennom rusefangst og lignende har imidlertid vist seg å være nytteløst med unntak av små, grunne tjern (Taugbøl et al. 2002).

En tilpasning av fiskereglene slik at man i størst mulig grad skåner gytefisk, bør vurderes. Det som da ligger nærmest, er å korte inn garnsesongen noe på høsten. Gytemodningen skjer tidlig i Tallsjøen, og aktiviteten hos gytefisken tiltar utover i august. En bør vurdere å gjøre et forsøk med å totalfredre sjøen fra f.eks. 20. august. Effekten av dette kan vurderes med et forenklet prøvefiske etter få år.

KONKLUSJON

Store Tallsjøen har meget god vannkvalitet for produksjon av ørret. En tredjedel av arealet er grunnere enn 5 meter og over halvparten er grunnere enn 10 meter. Dette gir store arealer for produksjon av viktige næringsdyr i bunnfaunaen. Planktonfaunaen hadde også attraktiv arts- og størrelsessammensetning for ørreten.

Prøvefisket i 2010 ga etter norske forhold et høyt utbytte på 18 – 24 omfars garn som vesentlig fanger ørret mellom 175 og 400 g og som er mye brukt til å vurdere forekomst av fisk med attraktiv størrelse for konsum. Også de største maskeviddene i den standardiserte bunngarnserien, 14 og 16 omfar, ga bra utbytte.

Etter klassifiseringsmetoder for å vurdere bestandsstørrelse og rekruttering har Store Tallsjøen en middels tett ørretbestand, men noe svak rekruttering. Sammenliknet med andre norske sjøer som har både ørret og ørekyte, hadde Store Tallsjøen et fangstutbytte som ligger over gjennomsnittet.

Tallsjø-ørreten vokser meget raskt fra den er to til fem år. Etter fire år har den oppnådd en lengde som oppnås etter fem år i bestander med middels god vekst, og den veier som fem-åring det dobbelte av det som er normalt. Den har høy kondisjonsfaktor og stor dominans av sterkt rød kjøttfarge fra oppnådd lengde på 25 cm. Infeksjonsgraden av parasitter som danner cyster på innvollene var lav.

De viktigste byttedyrene i 2010 var planktonkreps og marflo som begge bidrar til å gi rødfarget kjøtt. Ørekyte var spist av et fåtall ørret og utgjorde en beskjedent volumandel i mageprøvene. Dietten var i hovedtrekk den samme som ved prøvefiske i 1974 og 1979.

Størrelse på førstegangsgytende hunnfisk var i gjennomsnitt over 35 cm. Sammen med vekst og kondisjon indikerer dette at bestanden er relativt tynn i forhold til næringstilbudet.

De yngste aldersgruppene som inngikk i fangstene, 2-, 3- og 4-åringer, er alle født etter at utsetting av yngel opphørte f.o.m. 2006 og gir en pekepinn om hva naturlig formering kan stå for. Det gjelder fisk opp til 28 – 29 cm (4+). I hvilken grad utsatt fisk har inngått som foreldre til disse årsklassene, er imidlertid ukjent.

Skadene på ørretbestanden etter etablering av ørekyte synes å ha vært mindre i Store Tallsjøen enn i mange andre undersøkte sjøer. I hvilken grad det er mulig å øke den naturlige rekrutteringen med ørekyte til stede, er vanskelig å vite. En bør uansett legge til rette for at et optimalt antall gytefisk får slippe til i bekkene og holde oppvekstområdene mest mulig fri for predatorer. En avkorting av fiskesesongen til 20. august bør vurderes. Å redusere mengden ørekyte i den grad at det får målbar effekt på ørretbestanden har vist seg meget vanskelig med unntak av små, grunne tjern.

