

Fiskeressurser i 4 vann, påvirket av vassdragsregulering i Telemark

Oppsummering av resultater fra fiskeundersøkelser
i Øvre og Nedre Årnotvatn, Kvikkevatn og Våmarvatn
august 2009



Skien 1. februar 2010

Innledning

Prøvefiske er utført på oppdrag for Statkraft Energi AS. I samråd med Fylkesmannen i Telemark ble det i 2009 plukket ut 4 vann for prøvefiske. 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 Øvre og Nedre Årnotvatn, Kvikkevatn og Våmarvatn. Alle de fire vannene ligger i Vinje kommune i Telemark. De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Feltarbeid ble i samarbeid utført av Øverby Skog v/Lars Tormodsgard og Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens i august 2009
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard
- Analyse av planktonprøve ble utført av Jens Petter Nilssen
- Vannprøvene ble analysert av Espen Enge
- Analyse av bunndyrprøve ble utført av Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Universitetet i Oslo
- Rapportering ble utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard
- Korrektur og faglige innspill ble utført av Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens

Prøvefiske er utført i henhold til NS 9455 "Vannundersøkelse-Retningslinjer for ferskvannsbioologiske 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, og eventuelt i tillegg fra andre arter. Vannprøver er tatt i bekker som ble undersøkt med elfiskeapparat. Planktonprøver ble tatt av alle vann for å vurdere næringsgrunnlaget, samt vannkvalitet. På grunn av mistanke om eventuell forsuringsproblematikk, ble det besluttet å ta en bunndyrprøve i Kvikkevann.

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, båt, hytte og informasjon om lokale forhold.

Skien, 1. februar 2010

Lars Tormodsgard
Øverby Skog AS

Per Øyvind Gustavsens
Gustavsens Naturanalyser



Innhold

Innledning.....	2
Innhold	3
Metoder	4
Øvre og Nedre Årnotvatn.....	9
1. Øvre Årnotvatn.....	10
Resultater.....	10
Vurderinger og konklusjon.....	17
2. Nedre Årnotvatn.....	19
Resultater.....	20
Vurderinger og konklusjon.....	26
Kort sammenlikning av Nedre og Øvre Årnotvatn	27
3. Kvikkevatn	28
Resultater.....	30
Vurderinger og konklusjon.....	37
4. Våmarvatn	39
Resultater.....	41
Vurderinger og konklusjon.....	51
Referanser.....	54

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 ryggfinner. 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 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 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.

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, er resultatet fra otolitt avlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske ble utført i slutten av august, og veksten denne vekstsesong er stagnert. 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 lengdevokst for eldre årsklasser. Når en bestand er utsatt for hard beskatninger 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.

Det er enkelte av planktonartene som er spesielt forsøringsømfintlige, og sammensetningen av arter sammenholdt med PH verdi kan fortelle oss mye om vannkvaliteten.

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*.

Rekruttering

De viktigste bekkene ble undersøkt ved hjelp av el-fiskeapparat for å kunne 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 m². Alle fisker som lar seg fange, blir tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet pr 100 m²



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

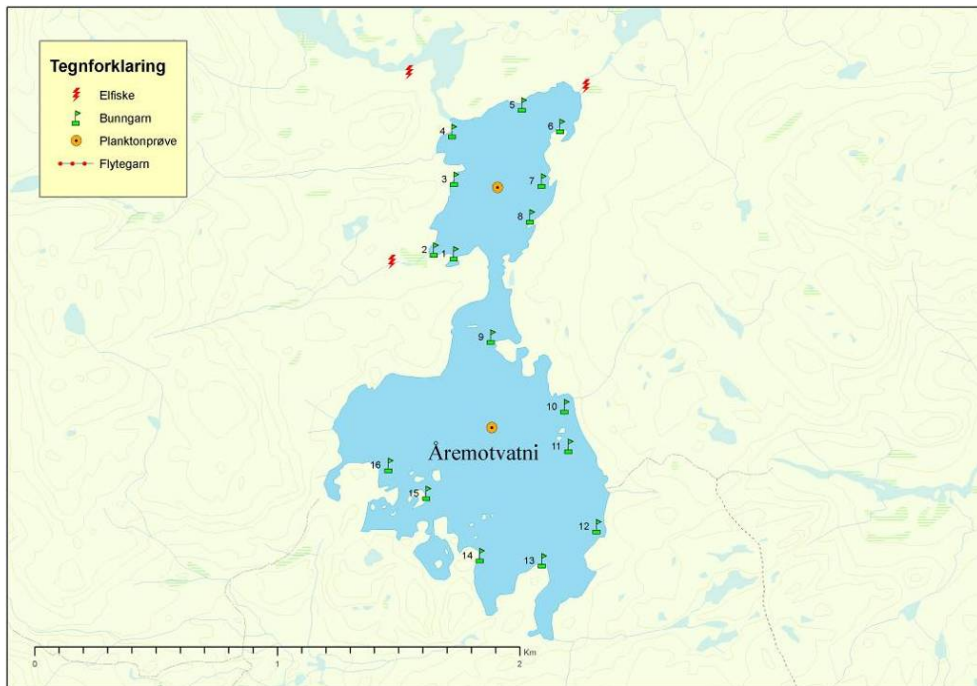
C₁ = antall fisk fanget første runde

C₃ = 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.



Øvre og Nedre Årnotvatn



Kart 1: Øvre og Nedre Årnotvatn i Vinje kommune i Telemark, tallene viser garnplassering

Årnotvatna ligger i Vinje kommune i Telemark. Reguleringen var ferdig i 1964, det var da bygget en dam i utløpet av Nedre Årnotvatn. Vannstanden ble hevet slik at de to vannene ble sammenhengende med en kanal med dybde 1-3 meter. Vann fra Poddevatn blir ført inn i Nedre Årnotvatn via en tunnel. Fra Årnotvatna blir vannet ført via tunnel til Storhellervatn og videre til Songa.

De første fiskene skal ha blitt satt ut i vannene i 1902, før dette var trolig vannene fisketomme. Fisket skal ha vært veldig bra frem til reguleringen. Etter reguleringen ble det rapportert om redusert fiske, og under prøvefiske i 1973 ble det fisket med 14 garn, uten noen fangst.

Fra og med 1977 har regulanten hatt et pålegg om å sette ut 500 1-somrig ørret hvert år. Hovedtyngden av utsettingene har vært gjort i Nedre Årnotvatn (T.Aschjem, pers medd.).

Årnotvatna ligger 1180 moh og har et samlet overflateareal på 1,1 km². Det er ingen form for hinder i kanalen som forbinder vannene, og fisken vandrer trolig en del mellom vannene.

Resultater fra prøvefiske presenteres separat for hvert av vannene, med en kort sammenlikning av de to vannene til slutt.



1. Øvre Årnotvatn

Bunnforholdene varierer mellom storsteinet, grus og en del mudderbunn. Vannet er relativt grunt med varierende dybde mellom 0-6 m. Største dybde ble funnet der planktonprøven ble tatt, og var ca 6-7 m.

Tabell 1.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Øvre Årnotvatn

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel < 22 cm (%)	k-faktor
1971	(Solhøi 1999)	50*	-	-	1,12
1998	(Solhøi, 1999)	24	174	25	0,95
2009		30	154	53	1,05

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

Resultater

Fangst

Det ble fisket med en Jensenserie i Øvre Årnotvatn natt til 13/08-2009. Sterk vind, regnbyger og 10-12 grader.

Totalt ble det fanget 30 ørret i de 8 garnene (tabell 1.2). Det ble fanget mest fisk i maskevidde 21 mm og 26 mm, med henholdsvis 8 og 7 fisk. Det ble fanget fisk i alle maskeviddene med unntak av 52 mm. I fangsten var 22 av 30 fisk ikke fettfinneklippt (utsatt) noe som forteller at naturlig rekruttering finner sted.

Ved forrige undersøkelse i 1998 (Solhøi 1999) var det også maskeviddene 21 mm og 26 mm som var mest effektive med henholdsvis 8 og 4 fisk.

Tabell 1.2: Resultater fra prøvefisket i Øvre Årnotvatn, august 2009 (n=30).

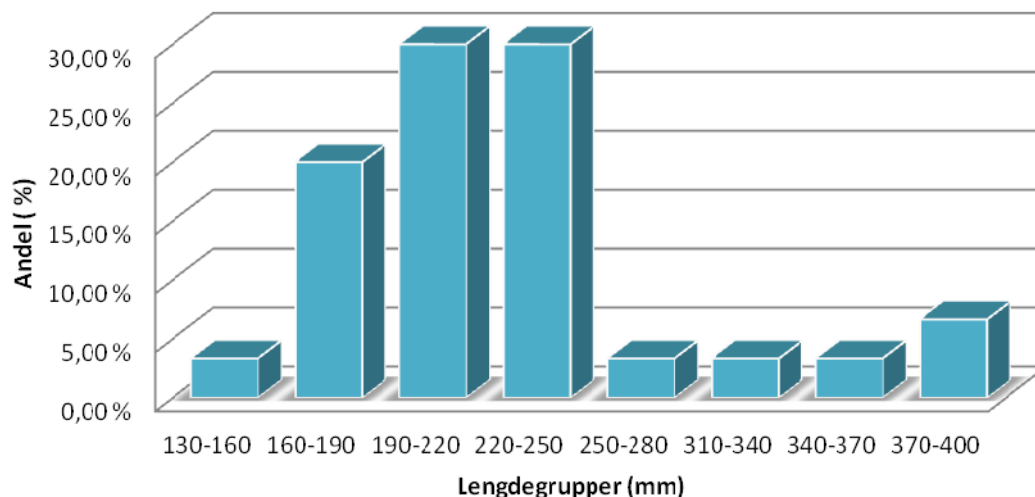
	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	8	7	2	2	2	1	0	3,8
Totalvekt (g)/garn	705	814	332	855	596	597	0	576
Gj.sn.vekt (g)	88,1	116,3	166,0	427,5	298	597	0	153,5



Lengdefordeling

Lengdefordelingen viser stor overvekt av fisk i lengdegruppen 16-25 cm, her finner vi 80 % av fangsten. Det ble kun fanget 5 fisk (16,6 %) over 25 cm (figur 1.1).

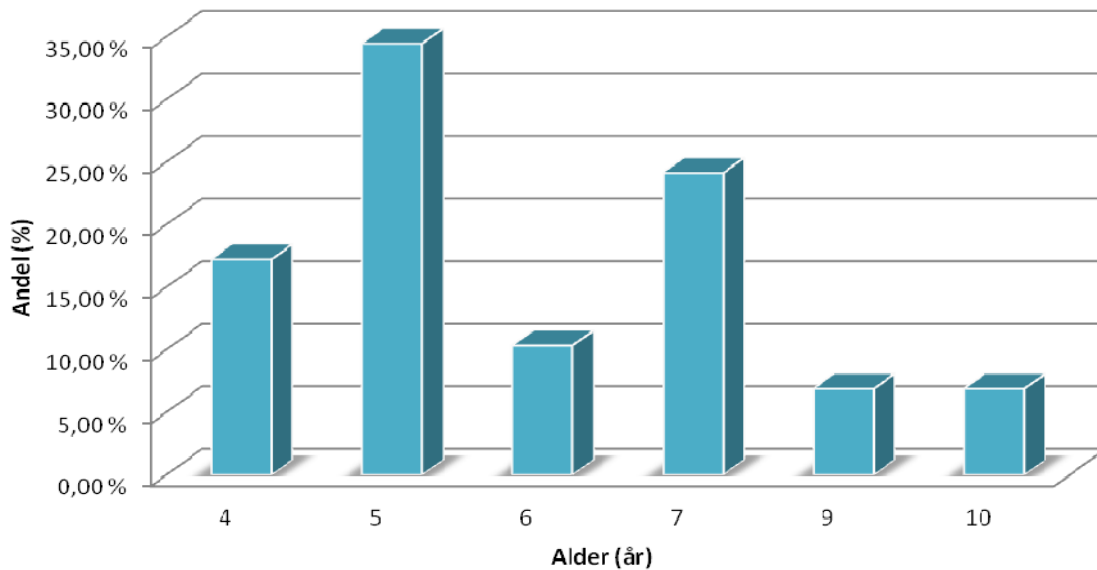
Ved forrige undersøkelse (Solhøi 1999) var ca 60 % av fangsten i lengdegruppe 16-25 cm. Det ble da fanget en betydelig høyere andel med fisk over 25 cm, ca 40 %.



Figur 1.1: Lengdefordelingen i prosent til ørret fanget i Øvre Årnotvatn, august 2009 (n=30)

Aldersfordeling

Aldersfordelingen preges av en høy andel 5-åringene (34,5 %), ellers er 7-åringene en stor aldersgruppe med 24 % av fangsten (figur 1.2). Solhøi (1999) fant en betydelig større andel 4+ (56 %) (5 åringene). Eldste fisk var 6+ (7 åring).



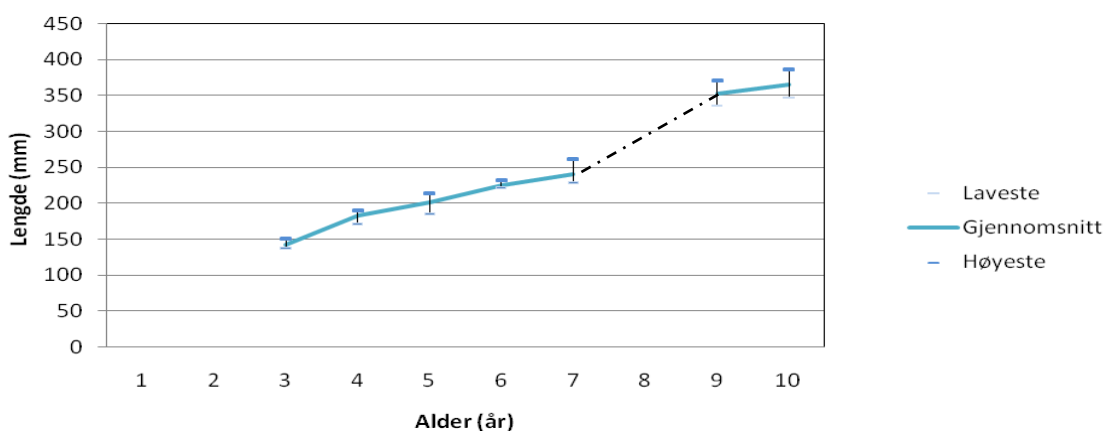
Figur 1.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Øvre Årnotvatn, august 2009 (n=29)

Vekst

Data for vekst for 1-3 år baserer seg på fisk fanget under el-fiske og anslått alder.

