

Fiskeribiologiske undersøkelser i Førsvatn og på  
elvestrekningen mellom Hogga kraftverk og Flåvatn.  
August og september 2010.



Skien 27. mai 2011



## Innledning

Prøvefiske er utført på oppdrag fra Statkraft Energi AS, i samråd med Fylkesmannen i Telemark. Formålet med undersøkelsene er å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk, herunder å vurdere tiltak som kan øke naturlig rekruttering av ungfisk.

Det ble utført prøvefiske i Førsvatn og elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga kraftverk. De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Feltarbeid ble i samarbeid utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens i august og september 2010
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard
- Analyse av planktonprøve ble utført av Tellus Ferskvannsundersøkelser v/Trond Stabell
- Vannprøvene ble analysert av Espen Enge
- Rapportering ble utført av Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens og Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard

Prøvefiske er utført i henhold til NS 9455 "Vannundersøkelse-Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser". Prøvetaking er avtalt noe begrenset i forhold til standarden. Vekst, lengde, kjønn, modning og kjøttfarge er registrert på alle fisker som er fanget. Det ble innsamlet otolitter og skjell fra inntil 50 fisk fra hvert vann. Vannprøver er tatt i bekker som ble undersøkt med elfiskeapparat. Planktonprøver ble tatt av alle vann for å vurdere næringsgrunnlaget, samt vannkvalitet. Mageprøver ble innsamlet og analysert for fisk fra elvestrekningen mellom Hogga kraftverk og Flåvatn.

Utsetting av fisk er et kompensasjonstiltak for å rette opp skader reguleringene har påført fiskebestandene. For å kunne vurdere effekten av dette og andre tiltak er det behov for jevnlig overvåkning av bestandene.

Takk til alle som har hjulpet til med lån av nøkler og informasjon om lokale forhold.

Skien, 27. mai 2011

Lars Tormodsgard  
Øverby Skog AS

Per Øyvind Gustavsens  
Gustavsens Naturanalyser



## Innhold

Innledning.....	2
Innhold .....	3
Metoder .....	4
1. Førsvatn .....	9
Resultater.....	11
Vurderinger og konklusjon.....	18
2. Elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk .....	20
Resultater.....	21
Vurderinger og konklusjon.....	29
Referanser.....	31



## Metoder

**Garnfangst:** Denne rapporten bygger på resultater fra prøvafiske utført med garn. 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 bunngarn 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 prøvafiske 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. Hvis vannet er grunt hender det at to garn bindes sammen til en lengre lenke for å rekke ut på større dyp. 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 isløsningsen. 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 men 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 og rekruttering.

## Fangst

Det registreres hvor mange fisk som blir fanget i hver maskestørrelse hver "garnnatt". Dette er et uttrykk for et garn som har stått ute en natt. Vektene til fiskene registreres også, og gjennomsnittsvekter beregnes. Man vil da se hvilke garn som fanger flest fisk, og hvilke garn som fanger størst fiskevekt.

I en normal bestand er det flest unge og små fisker, da vil selvfølgelig garn med maskevidde 21 mm fange flest. Disse småfiskene veier imidlertid ikke så mye, så i en bestand med en del større fisker kan man oppleve at garn med større maskevidder er de som er mest effektive vektmessig.

## 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 de samme gruppene i alle vann. Lengdeintervallet har blitt satt til 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 øresteiner. 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, er resultatet fra otolitt avlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske ble utført i slutten av august og september, og veksten denne vekstsesong er stagneret. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eks en fisk som er 3+er loggført som 4 år.

## Vekst

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

Ved vurdering av vekstkurver skal en ta med i vurderingen at beskatning kan ha innvirkning på lengdevest for eldre årsklasser. Når en bestand er utsatt for hard beskatning er det mest sannsynlig at de mest rasktvoksende individene innen en årsklasse blir fanget før de som vokser dårligere. De fiskene som er igjen i en årsklasse vil derfor være de som har vokst dårligst. Tilsvarende vil det ved innsamling av fisk fra de yngste årsklassene være mest sannsynlig at man fanger de fiskene som har vokst raskest.

Når man benytter gjennomsnittslengder for hver årsklasse som uttrykk for bestandens vekst i hardt beskattede fiskevann vil man altså underestimere bestandens reelle vekst fordi de hurtigst voksende individene er plukket ut av bestanden ved tidligere fangster.

## Kondisjonsfaktor

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

$$k = 100 \cdot \text{vekt} / \text{lengde}^3$$

hvor  $k$  = kondisjonsfaktoren  
 $l$  = fiskens lengde (cm)  
 $v$  = fiskens vekt (g)

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, lys rød eller rød. Ørret med rødt kjøtt 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.

Ørret får rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Forskning har vist at fiskenes ernæring er bestemmende for hvilken farge kjøttet har. Jo mere krepsdyr en ørret spiser, jo rødere kjøtt får den. Den vanligste formen for krepsdyr i reguleringsmagasiner er ulike planktonarter. I noen tilfeller finnes det også større krepsdyr som skjoldkreps, gammarus og asellus. Det er pigmenter i skallet til krepsdyrene som gir ørretkjøttet sin rødfarge. Ørret som stort sett livnærer seg av insekter får hvitere kjøtt, men også disse får rødtoner i kjøttet når de blir store.

## 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.

## Produksjonsgrunnlag, plankton og vannkvalitet

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.

Planktonprøve er tatt som vertikalt trekk i alle vann, på det antatt dypeste sted i vannet.

Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forurensning, mens andre arter kan ha ulik 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.



Viktige arter i ikke-sure områder eller som kommer inn etter kalking og/eller naturlig forbedring etter forsuring er slekten *Daphnia*, de pelagiske cyclopoide copepodene (spesielt *C. scutifer*) og rotatorier av slekten *Conochilus*.

## Mageinnhold

Mageinnholdet ble bestemt i felt og inne på kontor ved hjelp av lupe og mikroskop. Fyllingsgraden ble vurdert ut fra en 5-delt skala der 0 er tom mage, og 5 er fullt utspilt mage. Mageinnholdet ble gruppert i 10 hovedgrupper.

Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold:

1. Overflateinsekter
2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Marflo
5. Skjoldkreps
6. Linsekreps
7. Dyreplankton
8. Snegler og muslinger
9. Flomdrift
10. Annet

## Rekruttering

De viktigste bekkene ble 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 blir utført med tre overfiskinger av et areal på 100 m<sup>2</sup>. Alle fisker som lar seg fange, blir tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet pr 100 m<sup>2</sup> blir beregnet ved hjelp av metoden for gjentatte uttak (Zippin 1958). Formelen som ble benyttet er beskrevet av Bohlin et al. (1989):

