

Jarl Koksvik og Lars Rønning

Prøvefiske i Vessingsjøen og Sellisjøen, Tydal kommune, i forbindelse med planer om etablering av Sellisjø pumpekraftverk





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport zoologisk serie 2009-1

Prøvefiske i Vessingsjøen og Sellisjøen, Tydal kommune, i forbindelse med planer om etablering av Sellisjø pumpekraftverk

Jarl Koksvik og Lars Rønning

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

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.ntnu.no/nathist/zool> rapport

Forsidebilde: Vessingsjøen sett mot sør-øst
Foto: Lars Rønning

ISBN 978-82-7126-809-1
ISSN 0802-0833

REFERAT

Koksvik, J. & Rønning, L. 2009. Prøvefiske i Vessingsjøen og Sellisjøen, Tydal kommune, i forbindelse med planer om etablering av Sellisjø pumpekraftverk. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2009, 1: 1-32.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av fiskebestandene i Sellisjøen og Vessingsjøen basert på standard prøvefiske med bunn- og flytegarn. I tillegg gis en karakterisering av dyreplanktonsamfunnet, samt forekomsten av *Mysis relicta*.

Den totale biomassen av dyreplankton var lav i begge vatn, men vannlopper (Cladocera) utgjorde en større andel av biomassen enn hoppekreps (Copepoda) i begge lokaliteter. I Vessingsjøen utgjorde *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata* størst biomasse med henholdsvis 38,1 og 26,5 mg m⁻². I Sellisjøen var *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina/longirostris* de mest forekommende artene, mens *Daphnia*-artene hadde svært lav biomasse.

Sellisjøen var mer humuspåvirket og hadde lavere siktedyp enn Vessingsjøen.

Mysis (*Mysis relicta*) ble registrert i Sellisjøen og i Gresslidammen.

Røye dominerte fangstene i Vessingsjøen med 84 % av totalfangsten mens ørret og lake utgjorde 9 % og 7 %. I Sellisjøen utgjorde ørret, røye og lake henholdsvis 70 %, 25 % og 5 % av den totale fangsten. Gjennomsnittsvekta for røye lå på 232 g (n=96, sd=141) og 176 g (n=13, sd= 100) i henholdsvis Vessingsjøen og Sellisjøen. Hos ørret lå gjennomsnittsvekta på 399 g (n=10, sd=350) i Vessingsjøen og 162 g (n=37, sd=99) i Sellisjøen. I Vessingsjøen var utbyttet av røye størst på bunn garn med maskeviddene 29 mm (4,6 fisk/garnnatt), 26 mm (4,2 fisk/garnnatt) og 35 mm (2,6 fisk/garnnatt) og halvparten av røya hadde lengder på mellom 25 og 30 cm. Ørret ble tatt på maskevidder fra 15,5-29 mm og lake 12,5-29 mm, men utbyttet var lavt for begge arter. I Sellisjøen var det størst utbytte av ørret på maskeviddene 21-29 mm og 73 % av fisken hadde lengder på mellom 20 og 30 cm. Røye hadde størst utbytte på 21 mm, men fangsten av både røye (n=12) og lake (n=3) var imidlertid lav. Utbyttet på 26-35 mm bunn garn var på 1621 g/garnnatt i Vessingsjøen og 974 g/garnnatt i Sellisjøen. Flytegarn ga lavt utbytte av fisk i begge vatn.

Røya i Vessingsjøen hadde meget god vekst med et gjennomsnitt på 7,3 cm/år fram til og med 5. leveår, deretter sank veksten til under 5 cm/år. Ørreten hadde lavere tilvekst enn røya de fem første åra, men årlig tilvekst lå på 5 cm eller høyere for alle aldersklasser (1-7 år) (gjennomsnitt 5,9 cm). I Sellisjøen lå årlig gjennomsnittlig tilvekst hos røya de fem første årene på 5,9 cm, mens ørreten hadde en tilvekst på 5,4 cm/år til og med 7. leveår. Gjennomsnittstørrelsen på kjønnsmodne hunner av røye lå på 37,4 cm (n = 7, sd = 2,2) i Vessingsjøen. I Sellisjøen ble det kun tatt to kjønnsmodne hunnrøyer (30,3 cm og 37,5 cm). Blant ørret ble det kun tatt en moden hunn i Vessingsjøen (42,5 cm) og to modne hunner i Sellisjøen (28,2 og 36,0 cm). Gjennomsnittlig k-faktor for røye lå på 0,99 og 0,91 i henholdsvis Vessingsjøen og Sellisjøen. For ørret var verdiene henholdsvis 0,99 (Vessingsjøen) og 0,94 (Sellisjøen). Fisken i begge vatn var moderat til lite parasittert, men med noe høyere parasitteringsgrad i Vessingsjøen enn i Sellisjøen. Dyreplankton var viktigste føde for røya i Vessingsjøen, mens *Mysis relicta* utgjorde det meste av mageinnholdet hos røye i Sellisjøen. Ørreten i Vessingsjøen hadde størst andel luftinsekt i magen, men antallet prøver var lavt. I Sellisjøen utgjorde firetornet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) (27 %), vårfluer (21 %) og mysis (16 %) de største volumandelene i magene. Lake tatt i Vessingsjøen hadde spist linsekreps (58 %) og fisk (39 %). I Sellisjøen var det kun en lake med mageinnhold (70 % firetornet istidskreps, 30 % diverse).

Konsekvensene av en mulig utbygging på ferskvannsfaunaen er diskutert. For å unngå spredning av mysis bør pumping av vann fra Sellisjøen til Vessingsjøen unngås.

Emneord: Vassdragsregulering, dyreplankton, mysis, prøvefiske, røye, ørret, lake

Jarl Koksvik og Lars Rønning, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, N-7491 Trondheim

ABSTRACT

Koksvik, J. & Rønning, L. 2009. Investigations on the fish-populations in Lake Vessingsjøen and Lake Sellisjøen in connection with plans for a pumped-storage hydropower plant establishment. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2009, 1: 1-32.

This report presents data on the fish populations in Lake Sellisjøen and Lake Vessingsjøen based on test fishing by use of gillnets. The biomass of zooplankton and the occurrence of *Mysis relicta* were also examined.

The biomass of zooplankton was low in both localities, and Cladocera dominated over Copepoda in both lakes. *Holopedium gibberum* and *Daphnia galeata* were the most abundant cladocerans in Lake Vessingsjøen, while *Holopedium gibberum* and *Bosmina longispina/longirostris* dominated in Lake Sellisjøen. The biomass of daphnids was low in Lake Sellisjøen.

The secchi-depth was lower in Lake Sellisjøen than in Lake Vessingsjøen due to more humic conditions.

The investigations proved the existence of *Mysis relicta* in both Lake Sellisjøen and in Lake Gresslidammen.

Arctic char (*Salvelinus alpinus*) was the most dominant species in Lake Vessingsjøen (84 %) while brown trout (*Salmo trutta*) and burbot (*Lota lota*) made up 9 % and 7 % of the total catches. In Lake Sellisjøen, the distribution between brown trout, arctic char and burbot was 70 %, 25 % and 5 %, respectively. Mean weight of char was 232 g (n=96, sd=141) in Lake Vessingsjøen and 176 g (n=13, sd = 100) in Lake Sellisjøen. Among trout, the average size was 399 g (n=10, sd = 350) and 162 g (n=37, sd = 99) in Lake Vessingsjøen and Lake Sellisjøen, respectively. Bottom gillnets with mesh-size 29 mm (4,6 fish/net/night), 26 mm (4,2 fish/net/night) and 35 mm (2,6 fish/net/night) had the highest CPUE for arctic char in Lake Vessingsjøen, and half of the catches consisted of fish with lengths between 25 and 30 cm. Brown trout was caught on nets with size 15,5-29 mm, while burbot was caught on the sizes 12,5-29 mm. However, the yield of both trout and burbot was low in this lake. In Lake Sellisjøen, the catch of trout was dominated by fish with size 20-30 cm (73 %) and the CPUE was highest on mesh-sizes 21-29 mm. The yields of arctic char and burbot were low in Lake Sellisjøen. Average mean of the CPUE of trout and char for mesh sizes 26-35 mm was 1621 g/net/night in Lake Vessingsjøen and 974 g/net/night in Lake Sellisjøen. The CPUE for floating gillnets was low in both lakes.

Average growth of char was high showing 7,3 cm/year (age 1-5). The growth of brown trout was somewhat slower, but yearly growth was still above 5 cm/year (average 5,9 cm). In Lake Sellisjøen the average yearly growth of char and trout was 5,9 cm (1-5 year) and 5,4 cm (1-7 year), respectively. The average size of mature females of char was 37,4 cm in Lake Vessingsjøen. Only two mature females of char were caught in Lake Sellisjøen (30,3 cm og 37,5 cm). The number of mature females of trout was also low in both localities with only one fish in Lake Vessingsjøen (42,5 cm) and two fish (28,2 and 36,0 cm) in Lake Sellisjøen. Average *k*-value of char was 0,99 in Lake Vessingsjøen and 0,91 in Lake Sellisjøen, while trout showed values of 0,99 (Lake Vessingsjøen) and 0,94 (Lake Sellisjøen). The infection by gut parasites was moderate to low, but the infection rate was somewhat higher in Lake Vessingsjøen than in Lake Sellisjøen. Zooplankton (92 %) was the most utilized prey among char in Lake Vessingsjøen while *Mysis relicta* (86 %) dominated the stomach contents of char caught in Lake Sellisjøen. The number of brown trout with stomach contents in Lake Vessingsjøen was low, but terrestrial insects (52 %) were the most utilized prey item. In Lake Sellisjøen, *Pallasea quadrispinosa* (27 %), Trichoptera (21 %) and *Mysis relicta* (16 %) were the most important preys utilized by trout. *Eurycercus lamellatus* (58 %) dominated the stomach contents of burbot in Lake Vessingsjøen followed by fish (39 %). Only one burbot had stomach contents in Lake Sellisjøen. (70 % *Pallasea quadrispinosa*, 30 % various items).

A consequence analysis on the freshwater ecosystem by realization of the hydropower development plans is given. To avoid the dispersal of *Mysis relicta*, pumping of water from Lake Sellisjøen to Lake Vessingsjøen, is strongly dissuaded.

Key words: hydro power regulation, zooplankton, *Mysis relicta*, CPUE, brown trout, arctic char, burbot

Jarl Koksvik and Lars Rønning, Norwegian University of Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway

INNHOLD

REFERAT

ABSTRACT

FORORD.....	7
1 INNLEDNING	8
2 MATERIALE OG METODER	9
2.1 Feltperiode	9
2.2 Dyreplankton og hydrografi	9
2.3 Mysis (<i>Mysis relicta</i>)	10
2.4 Fisk	10
2.5 Vurdering av gytebekker	10
3 RESULTATER.....	12
3.1 Dyreplankton og hydrografi	12
3.2 Mysis (<i>Mysis relicta</i>)	14
3.3 Prøvefisk med garn	15
3.3.1 Utbytte av prøvefisket.....	15
3.3.2 Lengde og aldersfordeling	18
3.3.3 Vekst, alder og kjønnsmodning	19
3.3.4 Fiskens kvalitet	22
3.3.5 Fiskens næringsvalg.....	24
3.4 Vurdering av gytebekker	26
4 DISKUSJON OG OPPSUMMERING AV UNDERSØKELSEN	29
5 BETYDNINGEN AV EN EVENTUELL GJENNOMFØRING AV NYE REGULERINGSPLANER	31
6 LITTERATUR.....	32

FORORD

Denne undersøkelsen er gjennomført på oppdrag fra Trondheim Energi Kraft AS. Hensikten har vært å kartlegge fiskebestandene i Sellisjøen og Vessingsjøen i Tydal kommune i forbindelse med E-verkets planer om bygging av Sellisjø pumpekraftverk (Konsekvensutredning - KU). Rapporten inneholder resultatene fra et standard prøvefiske med tilleggsregistreringer av dyreplankton og mysis (*Mysis relicta*), samt en vurdering av antatte virkninger av en eventuell gjennomføring av tiltaket på ferskvannsfaunaen, med hovedvekt på fisk.

Feltarbeidet, analyser og rapportskrivning er for en stor grad gjennomført av Jarl Koksvik og Lars Rønning. I tillegg har Aslak Darre Sjursen aldersbestemt og gjennomført vekstanalyser av fisken. Rapporten er kvalitetssikret av forsker og prosjektansvarlig Jo Vegar Arnekleiv.