Generelt kan det sies at fisken i Øvre Årnotvatn har en jevn, men lav årlig lengdevekst fra 3-7 års alder. Veksten øker markant fra 7 års alder og frem til 9-10 år (figur 1.3). Data for vekst for 3 åringene er basert på fisk fanget under el-fiske og anslått alder.

Solhøy (1999) hadde en jevn, men høyere årlig lengdevekst frem til 5-6 års alder, for deretter å få en økt lengdetilvekst.



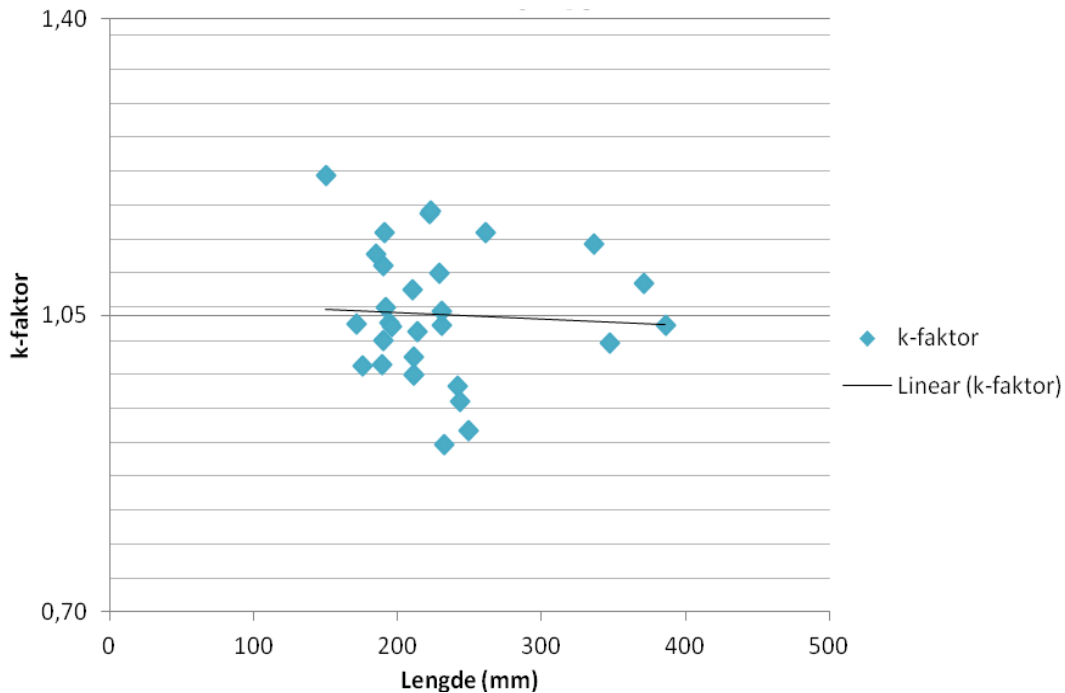
Figur 1.3: Veksten til ørret fanget i Øvre Årnotvatn august 2009 (n=32).. Det var ingen 8-åring i fangsten, og stiplede linje er trukket for å vise trenden.



Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,05, som må betegnes som bra. Laveste k-faktor i fangsten var 0,90, mens høyeste var 1,21. Gjennomsnittlig k-faktor har en svakt synkende trend med økt lengde (figur 1.4).

Ved forrige prøvefiske i 1998 (Solhøi 1999) var gjennomsnittlig k-faktor 0,95.



Figur 1.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Øvre Årnotvatn, august 2009 (n=30)



Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 15 hannfisk (50 %) og 15 hunnfisk (50 %) i fangsten. Av disse var 26 % av hannene kjønnsmodne og 6 % av hunnene skulle gyte samme høst. Generelt er det lite kjønnsmoden fisk, og kjønnsmodenhet syntes ikke å inntreffe fra noen spesiell lengdegruppe (tabell 1.3).

Solhøi (1999) fant at 17 % av hannene og 0 % av hunnene var kjønnsmodne. Av hannene syntes kjønnsmodning å inntreffe i lengdegruppe 28-31 cm.

Tabell 1.3 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Øvre Årnotvatn august 2009 (n=30)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
130-160	1	100	0	0
160-190	3	34	3	0
190-220	7	14	2	0
220-250	2	0	7	0
250-280	0	0	1	0
310-340	0	0	1	0
340-370	0	0	1	100
370-400	2	50	0	0

Kjøttfarge

De minste fiskene i lengdegruppe 13 - 19 cm hadde alle hvit kjøttfarge. Fra 19 - 25 cm var ca 50 % lyserød, for så å bli rød når de ble større en 25 cm (tabell 1.4). Solhøi (1999) fant den samme trenden, med unntak av at det var større innslag av lyserød fisk blant de over 25 cm.

Tabell 1.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Øvre Årnotvatn, august 2009 (n=30)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
130-160	100	0	0
160-190	100	0	0
190-220	77	23	0
220-250	23	77	0
250-280	0	100	0
310-340	0	0	100
340-370	0	0	100
370-400	0	50	50



El-fiske

Det ble foretatt el-fiske i 3 bekker/elver til Øvre Årnotvatn.

Bora:

En bekk/elv med relativt stor vannføring, mye blokker og partier med god gytesubstrat. Det er en liten foss ned mot innløpet, og denne kan muligens være et oppgangshinder. Ovenfor denne fossen er mulig gytestrekning lang. Under el-fisket var vannføringen stor, og dette gjorde det svært vanskelig å gjennomføre et ordinært el-fiske. Det var svært vanskelig i det hele tatt å se eventuelle fisker i bekken. Selv om el-fiske ikke ga noe resultat, er det grunn til å tro at denne bekken kan være viktig for den rekrutteringen vi ser.

Liten bekk Nord-Øst:

Liten bekk med partier med god gytesubstrat, relativt lang mulig gytestrekning. El-fiske gav en fangst på 3 stk 2+.

Liten bekk Nord-vest:

Liten bekk noe god gytesubstrat, men mange partier med for fint materiale. El-fiske ga ingen fangst.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver i alle de tre bekkene som ble el-fisket. Vannprøvene viser ingen tegn på forsuringsproblematikk i bekkene Nord-øst og Nord-vest, med pH 6,6-6,7, samt gode Ca og alkalitetsverdier. Bora skiller seg ut med noe lavere pH, Ca og alkalitetsverdier, men vannkvaliteten vurderes likevel som tilfredsstillende (tabell 1.5).

Tabell 1.5: Resultater av vannprøve tatt i bekker/elver til Øvre Årnotvatn, august 2009

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (uS/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)	SO4 (mg/l)
Bora	12.08.09	6,3	8,0	<2	0,82	33	3	
Bekk N.Øst	12.08.09	6,7	10,4	6	1,2	87 *	18	1,4
Bekk S.Vest	12.08.09	6,6	11	1	1,5	65	3	

* Ikke samsvar mellom alkalitet og Ca, kan skyldes feil / ureinhet ved prøvetaking.



Plankton

Plankton prøven ble tatt som vertikalt trekk på ca 6-7 meters dyp. Artene *Bosmina longispina* dominerte i fangsten (tabell 1.6). Dette er en vanlig art over hele landet. Det ble ikke registrert forekomster av forsurningsfølsomme arter i Øvre Årnotvatn.

Tabell 1.6: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i Øvre Årnotvatn, august 2009

Innsjø	<i>Daphnia lacustris alpina</i>	<i>Daphnia lacustris</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	<i>Cyclops scutifer</i>	<i>Diacyclops nanus</i>	Littorale copepoder	<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Collotheca</i> spp.	<i>Conochilus</i> spp.	Chydoridae	<i>Chaoborus flavicans</i>
Øvre Årnotvatn			xxx/m						xx		x			x	

xxx/m: masseforekomst;

xxx: svært vanlig;

xx: middels forekomst;

x: til stede i lite antall;

Vurderinger og konklusjon

Totalt ble det fanget 30 ørret i de 8 garnene. Fangsten må karakteriseres som god. Største fisk i fangsten var 38,6 cm. Det ble fanget mest fisk i maskevidde 21 mm og 26 mm, med henholdsvis 8 og 7 fisk. Det ble fanget fisk i alle maskevidder med unntak av 52 mm.

Lengdefordelingen viser en stor overvekt av småfisk i fangsten. I lengdegruppen 16-25 cm finner vi 80 % av fangsten. Lengdegruppen 16-19 cm er naturlig noe lavt representert, da fisk under 19 cm har lav fangbarhet i maskevidde 21 mm. Fiskestammen i Øvre Årnotvatn må karakteriseres som relativt småfallen, og det ble kun fanget 5 fisker som var lengre enn 25 cm.

Siden forrige undersøkelse (Solhøy 1999) kan det se ut som det har skjedd en dreining mot en enda større andel fisk under 25 cm. Solhøy fant ca 60 % av fangsten i lengdegruppe 16-25 cm.

Kondisjonsfaktoren til fisken i Øvre Årnotvatn er helt akseptabel, med et gjennomsnitt på 1,05 mot 0,99 i 1997. Gjennomsnittlig k-faktor har en svakt synkende trend med økt lengde. K-faktor varierer mye fra fisk til fisk, og det er særlig i lengdegruppe 22-25 cm at vi finner individer med de laveste k-faktorene. For fisk større enn 25 cm er ikke trenden like klar.

Fangst fordelt på alder viser en overvekt av 4- og 5-åringer, noe som stemmer bra med lengdefordelingen som viste stor andel småfisk. Aldersgruppene 4 år er i tillegg trolig underrepresentert fordi de er så små at de har lav fangbarhet.

Veksten til ørreten i Øvre Årnotvatn er noe lav, men jevn frem til 7 års alder. Trenden for årlig lengdetilvekst er deretter markant økende frem til 9-10 års alder. Tallmaterialet med kun 5 fisk over 25 cm er lite, men trenden med økt vekst fra 7 års alder stemmer bra med utviklingen for k-faktor, og kan forklares med at en del av fiskene blir kannibaler. En lav årlig lengdevekst kan tyde på at det er for mye fisk i forhold til næringstilgang, men vi skal også merke oss at vi er 1080 moh og vekstsesongen er kort.

Det var svært lite gytemoden fisk i fangsten, og det var ingen klar lengdegruppe som pekte seg ut i forhold til kjønnsmodning. Lite gytemoden fisk blant de lave lengdegruppene er en positiv indikator, og viser at fiskene prioriterer vekst fremfor formering. Solhøy (1999) fant også svært lav andel kjønnsmoden fisk, med 17 % av hannene og 0 % av hunnene.

Når fisken i Øvre Årnotvatn når en lengde på 19-25 cm blir den i all hovedsak lyserød i kjøttet. For fisk over 25 cm blir kjøttfargen rød. Den røde kjøttfargen indikerer at krepsdyr inngår i dietten til de større fiskene.

El-fiske påviste rekruttering i bekken Nord-Vest i Øvre Årnotvatn. Selv om el-fiske i Bora ikke gav fangst, er det grunn til å tro at dette er en viktig gyteelv. Garnfangsten viste en overvekt av naturlig rekruttering i alle årsklassene, basert på andel fisk med avklipt fettfinne. Det ansees derfor ikke som nødvendig å utføre habitatforbedrende tiltak for å øke naturlig rekruttering.

Vannprøvene viste gode verdier i alle innløpsbakkene til Øvre Årnotvatn. Samtidig ble det ikke funnet forsurede arter i planktonprøvene. Dette kan indikere at det i perioder av året kan være noe forsurningsproblematikk. Øvre Årnotvann er relativt grunn, og har dermed en hurtig vanngjennomstrømning.



Siden Telemark Settefisk AS overtok utsettingene i 2006 har hovedtyngden og til tider all fisk av de 500 1-somrige blitt satt ut i Nedre Årnotvatn (T. Aschem, pers medd.).

På bakgrunn av en helhetsvurdering av de innsamlede data forslås følgende endringer:

Utsettingspålegget settes til 0. Det er ikke avdekket behov for habitatforbedrende tiltak.

Øvre Årnotvatn produserer fisk av grei kvalitet. Fisken har en noe lav, men jevn årlig lengdevekst. K-faktor har en noe synkende trend med økt lengde, og særlig for lengdegruppe 22-25 cm. Av fangsten på 30 fisk, er 73 % fisk som ikke er satt ut (naturlig rekruttering). Naturlig rekruttering ser ut til å være stabil fra år til år.



Bilde: En av de større fiskene i fangsten, Øvre Årnotvatn



2. Nedre Årnotvatn

Bunnforholdene varierer mellom storsteinet/blokker og grus. Vannet har store partier med dybde fra 3-9 meter. Største dybde ble funnet der planktonprøven ble tatt, og var ca 12-13 m. Ved tidligere undersøkelser er det målt dybder på 18 meter (Solhøi 1999).

Tabell 2.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Nedre Årnotvatn

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel <22cm (%)	k-faktor
1971	(Solhøi, 1999)	22*	-	-	1,08
1998	(Solhøi, 1999)	33	139	42	0,93
2009		33	116	60	0,98

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



Bilde: Nedre Årnotvatn



Resultater

Fangst

Det ble fisket med en Jensenserie i Nedre Årnotvatn natt til 13/08-2009. Sterk vind, regnbyger og 10-12 grader.

Totalt ble det fanget 33 ørret i de 8 garnene. Det ble fanget desidert mest fisk i maskevidde 21 mm, med 14 fisk (tabell 2.2). De øvrige 4 fiskene fordelte seg i maskeviddene 26, 29 og 35 mm. I fangsten var 22 av 33 fisk ikke fettfinneklippt, noe som forteller at naturlig rekruttering finner sted.