$$y = \frac{T}{\left(1 - \left(\frac{T - C_1}{T - C_3}\right)^3\right)}$$

y = Tetthet

T = totalt antall fisk fanget

C<sub>1</sub> = antall fisk fanget første runde

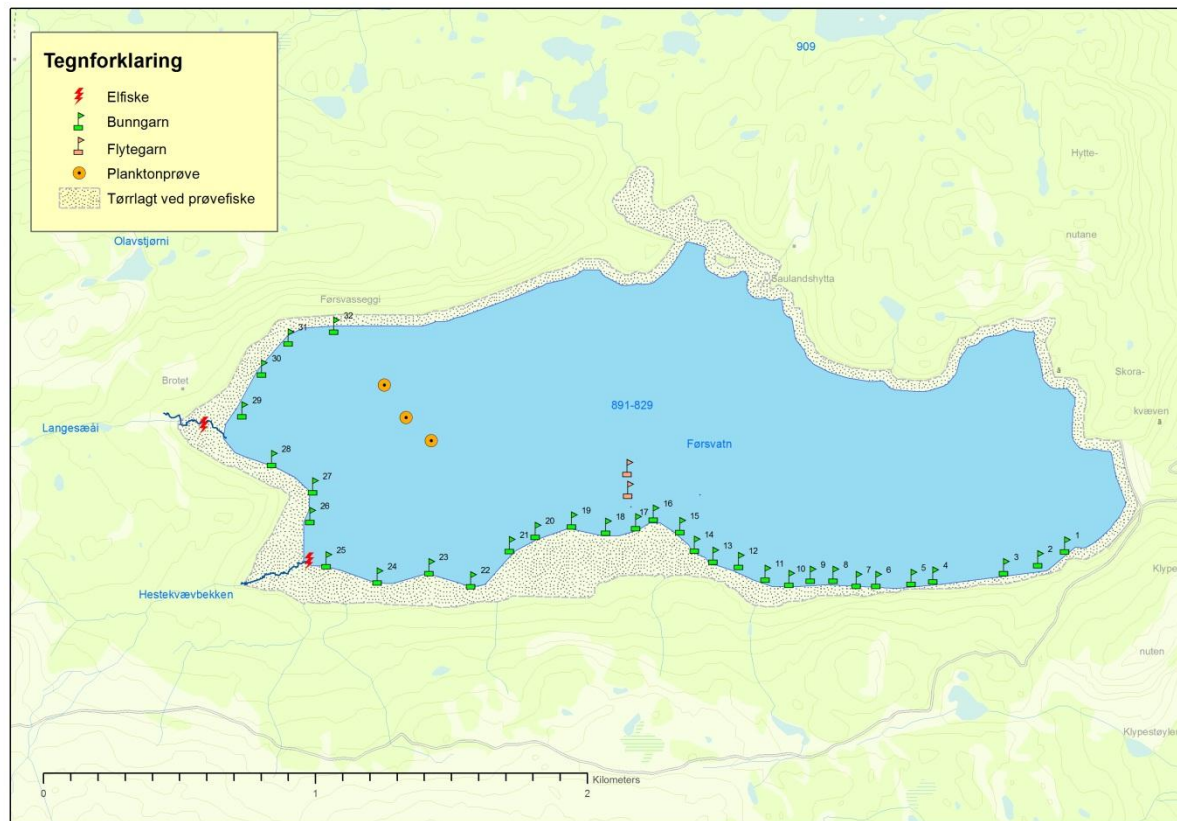
C<sub>3</sub> = antall fisk fanget tredje runde

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





# 1. Førsvatn



Kart 1: Førsvatn i Vinje kommune i Telemark, tallene viser til garnnummer.

Førsvatn ligger i Vinje kommune i Telemark, 891 moh. Overflatearealet ved HRV er 1,3 km<sup>2</sup>. Magasinvolument er 122 millioner m<sup>3</sup>, det lokale nedbørsfeltet er 20 km<sup>2</sup> og årlig tilsig 30 millioner m<sup>3</sup>. Dammen ble bygget ferdig i 1979 og vannet brukes som et oppsamlingsbasseng for vann fra flere steder i øvre deler av Skiensvassdraget, før det går til Kjela Kraftverk. Reguleringshøyden er hele 62,5 meter og gjennomstrømningen er mer en tidoblet etter reguleringen. Nå overføres alt vannet fra Ulevåvatn, Ståvatn, Kjelavatn, Vesle Kjelavatn, Bordalsvatn og Langesæ til Førsvatn. Den store reguleringshøyden og sterke gjennomstrømningen gjør levetilstandene for fisk spesielle.

Det har etablert seg en relativt stor bestand av ørekyte i vannet. Det er usikkert når den ble introdusert.

Utsettingspålegg:

1970	2000 1-somrige ørret
1979-1996	4000 2-somrige ørret
1997-	2000 2-somrige ørret*

\* pålegget gjelder fisk av lokal stamme som skal merkes med fettfinneklipping. Merkingen startet i 2000.



Fiskebestanden i vannet ble undersøkt i 1993 og 2000. I 1993 ble det brukt uvanlige maskevidder slik at resultatene fra dette året ikke kan sammenlignes direkte med øvrige undersøkelser (tabell 1.1).

Tabell 1.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Førsvatn

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel < 22 cm (%)	k-faktor
1993	(Solhøi, 2003)	3,8*	377	9	1,02
2000	(Solhøi, 2003)	8,0	359	13	0,94
<b>2010</b>		<b>11,5</b>	<b>163</b>	<b>36</b>	<b>0,94</b>

\*Det ble ikke brukt standard maskevidder, resultater kan derfor ikke sammenlignes direkte



Bilde 1.1: Førsvatn sett fra Langesæåi, august 2010.



## Resultater

### Fangst

Det ble fisket med 4 Jensenserier og 75 meter flytegarn (6 meter høye (21, 29, 35 mm)) i Førsvatn fra 17. – 18. august 2010. Magasinet var betydelig nedtappet på prøvefisketidspunktet, tørrlagt sone fremgår av kart 1. Det var delvis skyet, stort sett oppholdsvær og moderat vind.

Totalt ble det fanget 46 ørret i de 32 bunngarnene (tabell 1.2). Det ble fanget mest fisk i de tre minste maskevidde, utover dette ble det kun fanget en fisk i 45 mm.

Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 162,5 gram, noe som er en markant nedgang fra forrige undersøkelse (Solhøy 2003), da gjennomsnittlig størrelse var 359 gram.

Det ble fanget 7 ørret i flytegarnene med henholdsvis 3 stk i 21 mm og 4 stk i 26 mm. Av den totale fangsten på 53 ørreter var 10 (19 %) merket med avklipt fettfinne.

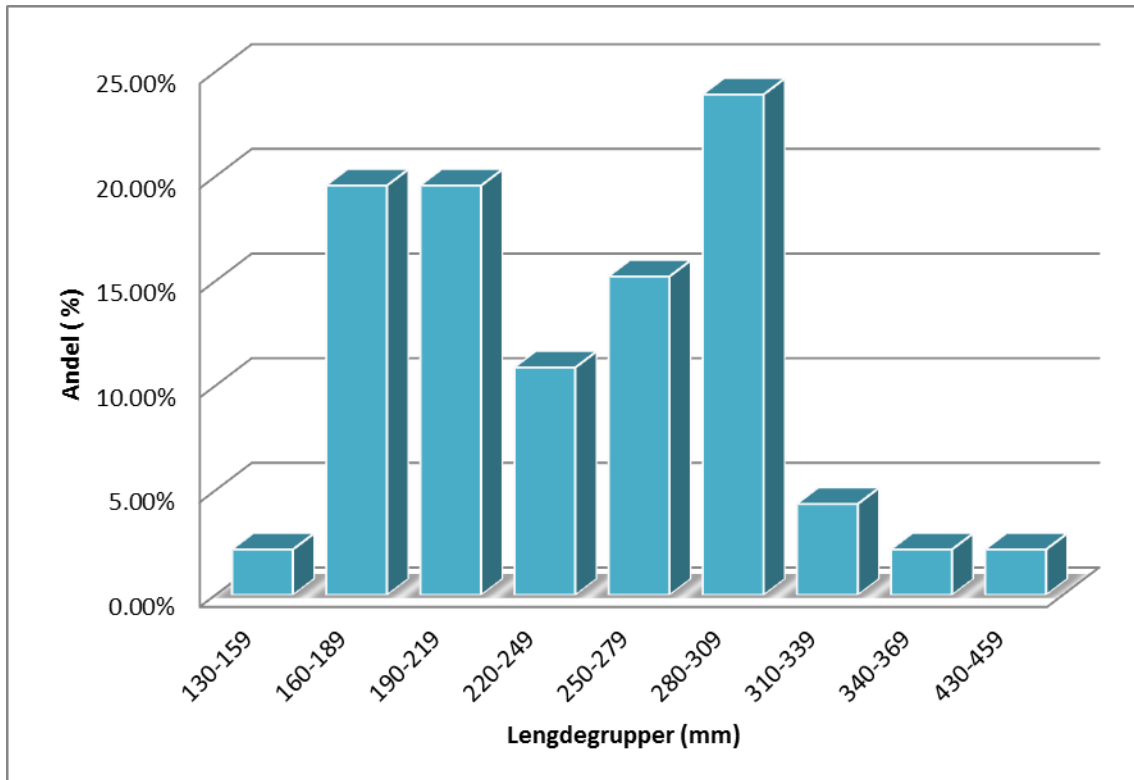
Den største fisken i fangsten var 43,6 cm og 945 gram.

Tabell 1.2: Resultater fra prøvefisket i Førsvatn, august 2010 (n=46). Utvalget omfatter ikke flytegarn.

