

Prøvefiske i Songavatn 2012



Skien 1. april 2013

Innledning

Naturpartner AS og Gustavsven Naturanalyser utførte høsten 2012 biologisk oppfølging av Songavatn i Vinje kommune i Telemark på oppdrag fra Statskraft. Målsetningene med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere regulerings effekter. Undersøkelsene skal gi grunnlag for evaluering av tilslaget på årlig utsetting av fisk og tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk.

Magasinet ble regulert for vannkraftproduksjon i 1956 og har en regulerings høyde på 35 meter. Magasinet er 15 km langt og har ved høyeste regulerte vannstand (HRV) et areal på 30 km². Ved laveste regulerte vannstand (LRV) utgjør arealet 7,5 km². HRV ligger 974 meter over havet. Magasinet er i følge vannnett.no kandidat for sterkt modifisert vannforekomst (kSMVF). Det betyr at det ikke ansees som realistisk å oppnå god økologisk tilstand i vannet på grunn av regulerings tiltaket.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 01.2009 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av regulering, kultiveringstiltak og negative effekter av forsurening for fisk, plankton og bunndyr.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske og plankton- vannprøver ble i samarbeid utført av Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven i august 2012
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tellus Ferskvannsundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av Espen Enge (innløpsbekker) og NIVA.
- Rapportering ble utført av Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven og Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard

Prøvefiske ble utført i henhold til NS 9455 "Vannundersøkelse-Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser". Prøvetaking ble avtalt noe begrenset i forhold til standarden. Det ble brukt Jensen prøvegarnserier, og vekt, lengde, kjønn, modning og kjøttfarge ble registrert på alle fisker. Det ble innsamlet otolitter og skjell fra 100 fisk og det ble tatt mageprøver fra et representativt utvalg av fiskene i fangsten. Alle fiskene i fangsten ble undersøkt for om de var fiskespisende. Det ble gjennomført elfiske i to innløpsbekker for vurdering av ørretenes reproduksjonsmuligheter og det ble tatt vannprøve av bekkene. I tillegg ble det forsøkt et elfiske ved hjelp av elfiskebåt i strandsonen om natten. Dessverre ble resultatet negativt på grunn av lav ledningsevne i Songavatn. Det ble tatt et vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt 3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Primærdata fra undersøkelsene er importert til Vannmiljø og Vann-Nett. Takk til Statskraft for lån av hytte under undersøkelsene.

Skien, 1. april 2013

Lars Tormodsgard
Naturpartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser



Innhold

Innledning.....	2
Innhold	3
Metoder	4
Songavatn	9
Resultater.....	11
Garnfangst	11
Lengdefordeling	12
Aldersfordeling.....	12
Vekst.....	13
Kondisjonsfaktor	13
Kjønnfordeling og kjønnsmodning.....	14
Kjøttfarge	15
Mageinnhold.....	15
Elektrofiske	16
Planktonprøve.....	18
Vannkvalitet	18
Vurderinger og konklusjon.....	19
Referanser.....	21

Metoder

Garnfangst

Denne rapporten bygger på resultater fra prøvofiske utført med standard Jensen prøvegarnserier. Når man bruker garn til innsamling av fisk er det flere faktorer som påvirker fangsten, ikke minst vil maskevidden som brukes bestemme hvilke lengdegrupper av fisk vi fanger. Dette skyldes garnas måte å fange fisk på. Prinsippet er at fisk skal stikke hodet inn i maskene slik at garnmasken fester seg mellom gjellene og ryggfinnen. Hvis fisken prøver å komme seg ut igjen vil gjellene henge seg fast og under kampen for å komme seg fri vil fisken vikle seg mer og mer inn i garnet.

I garn med stor maskevidde vil små fisk kunne svømme gjennom garnet uten å sette seg fast, mens i garn med liten maskevidde vil store fisk stange mot garnet uten å fanges. For en gitt maskevidde er det derfor bare fisk innen en størrelsesgruppe som vil fanges, dette kalles garnselektivitet. Unntaksvis vil enkelte fisker sette seg fast i andre garn enn det selektiviteten skulle tilsi.

Det er gjort en rekke forsøk med garnselektivitet, og på bakgrunn av disse resultatene har det blitt satt opp formler og regler for ulike maskevidders fangst av ulike fiskearter. For ørret har K.W. Jensen beregnet at forholdet mellom modallengden (l_m) på fiskene som fanges og maskevidden (m) som brukes er lik

$$m = k * l_m.$$

Hvor k = selektivitetsfaktoren som er 1,04 for ørret. Det betyr at en fisk på 30 cm fanges best i et garn med maskevidde $1,04 * 30 = 31$ mm.

Forholdet mellom omfar og mm maskevidde

Omfar	10	12	14	16	18	20	22	24	30	36
mm	63	53	45	39	35	32	29	26	21	18

For innsamling av et mest mulig representativt materiale av en fiskebestand er det vanlig å bruke en garnserie med ulike maskevidder. "Jensen-serien" er den mest benyttede i ørretvann. Jensen har beregnet de relative seleksjonsverdiene for garn av ulike maskevidder. Ved å summere de ulike garnas selektivitet kan seriens totale selektivitet beregnes. "Jensen-serien" består av garn med maskevidde 52 mm, 45 mm, 39 mm, 35 mm, 29 mm, 26 mm og 2 stk. 21 mm, til sammen 8 garn. Det er her snakk om standard bunn garn med høyde 1,5 m og lengde 25 meter. Denne serien vil i teorien fange like effektivt på all ørret mellom 20 og 50 cm. Når man bruker denne serien vil man altså ikke fange særlig effektivt på fisk under 20 cm. Dette er viktig å huske når data fra prøvofiske skal analyseres. Det lave antallet småfisk som fanges skyldes altså redskapen vi bruker, ikke at det er lite småfisk i bestanden. Ved å bruke garn med mindre maskevidder enn 21 mm vil man selvfølgelig kunne fange mindre fisk, men i praksis har man kommet til at "Jensen-serien" gir et tilstrekkelig utvalg av ørretbestander.