Oppdragsgiver takkes for oppdraget og for god kommunikasjon under hele prosjektperioden. Spesielt takkes Børge Hansen og ansatte på Husvollbakken for å ha strukket seg langt i tilretteleggingen i forbindelse med gjennomføringen av feltarbeidet.

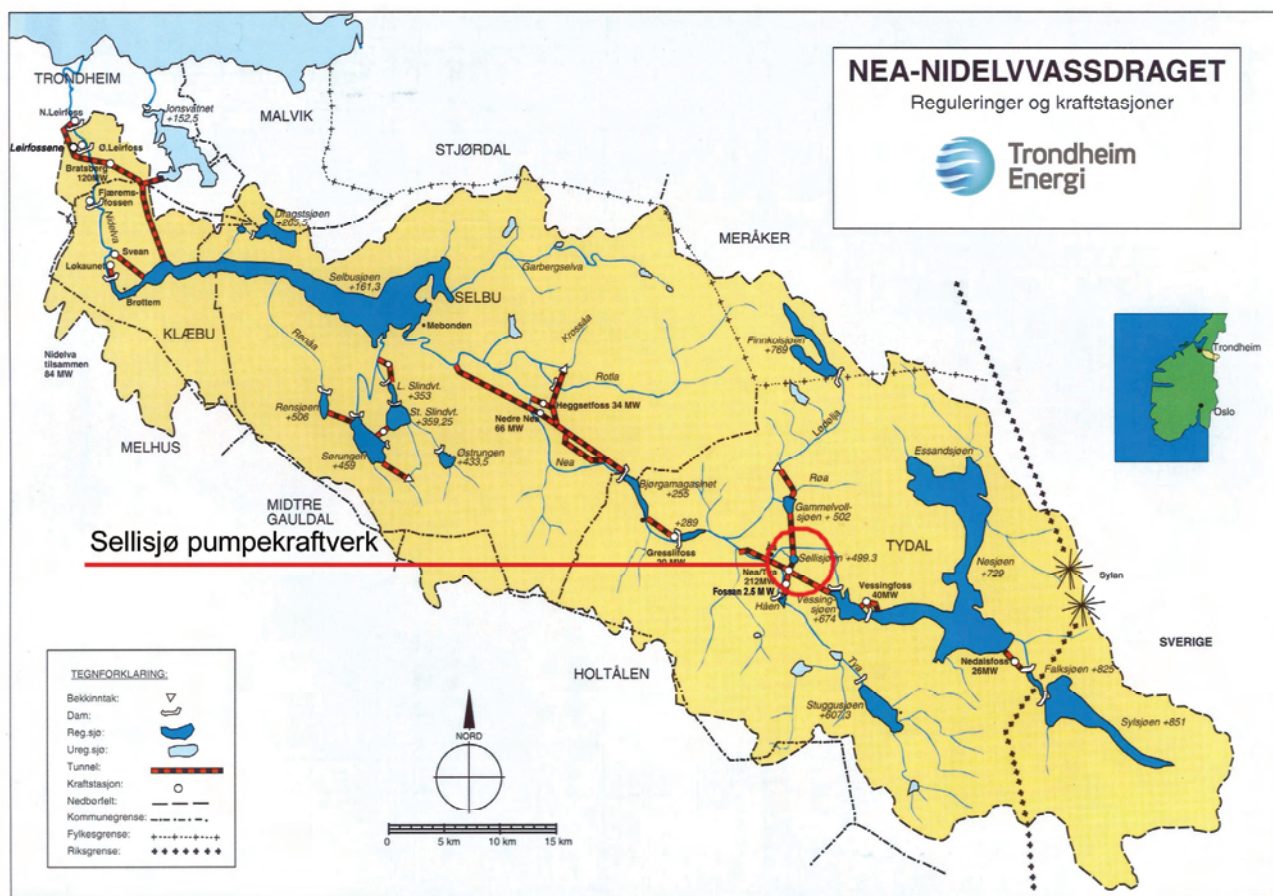
1 INNLEDNING

Trondheim Energi AS har i dag 14 kraftverk i Nea-Nidelvvassdraget, Sør-Trøndelag, med en total produksjon på 2550 GWh. I Tydal ligger Nea kraftverk som har inntak i Vessingsjøen som bl.a. mottar vann fra Nesjøen via Vessingfoss kraftstasjon (figur 1). Oppstrøms Nesjøen ligger Sylsjøen og Falksjøen som drenerer til Nesjøen gjennom Nedalsfoss kraftverk. I Nea kraftstasjon ligger også Tya-aggregatet som har felles avløp med Nea kraftstasjon. Tya-aggregatet har inntak i Sellisjøen som igjen mottar vann fra Stugusjøen via Tya og Håen gjennom Fossan kraftverk. I tillegg mottar Sellisjøen vann fra Finnkoisjøen og Lødølja via en overføringstunnel fra Gammelvollsjøen.

Tya-aggregatet har begrenset slukevne og i flomperioder kan mye vann gå tapt i overførings-systemet til Sellisjøen. Samtidig er det lite tilsig i overføringsfeltene til Sellisjøen på vinteren, noe som resulterer i ledig kapasitet i Tya-aggregatet på denne årstiden. For å utnytte vann-massene bedre planlegger Trondheim Energi å bygge Sellisjø pumpekraftverk. Hensikten er å kunne pumpe vann opp i Vessingsjøen gjennom tilløpstunnelen til Nea kraftverk i flomperioder samtidig som pumpekraftverket vil kunne kjøres som kraftverk på vinteren med vann fra Vessingsjøen. Avløpstunnelen til pumpekraftverket vil legges til Sellisjøen og en vinterkjøring av kraftverket vil sikre større vannmengder til Tya-aggregatet. Siden Sellisjøen pumpekraftverk vil ta vannet fra Vessingsjøen, vil tappingen fra Nesjøen kunne økes i vinterperioden.

Sellisjø pumpekraftverk vil ikke ha behov for etablering av nye magasiner og øvre og nedre reguleringsgrense (HRV og LRV) vil ligge innenfor eksisterende konsesjoner. Ved å øke utnyttelsen av vannet vil imidlertid variasjonene i vannstanden gjennom døgnet kunne øke i Vessingsjøen i forhold til dagens situasjon. Det samme gjelder Sellisjøen. Sellisjøen har imidlertid også i dag store vannstandssvingninger. Ved økt kjøring av kraftverkene vil vann-gjennomstrømningen og dermed utskiftningen av vann øke.

Denne rapporten sammenfatter resultatene fra et prøvefiske med garn utført i Vessingsjøen og Sellisjøen høsten 2008. Det gis en karakterisering og vurdering av fiskebestandene, samt en karakterisering av dyreplanktonsamfunnet og forekomsten av mysis. Avslutningsvis gis en faglig vurdering av virkningene en realisering av planene vil kunne gi på ferskvannsfaunaen med spesiell vekt på fisk.



Illustrasjon: Trondheim Energi AS ©

Figur 1. Kart over Nea-Nidelvvassdraget med reguleringer og kraftstasjoner.

2 MATERIALE OG METODER

2.1 Feltperiode

Prøvefiske og datainnsamling av dyreplankton og hydrografi ble gjennomført 01.–03.09.08 i Vessingsjøen og 03.–04.09.08 i Sellisjøen. Prøvetaking av mysis ble i Sellisjøen foretatt 30.09.08, mens det i Græslidammen og Hegsetdammen ble utført prøvetaking 06.11.08.

Befaring av bekker rundt Sellisjøen og Vessingsjøen ble utført den 30.09.–01.10.08.

2.2 Dyreplankton og hydrografi

Kvalitativ innsamling av dyreplankton (zooplankton) ble utført på en stasjon i hvert av vatna (figur 2). Det ble tatt tre parallelle vertikale håvtrekk pr. stasjon. Planktonhåven hadde en åpning på 660 cm² og en maskevidde på 0,09 mm og hvert trekk ble tatt fra 1 m over bunnen og opp til overflata. Prøvene ble fiksert i felt og deretter analysert under stereolupe på lab.

Av hydrografiske målinger ble det gjennomført enkle målinger av siktedyp (mot hvit secchi-skive), innsjøfarge og temperaturprofiler.

2.3 Mysis (*Mysis relicta*)

Mysisprøver ble innsamlet på kvelden/natta og det ble benyttet håv med åpning på 1 m² og maskevidde 0,5 mm. Håven ble senket med åpningen først og deretter trukket vertikalt opp igjen. Den fanget følgelig både på vei ned og opp gjennom vannmassene. Prøvene ble tatt fra like over bunnen og til overflata. I tillegg ble det utført visuelle registreringer i strandsona ved bruk av kraftig lyskilde (hodelykt), samt en bunnhåv.

2.4 Fisk

I hvert av vatna ble det benyttet både standard bunngarnserier (KWJ-serie) satt enkeltvis, en bunngarnserie satt som lenke på dypere vann, småmaska garn samt en flytegarnserie (figur 2). Bunngarnseriene satt enkeltvis og i lenke bestod av en Jensen-serie utvidet med to småmaska garn pr. serie. Totalt besto hver serie av følgende maskevidder i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24), 2 x 21 (30) samt 15,5 (40) og 12,5 (50). Bunngarnlenka ble i Vessingsjøen satt fra 0,1m til 17,5 meters dyp, mens den i Sellisjøen sto fra dybde 0,1 til 17,1 m. De øvrige bunngarna ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land. Flytegarnlenka besto av 5 garn (hvert garn på 6 x 25 m) med maskeviddene i mm (omfar): 15,5 (40), 19,5 (32), 26 (24), 29 (22), 35 (18).