	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	8	4	4	4	4	4	4	32
Antall fisk/garn	3	2,5	2,75	0	0	0,25	0	1,4
Totalvekt (g)/garn	262	467	642	-	-	236	-	234
Gj.sn.vekt (g)	87,2	186,9	233,3	-	-	945	-	162,5

### Lengdefordeling

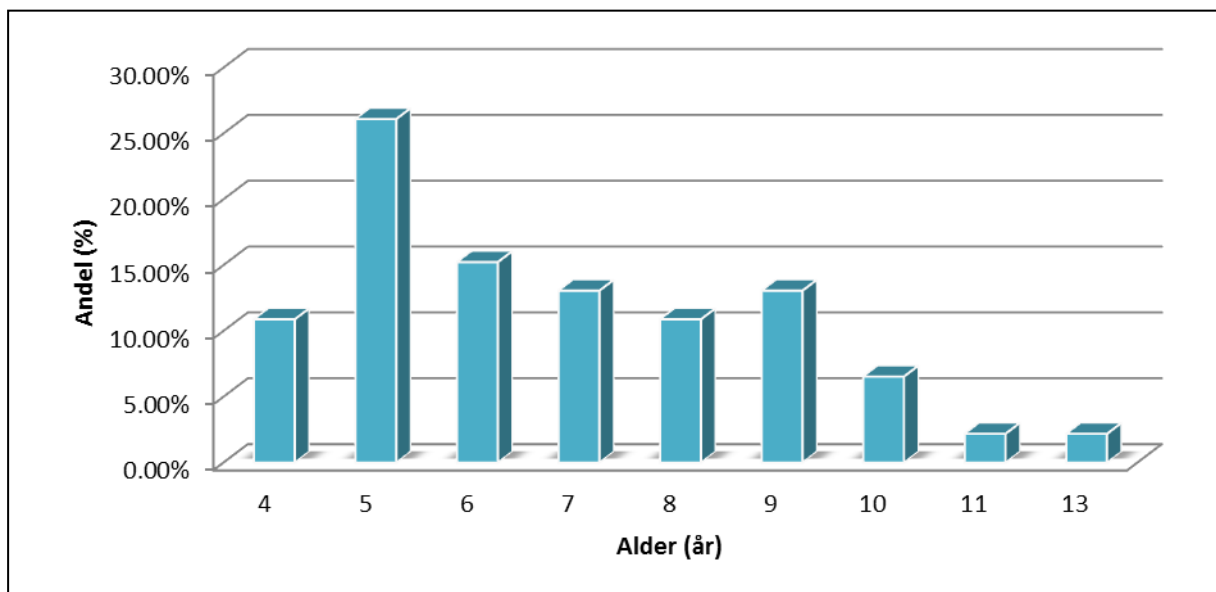
Figur 1.1 viser at det meste av fangsten består av lengdegruppene fra 160 - 309 mm. Blant disse lengdegruppene utmerker 220-249 seg som lavest. Ved forrige undersøkelse (Solhøy 2003) var lengdegruppe 280-309 sterkest representert, men fordelingen var likevel jevnt fordelt på mange lengdegrupper.



Figur 1.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=46).

### Aldersfordeling

Aldersfordelingen preges av størst andel 5-åringer, og stort sett gradvis avtagende andel ved økende alder. Den eldste fisken var 13 år (figur 1.2). Solhøi (2003) fant en mer uvanlig aldersfordeling, der 6-åringer dominerte.

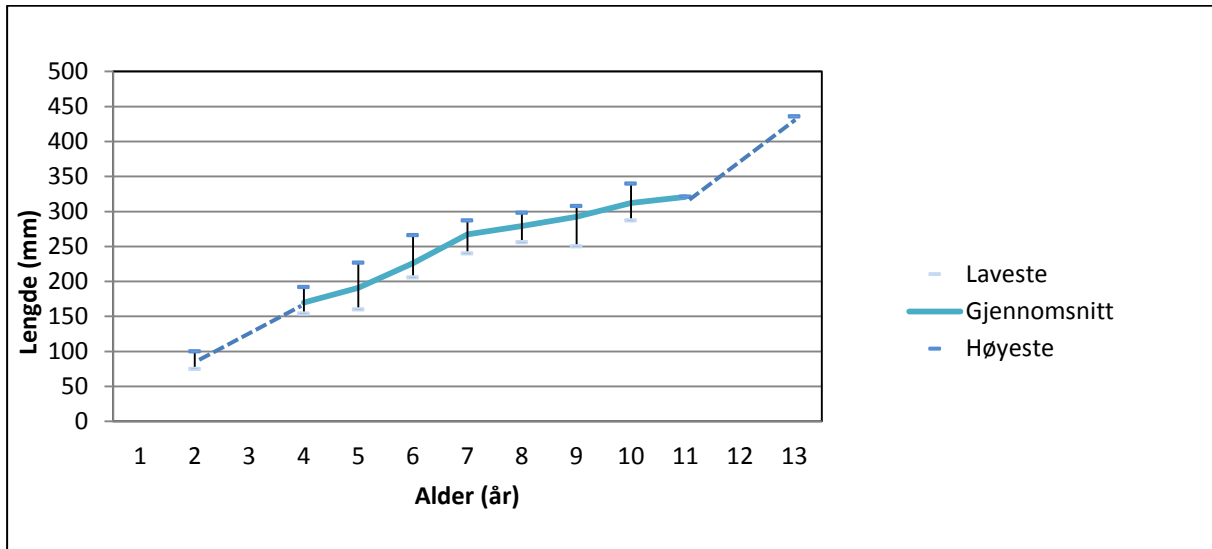


Figur 1.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=46).



## Vekst

Veksten til ørret i Førsvatn er jevn, men lav frem til 7 års alder. Ved 7 års alder flater veksten ytterligere ut. Gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst fra 2-7 og 7-11 års alder er henholdsvis 3,5 cm og 1,3 cm. Veksten øker drastisk fra 11 år, men her er utvalget lite (figur 1.3). Data for vekst for 1-3 år baserer seg på fisk fanget under el-fiske og anslått alder. Solhøi (2003) registrerte en langt bedre vekst i 2000.

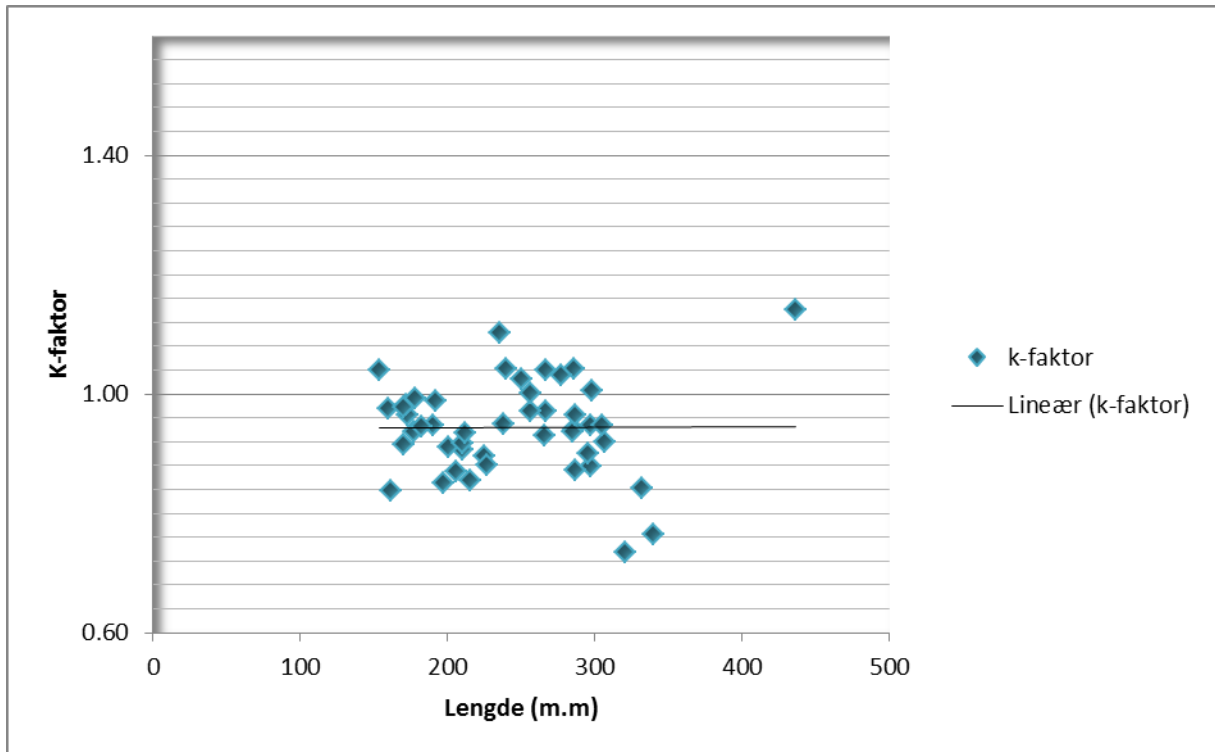


Figur 1.3: Veksten til ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=57). I utvalget inngår også fisk fanget i flytegam og ved el-fiske.



## Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,94, som må betegnes som lavt. Laveste k-faktor i fangsten var 0,73, mens høyeste var 1,14 (figur 1.4). Gjennomsnittlig k-faktor er stabil ved økende lengder, men det blir et økende avvik fra gjennomsnittet blant de største fiskene. Ved forrige prøvefiske i 2000 (Solhøi 2003) var gjennomsnittlig k-faktor også 0,94.



Figur 1.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=46).

## Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 22 hannfisk (48 %) og 24 hunnfisk (52 %) i fangsten. Av disse var 18 % av hannene kjønnsmodne og 50 % av hunnene skulle gyte samme høst. Generelt er det lite kjønnsmoden hannfisk, mens kjønnsmodning blant hunnfisk inntreer for fullt fra lengdegruppe 220-249 (tabell 1.3). Ved prøvefiske i 2000 (Solhøi 2003) var det større dominans av hunnfisk i fangsten og kjønnsmodningen startet seinere.



Tabell 1.3 Kjønnfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=46)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
130-159	1	100	0	-
160-189	4	0	5	40
190-219	4	0	5	0
220-249	4	0	1	100
250-279	3	0	4	75
280-309	5	60	6	100
310-339	1	0	1	0
340-369	0	-	1	100
370-399	0	-	0	-
400-429	0	-	0	-
430-459	0	-	1	100

### Kjøttfarge

Det var en overvekt av ørret med hvit kjøttfarge i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lysrød eller rød kjøttfarge økte med økende lengde (tabell 1.4). I 2000 (Solhøy 2003) var andelen av ørret med lysrød og rød kjøttfarge større.

Tabell 1.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Førsvatn, august 2010 (n=46)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
130-159	100	0	0
160-189	89	11	0
190-219	67	33	0
220-249	60	40	0
250-279	0	29	71
280-309	0	18	82
310-339	0	0	100
340-369	0	0	100
370-399	0	0	0
400-429	0	0	0
430-459	0	100	0



## El-fiske

Det ble foretatt el-fiske i 2 innløpsbekker til Førsvatn.

**Hestekvævbekken:** Ved HRV var det en hindring i bekken som kan hindre oppvandring av gytefisk. Ca 30 meter lengre oppe var det en hindring som utgjør et sikkert vandringshinder. På denne strekningen mellom HRV og øverste vandringshinder var det lite egnet gytesubstrat. Det ble fanget en ørret her på ca 100 mm, dette er sannsynlig fisk fra ovenfor liggende småvann som vandrer ned til Førsvatn gjennom denne bekken.

Partiene av bekken som rant gjennom reguleringssonen hadde større områder med godt gytesubstrat. Om dette området kan gi rekruttering er uvisst, men det ble fanget 5 yngel med lengdene; 75, 82, 90, 93 og 100 mm. Ingen av de som ble fanget var merket med avklipt fettfinne. I tillegg ble det observert 3 yngel som ikke ble fanget. Det ble også fanget en ørekyte.



Bilde 1.2: Hestekvævbekken i reguleringssonen

**Langsæåi.** Langsæåi er såpass bratt at oppvandring virker lite sannsynlig. Det ble observert 4 ørret av størrelsene 180 mm eller større i kulper i Langsæåi, både over og under HRV. De som ble funnet i reguleringssonen kan ha blitt værende igjen etter nedtapping, mens funn av fisk i betydelig høyde over HRV tyder på vandring ned fra ovenforliggende innsjøer.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver i de to bekkene som ble el-fisket. Vannprøvene viser ingen tegn på forurensningsproblematikk i bekkene, med pH 6,6-7, samt gode kalsium og alkalitetsverdier (tabell 1.5).

Tabell 1.5: Resultater av vannprøve tatt i bekker til Førsvatn, 18. august 2010

Lokalitet	Dato	PH	Kond. ( $\mu$ S/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)
Hestekvævbekken	18.08.2010	6,6	10,5	11	1,1	69	16
Langsæåi	18.08.2010	7	20,3	4	2,8	140	12





## Plankton

Plankton prøven ble tatt som 3 representative vertikale trekk. De tre vertikale trekkene ble samlet i en prøve og analysert samlet.

*Bosmina longispina*, *Cyclops* sp og *Holopedium gibberum* (gelekreps) dominerte i planktonprøven med høyest gjennomsnittlig forekomst. Dette er vanlige arter over hele landet. Viktige arter i ”ikke-sure” områder er slekten *Daphnia* og de pelagiske cyclopoide copepodene (spesielt *C. scutifer*). God forekomst av disse artene indikerer at det ikke er noen forsuringsproblematikk i Førsvatn.

Tabell 1.6: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i Førsvatn, august 2010

Innsjø	<i>Ceriodaphnia/ Daphnia</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Acanthodiaptomus</i> sp.	<i>Cyclops</i> sp.	<i>Kellicottia longispina</i>
Førsvatn	+	+++	+++/m	+	++	+++	++

+++/m: masseforekomst;

+++ : svært vanlig;

++ : middels forekomst;

+ : til stede i lite antall;

## Vurderinger og konklusjon

Både ved undersøkelsene i 1993 og i 2000 (Solhøi 2003) ble det konkludert med at det i Førsvatn var en svært tynn ørretbestand. Fiskene vokste bra, men var litt magre. Variasjonen mellom årsklasser viste at rekrutteringen varierte mye fra år til år.

Fra og med 2000 har alle settefisk blitt merket med avklipt fettfinne. Dette betyr at denne merkemethoden er representativ for all fisk som ble klekket i 1999 eller seinere. Kun en fisk i fangsten var av en alder som i teorien kan tilsa at den var utsatt uten avklipt fettfinne. Vi fant at 19 % av fiskene i fangsten var merket, noe som viser at det er en stor andel av fiskene i Førsvatn er naturlig rekruttert. En noe ujevn lengde- og aldersfordeling tyder på at det i enkelte år ikke er like god rekruttering. Vurderingen av formerings- og levevilkårene for ørret i Førsvatn er vanskelig. Det er mye som tyder på en betydelig innvandring fra ovenforliggende vann, både gjennom naturlige bekker, men også gjennom overføringstunellene.

Denne undersøkelsen gav en fangst på 11,5 ørret pr. Jensenserie, noe som kan klassifiseres som middels. Ørreten i fangsten var småfallen, 67,4 % av fangsten var mindre enn 28 cm, og det var kun i maskevidder 21, 26 og 29 mm det var fangst av betydning. Gjennomsnittlig størrelse i fangsten er betydelig redusert i forhold til tidligere undersøkelser.

Mye av fisken i Førsvatn hadde lyserød eller rød kjøttfarge, noe som viser at ulike krepsdyr inngår i ørretens næringsdiett.

Det er stor gjennomstrømning i vannet og det er til tider store variasjoner i vannstanden. Produksjonspotensialet i reguleringsmagasin blir vesentlig redusert i og med den regelmessige tørrleggingen av strandsona. I strandsona lever de næringsdyra ørreten vanligvis spiser. Tørrlegging, graving og isskuring ødelegger leveområdene til disse dyra og mengden avtar. Som kompensasjon må ørreten gå over på andre typer næringsdyr som luftinsekter, dyreplankton og småfisk. Forekomsten av disse er mer sesongbetonet og ofte mer energikrevende for ørreten å fange. Resultatet er derfor redusert produksjon av fisk.

Sommeren 2006 var vannet en periode sterkt nedtappet. Disse kraftige fysiske påvirkningene kan være direkte skadelig for fiskene, særlig i tidlig livsfase. Samtidig vil tilveksten av plankton og evertebrater variere sterkt og dermed gi varierende næringsgrunnlag for ørreten. Det ble i forbindelse med nedtappingen i 2006 funnet en betydelig mengde død fisk, deriblant mye settefisk (Harald Kvålen pers. med.). I våre undersøkelser utmerket lengdegruppen 220-249 seg som lavere enn både kortere og lengre lengdegrupper. Dette er fisk som i 2006 var 2-3 år gamle, altså i en sårbar livssituasjon.