Det er selvfølgelig en rekke andre faktorer som også spiller inn og bestemmer hvor store fangster man får. Garnas plassering i vannet er en av dem. Når man ønsker å få et bilde av bestanden i et vann er det viktig at garna settes vilkårlig, det er ikke meningen at man bare skal fiske på de beste fiskeplassene. Hvis man gjorde det, ville fangstene bli høyere enn det som var representativt for hele vannet. Hvilke dyp garna settes på er også viktig. Vanligvis settes de enkeltvis fra land og utover. Garn blir ikke satt på steder hvor det er brådypt, da står de ikke riktig i vannet og fanger dårlig. Vær og vanntemperatur er andre faktorer som har stor innvirkning på garnfiske. For at fisk i det hele tatt skal fanges er det selvfølgelig en forutsetning at de svømmer i det området garna står. Hvis fiskene oppholder seg i andre deler av vannet eller på andre dyp enn der garna står blir fangstene små. Det samme skjer hvis fiskene er lite aktive. Jo større aktivitet fiskene har, jo større er sjansen for at de støter på et garn og fester seg i det. Om vinteren er vannet naturlig nok svært kaldt og fiskene er mye i ro. Når våren kommer har de et stort behov for mat, og aktiviteten er høy. Det kan derfor gjøres svært gode garnfangster i en periode rett etter isløsningen. Utover sommeren blir vannet varmere, og under høytrykksperioder om sommeren kan man oppleve at fisket blir svært dårlig. Det virker da som om fiskene holder seg i ro på større dyp hvor vannet er kaldere. Spesielt store fisker virker å ha denne atferden. Hvis prøvefisket utføres i slikt vær må man ta hensyn til det når resultatene skal tolkes. Det er lett å undervurdere bestanden eller tro at den består av flere småfisk enn det som virkelig er tilfellet.

De faktorene som er vanlig å undersøke i forbindelse med et prøvefiske i en ørretbestand er fangst, lengdefordeling, aldersfordeling, vekst, kondisjonsfaktor, kjønnsfordeling og kjønnsmodning, kjøttfarge, ernæring og rekruttering. Alder og empirisk vekst ble beregnet ved å studere vekstsoner for et representativt utvalg på otolitter fra inntil 50 ørret i fangsten.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; Camry med nøyaktighet på 1 gram.

Aldersfordeling

Alderen til ørret bestemmes ved å se på vekststrukturen enten i fiskeskjellene eller øresteinene (otolittene). I begge tilfeller kan man se soner som tilsvarer "årringer" i trær. Om sommeren vokser fiskene godt og avstanden mellom vekstsonene blir stor. I den kalde årstiden er veksten mye dårligere og sonene ligger tettere. Slike "vintersoner" fortøner seg som mørke bånd. Aldersbestemmelse ved bruk av fiskeskjell er en anerkjent metode som er vanlig brukt fordi det er en enklere og raskere fremgangsmåte enn analyse av øresteinene. Begge metoder har sine svakheter, skjellene er lite effektive for å bestemme alderen til gamle fisker som har vokst dårlig (stagnerende vekst).

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61) med påmontert kamera. Otolittene ble brent og

knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske blir utført i august på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved gjennomsnittlig observert (empirisk) lengde for hver årsklasse/alder. Største og minste fisk i hver aldersklasse fremkommer også i den samme grafen.

Kondisjonsfaktor

Dette er et mål på sammenhengen mellom lengde og vekst. Ved å benytte formelen som er beskrevet av Fulton:

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

får man et uttrykk for kondisjonsfaktoren. Jo tyngre fisken er i forhold til lengden, jo større blir faktoren. Når det gjelder ørret er det satt en slags "grense" for normal k-faktor ved 1,00. Har fiskene lavere faktor er de mer eller mindre magre, avhengig av hvor lav verdien er. Når faktoren stiger over 1,00 betegnes fiskene som mer eller mindre feite.

Kjøttfarge

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lyserød eller rød. Ørret med rød kjøttfarge blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm. Ørretens kjøttfarge avhenger av hvor mye planktoniske krepsdyr den spiser. Den får også generelt rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store.

Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor

fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon.

Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forurening, mens andre arter kan ha ulike respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet.

For hver lokalitet tas et vertikalt håvtrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt 1-3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Håvtrekkene i strandsonen samles i en prøve og analyseres samlet. Krepsdyrene artsbestemmes så langt det er mulig, og det gis en beskrivelse av både pelagiske og littorale krepsdyr.

Mageinnhold

Fyllingsgraden ble vurdert for alle ørreter i fangsten ut fra en 5-delt skala der 0 er tom mage, og 5 er fullt utspilt mage. Mageinnholdet ble tatt fra et representativt utvalg av fiskene i fangsten og ble analysert ved hjelp av lupe og mikroskop.