Ved forrige undersøkelse i 1998 (Solhøi 1999) var det også maskevidde 21 mm som var mest effektiv med 10,5 fisk, men 26 og 29 mm fanget også bra.

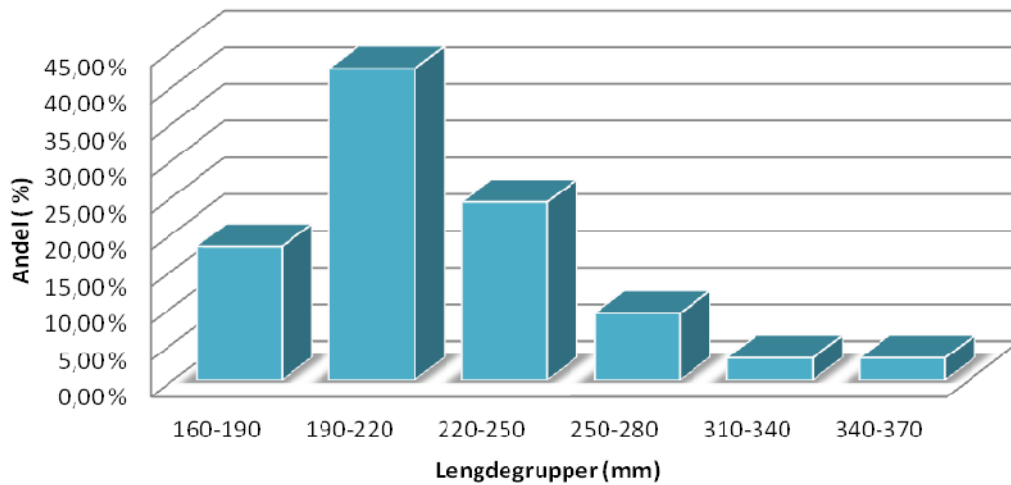
Tabell 2.2: Resultater fra prøvefisket i Nedre Årnotvatn august 2009 (n=33).

	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	14	2	1	2	0	0	0	4,1
Totalvekt (g)/garn	1317	306	195	691	0	0	0	478
Gj.sn.vekt (g)	94,1	153,0	195,0	345,5	0	0	0	115,9

Lengdefordeling

Lengdefordelingen viser stor overvekt av fisk i lengdegruppen 19-22 cm, her finner vi 42 % av fangsten (figur 2.1). Det er ellers ingen lengdegrupper som peker seg spesielt ut. Samtidig som det er vært å merke seg at det kun ble fanget 5 fisk (16,1 %) over 25 cm.

Ved forrige undersøkelse (Solhøi 1999) var fangsten i lengdegruppe 19-22 cm størst med ca 36 % av fangsten, men også lengdegruppe 22-25 cm var stor med 30 %. Andelen av fisk større enn 25 cm var ca 25 %.

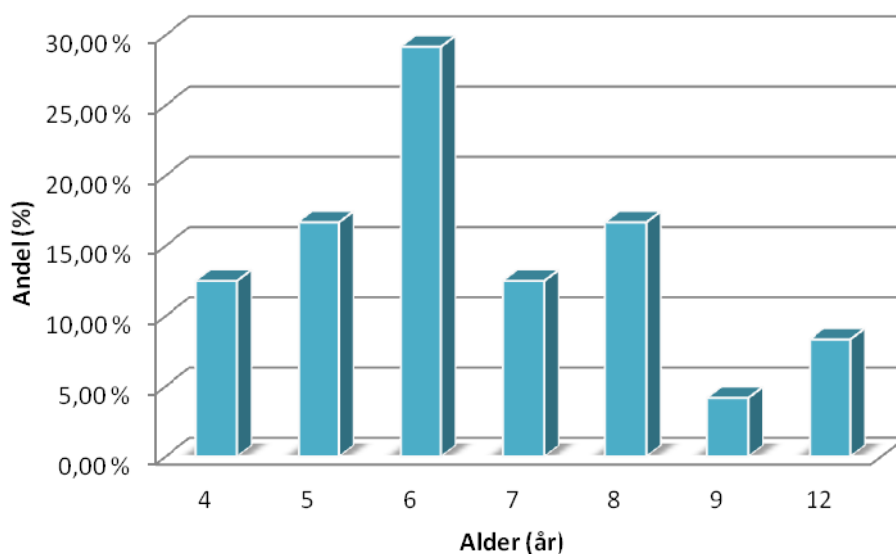


Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent til ørret fanget i Nedre Årnotvatn, august 2009 (n=33)

Aldersfordeling

Grunnlaget for grafen som beskriver fangsten fordelt på alder, er et utvalg av 24 fisker. Aldersfordelingen preges av en høy andel 6 åringer (29,2 %), ellers er det ingen aldersgruppe som utpeker seg (figur 2.2).

Solhøi (1999) fant en betydelig større andel 4+ (5 åringer) (60 %). Eldste fisk var 6+ (7 åringer).



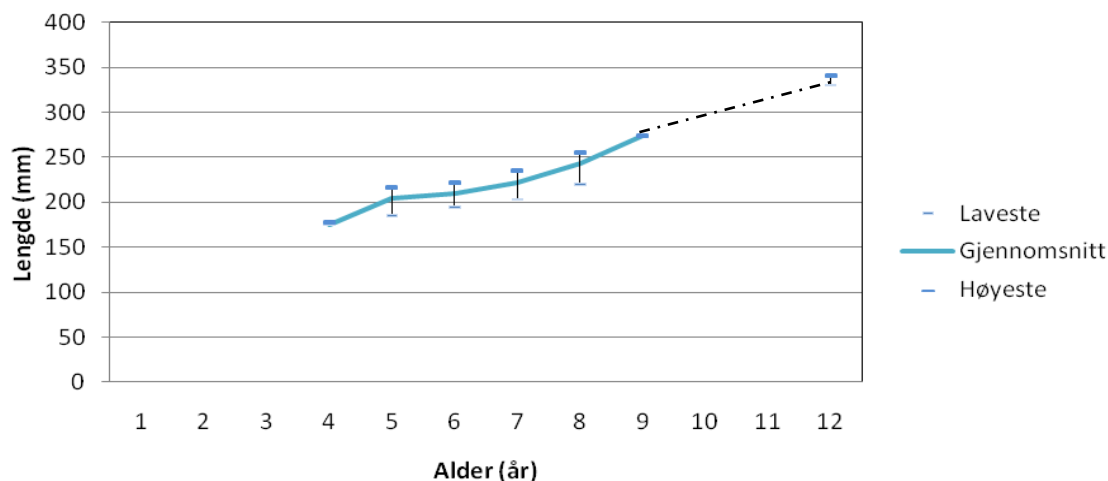
Figur 2.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Nedre Årnotvann, august 2009 (n=24)



Vekst

Generelt kan det sies at fisken i Nedre Årnotvatn har en lav årlig lengdevekst. Veksten flater ytterligere ut fra 5 års alder. Fra 7 års alder, får vi en liten vekstøkning (figur 2.3). Det understrekes at det kun er to fisker som danner grunnlaget for den stiplede trendlinjen frem til 12 års alder.

Solhøi (1999) hadde en jevn, men høyere årlig lengdevekst frem til 7 års alder. Det ble ikke fanget fisk eldre enn 7 år.

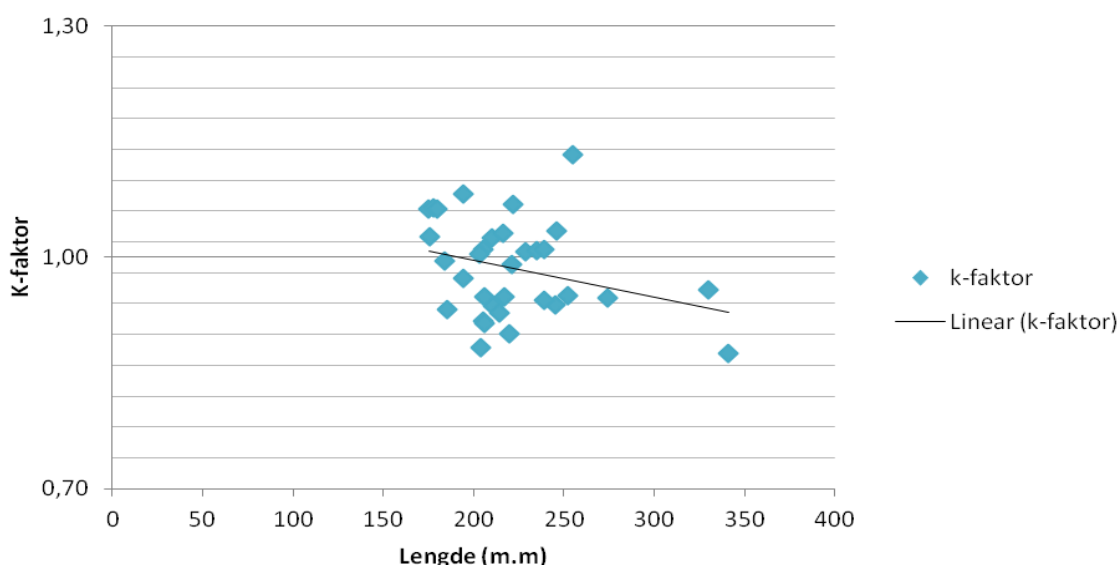


Figur 2.3: Veksten til ørret fanget i Nedre Årnotvatn, august 2009 (n=24). Det var ingen 10 og 11 åringer i fangsten, og stiplede linje er trukket for å vise trenden.

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,98 som må betegnes som like i underkant av normalt (figur 2.4). Laveste k-faktor i fangsten var 0,88 mens høyeste var 1,13. Gjennomsnittlig k-faktor har en klart synkende trend med økt lengde.

Ved forrige prøvefiske Solhøi (1999) var gjennomsnittlig k-faktor 0,93.



Figur 2.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Nedre Årnotvatn, august 2009 (n=33)

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 20 hannfisk (61 %) i fangsten og 13 hunnfisk (39 %) i fangsten. Av disse var 10 % av hannene kjønnsmodne og 15 % av hunnene skulle gyte samme høst. Generelt er det lite kjønnsmoden fisk, og kjønnsmodenhet syntes ikke å inntreffe fra noen spesiell lengdegruppe (tabell 2.3).

Solhøi (1999) fant at 25 % av hannene og 15 % av hunnene var kjønnsmodne. Av hannene syntes kjønnsmodning å inntreffe i lengdegruppe 25-28 cm.

Tabell 2.3 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Nedre Årnotvatn, august 2009 (n=33)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-190	3	34	3	0
190-220	10	0	4	25
220-250	5	0	3	0
250-280	2	0	1	100
310-340	1	100	1	0
340-370	0	0	1	0

Kjøttfarge

Selv blant de minste fiskene er det en stor andel med lyserød kjøttfarge. I lengdegruppe 19-22 cm er 79 % av fisken lyserød. Fra og med lengdegruppe 22-25 cm er innslaget av fisk med rød kjøttfarge betydelig (tabell 2.4).



Solhøi (1998) hadde den samme trend, med unntak av at lyserød kjøttfarge først inntraff i betydning fra og med lengdegruppe 22-25 cm.

Tabell 2.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Nedre Årnotvatn, august 2009 (n=33)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
160-190	83	17	0
190-220	21	79	0
220-250	0	87	13
250-280	0	34	66
310-340	0	100	0
340-370	0	0	100

El-fiske

I Nedre Årnotvatn ble det ikke funnet noen bekker som var aktuelle for undersøkelse med elektrisk fiskeapparat. Foran utløpet av tunellen som kommer fra Poddevatn, danner det seg en elveliknende strekning i Nedre Årnotvatn. Det kan se ut som det finnes noe egnet gytesubstrat, og det er mulig at det foregår vellykket rekrutteringer. Sannsynligvis foregår hoveddelen av rekruttering i bekkene til Øvre Årnotvatn.

Vannkvalitet

Det ble ikke registrert noen aktuelle gytebekker i Nedre Årnotvatn, og det ble ikke tatt noen vannprøve.



Plankton

Planktonprøven ble tatt som vertikalt trekk på ca 12-13 meters dyp. Artene *Bosmina longispina*, *Daphnia lacustris alpina*, *Cyclops scutifer*, *Kellicottia longispina*, *Collotheca* spp. dominerte i fangsten (tabell 2.5). Flere av disse artene er krepsdyr, som når de spises av ørret gir fisken rød kjøttfarge.

Stor forekomst *Daphnia lacustris alpina*, og særlig den store forekomsten av *Cyclops scutifer* som er særlig forsureningsømfintlig indikerer at innsjøen har tilfredsstillende vannkvalitet.

Tabell 2.5: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i Nedre Årnotvatn august 2009

Innsjø	<i>Daphnia lacustris alpina</i>	<i>Daphnia lacustris</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	<i>Cyclops scutifer</i>	<i>Diacyclops nanus</i>	Littorale copepoder	<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Collotheca</i> spp.	<i>Conochilus</i> spp.	Chydoridae	<i>Chaoborus flavicans</i>
Nedre Årnotvatn	xxx/m		xxx/m					xxx/m	xx		xxx/m	xxxm		x	

xxx/m: masseforekomst;

xxx: svært vanlig;

xx: middels forekomst;

x: til stede i lite antall;

Vurderinger og konklusjon

Totalt ble det fanget 33 ørret i de 8 garnene. Fangsten må karakteriseres som god. Største fisk i fangsten var 34,1 cm. De fleste fiskene ble fanget i maskevidde 21 mm.

Lengdefordelingen viser en stor overvekt av småfisk i fangsten. I lengdegruppen 16-22 cm finner vi 60 % av fangsten. Denne lengdegruppen er unormalt høyt representert, med tanke på at fisk mindre enn 19 cm har relativt lav fangbarhet i maskevidde 21 mm.

Ellers er det ingen lengdegrupper som peker seg spesielt ut, og det ble kun fanget 5 fisker (16 %) som var lengre enn 25 cm. Fiskestammen i Nedre Årnotvatn, må karakteriseres som småfallen

Siden forrige undersøkelse av (Solhøi 1999) kan det se ut som det har skjedd en dreining mot en enda større andel fisk under 22 cm. Solhøi fant ca 40 % av fangsten i lengdegruppe 16-22 cm.