Det er en svært dårlig gjennomsnittlig vekst i bestanden, betydelig dårligere enn i 2000 da den ble betegnet som god. Dette kan være forårsaket av en lavere næringsproduksjon de seinere årene og vekststagnasjonen ved 7 års alder er markant. Det er også lav k-faktor blant fiskene. Dårlig vekst og lav k-faktor tyder på at det er for mye fisk i forhold til næringsgrunnlaget. Da må det enten bli bedre næringsgrunnlaget eller færre fisk i økosystemet. I og med at så lite som 19 % av bestanden har sitt opphav fra utsetting bør første steg være å avslutte dette, i det minste midlertidig. Optimalt sett burde det også unngås kraftig nedtapping og raske svingninger i vannstanden.



Kjønnsmodningen for ørreten i Førsvatn inntreffer for hunnfisk fra og med lengdegruppe 220-249. Dette karakteriseres som tidlig kjønnsmodning, og indikerer også at næringstilgang og konkurransesituasjon er anstrengt. Ørreten prioriterer formering fremfor vekst.

Det ble fanget kun en ørekyte ved disse undersøkelsene. Denne arten er ikke vanlig å fange ved garnfiske med Jensenserier. Våre undersøkelser gir derfor ikke grunnlag for å vurdere ørekytebestanden. Fra 1993 til 2000 gikk kondisjonsfaktoren ned, mens kjøttfargen endret seg til mer rød. En økende bestand av ørekyte ble antatt å være en mulig årsak til endringene (Solhøi 2003). Karpefiskene holder seg mye langs land og på grunne områder hvor de støvsuger bunnen for dyr som lever der. I mange tilfeller er dette ulike stadier av vannlevende insekter eller insektlarver. Ørretene blir tvunget til å finne maten ute i vannmassene eller fra overflaten. Kjøttfargen underbygger teorien om at ørretene spiser mye krepsdyr. Den totale næringstilgangen har trolig blitt redusert, og dermed har også fiskene blitt magrere.

Solhøi (2003) mente at en mulig årsak til stor variasjon i rekruttering og overlevelse kunne komme av en feilkonstruert tappeluke i forbindelse med overføring av vann fra Kjela til Førsvatn. Dette resulterte i dødelige episoder med gassovermetning i Førsvatn. Dette skal være utbedret og dermed ikke aktuelt lenger.

Forespørsel fra oppdragsgiver om utvidelse av undersøkelsen til også å omfatte mageprøver kom etter at feltarbeidet i Førsvatn var avsluttet. Det foreligger derfor ikke data for mageinnhold og arter. Ved undersøkelsene i 2000 (Solhøi 2003) var det en fisk som hadde spist skjoldkreps. Det ble vurdert som ganske oppsiktsvekkende at det i det hele tatt var skjoldkreps i et så sterkt regulert magasin. Undersøkelser foretatt i 1995 (Solhøi 1996) påviser skjoldkreps i mageinnholdet hos ørret i fra Kjelevatn som er et av tilførselsmagasinene til Førsvatn. Det bør foretas undersøkelser av mageinnhold fra fisk i Førsvatn for å avklare om skjoldkreps fortsatt er til stede og i hvilket omfang. Dette kan for eksempel løses ved å få tilsendt mager fra fisk som fanges av grunneieren.

Skjoldkreps er store og kan være viktig næring for fisk i magasiner med stor reguleringshøyde. Det er viktig å merke seg at skjoldkreps egg legges på grunt vann om høsten. I reguleringsmagasiner betyr det at egg legges i reguleringssonen og blir liggende på tørt land når vannstanden synker. Skjoldkreps egg 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 2007).

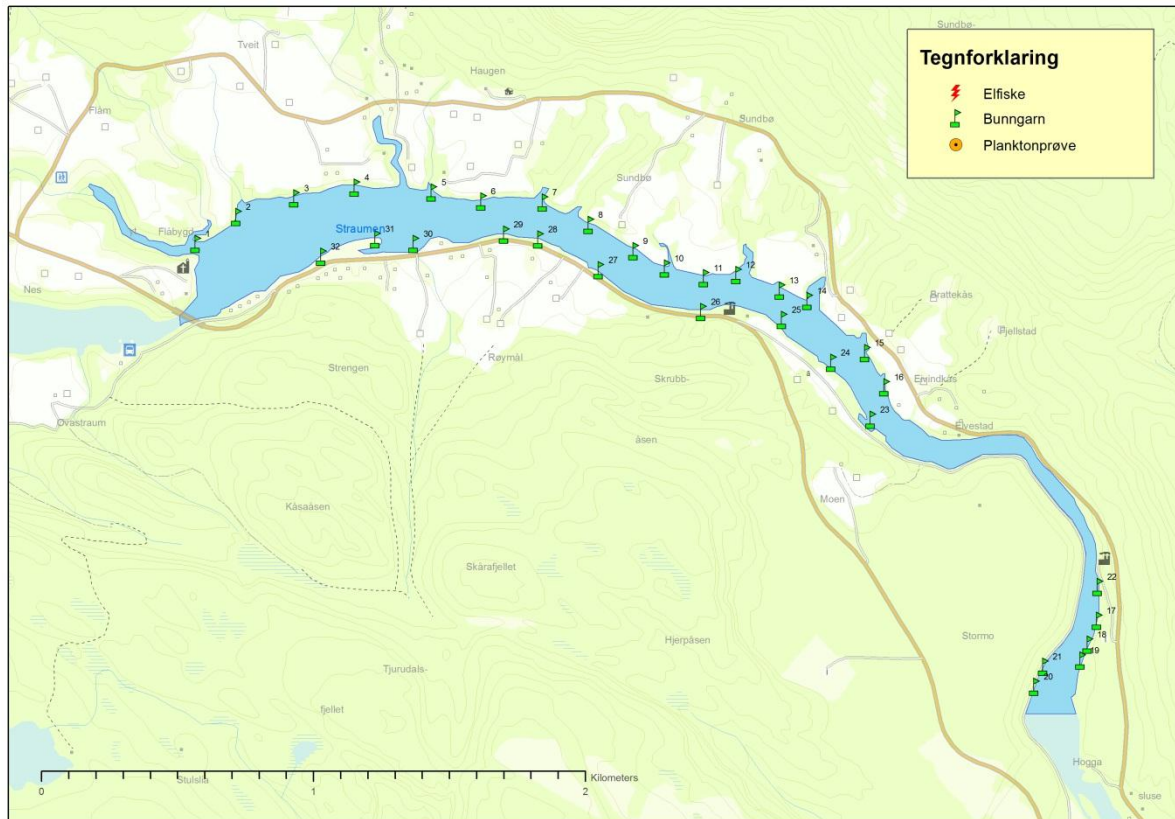
Det finnes eksempler på vellykket utsetting og reetablering av skjoldkreps i reguleringsmagasiner.

### **Anbefaling:**

- 1. Utsettingspåletegget settes til 0.**
- 2. Det kan med fordel utføres et tynningsfiske med garn med maskevidde 21 og 26 mm.**
- 3. Vurdere historisk reguleringsregime i henhold til skjoldkrepsens "krav" om tilnærmet lik høst og vårvannstand. Vurdere eventuell tilpasning av reguleringsregimet til fordel for skjoldkrepsens livssyklus.**



## 2. Elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk



Kart 2: Elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, tallene viser til garnnummer.

Elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk er en del av Skiensvassdraget i Nome kommune i Telemark. Ved Hogga dam er det sluser for båttrafikk gjennom Telemarkskanalen. Hogga kraftverk ble satt i drift i 1987 og utnytter et fall på 13 meter mellom Flåvatn og Nomevatn. Hogga dam demmer opp de tre vannene Flåvatn, Kviteseidvatn og Bandak. Etter at vannet har passert kraftverket føres det i en nesten 2 km lang tunnel til Lunde sentrum og utløp i Straumen. Midlere årsproduksjon er på 84 GWh.

I følge leder av Strengen - Ulefoss elveeierlag har elvestrekningen spredt forekomst av abbor og sik, men ørret dominerer.