Mageinnholdet ble gruppert i 7 hovedgrupper. Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold:

1. Overflateinnsjekter
2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Linsekrepser
5. Dyreplankton
6. Snegler og muslinger
7. Annet

Elektrisk fiske - gytebekker

Den antatt viktigste bekken i hvert vann blir undersøkt ved hjelp av el-fiskeapparat for å påvise og beregne hvor stor rekruttering vi har i de ulike vannene. El-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering for om det fiskes på stor eller liten fisk.

El-fiske ble utført med en overfisking av arealet. Alle fisker som lot seg fange, ble tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet ble oppgitt som antall pr 100 m².

Det ble også gjort en vurdering av bekkenes beskaffenhet med tanke på hvor egnet gytesubstratet er og registrering av eventuelle oppgangshindre.

Elektrofiskebåt

I undersøkelsene planlagt i Songavatn var det planlagt å undersøke om ørreten i tillegg til eventuell rekruttering i innløpsbekker kunne rekruttere i gammelt elveløp eller deler av

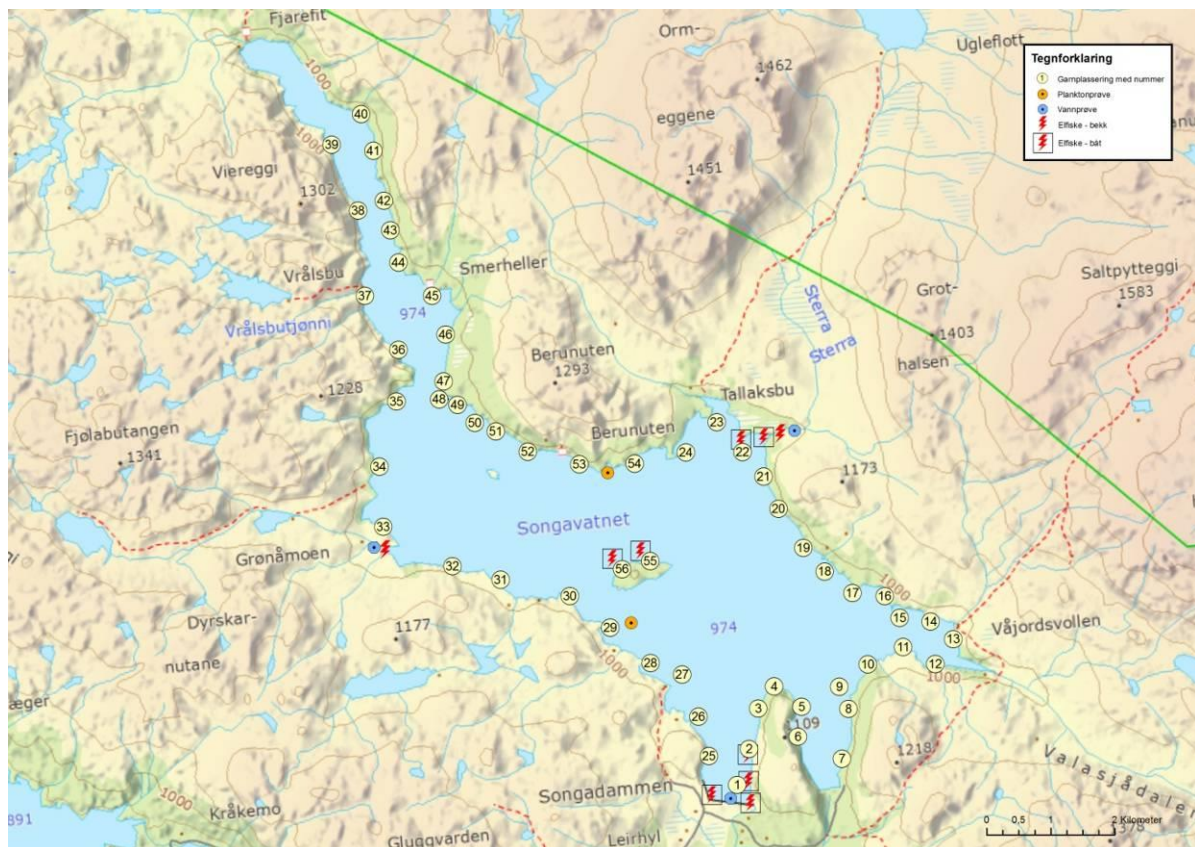


magasinet. Disse undersøkelsene var planlagt utført ved hjelp av en spesialkonstruert elektrofiskebåt.

Den 16 fot lange aluminium elektrofiskebåten er utstyrt med en 50 hestekrefters 4-takts utenbordsmotor. Båten har et flatbunnet skrog, og dette kombinert med at motor tiltes høyt i vannet gjør at avfisking av grunne partier er mulig. Minimum vanndybde under fiske er om lag 35 cm. Foran baugen på båten er to anoder med stålvaierparaplyer festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båtens skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 5 kW generatordrevet pulsator. Elektrofiskebåten har kraftig LED arbeidslys som muliggjør effektivt fiske i mørket.

Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 4,5-5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 m, men vil kunne variere med ledningsevne. Spenning (0 -1000 volt) og pulsfrekvens (7,5-120 Hertz) kan justeres etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskearter man fisker etter. I dette forsøket ble pulserende likestrøm benyttet og en frekvens på 30-60/80-100. Fiskene viser en attraksjon for spenningsfeltet, og blir svimeslått når de kommer inn i de mer sentrale deler av spenningsfeltet. Den svimeslåtte fisken kan da fortløpende bli håvet opp av personer som står på en opphøyd plattform i baugen av båten.