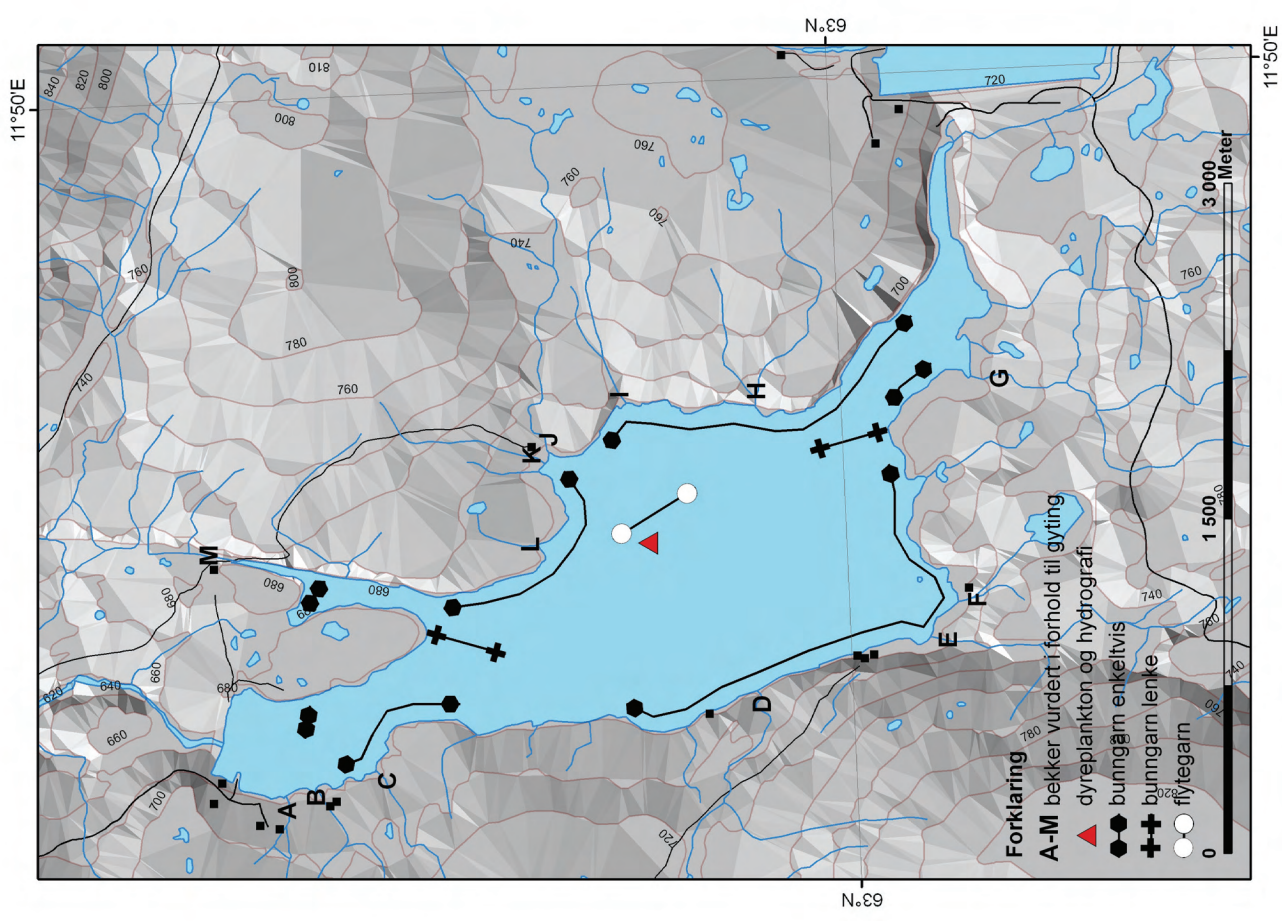
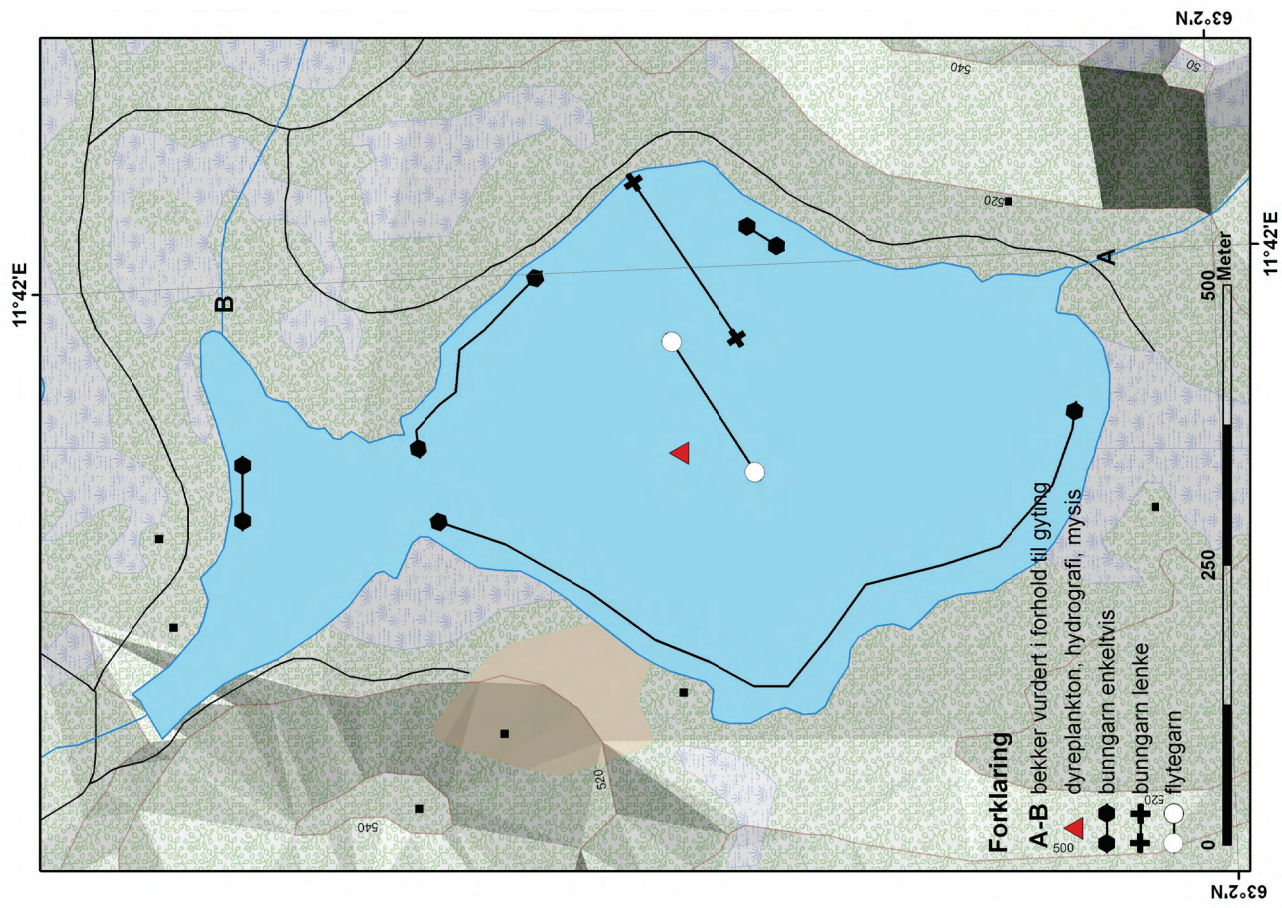
All fisk ble artsbestemt, lengdemålt og veid. I tillegg ble kjønn, gonadenes utviklingsstadium, kjøttfarge og grad av parasittisme samt magefylling registrert hos all fisk. Fra et utvalg av hver art ble det i tillegg til mageprøver, tatt skjellprøver og otolitter for videre aldersanalyse.

Beregning av fiskens kondisjonsfaktor (*K*) ble gjort ved bruk av Fulton's formel:

$$K = \text{vekt (g)} * 100 / \text{lengde(cm)}^3$$

2.5 Vurdering av gytebekker

Gytebekkregistreringer ble gjort gjennom en befarings med kombinasjon av enkelt fiske med elektrisk fiskeapparat (sjekk av fisk/ikke fisk) og en grov vurdering av mulige oppvandringshindre. Totalt ble 13 bekker rundt Vessingsjøen befart, mens Sellisjøen kun hadde to aktuelle lokaliteter (figur 2).



Figur 2. Kart over Sellisjøen (til venstre) og Vessingsjøen (til høyre) med plassering av ulike garntyper, prøvetakingsstasjoner og befarte bekker.

3 RESULTATER

3.1 Dyreplankton og hydrografi

Den totale biomassen av dyreplankton i **Vessingsjøen** var på 134,7 mg m⁻² (tabell 1). Av dette utgjorde vannlopper (Cladocera) 68 % av biomassen og *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata* hadde størst biomasse med henholdsvis 38,1 og 26,5 mg m⁻². I tillegg ble det registrert noe *Bosmina longispina/longirostris*, samt et fåtalls *Bythotrephes longimanus*.

Blant hoppekreps, som utgjorde 32 % av den totale biomassen, var tidlige stadier (copepoditter) av *Cyclops scutifer* representert med størst biomasse (27,4 mg m⁻²). *Arctodiaptomus laticeps* og *Heterocope saliens* fulgte deretter med henholdsvis 15,7 og 10,4 mg m⁻².

I **Sellisjøen** var den totale biomassen av dyreplankton på 131,6 mg m⁻². Vannloppene utgjorde størst andel med 68 % av totalen. *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina/longirostris* dominerte med henholdsvis 43,2 og 42,4 mg m⁻². *Daphnia galeata* og *Daphnia longispina* som er viktige arter som fiskeføde ble registrert i kun i små mengder.

Når det gjaldt hoppekreps i Sellisjøen var det en klar dominans av *Cyclops scutifer* i form av unge stadier (copepoditter). Av en total biomasse av hoppekreps på 42,5 mg m⁻² bidro *Cyclops scutifer* (copepoditter+voksne) med 38 mg m⁻². Av andre hoppekreps ble det i Sellisjøen registrert *Acanthodiaptomus denticornis* og *Heterocope saliens*, men i små mengder.

Totalt sett var biomassen av dyreplankton lav i begge vatn. Middels biomasse i midtnorske innsjøer ligger typisk på 300-500 mg m⁻², mens verdier på under 300 mg m⁻² er ansett som lave. Med tanke på fisk var imidlertid en overvekt av vannlopper, som er viktig som fiskeføde bl.a. for røye, positiv. *Daphnia*-arter er viktig i så måte, men kan raskt bli nedbeitet ved for store fiskebestander. Til tross for totalt sett lav biomasse, kan derfor forekomst av en god del *Daphnia galeata* i Vessingsjøen sammenlignet med andre arter, tyde på at det her er en brukbar balanse mellom fisk og produksjonen av dyreplankton.

Hvorfor den registrerte totale produksjonen i begge vatna var så lav kan skyldes innsamlings-tidspunktet. I september er produksjonen av plankton på hell og kun ett prøvetakingstidspunkt (en dato) kan gi et skjevt bilde av den faktiske produksjonen i vatna. I Sellisjøen, som har hyppige og gjentagende vannstandsrendringer, vil reguleringa i utgangspunktet trolig ha en negativ effekt på planktonproduksjonen gjennom en stadig utskiftning av vatn (høy gjennomstrømning). Den stadige tilførselen av vatn fra både Håen/Tya og Gammelvollsjøen/Lødølja vil samtidig bidra både med plankton og andre næringsdyr til systemet, men mengden vil bl.a. avhenge av balansen mellom fisk og planktonproduksjon og de generelle produksjonsbetingelsene i disse vatna. Dette gjelder også tilførsel til Vessingsjøen fra Nesjøen via Vessingfoss. Vatnet fra Håen/Tya gjennom Fossan kraftverk viste seg også å ha tilført mysis til Sellisjøen (utsatt i Stugusjøen, se for øvrig kap. 3.2). Mysis er godt kjent som en effektiv predator på dyreplankton og foretrekker gjerne de samme artene som fisken, og *Daphnia*-artene er spesielt utsatt. Slekter med mindre kroppsstørrelse som for eksempel *Bosmina* spp. klarer seg ofte bedre. *Holopedium gibberum* synes også ofte å bli mindre predatert, trolig som følge av en beskyttende gelekapsel. I Sellisjøen vil mysis derfor være med å forme dyreplanktonsamfunnet sammen med fisken og reguleringa, noe dominansen av *Bosmina longispina/longirostris* og *Holopedium gibberum* blant vannloppene kan tyde på.

For utnyttelsen av dyreplankton som næring hos fisken, se kap. 3.3.5 Fiskens næringsvalg.

Tabell 1. Biomasse (mg m⁻² tørrvekt) av dyreplankton (zooplankton) i Vessingsjøen og Sellisjøen, september 2008

Zooplanktonkategorier	Vessingsjøen	Sellisjøen
Vannlopper (Cladocera)		
<i>Holopedium gibberum</i>	38,1	43,2
<i>Daphnia galeata</i>	26,5	2,9
<i>Daphnia longispina</i>	-	0,6
<i>Bosmina longispina/longirostris</i>	9,0	42,4
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,6	-
Hoppekreps (Copepoda)		
<i>Cyclops scutifer</i>	0,3	1,8
<i>Heterocope saliens</i>	10,4	0,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	15,7	
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	-	2,0
<i>Cyclops scutifer</i> copepoditter	27,4	36,2
Diaptomidae indet. cop.	1,6	
Cyclopidae nauplii	5,1	2,2
Cladocera total	74,2	89,1
Copepoda total	60,5	42,5
Zooplankton total	134,7	131,6

Siktedyp, innsjøfarge og sprangsjikt (senkning av temperatur med 1°C eller mer pr dybde-meter) er angitt i tabell 2. Farge og siktedyp tyder på at Sellisjøen innehar mer humusstoffer i vannmassene enn Vessingsjøen som hadde klarere vann med farge mer mot grønn/gul del av skalaen. Måling av temperaturen viste at oppbyggingen av varmere vannlag som finner sted i løpet av sommeren, og som danner et sprangsjikt i temperatur mellom overflatelaget og kaldere bunnlag, var i ferd med å eroderes vekk i Sellisjøen da feltarbeidet ble gjennomført. I Vessingsjøen, som er mer vindeksponert var det ikke lenger noe forskjell i temperatur mellom øvre og nedre vannlag. Dette vil bl.a. bety at vannmassene vil kunne omrøres ved vind-eksponering (full sirkulasjon).

Tabell 2. Siktedyp, innsjøfarge og sprangsjikt i Vessingsjøen og Sellisjøen, september (uke 36), 2008

Lokalitet	Siktedyp (m)	Innsjøfarge	Sprangsjikt (m)
Vessingsjøen	6,5	Grønnlig gul	Ingen
Sellisjøen	4,3	Brunlig gul	15,5-16,5

Både siktedyp, innsjøfarge og delvis også stabiliteten på sprangsjiktet vil trolig påvirkes av den sterke gjennomstrømninga og utskiftninga av vatn som finner sted i Sellisjøen gjennom reguleringa.

3.2 Mysis (*Mysis relicta*)

Registrering av mysis (bilde 1) viste at arten fantes både i Sellisjøen og i Gresslidammen i Nea (tabell 3.) Det ble også gjort forsøk på prøvetaking i Bjørgamagasinet/Heggsetdammen, men forholdene under feltarbeidet gjorde at det ikke var mulig å benytte båt i dette magasinet. Det var også vanskelige forhold for observasjoner langs land på grunn av sterk vind og is.