I Nome fins det en kraftig bestand av gjedde på hele strekningen fra Ulefoss til Lunde sluse. Enkelt individer har også klart å passere Lunde sluse, slik at gjedda i praksis går helt opp til Kjeldal sluse i dag. På strekningen mellom Kjeldal og Hogga er det påvist gjedde, men foreløpig i lavt antall (Bjørn Erik Lauritzen, pers. med). Lunde Jeger- og fiskerforening har i lengre tid arbeidet med ulike tiltak for å hindre spredning forbi Hogga sluser og innover i vestre deler av Telemarkskanalen.

Kildal (1986) utførte fiskeribiologiske undersøkelser i forkant av kraftverksutbyggingen. På strekningen Strengen bru til Hogga ble det den gangen fanget 36 ørret med gjennomsnittlig vekt på 120,3 gram. I tillegg ble det påvist niøye, stingsild, regnbueørret, bekkerøye og abbor i området. Kildal (1986) utførte også elektrisk fiske i hovedstrengen av vassdraget, som blant annet gav fangst av 18 fisk ved Strengen bru med gjennomsnittlig vekt på 10,4 gram. Vannstanden etter oppdemming gir ikke mulighet for tilsvarende undersøkelser nå.



## Resultater



Bilde 2.1: Hogga Kraftverk.

### Fangst

Det ble fisket med 4 Jensenserier på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk 28. – 29. september 2010. Været var pent og mildt, lite vind.

Totalt ble det fanget 127 ørret i de 32 garnene, med gjennomsnittlig vekt på 121,9 gram. Dette er omtrent den samme gjennomsnittsvekten Kildal (1986) registrerte i forkant i forkant av kraftverksutbyggingen. Det er ikke kjent hvilke maskevidder som ble brukt den gang, så direkte sammenligning er usikkert.

Det ble fanget mest fisk i maskevidde 26 mm med gjennomsnittlig 9,25 fisk per garnnatt. Det ble ikke fanget fisk i maskevidde 52 mm. (tabell 2.2). I fangsten var 52 % av fiskene infisert av parasitten, *Eustrongylides* sp. Den største ørreten i fangsten var 32,0 cm og 301 gram.

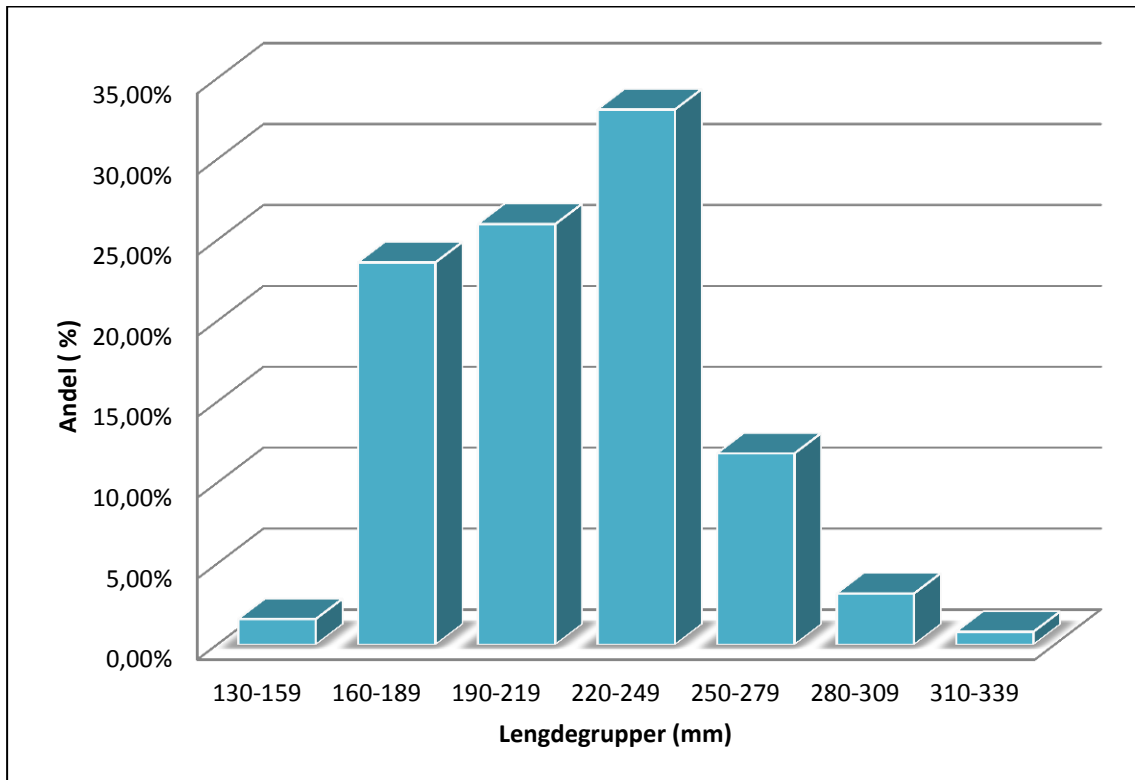
Tabell 2.2: Resultater fra prøvefisket på elvestrekningen mellom Hogga Kraftverk og Flåvatn (n=127)

	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	8	4	4	4	4	4	4	32
Antall fisk/garn	7,75	9,25	4,75	1,25	0,25	0,75	0	4,0
Totalvekt (g)/garn	609	1403	801	274	23	151	0	484
Gj.sn.vekt (g)	78,6	151,6	168,6	219,4	92,0	201,3	0,0	121,9



## Lengdefordeling

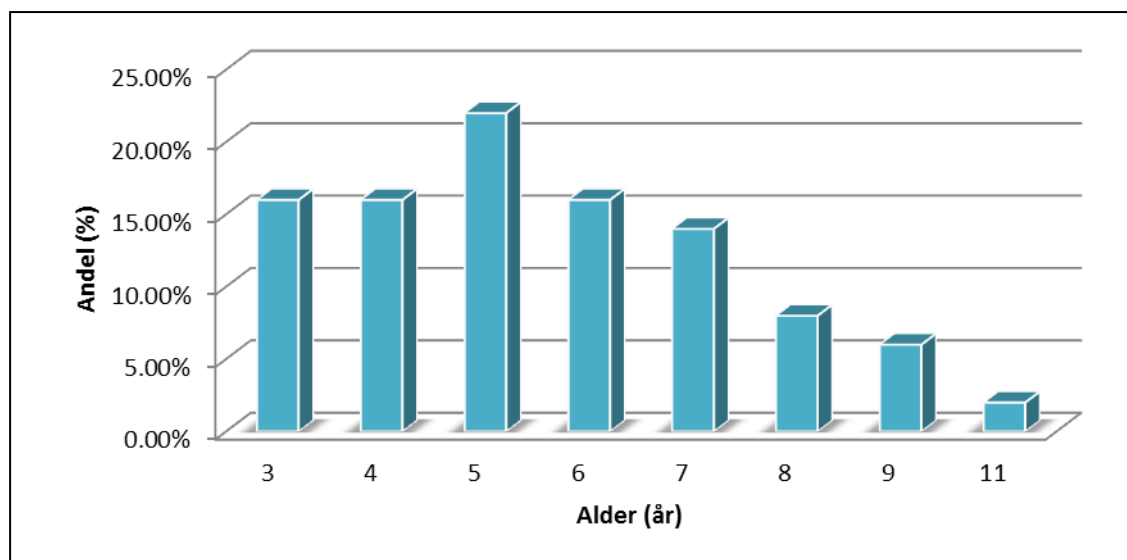
Figur 2.1 viser at lengdegruppene 160-249 dominerer med 82,7 % av den totale fangsten.



Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent til ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk (n=127)

## Aldersfordeling

Den eldste fisken var 11 år. Det var flest fisk i alderen 5 år, mens det deretter var jevnt avtakende andel individer i økende årsklasser (figur 2.2).