Songavatn



Kart: Kartet viser Songavatn med plassering av garn, elfiskestasjoner, plankton- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	10
Vannmiljø	016-4851, 016-31821
Kommune	Vinje
Vassdragsnummer	016.BJ
Høyde over havet	974 (HRV)
Overflateareal	30 km ²
Reguleringshøyde	30 meter
Fiskearter	Ørret og ørekyt

Songavatn ble undersøkt 30. august – 1. september 2012 (kart). Det ble brukt 3 Jensenserier første natt og 4 Jensenserier andre natt. Det ble tatt planktonprøver og vannprøver. To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat for kartlegging av rekruttering. Det ble gjort flere forsøk med elektrofiskebåten.

Songavatn har en reguleringshøyde på 30 meter. På undersøkelsestidspunktet var magasinet noe nedtappet. Songavatn har tidligere blitt undersøkt i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008), 2000, 1992, 1986 og 1956 (Solhøi 2003) (tabell 1). Vår garninnsats tilsvarer undersøkelsen i 2000, der det ble brukt 7 jensenserier. Hver serie blir satt samlet, men samtidig spredt til totalt 7 ulike plasser i magasinet for mest mulig helhetlig oversikt. I tillegg ble det utført elfiske i strandsonen for å vurdere bestandsstørrelse/tetthet for ørekyte og ørret. Ved undersøkelsene i

2007 ble Jensenseriene utvidet med 10 og 16 mm garn. I vår undersøkelse var dette planlagt erstattet av elfiske med båt som under ”normal” ledningsevne ville gitt et godt bilde av fiskesamfunnet i de strandnære arealer.

Utsettingspålegg i Songavatn

1958-1988 15000 1-somrige ørret
1988- 10000 1-somrige ørret*

* fettfinneklippet fra 2000

Tabell 1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Songavatn

År	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel <22cm	k-fak
1956*	*	416*	*	1,10
1986	35	165	42	1,00
1992	29	179	37	0,99
2000	24	143	52	0,99
2007	21	176	35**	0,99
2012	35,2	152	56	1,06

* dette fisket ble ikke utført med samme maskevidder som senere undersøkelser, resultatene kan derfor ikke sammenlignes eller data mangler.

** Omtrentlig verdi, beregnet fra figur i rapport (Saltveit & Brabrand 2008).



Bilde 2: Trekking av garn i maskevidde 26 mm

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 246 ørret i de 7 Jensenseriene som gir en gjennomsnittlig fangst på 35,2 fisk per serie. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 152 gram (tabell 2). Den mest effektive maskevidde i antall fangete fisk var 21 mm med 10,4 fisk/garn, mens de mest effektive maskevidder i vekt var 26 og 29 mm med henholdsvis 1124 og 1130 gram/garn.

Tabell 2: Resultater fra prøvefiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=246).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	14	7	7	7	7	7	7	56
Antall fisk/garn	10,4	6,1	4,4	2,3	0,9	0,4	0,3	4,4
Totalvekt (g)/garn	813	1124	1130	729	366	204	165	668
Gj.sn.vekt (g)	78,5	182,9	255,2	318,8	426,5	477,0	578,5	152,0

Den største ørreten i fangsten var 43 cm og veide 892 gram, og hadde en k-faktor på 1,12 (bilde 3). Denne fisken hadde spist en mus. I fangsten var det 10,6 % som var merket med avklipt fettfinne.

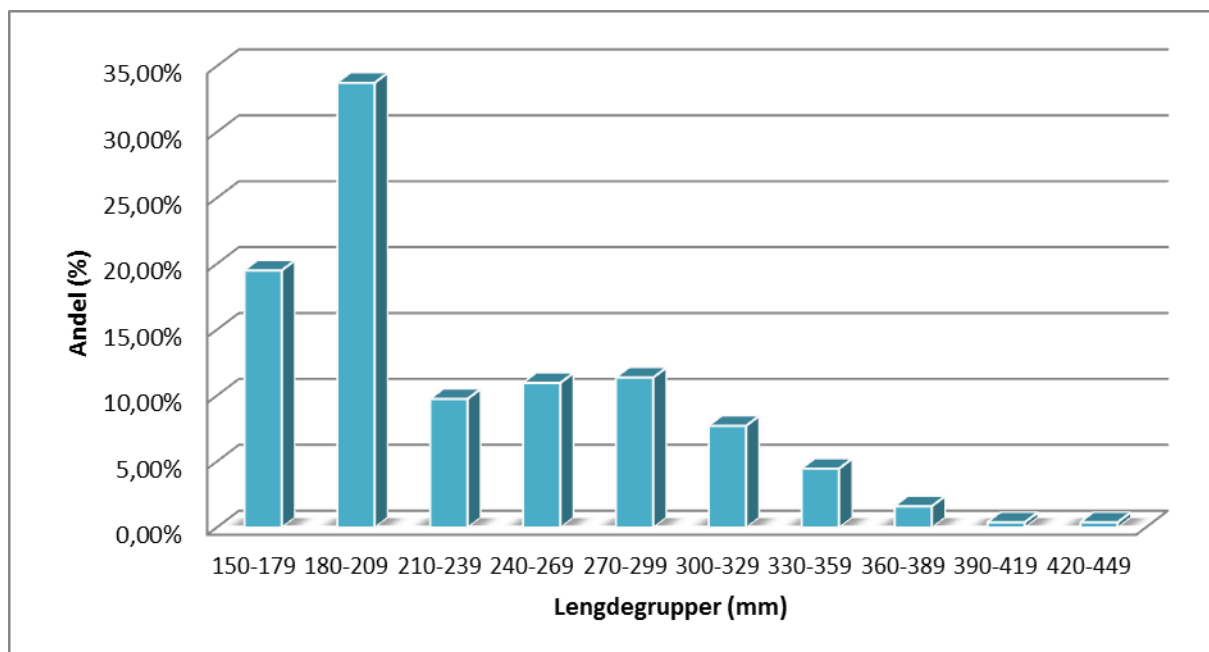
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 11,7 for ørret pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos ørret kommer da i kategorien «God/Svært god».