Bilde 1. Krepsdyret *Mysis relicta*.
Foto: J. Koksvik/L. Rønning ©

Tabell 3. Registrering av mysis (*Mysis relicta*) i tre lokaliteter i Nidelv-/Nea systemet. Antall dyr/m² overflate bygger på prøver tatt med håv midt på vatnet

Lokalitet	Dyr observert i strandsona	Antall dyr/m ² overflate
Sellisjøen	Ja	0,33
Gresslidammen	Ja	0
Bjørgamagasinet	Nei	-

Mysis ble satt i Stugusjøen i Tydal i 1973 (ca 50.000 individer) og var en av totalt 9 lokaliteter hvor arten ble utsatt i perioden 1969-74. Hensikten med utsettingene av mysis var å øke næringstilgangen til fiskebestander i regulerte sjøer hvor utvasking av strandsonen medførte dårligere næringsbetingelser for fisken. I tillegg mente man at mysis kunne være positiv for næringsomsetninga i innsjøene idet man trodde at den spiste dødt organisk materiale fra bunnen på dagen, for deretter å vandre opp i vannmassene for bl.a. å beite planteplankton på natta (Fürst et al. 1984). Dermed ville den fungere som en energiheis opp fra bunnområdene samtidig som den ville bli tilgjengelig for fisken i de mørke timene av døgnet. I ettertid vet vi at mysis ikke bare beitet planteplankton og dødt organisk materiale. Den viste seg også å være en meget effektiv dyreplanktonspiser og ble dermed en sterk næringskonkurrent til den planktonspisende røya. I tillegg viste det seg at røya i de fleste vatn utnyttet mysis i mye mindre grad enn antatt, med de følgene at bestandene av pelagisk røye gikk kraftig tilbake i de

fleste av sjøene hvor arten ble utsatt. For ørret, og spesielt lake, fungerte imidlertid mysis som et næringstilskudd. Røye som oppholder seg i strandsonen vil også kunne beite noe mysis, men sammenlignet med de rike bestandene man tidligere hadde av planktonspisende røye i mange av mysissjøene (for eksempel Selbusjøen og Snåsavatnet), ble den totale effekten av mysisutsettingene fatal for røyas del.

Funn av arten i Sellisjøen under prøvefisket og senere i Gresslidammen viser at den har spredt seg fra Stugusjøen nedover Tya til Håen og derfra gjennom Fossan kraftverk til Sellisjøen. I tillegg har den spredt seg nedover Nea. Det er usikkert hvor langt nedover elva den i dag finnes. Den er imidlertid en typisk innsjøart og terskelbassengene er trolig de eneste stedene den vil kunne oppholde seg i elva. Det er imidlertid mer usikkert om den vil kunne danne stabile bestander i terskelbassengene. Gjennom funnet i Gresslidammen ansees det som svært sannsynlig at arten også finnes i Bjørgamagasinet/Heggsetdammen.

Samtidig med mysis ble det også satt ut et annet krepsdyr, firetornet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*). Arten ligner mye på marflo, men skilles fra denne bl.a. ved at den har fire pigger på ryggsiden på bakkroppen. Det er gjort lite undersøkelser på denne arten, men der den forekommer inngår den gjerne i fiskens diett. Arten ble observert i alle de undersøkte lokalitetene inkl. Bjørgamagasinet. Den er betydelig mer robust i forhold til rennende vann enn mysis og har blant annet etablert seg i Nidelva etter utsettingene i Selbusjøen i 1973. Det er derfor antatt at arten i dag finnes i hele Nea ned til Selbusjøen.

3.3 Prøvefiske med garn

3.3.1 Utbytte av prøvefisket

Totalt ble det tatt 114 fisk i Vessingsjøen og 53 fisk Sellisjøen og det ble tatt både røye, ørret og lake i begge vatn (tabell 4). I tillegg ble det observert ørekyte i begge lokaliteter.

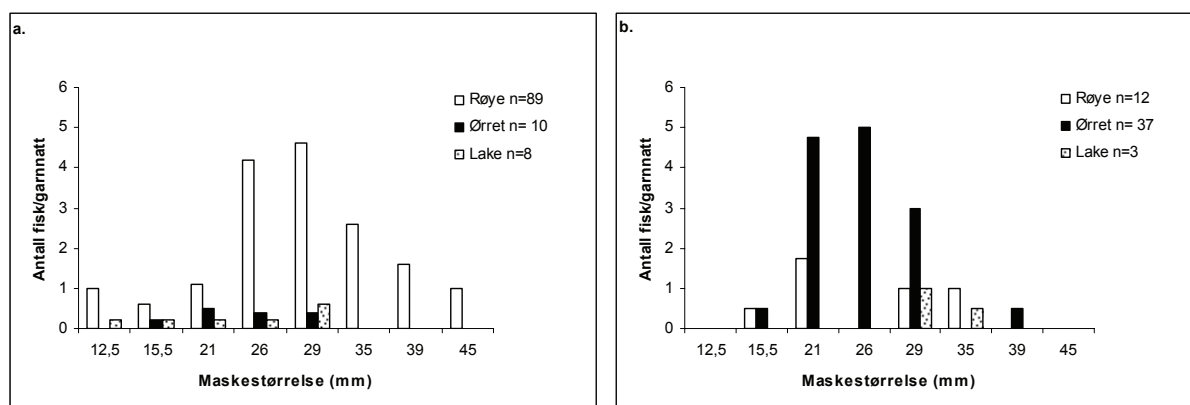
I **Vessingsjøen** var det en klar overvekt av røye i fangstene (84 % (96 stk.), mens ørret og lake utgjorde henholdsvis 9 % (10 stk.) og 7 % (8 stk.) av totalfangsten. Røye ble fanget på alle de benyttede garntypene. Ørret ble også tatt på de fleste garntyper med unntak av flytegarn og småmaska garn satt i lenke. Lake, som er en typisk bunnfisk ble naturlig nok heller ikke tatt på flytegarn. Det ble heller ikke tatt lake på småmaska bunnngarn satt i lenke på dypere vann. Gjennomsnittsvekta for røya tatt i Vessingsjøen var på 232 g (sd= 141) og største fisk var en hunnfisk på 689 g. Største ørret veide 1078 g (hann) og gjennomsnittet lå på 399 g (sd=350). Blant de åtte lakene var det en gjennomsnittstørrelse på 110 g (sd=74).

I **Sellisjøen** var fordelingen mellom artene sett i forhold til total fangst på 70 %, 25 % og 5 % for henholdsvis ørret, røye og lake. Røye ble tatt på alle garntyper med unntak av småmaska garn i lenke. Verken ørret eller lake ble tatt på flytegarn eller småmaska garn i lenke. Lake ble heller ikke tatt på småmaska bunnngarn satt enkeltvis i strandsona. Gjennomsnittstørrelsen til ørreten lå på 162 g (sd=99) og største fisk veide 494 g. Røya i Sellisjøen var ikke bare mer fåtallig enn i Vessingsjøen, den hadde også mindre gjennomsnittstørrelse med 176 g (sd=100). Største røye var på 395 g. De tre lakene veide alle mellom 230 og 260 g.

Tabell 4. Total fangst ved prøvefisket i Vessingsjøen og Sellisjøen fordelt på de ulike garntypene

Redskap	Røye	Ørret	Lake	Totalt
Vessingsjøen				
Bunngarnserie (KWJ) enkeltvis 21-45 mm	72	6	2	80
Bunngarn småmaska enkeltvis 12,5 og 15,5 mm	3	1	2	6
Bunngarnserie (KWJ) i lenke 21-45 mm	9	3	4	16
Bunngarn småmaska i lenke 12,5 og 15,5 mm	5	0	0	5
Flytegarn 15,5-19,5 mm	7	0	0	7
Totalt Vessingsjøen	96	10	8	114
Sellisjøen				
Bunngarnserie (KWJ) enkeltvis 21-45 mm	4	25	2	31
Bunngarn småmaska enkeltvis 12,5 og 15,5 mm	0	1	0	1
Bunngarnserie (KWJ) i lenke 21-45 mm	7	11	1	19
Bunngarn småmaska i lenke 12,5 og 15,5 mm	1	0	0	1
Flytegarn 15,5-19,5 mm	1	0	0	1
Totalt Sellisjøen	13	37	3	53

Utbyttet, målt som antall fisk pr. garnnatt, tar hensyn til mengden fisk på hver maskevidde sett i forhold til innsatsen og kan følgelig si noe om hvilke maskevidder som har fisket mest effektivt. Figur 3 viser utbyttet på alle maskevidder av bunngarn (satt enkeltvis og i lenke slått sammen).



Figur 3. Gjennomsnittlig antall fisk pr. garnnatt av røye, ørret og lake i Vessingsjøen (a) og Sellisjøen (b) tatt på bunngarn (enkeltvis og i lenke slått sammen).

I **Vessingsjøen** var utbyttet av røye størst på maskeviddene 29 mm (4,6 fisk/garnnatt), 26 mm (4,2 fisk/garnnatt) og 35 mm (2,6 fisk/garnnatt). Også 39 mm garn hadde et utbytte på godt over 1 fisk (1,6 fisk/garnnatt). Utbyttet av fisk på småmaska garn brukes ofte som et mål på rekrutteringa. Effektiviteten på småmaska garn er imidlertid dårligere enn for mer grovmaska garn (skyldes fiskestørrelsen i forhold til stivheten på tråden) og små røye kan ofte være vanskeligere å få enn andre arter (Jensen 1979, Koksvik & Arnekleiv 1998, Koksvik 2000, 2002). I Vessingsjøen var utbyttet på de to småmaska garna på 1 og 0,6 røye/garnnatt for henholdsvis

12,5 og 15,5 mm garn. Dette er relativt lave tall, men tatt i betraktning av nedsatt fangbarhet for størrelsen og arten, kan dette tyde på at rekrutteringa er ivaretatt i vatnet (se også 3.3.2 Lengde og aldersfordeling). Avhengig av turbintype (noen slipper lite levende fisk gjennom) er det også antatt at Vessingsjøen kan tilføres fisk fra Nesjøen gjennom Vessingfoss kraftverk. Når det gjelder ørret var utbyttet lavt på alle maskevidder. Det totale antallet fisk fanget, samt et lavt utbytte på de småmaska garna, kan tyde på at ørreten har lav rekruttering i vatnet (se også kap. 3.4 Vurdering av gytebekker). Lake ble tatt på alle maskevidder fra 12,5 mm til 29 mm, men utbyttet var lavt.

De sju røyene som ble tatt på flytegarn ga høyest utbytte på 29 mm (2 fisk/garnnatt), mens 19,5 og 15,5 mm hadde et utbytte på henholdsvis 1 og 0,5 fisk/garnnatt. På de øvrige maskeviddene av flytegarn var det ikke fangst.

I **Sellisjøen** var fangsten som nevnt størst for ørret (jf. tabell 4), og maskeviddene 26 mm (5 fisk/garnnatt) 21 mm (4,75 fisk/garnnatt) og 29 mm (3 fisk/garnnatt) hadde størst utbytte. Blant de mer stormaska garna var utbyttet lavt. Garn med maskevidde 39 mm hadde et utbytte på 0,5 ørret/garnnatt, mens det ikke var fangst på 35 mm og 45 mm. På de to små maskeviddene var det kun ørret på 15,5 mm garn (0,5 fisk/garnnatt). Tiltross for lavt utbytte på disse maskeviddene var det godt utbytte på 21 mm garn. Dette, i tillegg til at vatnet hadde en fin gytebekk, gjør at vi antar at vatnet har en tilfredsstillende rekruttering. Det er også antatt at vatnet kan tilføres fisk gjennom overføringene fra Gammelvollsjøen og Håen (avhengig av type turbin). Røyebestanden i Sellisjøen later til å være mer fåtallig enn i Vessingsjøen, men det skal bemerkes at en natts prøvefiske kan gi et feil inntrykk dersom fisken oppholder seg i områder hvor det ikke settes garn, eller at aktiviteten er lav slik at det er mindre sannsynlig at den går i garnet. Prøvefiskeresultatene viste at det ble tatt røye på 4 maskevidder (15,5, 21, 29 og 35 mm) og hvor utbyttet var størst på 21mm (1,75 fisk/100 m²). Med såpass liten fangst er det vanskelig å si noe om rekruttering, men resultatene kan tyde på at ørreten har bedre tilslag enn røya i Sellisjøen. Lakefangsten var svært lav og utbyttet var fordelt på 1 fisk/garnnatt på 29 mm og 0,5 fisk/garnnatt på 35 mm.