LITTERATUR

- Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Hasle, K., Skjølås, S. & Dokk, J.G. 1996. Reduced recruitment in brown trout *Salmo trutta*, the role of interactions with the minnow *Phoxinus phoxinus*. – Nordic Journal of Freshwater Research 72: 30-38.
- Borgstrøm, R., Museth, J. & Brittain, J.E. 2010. The brown trout (*Salmo trutta*) in the lake Øvre Heimdalsvatn: long-term changes in population dynamics due to exploitation and the invasive species, European minnow (*Phoxinus phoxinus*). – Hydrobiologia 642: 81-91.
- Hesthagen, T., Hegge, O. & Skurdal, J. 1992. Food choice and vertical distribution of European minnow, *Phoxinus phoxinus*, and young native and stocked brown trout, *Salmo trutta*, in the littoral zone of a subalpine lake. – Nordic Journal of Freshwater Research 67: 72-76.
- Hesthagen, T. & Gran, R. 2001. Avkastningen av aure i et reguleringsmagasin ble lite påvirket av omfattende utsettinger. I: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. – NINA Temahefte 16: 56-61.
- Holthe, E., Lund, E., Finstad, B., Thorstad, E.B & McKinley, R.S. 2005. A fish selective obstacle to prevent dispersion of an unwanted fish species, based on leaping capabilities. – Fisheries Management and Ecology 12: 143-147.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Nationaltrykkeriet. 358 s.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. – Gunneria 31:1-36.
- Jensen, K.W. 1972. Drift av fiskevann. – Fisk og fiskestell 5: 1-61.
- Jensen, K.W. 1973. Ørretgarnas seleksjon. – Jakt Fiske og Friluftsliv. 1973-1.
- Koksvik, J.I. 1979. Fiskelus – ikke bare på laks. S. 30 i Larsson, B. (red.). Fortids kultur – samtids natur. – Det. Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet 1979. 43 s.
- Koksvik, J.I. 1980. Summarisk tilstandsrapport for Tallsjøen. Notat til årsmøte i grunneierforeningen 02.05.80. 12 s.
- Koksvik, J.I. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1983-9: 1-27.
- Koksvik, J.I. 1986. Vemmelig, men ufarlig. – Den norske Sportsfisker'n 1986-2: 34.
- Koksvik, J.I. 1987. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1987-4: 1 – 60.
- Koksvik, J.I. & Langeland, A. 1975. Nye funn av ørekyt, *Phoxinus phoxinus* L.; i Tallsjøen (Nord-Østerdal) og Neavassdraget (Tydal) sommeren 1974. – Fauna 28: 20 – 22.
- Museth, J., Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Thorstad, J. & Ugedal, O. 2007. The history of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) in Norway: from harmless species to pest. – Journal of Fish Biology 71, Suppl. D.: 184-195.
- Museth, J., Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Herberg, I. & Naalsund, C. 2002. Introduction of the European minnow into a subalpine lake: habitat use and long-term changes in population dynamics. – Journal of Fish Biology 60: 1308-1321.
- Museth, J., Borgstrøm, R. & Brittain, J.E. 2010. Diet overlap between introduced European minnow, *Phoxinus phoxinus*, and young brown trout (*Salmo trutta*) in the lake Øvre Heimdalsvatn: a result of abundant resources or forced niche overlap? – Hydrobiologia 642: 93-100.
- Mykkeltvedt, K. & Mørk, S.E. 1995. Prosjekt Ørekyt i Geilotjern, Svartesteinstjern, mellomliggende bekkesystem og Ustedalsvassdraget 1992-1994. Hol kommune, rapport. 23 s.

- Tammi, J., Appelberg, M., Hesthagen, T., Beier, U., Lappalainen, A. & Rask, M. 2003. Fish status survey in Nordic lakes: effects of acidification, eutrophication and stocking activity on present fish speciescomposition. – *Ambio* 32: 98-105.
- Taugbøl, T., Hesthagen, T., Museth, J., Dervo, B. & Andersen, O. 2002. Effekter av ørekyte-introduksjoner og utfiskingstiltak – en vurdering av kunnskapsgrunnlaget. – NINA Oppdragsmelding 753: 1 – 31.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. – NINA Rapport 73. 52s.
- Vik, R. 1984. Parasittiske dyr hos våre ferskvannsfisker. S. 504-533 i Jensen, K.W., Bieltvedt, I. & Evang, H. (red.). – *Sportsfiskerens Leksikon*. Kunnskapsforlaget. 850 s.
- Winge, K. & Koksvik, J.I. 1993. Bestandsparametre hos ørret i et reguleringsmagasin og et tilknyttet terskelbasseng. – Vitenskapsmuseet, Notat fra Zoologisk avdeling 1993-6. 1-16.