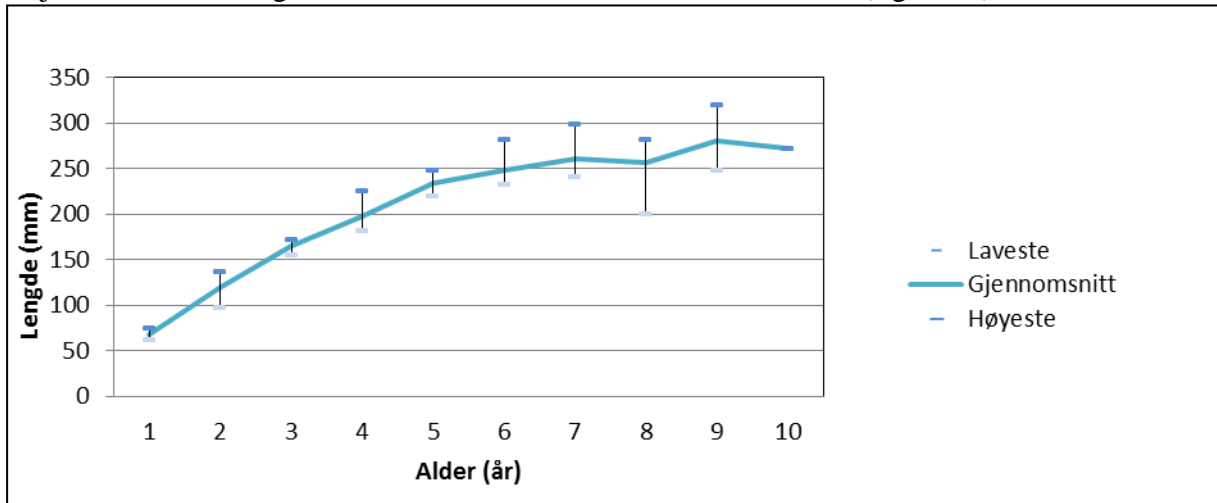


Figur 2.2: Aldersfordelingen til ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk (n=50)



## Vekst

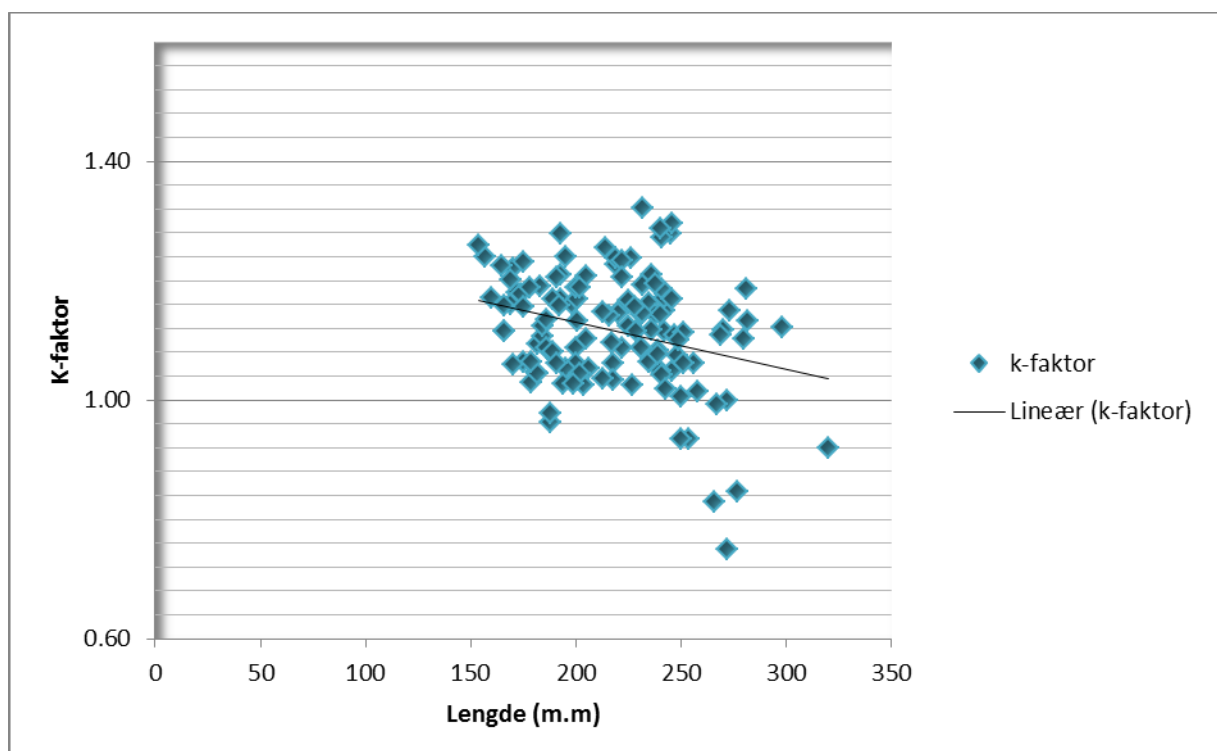
Data for vekst for 1-3 år baserer seg på fisk fanget under el-fiske og anslått alder. Ørretene har en jevn vekstutvikling frem til 5 års alder, for så å flate markant ut (figur 2.3).



Figur 2.3: Veksten til ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, september 2010 (n=57)

## Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,11. Laveste k-faktor i fangsten var 0,75, mens høyeste var 1,32. Gjennomsnittlig k-faktor har en klar synkende trend med økende lengde (figur 2.4).



Figur 2.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, september 2010 (n=127)



### Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 65 hannfisk (51 %) i fangsten og 60 hunnfisk (49 %) i fangsten. Fra lengdegruppe 190-219 starter kjønnsmodningen for begge kjønn (tabell 2.3).

Tabell 3.3: Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, september 2010 (n=127)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
130-159	1	0	1	0
160-189	12	0	18	6
190-219	17	47	16	44
220-249	21	62	21	86
250-279	9	78	6	67
280-309	4	75	0	0
310-339	1	0	0	0

### Kjøttfarge

I fangsten var det stor overvekt av ørreter med hvit kjøttfarge. Fra og med lengdegruppe 190-219 var det noe innslaget av lyserød kjøttfarge (tabell 2.4).

Tabell 2.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, september 2010 (n=127)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
130-159	100	0	0
160-189	97	3	0
190-219	82	18	0
220-249	76	24	0
250-279	73	27	0
280-309	50	50	0
310-339	100	0	0





Bilde 2.2: Garnutsetting fra steinsatt elvebredd i nedre del av undersøkelsesområdet Flåvatn til Hogga kraftverk



### **El-fiske**

Det ble foretatt el-fiske i 2 innløpsbekker på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk.

### **Flomelva:**

Middels stor bekk. Bekken preges av noe grov gytesubstrat, men har partier med egnet substrat. Ca 170 meter oppstrøms utløp er det en foss, som renner over et glatt svaberg uten noen hvilekulper for fisken. Denne fossen er trolig et fysisk oppgangshinder. Overfisket areal opp til foss er ca 250 m<sup>2</sup>. Det ble fanget 3 yngel med lengdene; 137, 130 og 97 mm på omtalte strekning. I tillegg ble det observert 2 større fisker med anslått lengde på ca 200 mm.

Oppstrøms omtalte foss ble en elvestrekning på 200 m overfiske. Det ble ikke registrert yngel ovenfor fossen.

Bekken produserer trolig årvisst yngel, men i begrenset omfang.



Bilde 2.3: Flomelva, del av omtalte fysiske oppgangshinder

### **Liten bekk fra område Skårafjell – Kåsaåsen:**

Liten bekk som går gjennom kulturlandskap, med vekslende kantvegetasjon. Flere partier med godt egnet gytesubstrat. El-fiske ble utført fra utløp og ca 200 meter oppstrøms, anslått overfisket areal 240 m<sup>2</sup>. Bekken stiger fra utløp jevnt og svakt, uten fysiske hindringer



registrert på befart areal. Det ble fanget 4 yngel med lengdene; 62, 66, 75 og 115 mm på omtalte strekning. I tillegg ble det observert 2 stk 0+.

Det er ikke registrert oppgangshinder på kartlagt strekning. Tilgjengelig gytestrekning kan være betydelig, og bekken kan i sum produsere et betydelig antall yngel.

På strekningen fra Flåvatn til Hogga Kraftverk, er det flere mulige gytebekker, og det er sannsynligvis gyteområder på grusbanker i elva.



Bilde 2.4: Representativt parti av liten bekk fra område Skårafjell – Kåsaåsen



## Plankton

Planktonprøven ble tatt som 3 representative vertikale trekk. De tre vertikale trekkene ble samlet i en prøve og analysert samlet.

*Bosmina longispina*, *Cyclops* sp og *Holopedium gibberum* (gelekreps) dominerte i planktonprøven med høyest gjennomsnittlig forekomst. Dette er vanlige arter over hele landet. Viktige arter i ”ikke-sure” områder er slekten *Daphnia* og de pelagiske cyclopoide copepodene (spesielt *C. scutifer*). God forekomst av disse artene indikerer at det ikke er noen forurensningsproblematikk på strekningen Flåvatn til Hogga.