Den eneste fisken som ble tatt på flytegarn i Sellisjøen var ei røye som satt på et 26 mm garn (1 fisk/garnnatt).

Gjennomsnittlig utbytte målt i vekt av fisk tatt på maskestørrelsene 26-35 mm (24 -18 omfar) bunn garn brukes ofte som et mål for fangsten av matfisk, dvs. fisk fra 130-150 g og oppover (Jensen 1979). I lokaliteter med både ørret og røye ansees fangster på mellom 300-600 g/garnnatt som et normalt utbytte. I **Vessingsjøen** lå gjennomsnittlig utbytte på disse maskeviddene på hele 1621 g/garnnatt. Når man i tillegg tar i betraktning at det meste av dette besto av en art (røye), er det grunn til å karakterisere utbyttet av matfisk som svært godt. I **Sellisjøen** var utbyttet på disse maskeviddene på 974 g/garnnatt, noe som også kan betraktes som et godt resultat.



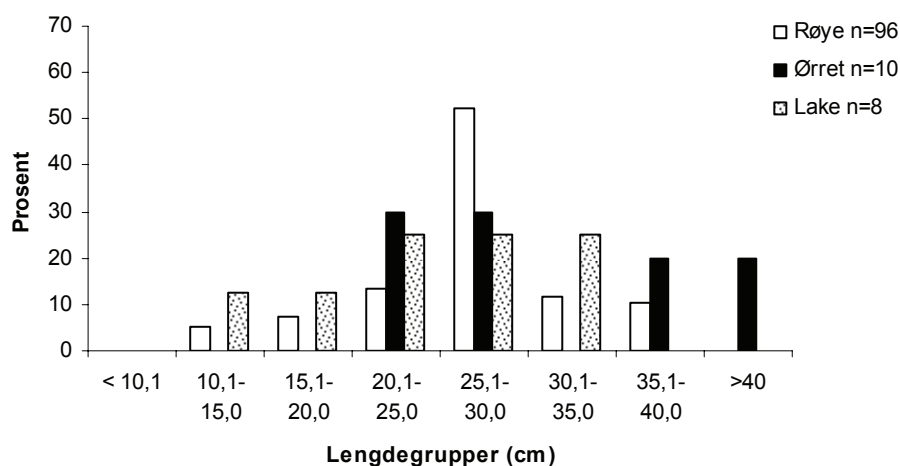
Bilde 2. Et utvalg av ørret og røye fra prøvefisket i Vessingsjøen.
Foto: Jarl Koksvik

3.3.2 Lengde og aldersfordeling

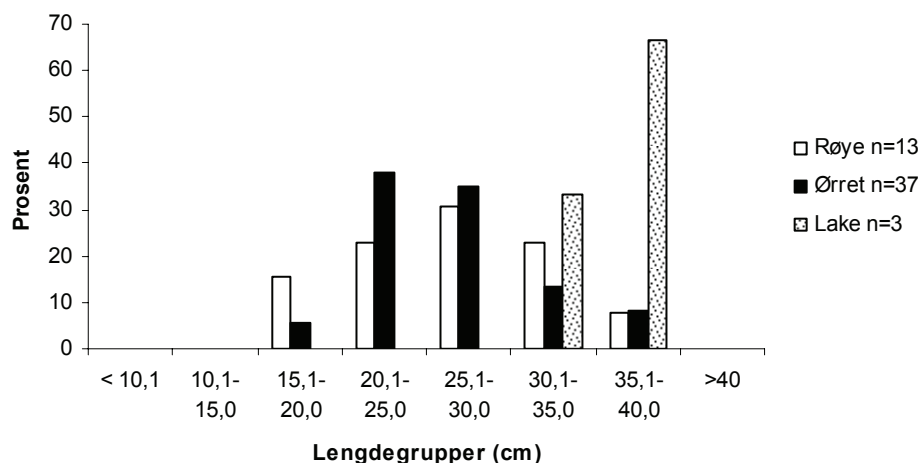
Lengdefordelingen av fisk tatt i **Vessingsjøen** viste at i overkant av halvparten (52 %) av den fangede røya lå på lengder mellom 25 og 30 cm (figur 4). Fisk over 30 cm utgjorde til sammen 22 % av totalen, mens individer i lengdegruppen 20,1-25,0 utgjorde 13 % av fangsten. Det var også noe mindre røye både i lengdegruppen 10,1-15,0 cm (5 %) og 15,1-20,0 cm (7 %), noe som viser at de småmaska garna fanget en del små fisk (og ikke bare maskebitere, dvs. fisk som egentlig er for stor i forhold til maskestørrelsen på garna). Blant de få ørretene som ble tatt ($n=10$) ble det ikke tatt mindre fisk enn lengdegruppen 20,1-25,0 og 4 av de 10 fiskene var større enn 35 cm. Det ble fanget få lake, men individene fordelte seg innenfor alle lengdeintervallene med unntak av den minste ($< 10,1$ cm) og de to største (30,1-35,0 og 35,1-40,0 cm) intervallene.

I **Sellisjøen**, hvor det ble tatt flest ørret, var det klart flest fisk på mellom 20 og 30 cm (tot 73 %). Det var også en del større fisk med 13,5 % av totalen på mellom 30,1-35,0 cm og 8,1 % på mellom 35,1-40,0 cm. Fisk under 20 cm utgjorde 5,4 % av fangsten. Røyematerialet hadde en liten topp i antall fisk på mellom 25,1-30,0 cm (31 %), men en god del av fisken lå også innenfor intervallene 20,1-25,0 og 30,1-35,0 (begge 23 %). Små fisk i lengdegruppen 15,1-20,0 cm utgjorde 15,4 % av materialet. De tre lakene som ble fanget var alle på mellom 30 og 40 cm.

a.



b.



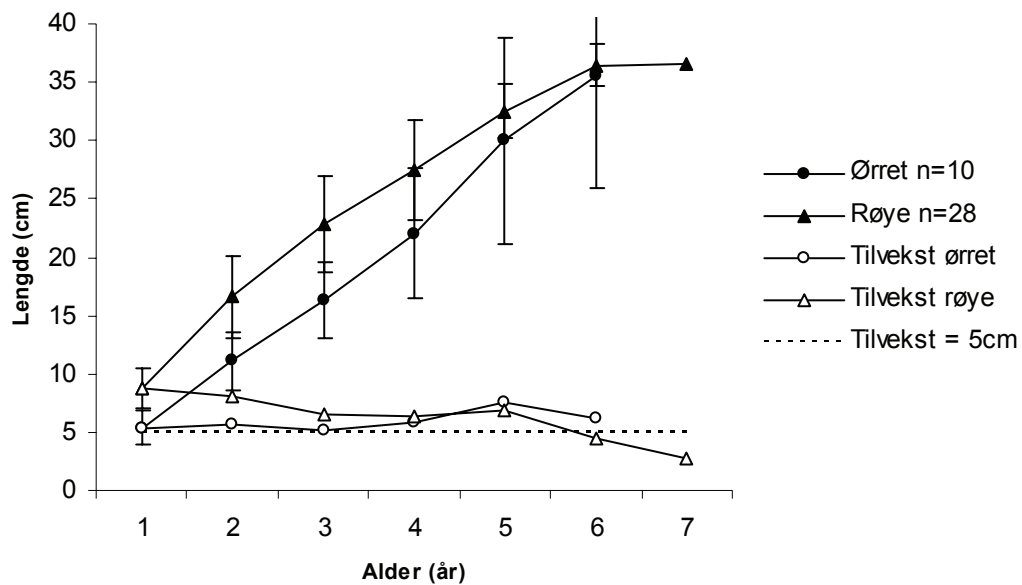
Figur 4. Prosentvis lengdefordeling hos ørret, røye og lake i Vessingsjøen (a) og Sellisjøen (b).

3.3.3 Vekst, alder og kjønnsmodning

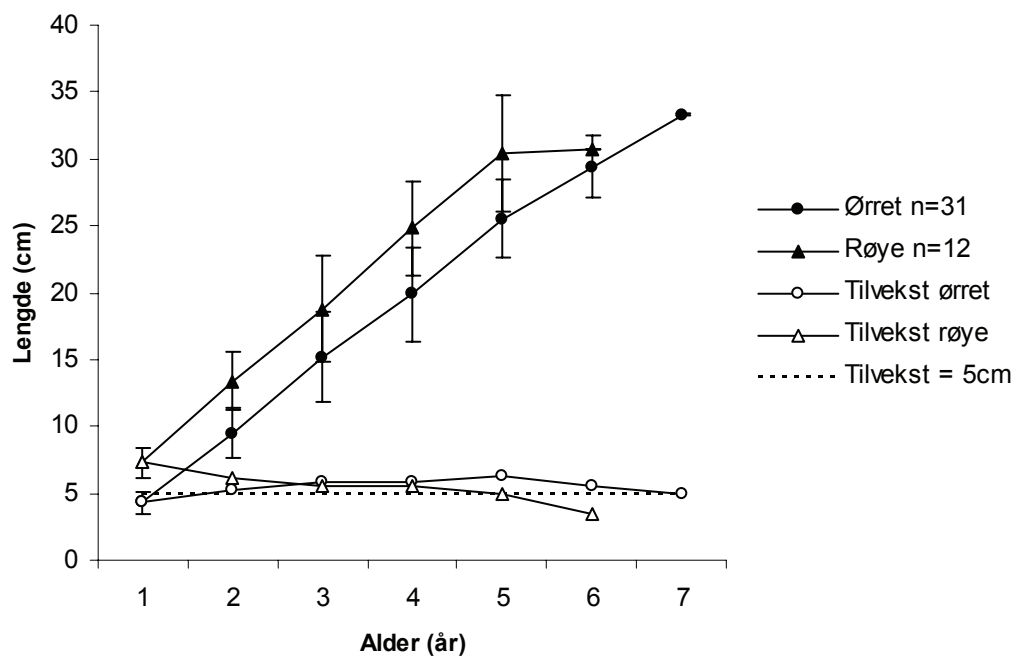
Hunnfiskens kjønnsmodningsmønster er velegnet for å karakterisere en bestands størrelse i forhold til næringsgrunnlaget. Fiskens fekunditet er størrelsesavhengig slik at økt kroppstørrelse gir økt antall rognkorn (Fleming 1999). Blant de viktigste faktorene som bestemmer veksten (og dermed kroppstørrelsen) er næring, temperatur og lengde på vekstsesongen. I tillegg er genetikk og aldersrelaterte forhold (ontogenetiske forhold) av betydning (Wootton 1990). Til tross for at flere forhold kan være med på å bestemme fiskens vekst, er populasjoner med småfallen fisk som oftest antatt i første rekke å være et resultat av næringsbegrensning (bl.a. Klemetsen et al. 1989). Siden det teoretisk sett er mest optimalt for en hunn å ha en så stor kroppstørrelse som mulig før kjønnsmodning (flest rognkorn), samtidig som veksten altså vil begrenses av faktorer som bl.a. næring, så vil størrelsesfordelingen på kjønnsmoden hunnfisk sammen med vekstmønsteret kunne gi et godt bilde av fiskepopulasjoners størrelse sett i forhold til det næringsgrunnlaget som måtte være tilgjengelig. Hos hannene derimot er det kun en svak sammenheng mellom mengde melke og reproduktiv suksess (Fleming 1999).

Veksten til fisken i Vessingsjøen og Sellisjøen er vist i figur 5.

a.



b.



Figur 5. Gjennomsnittlig vekst (cm $\pm$ sd) og årlig tilvekst hos ørret og røye i Vessingsjøen (a) og Sellisjøen (b).

Røya i **Vessingsjøen** hadde til dels meget god vekst (figur 5). En årlig tilvekst på 5 cm pr år er karakterisert som god vekst både for røye og ørret, men røye har gjerne litt bedre vekst enn ørret de første par årene. I Vessingsjøen lå imidlertid røyas vekst over ørretens helt fram til femte leveår. Først ved sjette leveår var den årlige tilveksten, som gjerne henger sammen med kjønnsmodninga, under fem cm/år. I årene før dette var den gjennomsnittlige årlige veksten på 7,3 cm. Ørretens vekst var lavere enn røyas, men den årlige tilveksten lå alle år på 5 cm eller mer (gjennomsnitt 5,9 cm). Materialet var som tidligere nevnt begrenset (n=10), men analysene viste at også ørreten hadde bra vekstbetingelser i Vessingsjøen.