Bilde 3: Den største ørreten i fangsten, 43 cm og 892 gram

Lengdefordeling

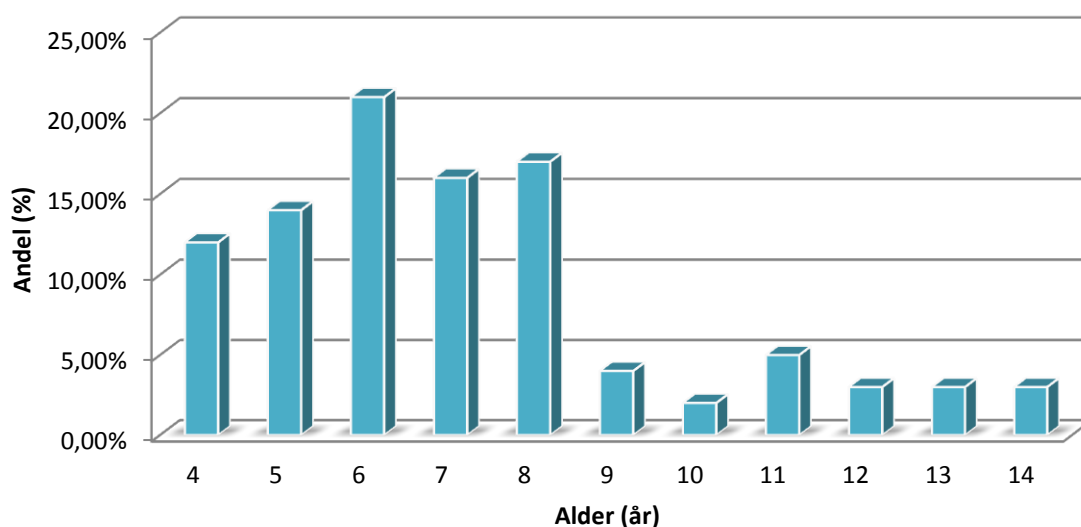
Figur 1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 180-209 med 33,7 % av den totale fangsten. Av den totale fangsten var 74,0 % 270 mm eller mindre. Fordelingen var stort sett jevnt avtakende ved økende lengder.



Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=246).

Aldersfordeling

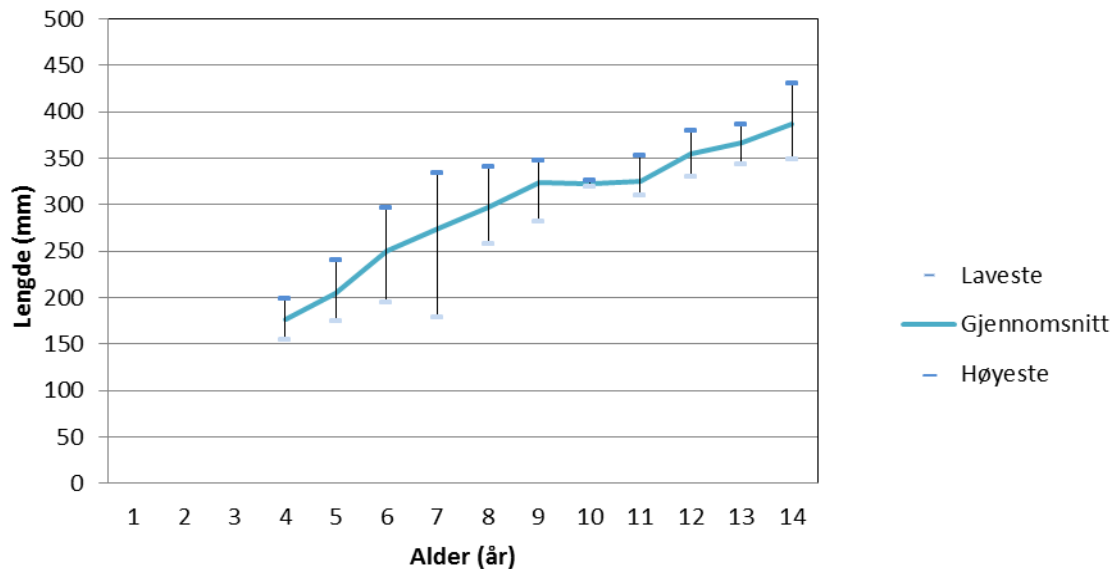
Aldersfordelingen til ørretene i fangsten var spredt fra 4 – 14 år, med størst andel i alderen opp til 8 år (figur 2). Representasjonen av hver aldersgruppe fra 4-8 år var relativ lik og representerte 80,0 % av fangsten. Antall individer eldre enn 8 år faller markant.



Figur 2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=100).