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,98, med en klar synkende trend med økende lengder. En synkende k-faktor med økt lengde, er ofte en indikator på at det er et for stort antall individer i fiskebestanden i forhold til næringstilgangen i vannet.

Fangst fordelt på alder viser en fallende trend med økt alder fra og med 6 år. Dette er et naturlig bilde, og skjer på grunn av naturlig dødelighet og fangst. Aldersgruppene 4 og 5 år er trolig underrepresentert pga. av 2 årsaker. Veksten i Nedre Årnotvatn er så lav at 4 åringene ikke har nådd fangbar størrelse i maskevidde 21 mm. Det kan også være en overvekt av 5 åringer i henhold til lengde blant de fiskene som ikke ble aldersbestemt.

Generelt kan en si at veksten til ørreten i Nedre Årnotvatn er lav. Veksten flater ytterligere ut ved 5-7 års alder for så å øke noe frem til 12 års alder. Det understrekes at det kun er to fisker som danner grunnlaget for den stiplede trendlinjen frem til 12 års alder.

Det er lite kjønnsmodne fisk i fangsten. Sannsynligvis inntreffer kjønnsmodning fra lengdegrupper større enn 25 cm, men disse var lite representert i fangsten. Høyfjellsvann har kortere vekstsesonger og det er derfor normalt med lavere vekst og seinere kjønnsmodning enn i lavereliggende vann. Solhøi (1999) fant også svært lav andel kjønnsmoden fisk.

Fisken i Nedre Årnotvatn har i stor grad lyserød eller rød kjøttfarge. Dette indikerer at krepsdyr er viktig innslag i dietten. Det var også mye krepsdyr i planktonprøvene.

Det ble ikke funnet gytebekker til Nedre Årnotvatn, men i utløpsosen ved tunellen fra Poddevatn kan det være rekruttering. Innvandring av fisk fra Øvre Årnotvatn er også svært sannsynlig. Garnfangsten viste et høyt innslag av naturlig rekruttert ørret. Det ansees derfor ikke som nødvendig å utføre habitatforbedrende tiltak for å øke naturlig rekruttering.

Stor forekomst av *Daphnia lacustris alpina*, og stor forekomst av *Cyclops scutifer* som er særlig forsureningsømfintlig indikerer at vannet har tilfredsstillende vannkvalitet.

Siden Telemark Settefisk AS overtok utsettingene i 2005 har hovedtyngden, og til tider all fisk av de 500 1-somrig blitt satt ut i Nedre Årnotvatn (T.Aschem, pers medd.).

På bakgrunn av en helhetsvurdering av de innsamlede data forslås følgende endringer:

Utsettingspålegget settes til 0. Det er ikke avdekket behov for habitatforbedrende tiltak.

Nedre Årnotvatn, produserer fisk av grei kvalitet. Fisken har lav lengdevekst med en stagnasjon fra 5-7 år. En lav årlig lengdevekst, synkende k-faktor med økt lengde, samt store fangster i lengdegruppe 16- 22 cm indikerer at fisketettheten er for stor i forhold til næringsgrunnet. Av fangsten på 33 fisk, er 66 % fisk som er naturlig rekruttert.

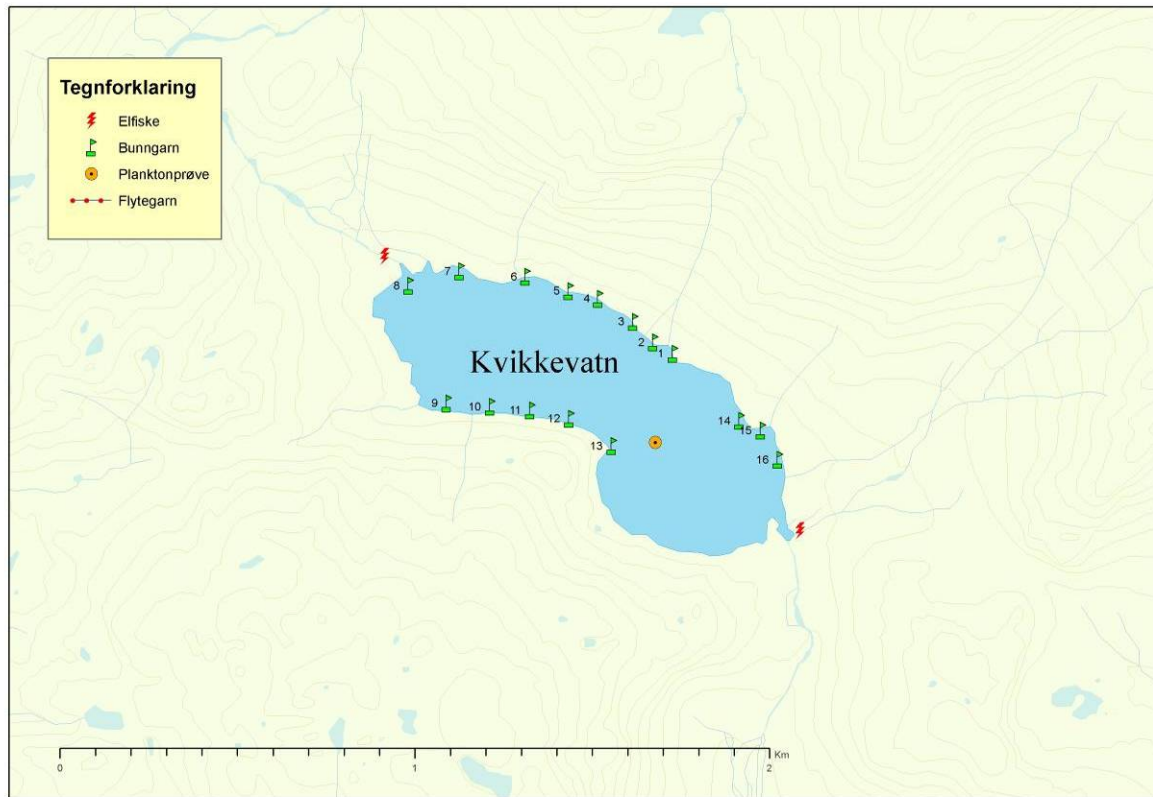
Kort sammenlikning av Nedre og Øvre Årnotvatn

Fiskebestanden i de to vannene har mange likhetstrekk. De preges av en stor andel småvokst fisk. Veksten er lav i begge vannene, men lavest i Nedre Årnotvatn. Kondisjonsfaktoren er akseptabel, men har i Nedre Årnotvatn en klar synkende trend etter hvert som fiskene blir større. Både i Øvre og Nedre Årnotvann er nok fiskepopulasjonen noe stor i forhold til næringstilgang, og især gjelder dette for Nedre Årnotvatn.

I Øvre Årnotvatn viser planktonprøven at vi i perioder kan ha en forsyningsproblematikk, dette er ikke tilfellet i Nedre Årnotvatn. Det er tilstrekkelig naturlig rekruttering til å opprettholde en fiskebestand i begge vannene, uten utsetting eller habitatforbedrende tiltak.



3. Kvikkevatn



Kart 3: Kvikkevatn i Vinje kommune i Telemark, tallene viser garnplassering

Kvikkevatn ligger i Vinje kommune i Telemark, 1150 m.o.h, med et overflateareal på $0,5 \text{ km}^2$. Nedslagsfeltet er på ca. 16 km^2 , årlig tilsig ca. 22 mill m^3 . Det aller meste av dette kommer inn i Kvikkevatn fra nord-vest. Reguleringen var ferdig tidlig på 1960-tallet, og endringene bestod av at det ble bygget en dam i utløpet slik at elva Kvikke ned mot Totak ble tørrlagt. Vannet drenerer nå gjennom en tunnel til Bitdalsvatn og videre til Songa kraftverk. Tunnelen som fører vannet ut av Kvikkevatn ligger bare et steinkast unna innløpsosen og det er derfor sannsynlig at mye av vannet som normalt skulle rent gjennom Kvikkevatn nå bare blir ført rett ut igjen. Vannstanden varierer med ca 40 cm.

Kvikkevatn er relativt dypt, store deler av vannet har finpartikklet bunn, ispedd med enkelte områder med stor stein.

Første fiskeribiologiske undersøkelser Kvikkevatn ble gjort av Solhøy i 1998.

Det ble kun fanget 6 fisker, og som Solhøy påpeker er dette et svært lavt antall. Det er heftet stor usikkerhet til hvor representative de data som fremkommer er. Med bakgrunn i dette vil vi være forsiktige med å sammenlikne våre resultater mot Solhøy (1999).



Utsetningspålegg/utsatt fisk i Kvikkevatn

1961-1987	800	1-somrig ørret
1988-1993	0	
1994	400	2-somrige ørret
1995-1997	1600	1-somrig ørret
1998	800	1-somrig ørret
Etter 1999	400	2-somrige ørret

Tabell 3.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Kvikkevatn

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel <22cm (%)	k-faktor
1998	<i>Solhøi 1999</i>	3*	165	33	1,05
2009		20,5	321	27	1,23

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



Bilde: El-fiske i Kvikkevatn



Resultater

Fangst

Det ble fisket med 2 Jenseserier i Kvikkevatn natt til 14/08-2009. Sterk vind, regnbyger og 7-10 grader.

Totalt ble det fanget 41 ørret i de 16 garnene. Det ble fanget mest fisk i maskevidde 26 mm med 5 fisk. Det ble ellers fanget mellom 1,5-3 fisk i alle de andre maskeviddene i Jenseserien (tabell 3.2). De 3 fiskene i maskevidde 52 mm er ikke representativ for lengdegruppene som vanligvis fanges i denne maskevidden (maskebiter). I fangsten var det 8 fisker uten avklipt fettfinne (utsatt), dette forteller at naturlig rekruttering finner sted.

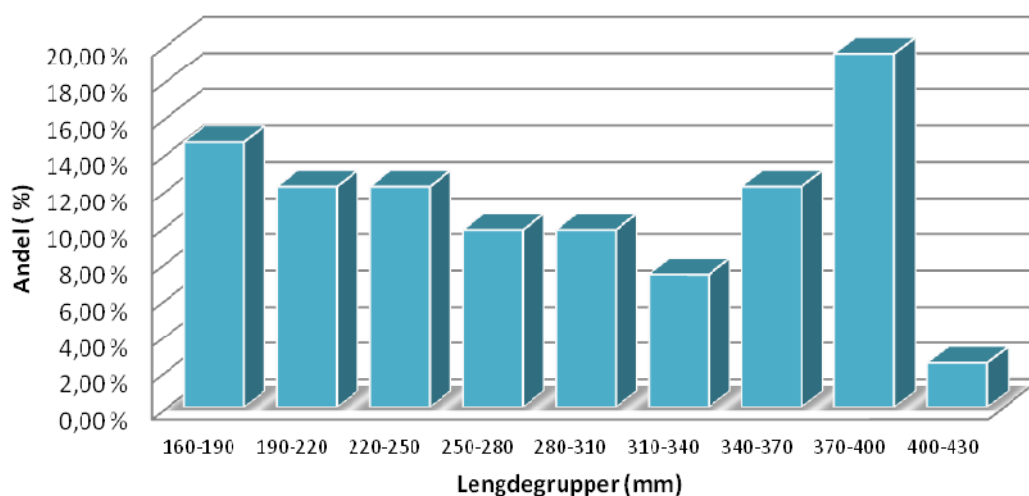
Ved forrige undersøkelse i 1998 (Solhøi 1999) ble det kun fanget 6 ørreter.

Tabell 3.2: Resultater fra prøvefisket i Kvikkevatn august 2009 (n=41).

	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,75	5	2	3	2,5	3	1,5	2,6
Totalvekt (g)/garn	129	995	356	1664	1339	1729	237	822
Gj.sn.vekt (g)	73,9	198,9	187,3	554,7	536,6	576,3	157,7	320,8

Lengdefordeling

Lengdefordelingen viser en jevn synkende trend for med økte lengdegrupper. Det er fangst i alle lengdegrupper fra og med 16 til 43 cm. Lengdegruppe 37-40 cm peker seg ut 19,5 % (figur 3.1).

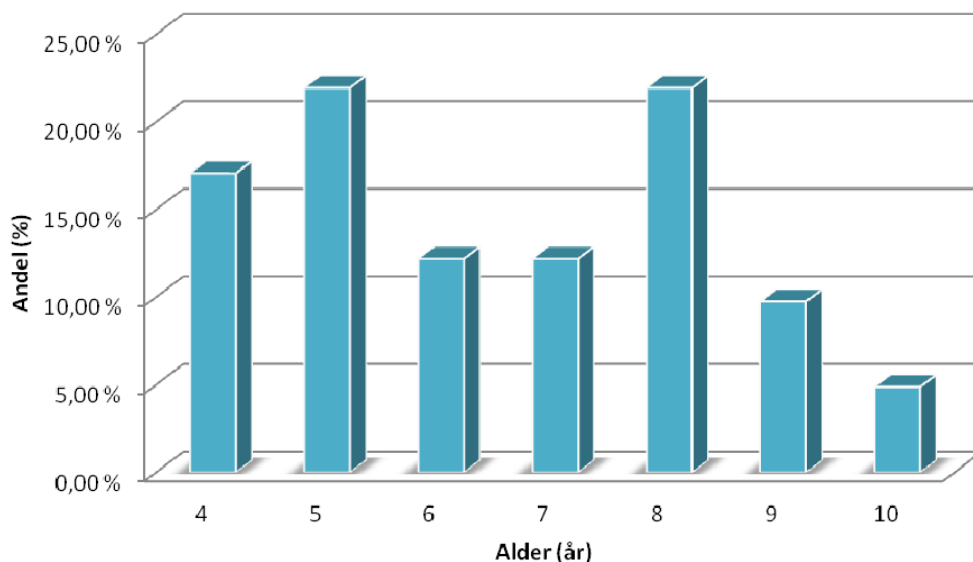


Figur 3.1: Lengdefordelingen i prosent til ørret fanget i Kvikkevatn, august 2009 (n=41)



Aldersfordeling

Med unntak av 8-åringene, er det ingen aldersgrupper som peker seg spesielt ut. Antall individer i hver årsklasse er ellers jevnt synkende med økt alder (figur 3.2).