I Sellisjøen hadde røya bedre vekst enn ørreten de to første årene, deretter lå ørreten litt over røya (figur 5). Det var imidlertid noe begrenset materiale av røye. Selv om den årlige tilveksten hos røye i Sellisjøen lå under den i Vessingsjøen, så var den også her på fem cm eller mer fram til og med en alder på fem år. Årlig gjennomsnittlig tilvekst lå på 5,9 cm/år. Med unntak av første leveår hadde ørreten en årlig tilvekst på over 5 cm/år alle år fram til og med sjuende leveår (gjennomsnitt 5,4 cm). Noe lav vekst første leveår skyldes trolig at fisken fram til da har stått på gytebekken med dårligere vekstforhold enn i vatnet. Vekstanalysene viste at også fisken i Sellisjøen hadde gode betingelser for vekst, selv om de nok ligger noe under de i Vessingsjøen.

Av 38 hunnfisk av røye tatt i **Vessingsjøen** var det kun 7 gytehaner (tabell 5). Den minste av disse var i lengdeintervallet 30,1-35,0 cm. De fleste lå innenfor intervallet 35,1-40,0 cm og utgjorde her 60 % av røyefangsten innenfor dette intervallet. Gjennomsnittstørrelsen for gytehanene lå på hele 37,4 cm (sd= 2,2). Blant gjellfisk av hunner lå 52 % innenfor intervallet 25,1- 30,0 cm. Det ble også registrert hunner som ikke var kjønnsmodne innenfor de neste to intervallene, dvs 30,1-35,0 og 35,1-40,0 cm. Gytehaner av røye ble registrert i alle intervaller fra 15,1-20,0 cm og opp til og med 35,1-40,0 cm med størst andel innenfor intervallene 30,1-35 cm (64 %) og 25,1-30,0 cm (48 %). Blant de ti ørretene som ble tatt i Vessingsjøen var det kun en gytehunn (42,5 cm). Materialet var imidlertid svært begrenset og fordelingen vil raskt kunne bli påvirket av tilfeldigheter. Det kan allikevel nevnes at 4 av 6 gjellfisker av ørret innenfor intervallene 20,1-25,0 (2 stk.) og 25,1-30,0 cm (2 stk.) var hunner.

I **Sellisjøen** var røyematerialet begrenset (n=13). Kun to gytehaner ble observert (lengde 30,3 og 37,5 cm). Blant gjellfisken var det 5 hunner fordelt på alle intervaller fra 15,1-20 cm til 30,1-35,0 cm. Det ble registrert fire kjønnsmodne hannrøyer på mellom 25 og 35 cm. Blant 37 ørret var det også kun 2 modne hunner og en moden hann. Hunnene var henholdsvis 28,2 og 36,0 cm. Blant gjellfisken var det imidlertid en høy andel hunner (totalt 25 stk.), hvorav over halvparten (56 %) var større en 25 cm. Åtte prosent av disse gjellfiskhunnene av ørret lå innenfor intervallet 35,1-40 cm og den største av disse veide 494 g.

Ugedal et al. (2005) anser gjennomsnittstørrelsen på kjønnsmodne hunner som en god indikator for å angi fiskens generelle vekstforhold. Analysen baserer seg på ørretedata fra en rekke prøvefiskeundersøkelser og en gjennomsnittstørrelse på kjønnsmodne hunner på over 35 cm er her anslått til å tilhøre en storvokst bestand. I **Vessingsjøen** var det røye som dominerte og karakteristikkene fra ovennevnte studie er ikke direkte overførbare til dette systemet. Med utgangspunkt i at røya i midtnorske reguleringsmagasin ofte innehar bestander med småfallen fisk, framstår imidlertid Vessingsjøen med en snittstørrelse på gytehanene på 37,4 cm som svært godt. Den eneste ørrethunnen som var kjønnsmoden var på 42,5 cm (802,5 g). Til tross for et svært begrenset materiale later det også til at ørreten har gode betingelser i vatnet, noe vekstanalysene underbygger. I **Sellisjøen** var også antallet gytehaner av ørret svært be-

grenset og størrelsen på de to hunnene som ble registrert hadde relativt stort sprik (28,2 og 36,0 cm). Ugedal et al. (2005) satte et skille for bestander med fisk av middels størrelse på 25-35 cm (gjennomsnittstørrelse kjønnsmodne hunner). Lengden hos de to hunnene som ble registrert kan tyde på at bestanden kan ligge innenfor denne karakteristikken. God vekst og hunner blant gjellfisken på over 35 cm tyder imidlertid på at ørreten også her har noe over middels grunnlag for vekst. Det samme gjelder røya, men denne populasjonen synes imidlertid allikevel ikke å ha like gunstige forhold som i Vessingsjøen.

Tabell 5. Andelen gytefisk innenfor 5 cm lengdeintervall oppgitt i prosent for røye og ørret i Vessingsjøen og Sellisjøen. Tall i parentes angir antall fisk. – betyr at det ikke er tatt fisk innenfor intervallet

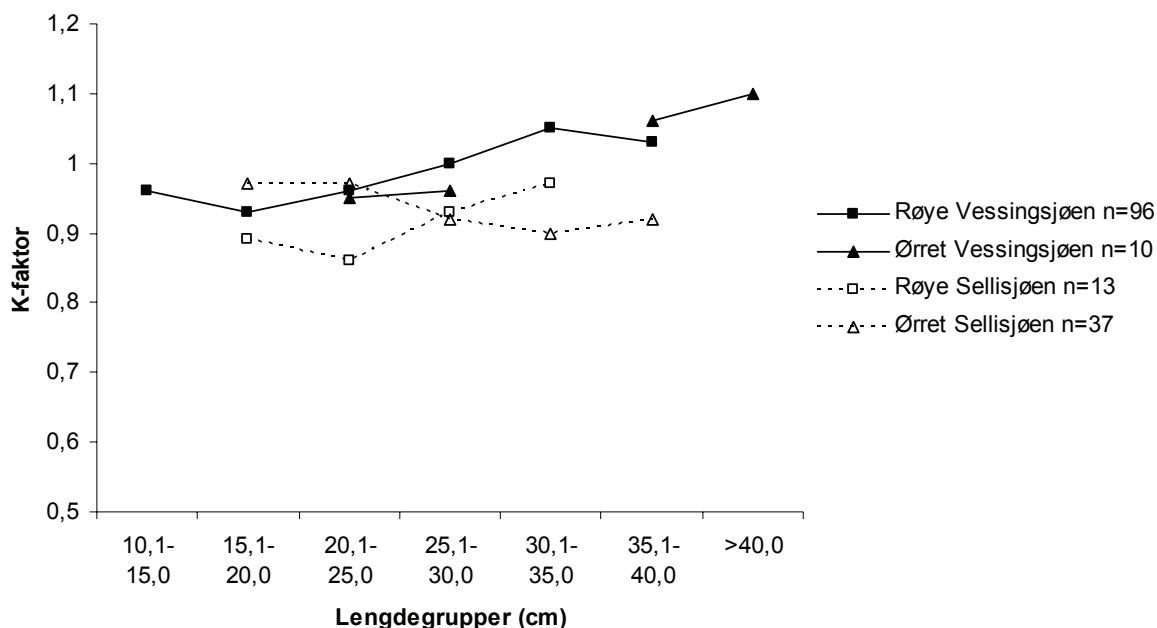
	Lengdeintervall (cm)						
	<15	15,1- 20,0	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	>40
Vessingsjøen							
Røye n=95							
Gytehunn					9 (1)	60 (6)	-
Gytehann		29 (2)	31 (4)	48 (24)	64 (7)	30 (3)	-
Gjellfisk	100 (4)	71 (5)	69 (9)	52 (26)	27 (3)	10 (1)	-
Ørret n=10							
Gytehunn	-	-			-		50 (1)
Gytehann	-	-			-	100 (2)	50 (1)
Gjellfisk	-	-	100 (3)	100 (3)	-		
Sellisjøen							
Røye n=13							
Gytehunn	-				33 (1)	100 (1)	-
Gytehann	-			75 (3)	34 (1)		-
Gjellfisk	-	100 (2)	100 (3)	25 (1)	33 (1)		-
Ørret n=37							
Gytehunn	-			8 (1)		33 (1)	-
Gytehann	-		7 (1)				-
Gjellfisk	-	100 (2)	93 (13)	92 (12)	100 (5)	67 (2)	-

3.3.4 Fiskens kvalitet

Kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og grad av parasittisme er vanligvis de parametrene som blir undersøkt når ørreten og røyas kvalitet skal vurderes.

K-faktoren for fisken i Vessingsjøen og Sellisjøen er oppgitt i figur 6.

I **Vessingsjøen** hadde røya k-faktorverdier fra 0,93 (lengdegruppe 15,1-20,0) til 1,05 (lengdegruppe 30,1-35,0). Gjennomsnittet lå på 0,99. Ørreten hadde verdier fra 0,95 til 1,06, også den med et gjennomsnitt på 0,99, men som tidligere nevnt var det her snakk om et beskjedent antall fisk.



Figur 6. Gjennomsnittlig k-faktor for ulike lengdegrupper av ørret og røye i Vessingsjøen og Sellisjøen. Lengdegrupper med kun 1 individ er utelatt i framstillingen.

I **Sellisjøen** lå k-faktorverdien litt lavere for begge artene. Røya i Sellisjøen hadde verdier fra 0,85 til 0,97 med et gjennomsnitt på 0,91. For ørreten lå verdiene fra 0,9 til 0,97. Gjennomsnittet lå på 0,94.

K-faktoren gir et mål på fiskens vekt i forhold til lengde. Ørret med en k-faktor på 0,9-1,0 betraktes som normal feit fisk. Røye har normalt en slankere kroppsform og verdier på 0,85-0,95 regnes som bra for denne arten. Store røyer vokser imidlertid relativt sett mer i høyden enn mindre fisk, slik at k-faktoren hos slike individer ofte blir relativt høy. I tillegg vil k-faktoren øke hos kjønnsmoden og gyteklar fisk. Verdiene fra Vessingsjøen og Sellisjøen viser at fisken i begge vatna var i ”godt hold”. Trolig har årstiden med økt gonadevekst påvirket resultatet, men som tabell 5 viser, var det en god del gjellfisk i materialet, også blant litt større fisk. God k-faktor blant fisken passer da også godt sammen med de andre parametrene som viser fisk med god vekst og sein kjønnsmodning og hvor vekstforholdene i Vessingsjøen later til å ligge noe over de i Sellisjøen.

Når det gjaldt kjøttfargen hadde 60 % av røya i **Vessingsjøen** lyserød farge, mens 4 % fikk fargen dyp rød. Den resterende andelen av røya (36 %) hadde hvit kjøttfarge. Blant ørreten var det rød kjøttfarge hos 50 % av fisken, mens lyserød og hvit kjøttfarge ble registrert i henholdsvis 20 % og 30 % av fangsten. I **Sellisjøen** var 54 % av røya lyserød, mens 38 % og 8 % var henholdsvis hvit og rød i fargen. Blant ørreten var det like stor andel fisk med lyserød og hvit kjøttfarge (begge 43 %). Ørret med skikkelig rødt kjøtt utgjorde 14 % av fangsten i Sellisjøen.

Utviklingen av kjøttfarge hos ørret og røye avhenger av dietten, men er også størrelsesavhengig. Individer under 20 cm utvikler sjelden særlig farge. I tillegg vil store kjønnsmodne hunner ofte tape farge til fordel for utviklingen av rogn. Hovedårsaken til utviklingen av rødfarget fiskekjøtt ligger i tilgangen på og utnyttelsen av krepsdyr (både bunndyr og plankton) i

dietten. Krepsdyrene er rike på karotenoider som gir den rød fargen hos enkelte laksefisk, deriblant ørret og røye. Rødfargen i fisken i Vessingsjøen antas å være et resultat av beiting på dyreplankton og littorale småkreps (jf. kap. 3.3.5 Fiskens næringsvalg). I Sellisjøen var det i tillegg mysis og firetorner istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) som begge er krepsdyr og som inngikk i fiskens diett.

Graden av innvollparasittisme vurderes etter en skala fra 0-3 hvor 0 betyr ingen parasitter og 3 står for sterk parasittering. Ved svak infisering vil det kun være enkeltcyster på innvollene (spesielt tarm og magesekk), mens ved sterk infiseringsgrad vil også kjøttet i bukula være angrepet. Ved kraftig infisering kan innvollene ofte være sammenvokst med kjøttet.