Vekst

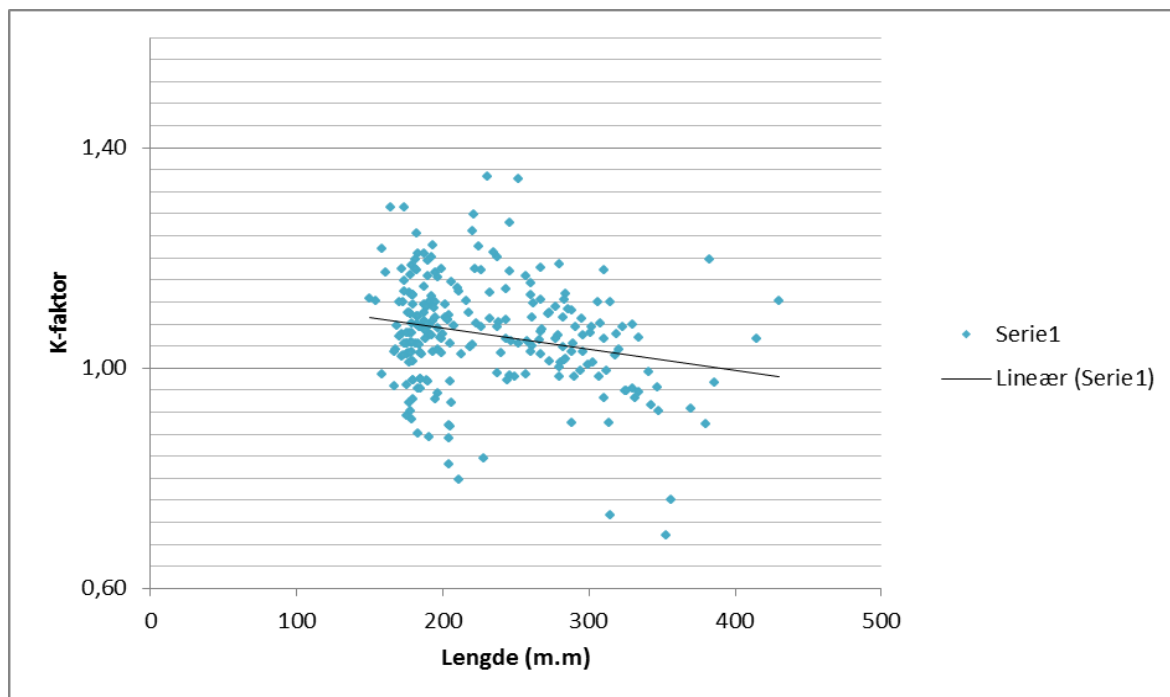
Veksten til ørret i Songavatn er jevn men lav, med en gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på 3,6 cm fram til 9 års alder.(figur 3). Deretter stagnerer vekten noe for så å ta seg opp igjen etter 11 års alder. Individspredningen innen hver aldersgruppe er påfallende stor for alle aldersklasser, og særlig tydelig for fisk som er 6 og 7 år gammel.



Figur 3: Veksten til ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=100).

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,06, med en klar nedadgående trend ved økende lengder (figur 4). Individvariasjonen var stor, fra laveste k-faktor på 0,70, til høyeste på 1,35.



Figur 4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=246).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 155 hannfisk (63 %) og 91 hunnfisk (37 %) i fangsten. Blant hannfiskene var det kjønnsmodne fisk i alle lengdegrupper, men hovedsakelig inntreer betydelig kjønnsmodning fra lengdegruppe 240 - 269. Blant hunnfiskene starter kjønnsmodning fra lengdegruppe 270 - 299 (tabell 3).

Tabell 3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=246).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	%
150-179	36	8	12	0
180-209	47	15	36	0
210-239	11	27	13	8
240-269	19	58	8	0
270-299	17	71	11	45
300-329	10	50	9	56
330-359	9	33	2	50
360-389	4	50		
390-419	1	100		
420-449	1	100		

Kjøttfarge

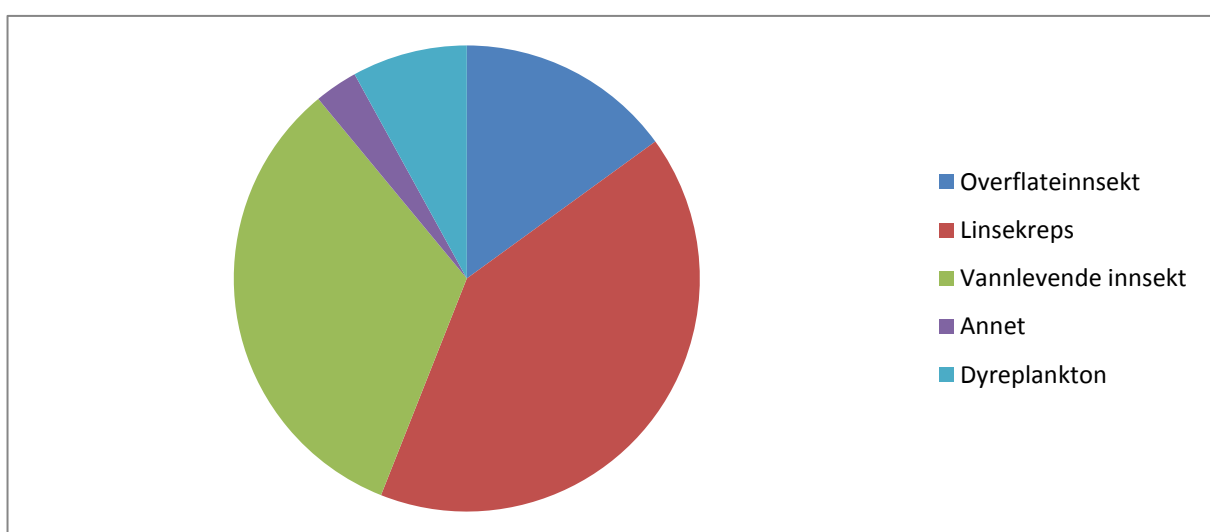
De fleste ørretene hadde lyserød eller rød kjøttfarge. Den største fisken hadde hvit kjøttfarge, for øvrig var hvit kjøttfarge kun representert for fisk i lengdegruppe 210-239 mm eller mindre. (tabell 4).