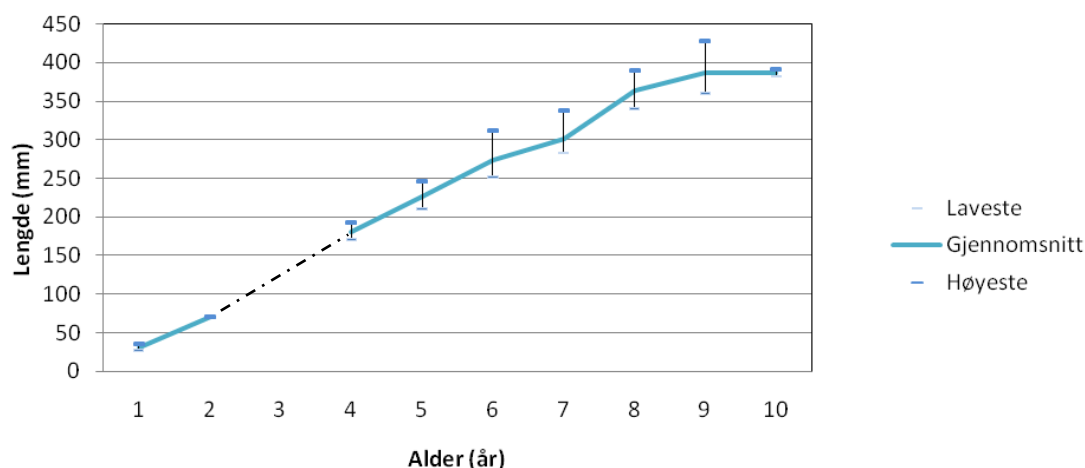


Figur 3.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Kvikkevatn, august 2009 (n=41)

Vekst

Data for vekst for 1-3 år baserer seg på fisk fanget under el-fiske og anslått alder. Det ble ikke fanget noen 3 åringer under el-fiske.

Ørreten i Kvikkevann viser en meget bra og jevn vekstutvikling frem til 8 års alder (figur 3.3). Veksten flater noe ut fra 8 års alder.

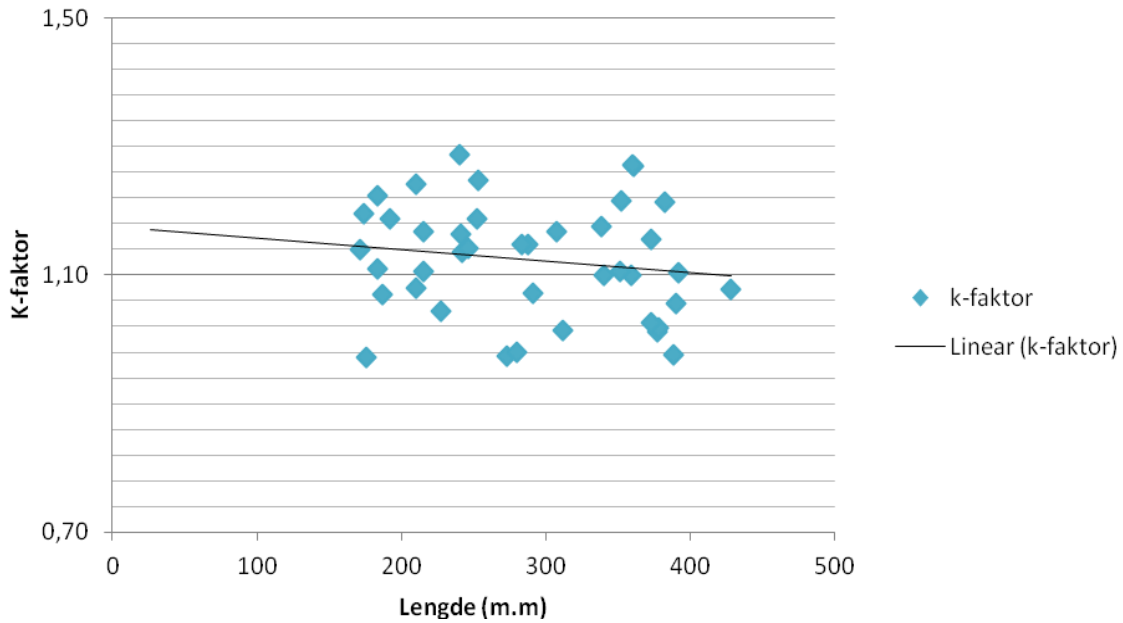


Figur 3.3: Veksten til ørret fanget i Kvikkevatn, august 2009 (n=115). Det var ingen 3 åringer i fangsten, og stiplet linje er trukket for å vise trenden



Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,12 som må betegnes som veldig bra. Laveste k-faktor i fangsten var 0,97, mens høyeste var 1,29. Gjennomsnittlig k-faktor har en svakt synkende trend med økende lengde (figur 3.4).



Figur 3.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Kvikkevatn, august 2009 (n=41)



Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 20 hannfisk (49 %) i fangsten og 21 hunnfisk (51 %) i fangsten. Av disse var kun 5 % av hannene kjønnsmodne og 11 % av hunnene skulle gyte samme høst.

Generelt er det svært lite kjønnsmoden fisk, og kjønnsmodenhet syntes ikke å inntreffe fra noen spesiell lengdegruppe for hannen, mens hunnene ser ut til å bli delvis kjønnsmodne fra og med lengdegruppe 34-37 cm (tabell 3.3).

Tabell 3.3: Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Kvikkevatn august 2009 (n=41)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-190	4	0	2	0
190-220	3	0	2	0
220-250	2	50	3	0
250-280	3	0	1	0
280-310	1	0	3	0
310-340	1	0	2	0
340-370	1	0	4	25
370-400	4	0	4	50
400-430	1	0	0	0

Kjøttfarge

Fra og med lengdegruppe 19-22 cm er innslaget av lyserød kjøttfarge stor (tabell 3.4). I lengdegruppe 28-31 cm får vi innlag av rød kjøttfarge, for større lengdegrupper er rød kjøttfarge dominerende.

Tabell 3.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Kvikkevatn august 2009 (n=41)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
160-190	100	0	0
190-220	20	80	0
220-250	60	40	0
250-280	0	100	0
280-310	0	75	25
310-340	0	34	66
340-370	0	20	80
370-400	0	25	75
400-430	0	0	100



El-fiske

Det ble foretatt el-fiske i to bekker i Kvikkevatn.

Innløpsbekken i Nord, hadde relativt stor vannføring. Bekken er storsteinet, og det er kun partier med egnet gytesubstrat. El-fiske gav kun fangst av en fisk på 23,6 cm. Det ble tatt vannprøve.

Elfiske av liten innløpsbekk i sør ga svært store fangster av 0+. Bekken har en god blanding av grus, mindre og større stein. Det ble registrert en del begroing i bekken. Ca 60 meter opp i bekken er det en liten foss, som muligens fungerer som oppgangshinder. Det ble ikke funnet fisk ovenfor denne. Tabell 3.5 viser antall ørretyngel fordelt på årsklasser. Tabell 3.6 viser beregnet yngeltetthet på hele 554 pr 100 m². Det ble tatt vannprøve og bunndyrprøve.

Tabell 3.5: Fangst av ørret under el-fiske i bekk sør Kvikkevatn august 2009

Alder	Antall
0+	82
1+	1
2+	0

Tabell 3.6: Yngeltetthet beregnet med Zippin for ørretyngel i bekk sør Kvikkevatn august 2009

Areal overfisket: 100 m²

Zippin	T=	83
	c1=	29
	c3=	26
Tetthet	Y=	554,33
Tetthet pr 100 m²		554,33



Vannkvalitet

Vannprøvene viser tilfredsstillende vannkvalitet med ph-verdier på 6,0 i bekken i nord og 6,2 i bekken i sør (tabell 3.7). Dette er likevel noe lavere enn andre områder som er undersøkt i denne omgang. Forholdsvis lave Ca- og alkalitetsverdier indikerer at bufferkapasiteten er lav og surere episoder kan forekomme.

Tabell 3.7: Resultater av vannprøve tatt i 2 bekker i Kvikkevatn 2009

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (uS/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)	SO4 (mg/l)
Innløp N.Kvikkevatn	14.08.09	6,0	5,4	<2	0,42	11	10	
Innløp S.Kvikkevatn	14.08.09	6,2	6,3	3	0,53	21	10	

Plankton

Planktonprøven ble tatt som vertikalt trekk på ca 12-14 meters dyp. Artene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Conochilus* spp. dominerte i fangsten (tabell 3.8).

Stor forekomst av de forsuringfølsomme artene *Conochilus* spp og *Cyclops* scutifer indikerer at vannkvaliteten i selve vannet er tilfredsstillende.

Tabell 3.8: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i Kvikkevatn, august 2009

Innsjø	<i>Daphnia lacustris alpina</i>	<i>Daphnia lacustris</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	<i>Cyclops scutifer</i>	<i>Diacyclops nanus</i>	Littorale copepoder	<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Collotheca</i> spp.	<i>Conochilus</i> spp.	Chydoridae	<i>Chaoborus flavicans</i>
K vikkevatn			xxx/m	xxx/m				xxx			xxx		Xxx/m		

xxx/m: masseforekomst;

xxx: svært vanlig;

xx: middels forekomst;

x: til stede i lite antall;



Bunndyr

Da det har vært mistanke om en forsuringsproblematikk i Kvikkevatn, ble det bestemt at det skulle tas en bunndyrprøve. Bunndyrprøven ble tatt som en sparkeprøve i utløpet av bekken i sør. Normalt ville bunndyrprøven blitt tatt i utløpselven, men det var ikke mulig i Kvikkevann da dette er tunnellini-taket. Tabell 3.9 viser arter og grupper som ble funnet.

Tabell 3.9. Arter og grupper av bunndyr i bekk sør Kvikkevatn

Arter / grupper	Antall
NEMATODA (Rundormer)	4
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)	24
CRUSTACEA (Krepsdyr)	
Copepoda (Harpacticoida) (Hoppekreps)	200
Ostracoda ubestemte (Muslingkreps)	48
HYDRACARINA (Vannmidd)	20
PLECOPTERA (Steinfluer)	
<i>Amphinemura standfussi</i>	24
<i>Diura nanseni</i>	4
<i>Isoperla obscura</i>	4
<i>Leuctra nigra</i>	20
<i>Nemoura cinerea</i>	4
Ubestemte, meget små	12
DIPTERA (Tovinger)	
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	400
SIMULIIDAE (Knott)	8

Bunndyrfaunaen i innløpsbekk til Kvikkevatn virket fattig. Det ble ikke funnet vårfluer eller døgnfluer. Steinfluene besto av fem arter. Alle disse er tolerante overfor forsurening, bortsett fra *Diura nanseni* som regnes som noe følsom. Krepsdyrene som ble funnet er små krypende eller gravende arter, flere arter innen disse gruppene er trolig tolerante mot surt vann. Det samme kan også sies om fjærmygg, fåbørstemark og vannmidd.

Det ble ikke påvist noen forsuringsfølsomme bunndyr, som for eksempel døgnfluen *Baëtis rhodani* eller bløtdyr (snegl, muslinger). Bunndyrfaunaen antyder derfor sure forhold. *B. rhodani* har overlappende livssyklus og larvene blir derfor funnet i vann gjennom hele året. Fravær av *B. rhodani* kan tyde på forsurete forhold.

Vurderinger og konklusjon

Totalt ble det fanget 41 ørret i de 16 garnene. Fangsten må karakteriseres som middels god. Største fisk i fangsten var 42,8 cm.

Det ble fanget mest fisk i maskevidde 26 mm med 5 fisk. Det ble ellers fanget mellom 1,5-3 fisk i alle de andre maskeviddene i Jensenserien.

Det er bra med fisk av god kvalitet i alle lengdegrupper opp til og med 43-46 cm, og en prosentvis nedgang er naturlig etter hvert som fisken blir større. Naturlig dødelighet og uttak tilknyttet fiske er grunn til dette.

Fangst fordelt på alder samsvarer bra med fangst fordelt på lengdegrupper.

Ørreten i Kvikkevatn har god k-faktor og viser en meget bra og jevn vekst frem til 8 års alder. Veksten flater noe ut etter 8 års alder. En slik utflating av vekst ved høy lengde er normalt, og har blant annet sammenheng med at den bruker energi på gyting og formering. Vekst og k-faktor viser at fiskene har tilstrekkelig med næring.

Kjønnsmodning av hunnene ser ikke ut til å inntreffe før de når en lengde på over 37 cm. Lavt antall kjønnsmoden fisk og høy lengde ved kjønnsmodning indikerer at det er bra med næring til fiskene i Kvikkevatn. De prioriterer vekst fremfor formering.

Selv små individer i Kvikkevatn er oftest lyserøde i kjøttet, og fra 28 cm er mye av fisken rød. Dette indikerer at ulike krepsdyr er viktig i dietten til fisken i Kvikkevatn.

Rekrutteringen i innløpsbekken i sør viser en ekstrem høy tetthet av 0+. Resultatet av el-fiske gir en beregnet yngeltetthet på 554 stk/100 m². Hvis den lille fossen 60 meter opp i bekken er et oppgangshinder, er mulig gytetrekning relativt begrenset. Fossen kan utbedres noe ved hjelp av spett og håndmakt slik at fisken enklere kan komme forbi. Dette ble nevnt for grunneier som var til stede ved undersøkelsene. Det ble kun fanget 1 stk 1+, noe som betyr at det enten er tidlig utvandring eller så er reproduksjonen på bekken sterkt varierende fra år til år. At vi ikke fikk noen 3-åringer i fangsten skyldes sannsynligvis at disse er for små til å bli fanget i 21 mm.

Av de 41 fiskene i fangsten, var det 8 stk (20 %) som ikke var fettfinnekleipt. Av disse var det 1 stk 5 åring og 7 stk 4-åringer. Dette dokumenterer at det minimum år om annet skjer vellykket rekruttering av betydning i Kvikkevatn.

Store forekomster av forsuringsømfintlige arter i planktonprøven, indikerer at vannkvaliteten i selve Kvikkevatn er god.