Rapportserien

«Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie» er en videreføring av «Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie» og presenterer stoff fra de zoologiske fagområdene ved Vitenskapsmuseet. Serien bringer i hovedsak arbeider fra oppdragsprosjekter og andre undersøkelser og forskning ved Seksjon for Naturhistorie. Serien er ikke periodisk og antall numre varierer pr. år. Serien startet i 1974 og det finnes parallelle botaniske og arkeologiske rapportserier ved Vitenskapsmuseet. Mindre arbeider og utredninger som av ulike grunner trenger en rask publisering og distribusjon presenteres i en egen notatserie: «Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Zoologisk notat».

Til forfatterne

Manuskripter

Manuskripter bør leveres som papirutskrift og som tekstfil i Word. Vitenskapelige slekts- og artsnavn kursiveres. Manuskripter til rapportserien skal skrives på norsk, unntatt abstract (se nedenfor). Unntaksvis, og etter avtale med redaktøren, kan manuskripter på engelsk bli tatt inn i serien. Tekstfilen(e) skal inneholde en ren «brødtekst», dvs. med færrest mulig formateringskoder. Hovedoverskrifter skal skrives med store bokstaver, de øvrige overskrifter med små bokstaver. Manuskriptet skal omfatte:

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatternes navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.
2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatternes navn og adresse(r).
3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

Manuskriptet bør for øvrig inneholde:

4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.
5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.
7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.
8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

Litteraturhenvisninger

En oversikt over litteratur som det er henvist til i manuskriptteksten samles bakerst i manuskriptet under overskriften «Litteratur». Henvisninger i teksten gis som Haftorn (1971), Arnekleiv & Haug (1996) eller, dersom det er flere enn to forfattere, som Sæther *et al.* (1981). Om det blir vist til flere arbeider, angis det som «som flere forfattere rapporterer (Haftorn 1971, Thingstad *et al.* 1995, Arnekleiv & Haug 1996,)), dvs. forfatterne nevnes i kronologisk orden, uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlisten ordnes i alfabetisk rekkefølge: det norske alfabetet følges: aa = å (utenom for nederlandske, finske og etniske navn), ö = ø osv. Flere arbeid av samme forfatter i samme år angis ved a, b, osv. (Elven 1978a, b). Ved lik alfabetisk prioritet går to forfattere foran tre eller flere («*et al.*»).

Eksempler:

Tidsskrift/serie

Slagsvold, T. 1977. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. – *Ornis Scand.* 8: 197-222.

Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. – *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser.* 1996, 3: 1-22.

Kapittel

Nilsson, S.G. & Ericson, L. 1992. Conservation of plants and animal populations in theory and practice. s. 71-112 i Hansson, L. (red.). *Ecological principles of nature conservation.* – Elsevier Appl. Sci., London.

Monografi/bok

Urke, H. A. 2001. Utvikling av sjøtoleranse og vandringsatferd hos Atlantisk laks (*Salmo salar* L.) med og utan oppdrettsbakgrunn. – Cand.scient. oppgave i akvakultur. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Zoologisk institutt. 79 s. Upubl.

Haftorn, S. 1971. *Norges Fugler.* – Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.

Illustrasjoner

Figurer (i form av fotografier, tegninger osv.) leveres separat, på egne ark, dvs. de skal ikke inkluderes eller monteres i brødteksten. På papirutskriften av manuskriptet skal det i venstre marg angis hvor i teksten figurene ønskes plassert. Strekfigurer, kartutsnitt o.l. figurer skal være trykkeferdige fra forfatterens hånd. Skal rapporten inneholde fargebilder, bør også disse leveres som jpg-filer.

ISBN 978-82-7126-919-7
ISSN 0802-0833