Tabell 4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=246).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge %		
	Hvit	Lys rød	Rød
150-179	94	6	
180-209	86	14	
210-239	13	79	8
240-269		66	34
270-299		25	75
300-329		11	89
330-359		45	55
360-389		75	25
390-419		100	
420-449	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,2. Figur 5 viser at vannlevende insekter og linsekreps var de mest dominerende byttedyrgruppene. Det var ingen av fiskene i fangsten som hadde spist annen fisk, men en av ørretene hadde rester av en mus i magen.



Figur 5: Mageinnhold til ørret fanget i Songavatn, september 2012 (n=54).

Elektrofiske

Sterra

Sterra renner inn i Songavatn fra øst (kart). Nedbørsfeltet til bekken er på omtrent 40 km². Bekken har potensielt store område tilgjengelig for gyting. Undersøkelsene ble utført i nederste del av bekken, omtrent fra HRV. Det ble overfisket et areal på 100 m², tre ganger. På grunn av høy vannføring ble fangsten av 0+ sannsynligvis underrepresentert. Samlet yngeltetthet beregnes til 93,7 yngel pr 100 m². På grunn av ingen fangst av 0+ ved første overfisking gir Zippin-estimatet ingen verdi for denne aldersgruppen. Men det ble fanget totalt 7 årsunger (0+) på de to neste overfiskingene. Dette er likevel mer enn i 2007, da det ble fanget 1,8 årsunger og 4,3 eldre pr 100 m² (Saltveit & Brabrand 2008).

Grønåi

Grønåi renner ned til Songavatn fra vest (kart). Nedbørsfeltet til bekken er på omtrent 17 km². Bekken har potensielt store område tilgjengelig for gyting. Undersøkelsene ble utført i nederste del av bekken, omtrent fra HRV (bilde 4). Et område på omtrent 100 m² ble undersøkt en gang. Totalt ble det fanget eller observert 11 årsyngel (0+) på strekningen. I tillegg ble det fanget eller observert 5 fjorårsyngel (1+) og 4 eldre. Til sammenligning fant Saltveit & Brabrand (2008) 4,2 årsyngel og 2,4 eldre på tilsvarende areal.



Bilde 4: Grønåi, med Songavatn i bakgrunnen.

Strandsone

Elfiske med båt ble utført den første natten, fra kl 22.³⁰ til kl 00.⁴⁵, samt på dagtid fra kl 13.³⁰ til 16.⁰⁰. Flere partier av strandsonen ble avfisket (kart / bilde 5). Elfisket gav ingen fangst på grunn av lav ledningsevne i vannet. Fiskene viste en viss reaksjon på strømfeltet, men snudde og svømte vekk istedenfor å bli immobilisert. Det ble under elfisket om natten sett mye fisk i lengdegrupper 13-18 cm som ikke lot seg fange, særlig tydelig var dette langs den storsteinete dammen der det er godt med skjul og standplasser. Ledningsevnen i Songavatn ble i to av innløpsbekkene målt til henholdsvis 6,3 og 8,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ledningsevner under 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gir et svært lite og for svakt strømfelt i vannet til å immobilisere fisk (Dr.M.Farrel Smith-Root, pers medd).



Bilde 5: Elektrofiskebåt klargjøres for bruk. Strandsoner og elveoset ved Sterra, i bakgrunnen, var blant et av de undersøkte områdene.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart / tabell 6). Littoralprøven var artsfattig, med en sterk dominans av vannloppen *Bosmina longispina*. I de frie vannmassene var flere arter representert. Det ble funnet litt *Daphnia spp.*, som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom. Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps). Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. *Kellicottia longispina* er en av de vanligste hjuldyrartene i dyreplanktonet, særlig i næringsfattige innsjøer med relativt lav temperatur.

Tabell 6: Artstabell, zooplankton fra Tellus Ferskvannsundersøkelser.

Zooplankton	Songavatn	
	L	P
Cladocera		
<i>Bosmina longispina</i>	+++/m	++
<i>Daphnia spp</i>		+
<i>Holopedium gibberum</i>		+++
Copepoda		
Andre cyclopoida*		+
<i>Heterocope saliens</i>	+++	+
Andre calanoida		+
Rotatoria		
<i>Conochilus sp.</i>	+	++
<i>Kellicottia longispina</i>	+	++

Vannkvalitet

Vannprøven tatt ved dammen i Songavatn, 1. september 2012, viste pH 6,53 og Ca 0,97 mg/l (tabell 7). ANC beregnes til 39 $\mu\text{ekv/l}$ som i følge klassifikasjonsveilederen (01.2009) indikerer tilstanden «God». Begge innløpsbekker hadde høye pH-verdier og gode ALKe-verdier.

Tabell 7: Resultater av vannprøver tatt i og ved Songavatn.