Tabell 6. Grad av parasittisme hos ørret, røye og lake i Vessingsjøen og Sellisjøen gitt i prosent. N angir antall fisk som er analysert

Lokalitet/ Art	N	Grad av parasittisme			
		0	1	2	3
Vessingsjøen					
Ørret	10	20	40	30	10
Røye	95	10	83	5	2
Lake	7	0	86	14	0
Sellisjøen					
Ørret	37	83	16	0	0
Røye	13	46	54	0	0
Lake	3	100	0	0	0

Røya i **Vessingsjøen** var moderat parasittert. Totalt hadde 90 % av røya parasitter, men de aller fleste hadde grad 1 (tabell 6). Kun noen få hadde grad 2 (5 %) og 3 (2 %). Blant ørreten var 80 % parasittert hvorav parasitteringsgrad 1, 2 og 3 ble registrert i 40, 30 og 10 % av fisken. Alle de sju lakene var parasittert enten med grad 1 (86 %) eller grad 2 (14 %).

I **Sellisjøen** var fisken mindre parasittert enn i Vessingsjøen. Blant røya hadde 54 % av fisken parasitter, men kun innenfor grad 1. Kun 16 % av ørreten og ingen laker hadde parasitter. Også blant ørreten var det kun individer med parasitteringsgrad 1 (16 %).

Forskjellen i parasitteringsgrad mellom de to vatna ligger trolig i dietten. De vanligste innvollparasittene (måsemark og fiskandmark) har hoppekreps (jf. dyreplankton) som mellomvert i livssyklusen (i tillegg til stingsild). Trolig har fisken i Vessingsjøen blitt parasittert gjennom at den tidvis beiter på hoppekrepsarter. I undersøkelseperioden hadde fisken i Vessingsjøen spist vesentlig mer plankton enn i Sellisjøen (jf. 3.3.5. Fiskens næringsvalg).

3.3.5 Fiskens næringsvalg

Røya i **Vessingsjøen** hadde stort sett spist dyreplankton i den perioden prøvefisket fant sted. I gjennomsnitt besto 92 % av magefyllinga (i volum) av denne næringskategorien og 52 av 53 undersøkte røyer hadde plankton i større eller mindre grad i magen (tabell 7). Blant de 7 andre klassifiserte kategoriene utgjorde luftinsekter størst andel med 6,2 %. I de få mageprøvene fra ørret (n=8) utgjorde luftinsekter størst andel med 52,1 %, etterfulgt av fisk (27,1 %) og

plankton (11,3 %). Det var vanskelig å artsbestemme fisken i mageprøvene på grunn av at de var til dels betydelig fordøyd. Det var imidlertid mistanke om at noen av individene var ørekyte. Bendelormene som ble funnet i mageprøvene hos ørret (3,3 %) kan også ha stammet fra ørekyte, da disse ofte er sterkt parasittert. Bendelormene ble imidlertid ikke artsbestemt. De fem lakene fra Vessingsjøen som hadde mageinnhold hadde størst volumandel med linsekreps (57,8 %) i tillegg til fisk (39,0 %).

I **Sellisjøen** var det mysis som dominerte i magene hos røye med 86,1 %. Alle fiskene med mageinnhold (11 stk.) hadde utnyttet dette næringsemnet og en enkeltfisk hadde spist hele 45 stk.. I tillegg var det noe døgn- (4,2 %), stein- (3,7 %) og vårfluer (3,6 %) i magene hos røye. Ingen røyer i Sellisjøen hadde spist dyreplankton. Totalt sett var imidlertid antallet mager som var analysert lavt. Blant ørret var det størst volumandel med firetornet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) (27 %) etterfulgt av vårfluer (21,3 %) og mysis (15,6 %). Luftinsekter og fisk utgjorde også begge i overkant av 10 %. Ørreten i Sellisjøen hadde forøvrig utnyttet flest nærings-kategorier (totalt 14) av alle artene i både Vessingsjøen og Sellisjøen. I Sellisjøen hadde kun en lake mageinnshold og den hadde spist firetornet istidskreps (70 %) samt 30 % ”diverse” (småstein, trebiter etc). Sistnevnte kategori er trolig ikke plukket aktivt, men har havnet i gagesekken under næringssøk langs bunnen.

Analyser av mageprøver i en studie som denne gir kun et øyeblikksbilde av hva fisken utnytter som næring. Resultatene i denne undersøkelsen viste imidlertid stor forskjell i hva som ble foretrukket av fisken i de to vatna. I Sellisjøen som har fått overført mysis og firetornet istidskreps, inngikk disse som viktige næringskategorier for henholdsvis røye (86 % mysis) og ørret (27 % pallasea). I Vessingsjøen var dietten hos røye dominert av plankton, mens ørreten hadde spist mest fra overflata, samt fisk og plankton. Selv om det også tidligere er kjent at røye kan spise en del mysis (bl.a. Arnekleiv & Haug 1996, Koksvik 2000, Aasen 2005, Arnekleiv et al. 2006), hadde røya i Sellisjøen en større andel mysis i magen enn hva som er vanlig i myssissjøer. Dette er trolig et resultat av at fisken har beitet individer som kommer passivt drivende med kraftverksvatnet og hvor arten ikke får gjennomført verken unnvikelsesadferd eller sine vertikalevandring som gjør at den normalt blir mindre tilgjengelig for røya. Det at røya trolig har tatt mysisen ved tunnelutløpet og ikke ute i de frie vannmassene underbygges ved at det ble fanget svært lite mysis i mysishåv midt ute på vatnet, mens det ble gjort mange observasjoner i bakevja ved tunnelutløpet fra Fossan kraftverk. Planktonet i magene hos røya i Vessingsjøen besto i all hovedsak av *Bythotrephes longimanus* og *Daphnia galeata*. Førstnevnte art er en rovform som ikke oppnår så stor tetthet som de algespisende artene (jf. kap. 3.1 dyreplankton), men som fisken (både røye og ørret) gjerne utnytter svært selektivt. *Daphnia galeata* er også en svært attraktiv art som fiskeføde.

Overflateinsektene som var plukket av ørreten var vesentlig maur, også det et mye utnyttet byttedyr når den er tilgjengelig, gjerne som flyvemaur.

Tabell 7. Gjennomsnittlig volumprosent for ulike byttedyr registrert i mager hos ørret, røye og lake i Vessingsjøen og Sellisjøen i september 2008

	Røye	Ørret	Lake
Vessingsjøen	n = 53	n = 8	n = 5
Dyreplankton	92,1	11,3	
Linsekreps (<i>Eurycercus lamellatus</i>)	0,02	5,0	57,8
Luftinsekt	6,2	52,1	
Fisk	0,4	27,1	39,0
Fjærmygg (Chironomidae)	0,1	1,3	0,6
Døgnfluer (Ephemeroptera)	0,02		
Damsnegler (Lymnidae)	0,7		
Fåbørstemark (Oligochaeta)	0,4		
Bendelorm (Cestoda)		3,3	
Diverse	0,1		2,6
Sellisjøen	n = 11	n = 30	n = 1
Dyreplankton		0,03	
Mysis (<i>Mysis relicta</i>)	86,1	15,6	
Firetornet istidskreps (<i>Pallasea quadrispinosa</i>)		27,0	70
Luftinsekt		10,7	
Fisk		10,3	
Fjærmygg (Chironomidae)		1,1	
Døgnfluer (Ephemeroptera)	4,2		
Steinfluer (Plecoptera)	3,7	1,2	
Vårfluer (Trichoptera)	3,6	21,3	
Forgjellesnegler (Valvatidae)	0,3	6,7	
Ertemusling (Sphaeriidae)	0,3	0,2	
Skivesnegler (Planorbidae)		1,0	
U-mygg (Dixidae)	2,1	1,7	
Biller (Coleoptera)		0,1	
Bendelorm (Cestoda)		0,8	
Diverse		2,4	30

3.4 Vurdering av gytebekker

En begrenset befarings av potensielle gytebekker ble gjennomført i både Sellisjøen og Vessingsjøen. Vannstanden i Sellisjøen på befaringsdagen lå på kote 496,3 m o.h., to meter over LRV (494,3 m o.h.) og tre meter under HRV (499,3 m o.h.). I Vessingsjøen var vannstanden på kote 669 m o.h., dvs 10 m over LRV (659 m o.h.) og fem meter under HRV (674 m o.h.).

I **Sellisjøen** var det kun to aktuelle bekker. Den ene av disse, Fiskbekken, hadde en bratt foss med fritt fall ved HRV og som fungerte som vandringshinder for oppvandrende fisk. El. fiske i nedre del like oppstrøms vandringshinderet og opp til stikkrenne under veien ga 0 fisk. Bekken er ansett som uaktuell som gytebekk. Den andre bekken som drenerer inn i Sellisjøen, Stangaråsbekken, ble imidlertid ansett som en god gytebekk. Det ble el.fisket hele veien fra sjøen og opp til i overkant av scootercrossbanen. Flere aldersklasser fisk ble registrert på hele den avfiska strekningen. Ørekyte ble kun registrert i nedre del. I **Vessingsjøen** ble totalt 13 lokaliteter befart. En oversikt er gitt i tabell 8. For topografisk plassering se figur 2.

Tabell 8. Oversikt over befarte bekker rundt Vessingsjøen

Bekk	UTM 32 V	Navn/Plassering	El.fisket	Fisk reg.	Art	Alder	Kommentarer
A	064028/699119	Ca 300 m fra demningen	Nei				Liten bekk uten vandringshindre. Krever god vannføring for oppvandring. Vintervannføring kan være et problem. Trolig ingen viktig gytebekk.
B	064012/699093	Bekk fra Langfallsjø	Ja	Ja	Ørret	0+, ≥1+	Fin gytebekk opp til hytte hvor bratt sva skaper hinder på de fleste vannføringer. Fisk også oppstrøms definitivt hinder ca 150 m oppstrøms hytte. Antatt nedstrøms rekruttering fra Langfallsjø.
C	064036/699078	Bekk fra lita tjønn	Nei				Mindre bekk med ok gyte- og oppvekstforhold, men vandringshinder i reguleringssona ved nåværende vannstand. OK ved HRV.
D	064070/698905	Bekk fra Stortjønna	Nei				Stor helningsgradient. Uaktuell som gytebekk.
E	064093/698827	Bekk fra Vessingdal	Ja	Ja	Ørret, (lake)	0+, ≥1+	Jevnt stigende bekk med småfusser og stryk. Krever god vannføring for oppvandring på nåværende vannstand i vatnet. Lett å vandre ved vannstand på HRV. El.fisket 200-250 m. Mest 0+. Lita lake helt nederst. Av betydning som gytebekk.
F	064110/698813	Bekk fra Kobbjønna	Ja	Nei			Relativt stor helningsgradient opp fra sjøen. Vanskelig å vandre, dårlig med gytemuligheter.
G	064212/698809		Ja	Ja	Ørret	0+, ≥1+	Fin bekk i nedre del. Hinder på de fleste vannføringer ca 60-70 m oppstrøms HRV. Fisk både nedenfor og ovenfor hinder. Rekruttering fra mindre tjønn lenger opp?
H	064199/698908	1. bekk fra Nesjødammen på østsida	Nei				Stor helningsgradient. Uaktuell som gytebekk.
I	064201/698965		Nei				Liten bekk. Uryddig og vanskelig å vandre ved nåværende vannstand. Trolig mulig å vandre ved HRV.
J	0641178/69900	Bekk ved Vessingvollen 1	Ja	Ja	Ørret	0+	Større bekk med bra potensiale, men med litt problematisk foss like ovenfor HRV. Krever trolig relativt stor vannføring for passasje, men 0+ ovafor viser at passasje er mulig. Utbedring av vandringshinderet bør vurderes da gode produksjonsområder i ca 150 m til nytt stort hinder.
K	064174/699004	Bekk ved Vessingvollen 2	Ja	Ja	Ørret	0+	Svært liten meandrerende bekk. Vintervannføring kan være et problem. 1 stk. 0+ ørret registrert. Ingen viktig bekk.
L	064135/699005		Nei				Svært liten vannføring. Uaktuell som gytebekk.
M		Nordenden	Nei				Uttørket. Uaktuell som gytebekk.

De aller fleste av de aktuelle gytebekkene rundt Vessingsjøen hadde relativt korte tilgjengelige produksjonsarealer. Flere bekker hadde vandringshindre i, eller like ved HRV, og god vannføring var trolig nødvendig for oppvandring. Totalt sett må den totale lengden på tilgjengelige gytehabitater i rennende vann sies å være liten, innsjøens størrelse tatt i betraktning. Nedre del av bekk B, E, G og J antas å være de viktigste lokalitetene av de befarte bekkene. Av disse krever imidlertid både bekk E og J trolig en god del nedbør for å sikre oppvandringa, mens både bekk B og E har en produksjonsstrekning på under 100 m fra HRV og opp til antatt vandringshinder. Fordi det kreves høy vannstand i sjøen og god vannføring for oppgang i flere av bekkene antas gytesuksessen i bekk å kunne variere mellom år.