Tabell 2.5: Relativ mengde av plankton på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk, september 2010

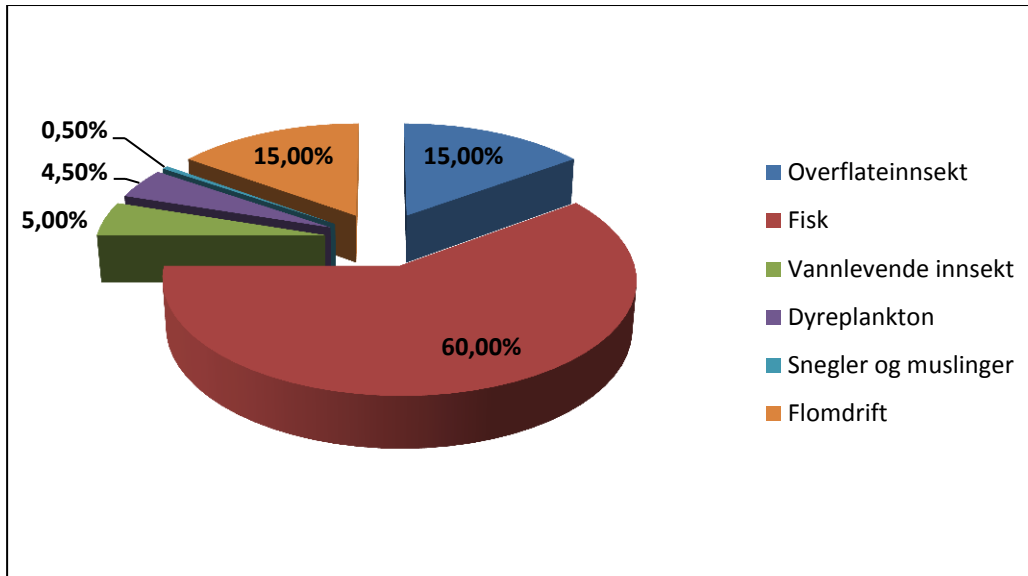
Innsjø	<i>Ceriodaphnia/ Daphnia</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Bothytrepes longimanaus</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Diaphanosoma</i>	<i>Polyphemus</i>	<i>Acanthodiaptomus</i> sp.	<i>Cyclops</i> sp.	<i>Kellicottia longispina</i>
Hogga	++	+++/m	+++	+	+	+	+	++	+++	+

+++/m: masseforekomst;  
+++ : svært vanlig;  
++ : middels forekomst;  
+ : til stede i lite antall:

## Ernæring

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,59. Magefyllingsgraden varierte fra 1-5 for fiskene i fangsten.

Fisk var den klart viktigste ernæringskilde i volumprosent med 60 % (figur 2.5). Størrelsen på byttedefisk varierte fra 25-90 mm. I gruppen overflatedriv, var maur klart viktigst med en intern volumprosent på ca 90 %. I gruppen vannlevende innsekt var vårflue og øyestikkerlarver viktigst.



Figur 2.5: Mageinnhold til ørret fanget på elvestrekningen mellom Flåvatn og Hogga Kraftverk fordelt på byttedyrgrupper, september 2010 (n=30)

## Vurderinger og konklusjon

Garnfiske resulterte i stor fangst av ørret, dominert av fisk i størrelsen 16 – 25 cm (82,7 %). Det ble fanget fisk i alle maskevidder, med unntak av 52 mm. Fangsten i 39 og 45 mm var lav og bestod i stor grad av “maskebitere”, det vil si at de var mindre i størrelse enn maskevidden normalt fanger.

Kondisjonsfaktoren til ørretene i fangsten var gjennomsnittlig på 1,11 som må betegnes som god, men den avtar med økende lengde. Blant de større fiskene er spredningen i k-faktor stor og det er enkeltindivider som er svært magre. Laveste k-faktor i fangsten hadde en ørret på 27,2 cm og 151 gram, med en k-faktor på 0,75. Lav k – faktor for større fisk, korrelerer med den målte vekststagnasjonen.

Frem til 5 års alder er årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst 4,7 cm, noe som karakteriseres som middels. Fra 5 års alder flater lengdetilveksten markant ut og korrelerer med avtagende gjennomsnittlig k-faktor. Utflating ved 5 års alder og lave gjennomsnittlig lengde er noe overraskende, og en kunne forventet en mer utholdende vekst. Konkurransen om tilgjengelig næring for den større fisken er trolig betydelig på elvestrekningen fra Hogga kraftverk til Flåvatn.

Kjønnsmodning inntreffer relativt tidlig, noe som vitner om konkurranse og sviktende sunnhet. Ørreten prioriterer da formering fremfor vekst.

Mengden parasittbefengt ørret i fangsten var betydelig, hele 52 % av ørreten var infisert av parasitten; *Eustrongylides* sp. Blant de infiserte fiskene var infiseringsgraden fra middels til stor.



Mye av ørreten på strekningen Flåvatn til Hogga Kraftverk er fiskespisende. Stingsild er trolig en viktig byttefisk i tillegg til sik for ørreten. Eustrongylides spp har stingsild som mellomvert, og ørreten blir infisert ved at den spiser stingsild.

En stor mengde av parasitten Eustrongylides spp vil gi fisken svekket sunnhet og dermed redusert vekst. En fisk i god kondisjon er mer resistent mot parasittangrep enn en svekket fisk med lav kondisjon. Er redusert sunnhet, lav vekst og tidlig kjønnsmodning i Hogga et resultat av stort parasittangrep og påfølgende svekket sunnhet eller er parasittangrepet et resultat av allerede svekket sunnhet? Dette gir ikke undersøkelsene grunnlag for å svare sikkert på.

Stor fangst pr serie, k-faktor med nedadgående trend ved økt lengde, markant vekststagnasjon fra 5 års alder og tidlig kjønnsmodning tyder samlet på at ørretbestanden er for tett på strekningen Hogga Kraftverk til Flåvatn.

Det er trolig en relativt stor inn- og utvandring av fisk på strekningen Hogga Kraftverk til Flåvatn som i perioder kan gi et noe skjevt bilde av fiskesamfunnet. Det er også mulig at ørreten har et stammepreg (elveørret), og ikke har anlegg for å ha utholdende vekst og bli stor. Dersom det pågår utstrakt garnfiske med store maskevidder kan dette også gi delvis forklaring på størrelsessammensetningen og et forsterket bilde av stagnert vekst. Slikt garnfiske selekterer ut de store og "runde" fiskene først, mens slankere fisk unngår å bli tatt.

Småfisken i Hogga har gjennomgående god sunnhet, men når den blir større og går over på annen diett er tilgjengelig næring trolig begrensende i forhold til antall fisk. Å intensivere fiske med garn i maskevidde 21 og 26 mm vil trolig ha en gunstig effekt som resulterer i generelt bedre sunnhet og mer utholdende vekst og lavere parasittangrep.

Det har i lengre tid vært fokus på å stanse gjeddass spredning oppover Telemarksvassdraget, mellom Ulefoss og Lunde. Norges Jeger- og Fiskerforbund har vært sentrale i dette arbeidet, og NJFF utfører overvåking ved hjelp av garnfiske. Det ble under prøvefisket satt en del garn på lokaliteter der man kunne anta at det var gjedde hvis den var tilstede. Det ble ingen gjedder i fangsten.

#### **Anbefaling:**

- 1. Naturlig rekruttering er tilstrekkelig, utsetting av fisk er ikke nødvendig.**
- 2. Selektivt garnfiske med store maskevidder må unngås.**
- 3. Tynningsfiske med maskevidde 21 og 26 mm kan gi gunstig effekt.**



## Referanser

**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.

**Brabrand, Å. 2007:** Virkning av lav sommervannstand på fisk i reguleringsmagasiner. Rapport nr. 249 – 2007, LFI

**Kildal, T. 1986:** Uttale om dei fiskeribiologiske konsekvensene av utbygginga av Hogga Kraftverk i Eidselva, Nome Telemark.

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

**Solhøi, H. 1996.** Fiskeressurser i regulerte vassdrag i Telemark. Fagrapport 1995. Rapport 02/96. FM i Telemark

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