Lokalitet	Dato	PH	ANC ($\mu\text{ekv/l}$)	TOC mg C/l	Kond. ($\mu\text{S/cm}$)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe ($\mu\text{ekv/l}$)	AL ($\mu\text{g/l}$)
Songavatn ved dam	01.09.2012	6,53	39	0,68			0,97		
Grønåi	01.09.2012	6,4			6,3	6	0,5	28	15
Sterra	31.08.2012	6,5			8,1	18	0,58	37	19

Vurderinger og konklusjon

Fangsten av ørret i Songavatn klassifiseres som «God/Svært god». Sammenlignet med tidligere undersøkelser var vår fangst den største som er registrert. Gjennomsnittlig størrelse var mindre enn foregående undersøkelser, bortsett fra i 2000. Andelen fisk mindre enn 22 cm er også den største som er registrert. Andelen utsatt fisk i fangsten var lav, med kun 10,7 % og naturlig rekruttering synes å være jevn og tilstrekkelig stor.

Veksten til fisken i Songavatn er jevn, men lav frem til 9 års alder for så og vise en utflating. Lengdefordelingen til ørreten i fangsten viser at kun 6,9 % av ørreten er større enn 33 cm, noe som sammenfaller med vekststagnasjon. Veksten kan synes å øke noe fra og med 11 års alder, noe som indikerer at enkelte av de større ørretene i Songavatn blir fiskespisere. Fangsten viste stor variasjon i størrelse i forhold til alder, som muligens kan forklares med at en del bekelevende eldre ørret vandrer ut fra bekker og småtjern og ut i Songavatn for eksempel i vårflommer.

Gjennomsnittlig k-faktor på 1,06 er akseptabel, men viser en klart nedadgående trend ved økende lenger. Kjønnsmodning for hannfiskene i Songavatn inntreffer allerede fra og med lengdegruppe 210-239, mens hunnfiskene synes å bli kjønnsmoden 270-299. Tidlig kjønnsmodning blant hannfisk, lav vekst og nedadgående trend for k-faktor gir samlet en sterk indikasjon på stor næringskonkurranse.

De to gytebekkene som ble undersøkt, Grønåi og Sterra, produserer mye yngel. Garnfangsten viste jevn årlig rekruttering, i det minste inntil 8 års alder. Aldersgruppene 9 og 10 år viser lavere andel enn normalfordelingen skulle tilsi. Dette er fisk som ble klekket i 2003 og 2004. Under den kraftige nedtappingen sommeren 2006 var disse i alderen 3 – 4 år. Kanskje var det disse alderstrinnene som fikk de største problemene som følge av lav vannstand. Yngre fisk ville nok i stor grad fortsatt være i bekkene, mens eldre fisk er mer hardføre i konkurransen om begrenset plass og ressurser.

Elfiske med båt gav ikke de ønskede resultatene. Fangstforholdene var dårlige på grunn av for lav ledningsevne i vannet som medførte at fisken ikke lot seg immobilisere og fange. Det ble observert en god del mindre ørret i strandsonen, mens det ble verken fanget eller observert ørekyt. Ørekyt ble heller ikke påvist i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) eller 2005 (Tranmæl & Midtun 2005). Bestanden av ørekyt er sannsynligvis lav. Solhøi (2003) anser Songavatn som lite egnet for denne karpefisken, med stor reguleringssone med lav næringsdyrproduksjon.

Planktonprøvene var artsfattig, særlig i littoralsonen. Mange av artene regnes som vanlige i nærings- og ionefattige innsjøer med lav temperatur. Det ble funnet litt *Daphnia spp.*, som er moderat forsuringfølsom. Vannprøvene som ble tatt i Songavatn og to innløpsbækker viser gode resultater. Det er ingen tegn på forsuringsskade av betydning i området.

Det ble under årets undersøkelse ikke påvist skjoldkreps i noen av mageprøvene, men i 2009 ble det påvist skjoldkreps i Songavatn (Brabrand 2010). Skjoldkreps er store, og spesielt skjoldkreps kan være viktig i magasiner med stor reguleringshøyde. Det er viktig å merke seg at skjoldkrepsegg legges på grunt vann om høsten. I reguleringsmagasiner betyr det at egg legges i reguleringssonen og blir liggende på tørt land når vannstanden synker. Skjoldkrepsegg tåler frost og tørke. Det kritiske for skjoldkreps er at vannet må nå opp til det



nivået der eggene ligger, som altså er definert av høstvannstanden da eggene ble lagt. Dette må skje så tidlig at skjoldkrepsen rekker å gjennomføre livssyklus i løpet av sommer og høst (Brabrand 2010).

Samlet vurdering:

Songavatn har en økende bestand av ørret med stabil naturlig rekruttering. Næringsgrunnlaget for ørreten påvirkes negativt av reguleringstiltaket og er sannsynligvis ikke optimal.

Fiskebestanden er for stor for næringsgrunnlaget og naturlig rekruttering synes tilstrekkelig.

En bedret livssituasjon og en tettere bestand av skjoldkreps i Songavatn ville vært gunstig for ørretens næringsituasjon i reguleringsmagasinet.

Anbefaling:

- **Utsetting av fisk som kompenserende tiltak bør avsluttes i det minste inntil videre.**

Referanser

Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. Rapport 281-2010, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96, 57-66.

Klassifikasjonsveileder 01:2009: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratet for naturforvaltning 2009 / www.vannportalen.no.

Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.): Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Songa og Bitdalsvatn i 2007. Rapport 263-2008, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske.

Solhøi, H. 2003. Fiskeressurser i regulerede vassdrag i Telemark. Samlerapport 2000-2003, FM i Telemark

Tranmæl, E. og Midttun, L. 2005. Ungfiskundersøkelser i regulerede magasin i Tokke og Vinje kommune. Rapp. Statkraft, 55 s.

Zippin, C. 1958: The removal method of population estimation. (*Journal of Wildlife Management*, vol. 22, no. 1, january 1958).