Resultatet av vannprøvene i begge bekkene har lave Ca og alkalitetsverier og har dermed en lavere bufferevne. Det kan oppstå sure episoder i bekkene under og etter snøsmelting.

Fravær av forsuringsømfintlige arter i bunndyrprøven indikerer at vi i perioder har en forsuringsproblematikk. Tilstedeværelsen av mye årsunger (0+) av ørret tyder på at forholdene har vært god i år. Tilnærmet mangel av 1+ kan bety at sure episoder har betydning



for rekruttering enkelte år. Utlekking av kalkgrus kan gi tilstrekkelig vannkvalitetsforbedring i de kritiske periodene av året.

Det har siden 1999 vært et utsettingspålegg på 400 2-somrige ørret.

På bakgrunn av en helhetsvurdering av de innsamlede data foreslås.

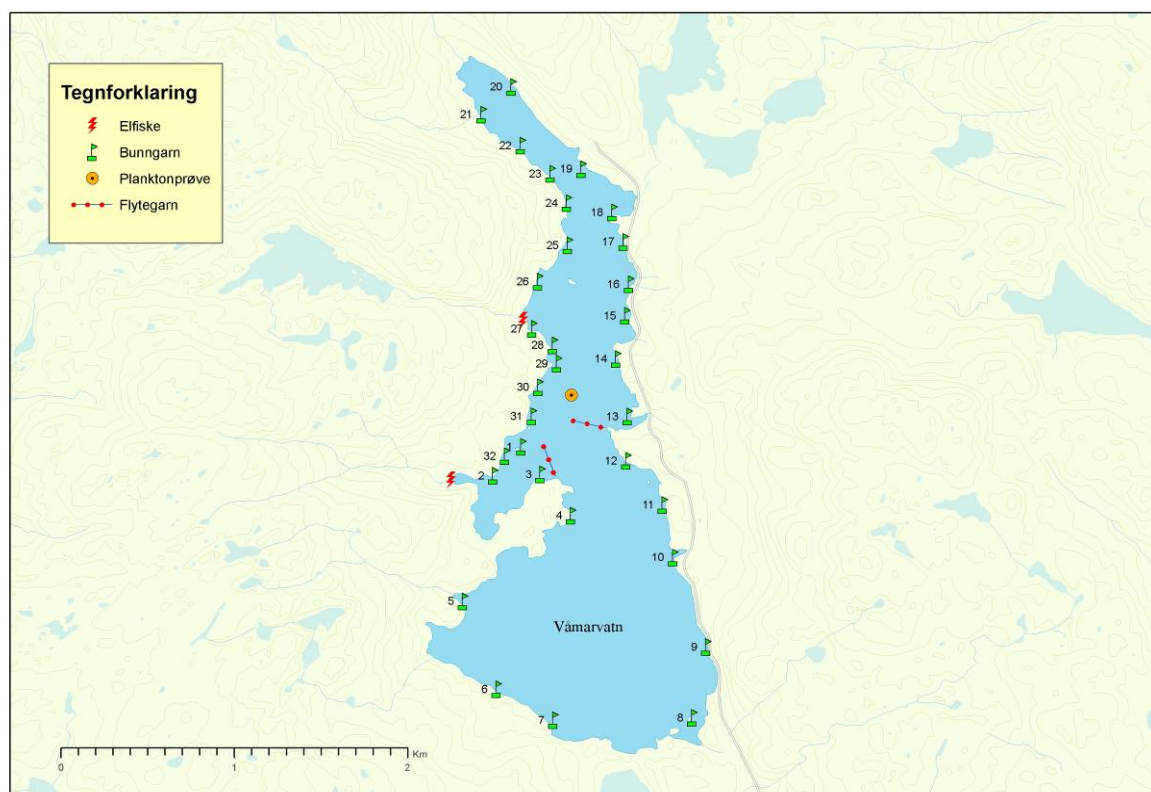
Utsettingspålegget reduseres til 200 stk 2-somrige ørret. Den lille fossen i innløpsbekk sør kan med enkle midler utbedres noe. Utlekking av kalkgrus i bekken kan gi tilstrekkelig vannkvalitetsforbedringer og sørge for mer stabil rekruttering til vannet.

Kvikkevann er et vann i god balanse, som produserer fisk av meget god kvalitet og størrelse. Det virker til å være god balanse mellom næringstilgang og fiskebestand.

Det kan se ut som det har skjedd en positiv endring av naturlig rekruttering de siste 4-5 årene. Det er bevist at det enkelte år skjer særdeles vellykket rekruttering, men det er stor usikkerhet rundt om dette skjer årlig. Derfor anbefales det å opprettholde et redusert utsett på 200 fisk, inntil nye undersøkelser gir bedre dokumentasjon av naturlig rekruttering.



4. Våmarvatn



Kart 4: Våmarvatn i Vinje kommune i Telemark, tallene viser garnplassering

Våmarvatn ligger i Vinje kommune i Telemark, 687 moh, med et overflateareal på 2,85 km². Det lokale nedslagsfeltet er på ca 29 km² med et årlig tilsig på ca 24 mill m³. Regulerings høyden er 10,3 meter, og anlegget var ferdig i 1965. Vannmassene fra alle de ovenforliggende reguleringene samles opp i Totak før de går gjennom en tunnel til Våmarvatn, og videre til Vinje kraftstasjon. Dette fører til en meget stor vanngjennomstrømning i Våmarvatn. Det totale nedslagsfeltet er på over 800 km² og tilsiget over 1000 mill m³/år.

Tunnelen fra Totak har ført til store endringer i fiskebestandene i Våmarvatn ved at røye har blitt innført i vannet. Også stingsild har trolig blitt introdusert fra Totak. Det er også ørekyte i Våmarvatn.

Den opprinnelige ørretstammen har vist store forandringer. Etter at forbindelsen til Totak ble etablert og byttefiskene røye, stingsild og ørekyte ble introdusert har det blitt en betydelig andel av fiskespisende ørret i Våmarvatn. Dette førte til en storvokst bestand hvor enkeltindivider på over 10 kg fanges.

Om det var den opprinnelige ørretstammen i Våmarvatn som endret spisevaner, eller om det var storørret fra Totak som kom inn vet man ikke. Det kan også hende at de store ørretene stammet fra utsettingene i regulantens regi. Fiskene som ble satt ut i Våmarvatn frem til 2006 stammet fra Tunhovdfjorden, som er kjent for sine storvokste ørreter som beiter røye.

Utsettingspålegget av fisk i Våmarvatn har variert en hel del siden 1960-tallet. Det har blitt utført et langvarig forskningsprosjekt i Våmarvatn for å studere tilslaget av utsatt fisk og dette har ført til at utsettingene har variert en del og pålegget ikke har blitt fulgt hvert år. Det skal derfor ha blitt satt ut 5000 1-somrige og 1500 2-somrige i perioden 1976 til 1982 selv om pålegget var på 2.400 flerårige.

Fra og med 2006 overtok Telemark Settefisk AS utsettingen, og det har siden blitt satt ut 4000 2-somrige ørret av lokal stamme (Totak, T.Aschem, pers.medd.). I brev av 30.04.2009 ref. 2009/736 fra Fylkesmannen i Telemark settes utsettingspålegget til 4000 2-somrig av lokal stamme.

Utsettingspålegg/utsatt fisk i Våmarvatn

1975	12000	1-somrige ørret
1976-1982	2400	"flerårige" ørret av Tunhovdstammen (over 13 cm).
1983-1987	2000	1-somrige ørret
	1500	2-somrige ørret,
1988-2005	4000	2-somrige ørret av Tunhovdstammen
2006-	4000	2-somrige ørret av lokal stamme

Tabell 4.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Våmarvatn

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	Andel <22cm (%)	k-faktor
1998 *	<i>Solhøi 1998</i>	10	236	29	0,97
2009		20,25	232	37	0.98

*Undersøkelsen av Solhøi i 1998 gikk over to dager, og det ble utsatt 4000 settefiske mellom dag en og to. Dette medførte at det ble unormalt høy fangst av settefisk dag to, Solhøi påpekte dette, og valgte å isolere disse i materialet han presenterte. Vi sammenlikner vårt fiske mot de resultat Solhøi har uten de nyutsatte fiskene. Utsette av fisk i 2009 var ikke utført når vi gjennomførte prøvefiske.



Bilde: Våmarvatn, tatt fra dammen

Resultater

Fangst

Det ble fisket med 4 Jensenserier, og 200 meter flytegarn (6 meter høye) i Våmarvatn natt til 20/08-2009, samt 200 meter flytegarn natt til 21.08-2009. Svak vind, skiftende vær med spredte regnbyger og 6-8 grader.

Det vil videre i rapporten bli skilt på fangsten som ble tatt i flytegarn og de ordinære Jensenseriene. Det blir valgt å isolere fangst i Jensenseriene for å kunne sammenlikne resultatene direkte med Solhøi, og kunne se eventuelle endringer og trender. Der antall, maskevidder og innsats ikke har noen betydning som ved for eksempel k-faktor er fangst fra flytegarna inkludert.

Jensenserier

Totalt ble det fanget 81 fisk i de 32 garnene. Fangsten på 81 fisk var fordelt på henholdsvis 77 ørreter og 4 røyer (tabell 4.2). Det ble fanget mest fisk i maskeviddene 21 mm og 26 mm med henholdsvis 5,75 og 4,5 fisk. Det ble ellers fanget mellom 0,25-1,5 fisk i alle de andre maskeviddene i Jensenserien. De 2 fiskene i maskevidde 52 mm er ikke representativ for lengdegruppene som vanligvis fanges i denne maskevidden.



Gjennomsnittsvekt i maskevidde 45 mm er korrekt, og er så høy på grunn av at det ble fanget en fisk på 4070 gram. Blant ørretene i fangsten hadde 40 avklipt fettfinne (49,4 %), altså utsatt fisk.

Ved forrige undersøkelse i 1998 (Solhøi 1999) ble det fanget noe mer fisk i maskevidde 21 mm, men svært mange av disse er som omtalt de nyutsatte settefiskene. Fangsten i 26 mm var noe mindre med 2,7 fisk. Det ble ikke fanget fisk i 45 mm, og minimalt i 52 mm.

Tabell 4.2: Resultater fra prøvefisket i Våmarvatn på grunnlag av 4 Jensenserier, august 2009 (n=81)

	Maskevidde							Totalt
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	
Antall garn	8	4	4	4	4	4	4	32
Antall fisk/garn	5,75	4,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,25	2,5
Totalvekt (g)/garn	617	821	213	653	514	1204	60	587
Gj.sn.vekt (g)	107,2	182,3	212,5	435	513,5	2407	240,0	231,9

Flytegarn

Totalt ble det fanget 25 fisk i de 2 seriene med flytegarn (tabell 4.3). Fangsten på 25 fisk var fordelt på henholdsvis 10 ørreter og 15 røyer. Det ble fanget desidert mest fisk i maskeviddene 29 mm med 12 fisker, disse var fordelt på 8 røyer og 4 ørreter. Fangsten i maskevidde 39 og 45 mm bestod bare av ørret.

Tabell 4.3: Fangst fra flytegarn i Våmarvatn, august 2009 (n=25)

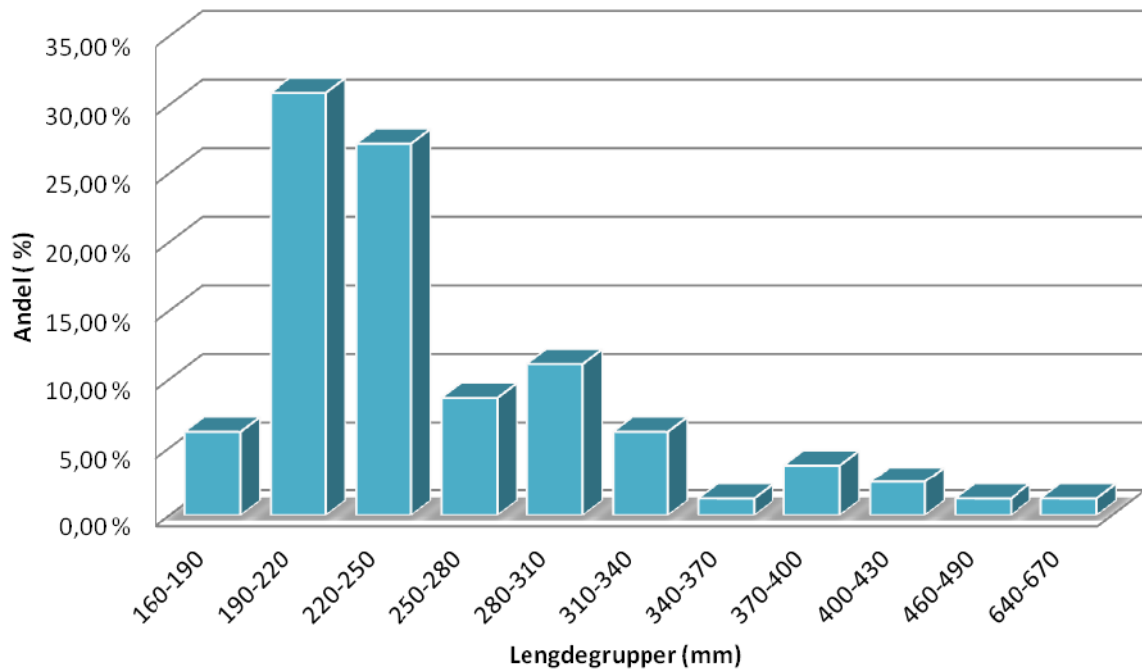
	Maskevidde							Totalt
	16mm	19mm	22mm	26mm	29mm	39mm	45mm	
Antall fisk	1	2	2	3	12	4	1	19
Totalvekt (g)	45	139	372	542	2468	1501	630	5697
Gj.sn.vekt (g)	45	69,5	186	180	205	375	630	300

Lengdefordeling

Ørret

Lengdefordelingen viser stor overvekt av ørreter i lengdegruppen 19-22 cm og 22-25 cm, med henholdsvis 31 % og 27 % (figur 4.1). Lengdefordelingen viser en markant, men jevnt synkende trend for fisk større enn 25 cm. Det er fangst i alle lengdegrupper fra og med 16 - 49 cm.