Opplysninger vi hadde fått på forhånd tilsa at Vessingsjøen, på linje med Essandsjøen/Ne-sjøen, innehar bekkegytende røye. Det ble imidlertid ikke observert verken gytefisk av røye eller ørret under befaringa. Dette har imidlertid trolig sammenheng med tidspunktet i forhold til oppvandringa, selv om feltarbeid i Essandsjøen fem dager tidligere viste at røya da sto på bekken der. At det ikke ble observert røye yngel i bekkene skyldes trolig at arten slipper seg ut av bekken allerede etter første sommer. Heller ikke i gytebekkene rundt Essand ble det registrert mer enn noen svært få yngel av røye. Det er derfor, ut fra denne befaringa, vanskelig å si noe om røya fortsatt benytter bekkene rundt Vessingsjøen til gyting.

4 DISKUSJON OG OPPSUMMERING AV UNDERSØKELSEN

Prøvefisket viste at begge vatna hadde fine bestander av fisk. I **Vessingsjøen** dominerte røye, mens bestanden av ørret og lake virket å være betydelig mindre. Utbyttet av røye var meget godt og god vekst og sein kjønnsmodning hos hunnene viste at bestanden var i god balanse med næringsgrunnlaget. Riktignok var det relativt lav biomasse av dyreplankton, selv om dette var det viktigste byttet for røya i den perioden prøvefisket ble utført. Lav biomasse antas imidlertid å være et resultat av at innsamlingen fant sted såpass seint at produksjonen var på hell. Nedbrutt sprangsjikt og antatt full omrøring tyder også på dette. Omrøringa er trolig også årsaken til at dyreplankton var viktigste næringskategori i magene selv om det nesten ikke ble tatt fisk på flytegarna. Totalt sett må røyebestanden i Vessingsjøen karakteriseres som meget god sammenlignet med andre bestander i regulerte inntaksmagasiner. Nærliggende røyebestander i både Nesjøen (Jensen 1993) og Falksjøen (Koksvik 2004) er imidlertid også kjent for å bestå av fisk med fin størrelse og god vekst. Opplysninger om bekkegytende røye i Vessingsjøen ble ikke dokumentert under feltarbeidet, men bom på tidspunkt for innsamling i forhold til gytetida kan være årsaken til dette.

Ørreten som ble tatt i Vessingsjøen var fåtallig, men også den hadde god vekst og fin kvalitet. En befaring av gytebekkene viste imidlertid at arten har relativt få virkelig gode gyte lokaliteter. Flere av bekkene hadde større eller mindre vandringshindre som lå innenfor eller nær reguleringssona, og vannstand i sjøen og vannføring i bekkene vil være avgjørende for om fisken kan benytte den enkelte bekk. Rekrutteringa antas derfor å kunne variere mellom år. Selv om ørreten hadde god vekst og var feit og fin er det imidlertid også slik at ørreten gjerne blir mer skadelidende med tanke på næringstilgang i regulerte innsjøer enn røye. Dette fordi ørreten gjerne tar mye av næringa si fra strandnære områder (littoralsonen) som gjennom regulering blir utsatt både for tørke, frost og utvasking, og som har vist seg å gi en utarming av disse områdene i forhold til produksjonen av viktige byttedyr. Spesielt viktig er dette for de yngste aldersklassene av fisk og den totale produksjonen av ørret i Vessingsjøen er trolig påvirket av en kombinasjon av tilgang til gytebekker og næringstilgangen i strandsona.

I **Sellisjøen** var det ørret som dominerte i fangstene. Fisken hadde god vekst og k-faktor og relativt sein kjønnsmodning tydet på gode næringsforhold i forhold til bestandsstørrelsen. Stangaråsbekken ble karakterisert som lett å vandre og som en god gyte og oppvekstlokalitet. Sellisjøen er imidlertid svært utsatt for døgnregulering og utvasking i strandsona er antatt å være betydelig. Hvordan kan så en lokalitet med så sterk regulering inneha en såpass god bestand av ørret? Svaret ligger trolig i overføringene av vann fra Tya/Håen og fra Lødølja/Gammelvollsjøen. Vannet fra Tya/Håen viste seg å tilføre både mysis (*Mysis relicta*) og firetorntet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) til Sellisjøen. Disse artene inngikk da også som de viktigste byttedyrene for både røye (mysis) og ørret (pallasea). Trolig har begge fiskearter lett tilgang til disse artene i strømmen ut fra tunnelen fra Fossan kraftverk idet byttedyrene kommer passivt drivende med driftsvannet. Et liknende fenomen er kjent fra Svean kraftstasjon i Nidelva hvor mysis og firetorntet istidskreps fra Selbusjøen kommer drivende ut fra kraftverket og hvor det til tider kan stå mye fin fisk på næringssøk. Likeledes kan overføringstunnelen fra Gammelvollsjøen bidra med både næring og rekruttering av fisk til systemet. Under prøvefisket ble det bl.a. sett flere varianter av ørret som trolig hadde ulikt opphav (forskjellig drakt (prikkemønster, farge etc.). Til tross for god næringstilgang gjennom kraftverksvannet/overføringstunnel og høy utnyttelse av mysis lot røyebestanden til å være mindre i Sellisjøen enn i Vessingsjøen. Tilgangen på gunstige dyreplanktonarter for røya (bl.a. *Daphnia*-arter) var lavere her enn i Vessingsjøen, noe som trolig var sterkt påvirket av beiting fra mysis. Næring later imidlertid sjelden til å være årsaken til begrensning av antallet fisk i en røye populasjon. Slike forhold vil

heller påvirke parametre som vekst, k-faktor og kjønnsmodning. Røya i Sellisjøen hadde imidlertid bra vekst og var i godt hold. Faktorer som rekrutteringssuksess og uttak (fiske) vil derimot kunne virke inn på populasjonsstørrelsen. I Sellisjøen foregår det, slik vi kjenner til, ikke noe stor beskatning av røye. Selv om røya er svært fleksibel i forhold til det å utnytte ulike gytesteder, antas begrenset gytesuksess å være årsaken til en mindre bestand her. Sellisjøen hadde mye myrpartikler og finstoff i strandsonen og gjenslamming kan være en årsak til nedsatt suksess. Det skal imidlertid nevnes at kun en natts prøvafiske kan gi et skjevt bilde av den faktiske bestandsstørrelsen om fisken oppholder seg i områder hvor det ikke blir satt garn eller at liten aktivitet gjør at få individer kommer i berøring med garna.

5 BETYDNINGEN AV EN EVENTUELL GJENNOMFØRING AV NYE REGULERINGSPLANER

En realisering av **Sellisjø pumpekraftverk** vil påvirke systemene i Sellisjøen og Vessingsjøen på flere måter. I Vessingsjøen er det simulert at vannstandsendringene gjennom døgnet ikke vil bli vesentlig forskjellig fra dagens situasjon ved gjennomføring av det planlagte tiltaket. Dette på grunn av sjøens størrelse (simuleringer fra Trondheim Energi). Simuleringene har imidlertid vist at vannstanden i ei typisk sommeruke vil ligge noe høyere enn i dag, mens på høst og vinter er det simulert at vannstanden vil kunne ligge 1-3 m lavere enn dagens situasjon. Ser man dette opp mot gytevandring så vil 2-3 m lavere vannstand, slik det er estimert for høsten, kunne bety at færre gytebekker blir tilgjengelig for ørret og eventuelt bekkegytende røye. Lavere vannstand på høst og vinter vil også kunne påvirke produksjonen av næringsdyr i strandsona gjennom at større områder blir utsatt for tørke og frost. Vessingsjøen har imidlertid vært oppdemt og regulert siden 1960 og det meste av næringsstoffene og grunnlaget for produksjon i strandsona antas derfor allerede å være utvasket. Endret tapping fra Vessingsjøen vil medføre økt utskiftning av vatn og næringsstoffer, noe som vil kunne påvirke produksjonen av dyreplankton, som altså er et svært viktig bytte for røya. På den annen side vil det kunne komme noe næringsstoffer og plankton gjennom vatnet fra bl.a. Nesjøen og fra Sellisjøen. **Det viktigste forholdet når det gjelder virkningene av et eventuelt pumpekraftverk for økosystemet i Vessingsjøen ligger imidlertid i at pumping av vann fra Sellisjøen til Vessingsjøen vil medføre at mysis vil bli spredt til lokaliteten. Med den kunnskapen vi idag har på hvilke effekter dette vil kunne få for produksjonen av dyreplankton og videre for røya (jf. kap. 3.2), vil dette være meget betenkelig. Vessingsjøen framstår i dag nesten som et rent røyevann og de negative effektene på denne bestanden antas å bli betydelig. De positive effektene mysis (og firetorner istidskreps) vil kunne gi som økt næringstilgang for ørret, lake og delvis røye i littoralsonen, er antatt å bli betydelig mindre enn den negative effekten mysis vil forårsake for den planktonspisende røyebestanden man i dag har i vatnet. I tillegg er mysis oppført på artsdatabankens svarteliste fra 2007 (Gederaas m.fl. 2007) og vurdert som en høyrisiko art i forhold til stedegent biologisk mangfold. Videre spredning av arten må derfor unngås.**

For Sellisjøen vil etableringen av et pumpekraftverk bety fortsatt store og raske svingninger i vannstand. Det er imidlertid estimert at amplitudene på vannstandsfluktasjonene vil kunne bli noe lavere enn i dag (data fra Trondheim Energi). Gjennomstrømningen vil imidlertid fortsatt være stor, noe som både vil bety utspyling av næringsstoffer og plankton, samtidig som nye vil komme inn gjennom overføringene. Slik situasjonen i Sellisjøen allerede er i dag, med store vannstandsfluktasjoner og stor utskiftning av vatn, er det antatt at effektene av en etablering av et pumpekraftverk ikke vil ha vesentlig innvirkning på ferskvannsfaunaen i forhold til dagens situasjon. Temperatur på overføringsvatnet, samt hvor det til en hver tid overføres vatn fra, vil imidlertid kunne ha en effekt på fisken, spesielt siden næringsdyr overført fra Håen/Tya viste seg å være viktig næring for ørreten og røya. Stangaråsbekken, som var eneste gytebekk i Sellisjøen, er vurdert til å være tilgjengelig for fisken uansett vannstand.

6 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis, bunndyr og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1996, 5: 1-63.
- Arnekleiv, J.V. , Koksvik, J., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2006. Tiltaksrettet fiskebiologisk undersøkelse i Selbusjøen og Nea 2001-2005. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2006, 2: 1-83.
- Aasen, O.M. 2005. Habitatbruk og ernæring hos aure (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*) og lake (*Lota lota*) i Selbusjøen gjennom året. Cand. scient. oppgave. Institutt for biologi, NTNU. 41 s.
- Fleming, I. 1999. Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*), with comparisons to other salmonids. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55 (Supplement 1): 59-76.
- Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. 2007. Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norge
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røye vann. – Gunneria 31: 1-36.
- Jensen, J.W. 1993. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1993-4: 1-19.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.A., Muldal, H., Rubach, S. & Solbakken, J.I. 1989. Habitat shifts in a dense, resident Arctic charr population. *Physiol. Ecol. Japan. Spec.* 1: 187-200.
- Koksvik, J. 2000. Prøvefiske i Lille Jonsvatn, Trondheim kommune, 1999. – NTNU - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000, 1: 1-21.
- Koksvik, J. 2002. Prøvefiske i Prestbuvatnet og Mjovatnet, Meldal kommune. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002, 1: 1-34.
- Koksvik, J.I. 2004. En vurdering av fiskebestandene i Falksjøen, Tydal i forbindelse med planer om tilleggsregulering. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2004,1: 1-11.
- Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. 1998. Fiskebiologiske undersøkelser i Storvatnet, Rissa og Leksvik kommuner, Sør-Trøndelag. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1998, 3: 1-25.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. – NINA Rapport 73. 52 s.
- Wotton, R.J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Chapman & Hall, London. 404 pp.

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/forfatterens 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/forfatterens 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.

Opplag

Rapporten trykkes vanligvis i et opplag på 150-300 eksemplarer.

ISBN 978-82-7126-809-1
ISSN 0802-0833