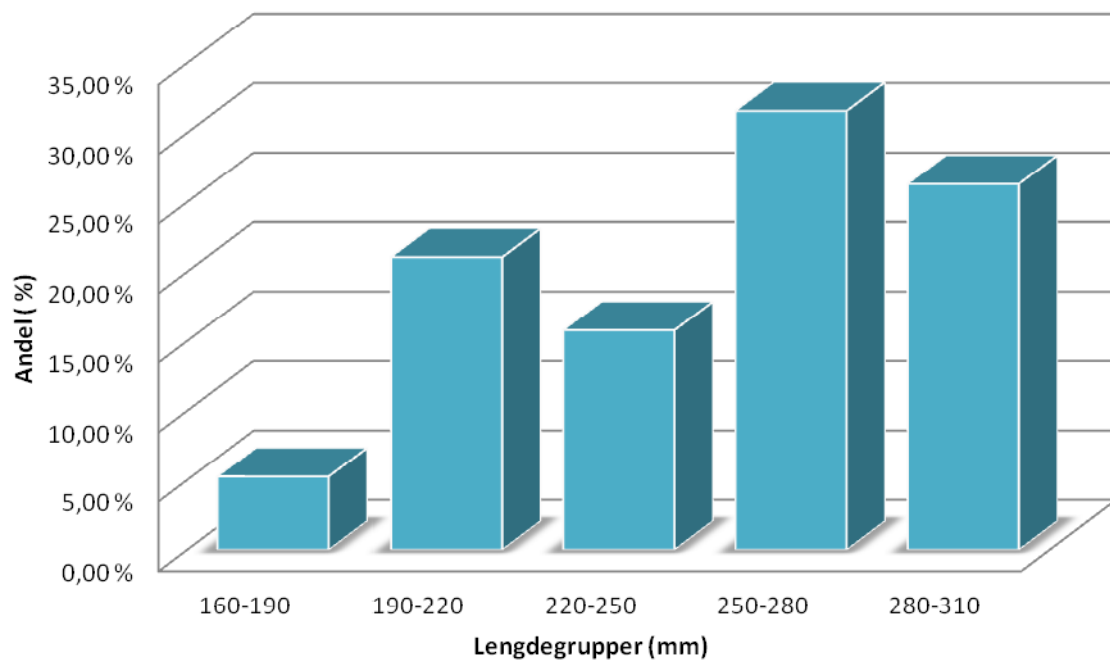
Solhøi (1999) hadde også størst fangst i lengdegrupper fra 19-25 cm. Fangst av fisk over 25 cm var lav, med unntak i god fangst i lengdegruppe 31-34 cm.



Figur 4.1: Lengdefordelingen i prosent til ørret fanget i Jenseenserier i Våmarvatn august 2009 (n=77)

Røye

Lengdefordelingen til røye, preges av en overvekt av fisk i lengdegruppen 25-28 cm og 28-31 cm, med henholdsvis 32 % og 26 % (figur 4.2).



Figur 4.2: Lengdefordelingen i prosent av total fangst av røye fanget i Våmarvatn august 2009 (n=19)

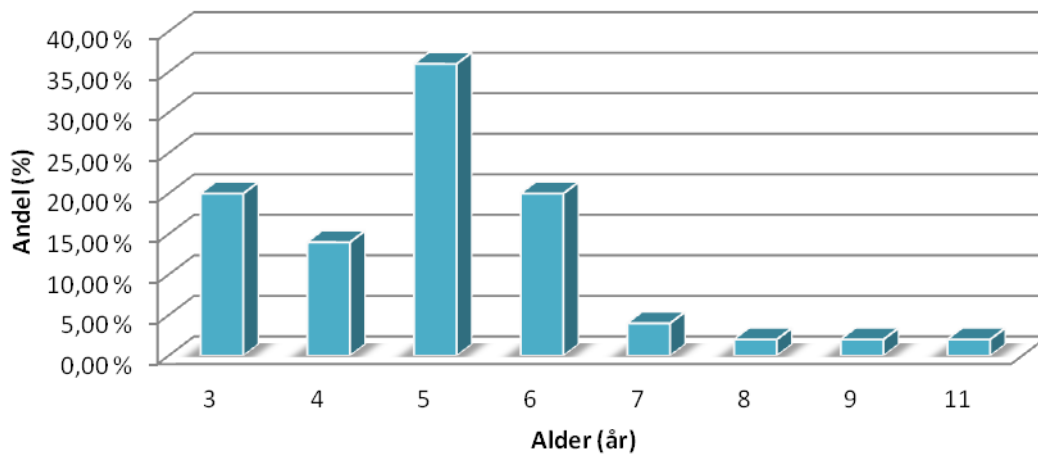


Aldersfordeling

Ørret

Aldersfordelingen til ørretene i fangsten preges av en høy andel 5- og 6-åringer, med henholdsvis 36 % og 20 %. Antall individer i hver årsklasse synker deretter brått (figur 4.3).

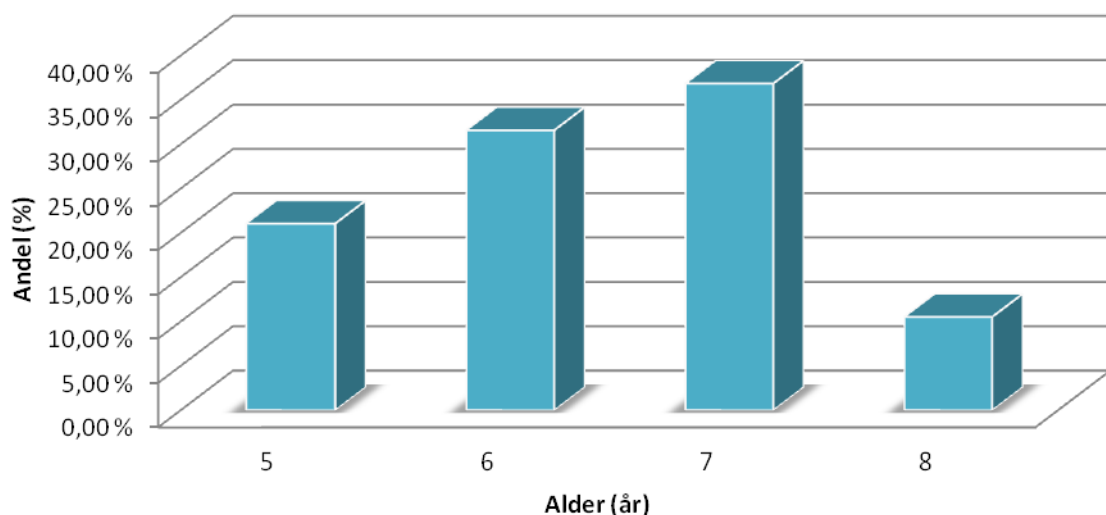
Undersøkelsen utført Solhøy i 1998 viste også at antall individer sank brått etter 6 års alder.



Figur 4.3: Aldersfordelingen til et utvalg av 50 ørreter i fangsten i Våmarvatn august 2009 (n=50)

Røye

Aldersfordelingen til røyene i fangsten preges av en høy andel 6- og 7-åringer, med henholdsvis 32 % og 37 % (figur 4.4).



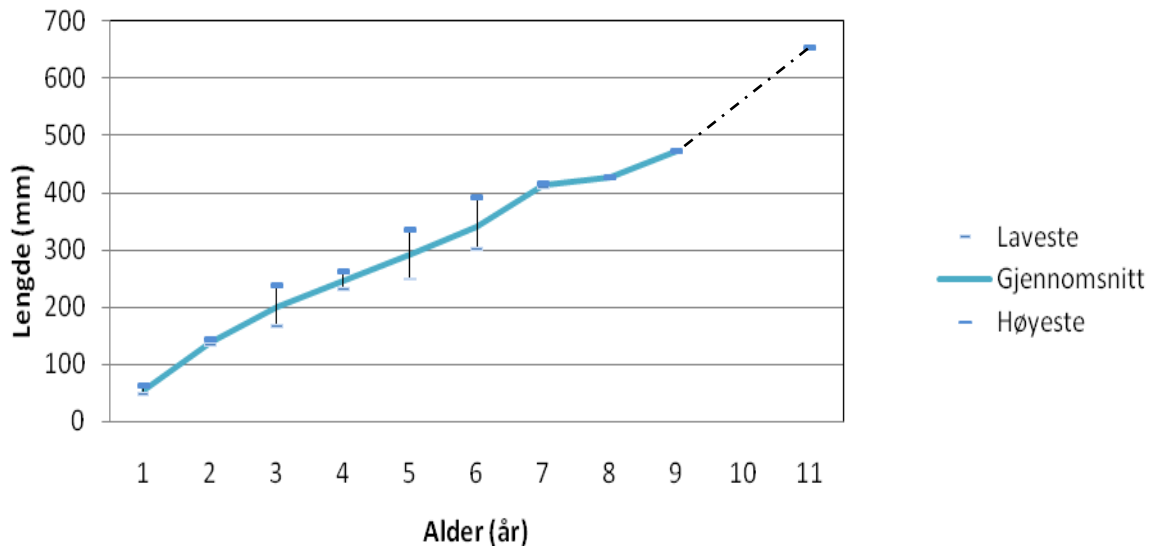
Figur 4.4: Aldersfordelingen til røye i fangsten i Våmarvatn august 2009 (n=19)



Vekst

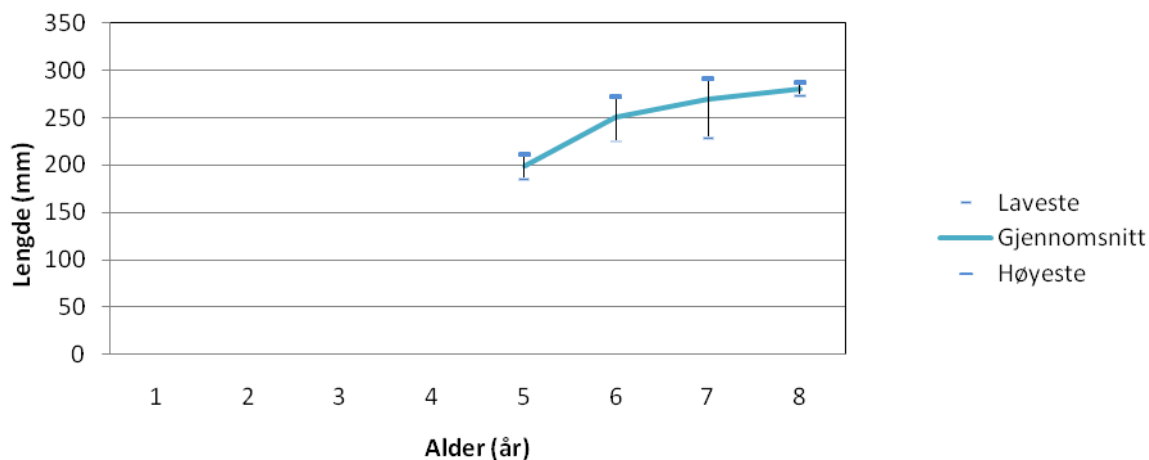
Ørret

Data for vekst for 1-2 år baserer seg på fisk fanget under el-fiske og anslått alder. Ørreten i Våmarvatn viser en god og jevn vekst frem til 5-6 års alder, for deretter og få en økt lengdetilvekst (figur 4.5). Sølhøy 1998 hadde det samme vekstforløpet i sitt materiale.



Figur 4.5: Veksten til ørret fanget i Våmarvatn, august 2009 (n=60). Det var ingen 10-åring i fangsten, og stiplet linje er trukket for å vise trenden

Røyene i Våmarvatn viser en utflating av vekst fra 6 års alder. Det ble ikke fanget noen røyer yngre enn 5 år (figur 4.6).

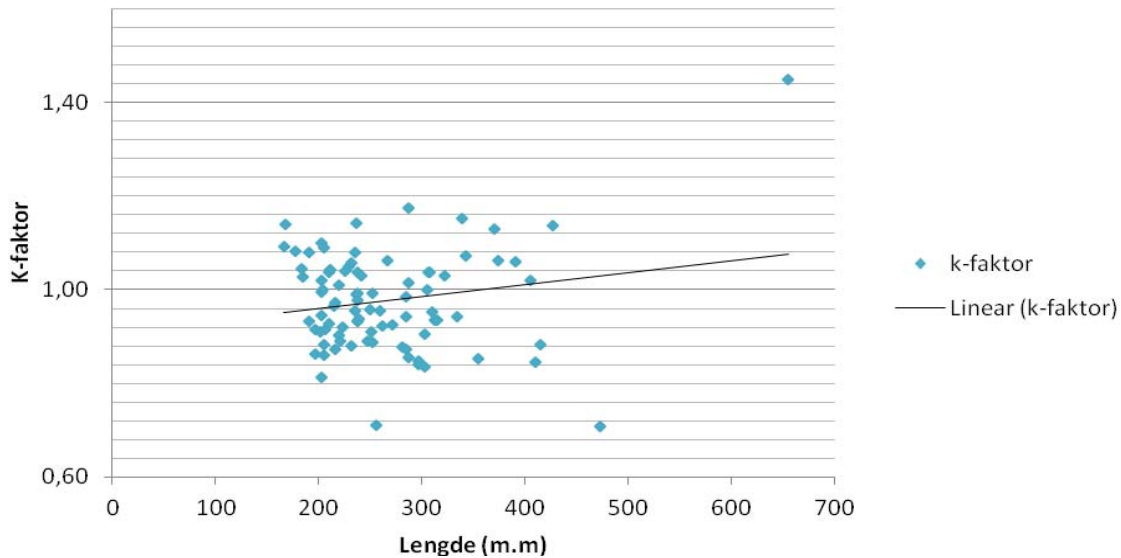


Figur 4.6: Veksten til røye fanget i Våmarvatn, august 2009 (n=19)



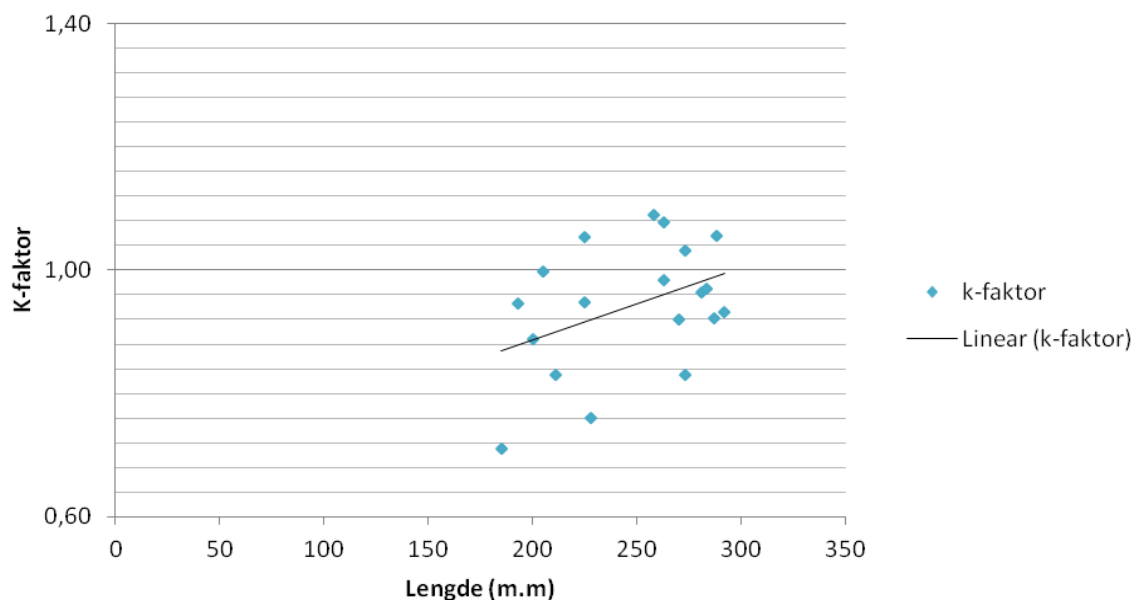
Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørretene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,99, som må betegnes som normal. Laveste k-faktor i fangsten var 0,71, mens høyeste var 1,45 (figur 4.7). Gjennomsnittlig k-faktor har en helt klart økende trend med økt lengde.



Figur 4.7: Kondisjonsfaktoren til ørret i hele fangsten i Våmarvatn, august 2009 (n=77)

Kondisjonsfaktoren til røyene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,94. Laveste k-faktor i fangsten var 0,71, mens høyeste var 1,09 (figur 4.8). Gjennomsnittlig k-faktor har en økende trend med økt lengde.



Figur 4.8: Kondisjonsfaktoren til røye i hele fangsten i Våmarvatn, august 2009 (n=19)

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Ørret

I de fire Jensenseriene var det blant ørretene 48 hannfisk (62 %) i fangsten og 29 hunnfisk (38 %) i fangsten (tabell 4.4). Av disse var kun 20 % av hannene kjønnsmodne og 13 % av hunnene skulle gyte samme høst.

Generelt er det lite kjønnsmoden fisk, og kjønnsmodenhet syntes ikke å inntreffe fra noen spesiell lengdegruppe for hannen, mens for hunnene ser kjønnsmodning ut til å inntreffe fra og med lengdegruppe 40-43 cm

Tabell 4.4 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Våmarvatn i Jensenserier, august 2009 (n=77)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-190	4	0	1	0
190-220	16	12,5	7	0
220-250	16	18,75	4	0
250-280	3	0	4	0
280-310	4	75	5	0
310-340	2	100	3	33
340-370	0	0	1	0
370-400	2	0	1	0
400-430	1	0	1	100
460-490	0	0	1	100
640-670	0	0	1	100

Røye

Blant røyene som ble fanget var det 9 (47 %) hannfisk i fangsten og 10 (53 %) hunnfisk i fangsten (tabell 4.5). Av disse var 89 % av hannene kjønnsmodne og 100 % av hunnene skulle gyte samme høst.

Tabell 4.5 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne røye fanget i Våmarvatn august 2009 (n=19)

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-190	0	0	1	100
190-220	0	0	4	100
220-250	1	0	2	100
250-280	5	100	1	100
280-310	3	100	2	100



Kjøttfarge

Kjøttfargen for ørreten i fangsten, viser at fra og med lengdegruppe 19-22 cm er innslaget av lyserød kjøttfarge stor. I lengdegruppe 22-25 cm får vi innslag av rød kjøttfarge (tabell 4.6). Alle fisker større enn 34 cm har rød kjøttfarge.

Solhøi (1999) fant den de samme trender for fordeling av kjøttfarge.

Tabell 4.6: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Våmarvatn august 2009 (n=87)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
160-190	100	0	0
190-220	48	52	0
220-250	15	70	15
250-280	24	38	38
280-310	0	34	66
310-340	0	17	83
340-370	0	0	100
370-400	0	0	100
400-430	0	0	100
460-490	0	0	100
640-670	0	0	100

Det ble ikke fanget noen røyer med hvit kjøttfarge. Fra og med lengdegruppe 19-22 cm er innslaget av rød kjøttfarge stor og er jevnt økende med økt lengde (tabell 4.7).

Tabell 4.7: Fordeling av kjøttfarge hos røye fanget i Våmarvatn august 2009 (n=19)

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Kjøttfarge (%)	
		Lys rød	Rød
160-190	0	100	0
190-220	0	50	50
220-250	0	34	66
250-280	0	34	66
280-310	0	20	80
310-340	0	17	83



El-fiske

Det ble foretatt el-fiske i to bekker til Våmarvatn.

Langebekk er en liten bekk, med noe egnet gytesubstrat og relativt lav vannføring. El- fiske viste noe rekruttering av 0+ og 1+.

Grytebekk, er en bekk med middels vannføring og noe egnet gytesubstrat. Bekken går i rør under en vei ca 15 meter ovenfor utløpet. Dette røret ligger mulig noe høyt, og kan fungere som et oppgangshinder. Det ble ikke registrert fisk oppstrøms røret. Vi gravde litt i kulpen under røret og fjernet en stein på oversiden. Habitatforbedrende tiltak utover dette antas å være forholdsvis omfattende. Det er også mulig at det foregår rekruttering i reguleringssonen ved denne bekken. Tabell 4.8 viser antall ørretyngel fordelt på årsklasser. Tabell 4.9 viser beregnet yngeltetthet på 37,7 pr 100 m². Det ble tatt vannprøve.

Tabell 4.8: Fangst av ørret under el-fiske i Grytebekk i Våmarvatn august 2009

Alder	Antall
0+	8
1+	0
2+	2

Tabell 4.9: Yngeltetthet beregnet med Zippin for ørretyngel i Grytebekk i Våmarvatn, august 2009

Areal overfisket: 30 m²

Zippin	T=	11
	c1=	8
	c3=	1
Tetthet	Y=	11,3052
<u>Tetthet pr 100 kv.m</u>		<u>37,6841</u>



Vannkvalitet

Vannprøven viser ingen tegn på forsuringsproblematikk i området, med pH 6,6, samt høye Ca og alkalitetsverdier (tabell 4.10).

Tabell 4.10: Resultater av vannprøve tatt i Grytebekk i Våmarvatn 2009

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (uS/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)	SO4 (mg/l)
Grytebekk, Våmarv.	20.08.09	6,6	13,6	14	1,3	68	39	2,0

Plankton

Planktonprøven ble tatt som vertikalt trekk på ca 30 meters dyp. Artene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum*, *Acanthodiptomus denticornis*, *Cyclops scutifer*, *Conochilus* spp. og *Kellicottia longispina* dominerte i fangsten, og er vanlige arter (tabell 4.11).

Stor forekomst av *Daphnia lacustris*, *Conochilus* spp, og særlig den store forekomsten av *Cyclops scutifer* som er særlig forsureningsømfintlig, indikerer at vannkvaliteten i selve vannet er tilfredsstillende.

Tabell 4.11: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i Våmarvatn, august 2009

Innsjø	<i>Daphnia lacustris alpina</i>	<i>Daphnia lacustris</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Heterocope saliens</i>	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	<i>Cyclops scutifer</i>	<i>Diaicyclops nanus</i>	Littorale copepoder	<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Collotheca</i> spp.	<i>Conochilus</i> spp.	Chydoridae	<i>Chaoborus flavicans</i>
Våmarvatn		xxx	xxx/m	xxx/m	x		xxx/m	xxx/m			xxx/m		Xxx/m		

xxx/m: masseforekomst;

xxx: svært vanlig;

xx: middels forekomst;

x: til stede i lite antall:



Vurderinger og konklusjon

Fangsten på 81 fisk i de 32 garnene (Jensen), var fordelt på 77 ørreter og 4 røyer. Fangsten må karakteriseres som noe under middels, men var betydelig større enn ved forrige prøvefiske av Solhøi i 1998. Våmarvatn produserer fisk av god størrelse, og det ble fanget 10 fisker som var større enn 35 cm. Den største fisken i fangsten var 66,9 cm og veide 4030 gram.

Det ble fanget fisk i alle maskeviddene i Jensenserien, men maskeviddene 21 mm og 26 mm var desidert mest effektive.

Ørret

Lengdefordelingen til ørretene fanget i Jensenseriene, viser en stor overvekt av fisk i lengdegruppen 19-22 cm og 22-25 cm, med 60 % av fangsten. Lengdefordelingen viser en markant, men jevnt synkende trend for fisk større enn 25 cm. Med så mye fisk i lengdegruppe 19-25 cm, kunne en forvente mer fisk i lengdegruppe over 25 cm. Hvorfor antall fisk reduseres så brått ved lengder over 25 cm kan synes noe merkelig. Stort fisketrykk og hard beskatning av lengdegrupper rundt 30 cm kan være en forklaring. Solhøi (1999) observerte det samme fenomenet.

Kondisjonsfaktoren til ørretene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,98 som må betegnes som normal. Gjennomsnittlig k-faktor har en helt klart økende trend med økt lengde, og enkelte av de største fiskene hadde en veldig høy k-faktor. Den økningen vi ser i k-faktor med økt lengde skjer på grunn av at flere av fiskene går over til å bli fisespisere etter hvert som de blir større. Flere av de større fiskene i fangsten hadde byttefisk i magen.

K-faktoren varierer mye fra fisk til fisk, og da særlig for de mindre fiskene. Dette viser at det er stor konkurranse om næringen før de går over til å ta annen byttefisk ved større lengder. Den mindre ørreten, konkurrerer blant annet om føden i den littorale sone med ørekyte i Våmarvatn. Den største fisken i fangsten på 67 cm, hadde en k-faktor på 1,45 og var en veldig fin og feit fisk.

Aldersfordelingen til ørretene viser at antall individer synker brått ved 7 års alder, og dette kan som tideligere nevnt knyttes til fangstdødlighet.

Ørreten i Våmarvatn viser en god og jevn vekst frem til 5-6 års alder, for deretter og få en økt lengdetilvekst. Den økte veksten etter 5-6 års alder skjer på grunn av at mange av fiskene går over til å bli kannibaler og spiser blant annet mindre røyer.

Blant ørret i fangsten, er det generelt lite kjønnsmoden fisk, og kjønnsmodning synes ikke å inntreffe for hunnene før i lengdegruppe 40-43 cm. Lavt antall kjønnsmoden fisk og høy lengde ved kjønnsmodning indikerer at det er bra med næring til fiskene i Våmarvaten når de når en viss lengde. De prioriterer vekst fremfor formering.

Når ørreten i Våmarvatn når lengder på over 22 cm, begynner enkeltindivider å få rød kjøttfarge. Dette viser at krepsdyr inngår i dietten til mange av fiskene som er større enn 22 cm. Alle ørreter større enn 34 cm har rød kjøttfarge.

Resultater av el-fiske i Grytebekk, gir en beregnet yngeltetthet på 37,7 stk/100 m².

Tilgjengelig gyttestrekning er kort som følge av et oppgangshinder. El-fiske viste at det også skjer rekruttering i Langebekk. Lokalkjente mente det også er gyting i Krossbakkåi. Foran utløpet av tunnelen fra Totak er det relativt dypt, og det var ikke mulig å foreta noen undersøkelser av rekruttering. Det skal ikke utelukkes at det kan foregå rekruttering i tilknytning til tunellutløpet.

At ca 51 % av ørretene i fangsten ikke er fettfinneklipt viser at naturlig rekruttering skjer i betydelig omfang.

Røye

I tillegg til de ordinære Jensenseriene, ble det fisket med et flytegarn på 200 meter i lengde, dybde 6 meter og varierende maskevidder over to netter. Flytegarne ble brukt med tanke på å gjøre fangst av røye. Dybde i garnsett nummer en varierte fra 20-38 meter, og mellom 12-25 meter i garnsett to.

Totalt ble det fanget 25 fisk i de 2 seriene (400 meter) med flytegarn. Fangsten på 25 fisk var fordelt på henholdsvis 10 ørreter og 15 røyer. Det ble fanget desidert mest fisk i maskeviddene 29 mm med 12 fisker, disse var fordelt på 8 røyer og 4 ørreter. Fangsten i maskevidde 39 mm og 45 mm bestod bare av ørret. Fangsten må karakteriseres som lav i forhold til innsats. Røye er en stimfisk, og det er usikkert om det er tilfeldigheter med dårlige garnsett, eller om det er en noe tynn røyebestand som er årsaken til de lave fangstene.

Lengdefordelingen til røye, preges av en overvekt av fisk i lengdegruppene 25-31 cm, med 58 % av fangsten. Normalt ville en forvente at representasjonen var størst i de minste lengdegruppene, for så og synke med økt lengde på grunn av naturlig dødelighet og fangst. Den lengdefordeling vi ser, kan indikere at rekrutteringen for røye varierer i omfang fra år til år.

Kondisjonsfaktoren til røyene i fangsten var i gjennomsnitt på 0,94, som må betegnes som normalt. Aldersfordelingen til røyene i fangsten preges av en høy andel 6- og 7-åringer, med henholdsvis 32 % og 37 %, og korrelerer bra med den lengdefordeling som ble funnet.

Røyene i Våmarvatn viser en utflating av vekst fra 6 års alder. Det ble ikke fanget noen røyer yngre enn 5 år.

Blant røyene som ble fanget var det en stor andel kjønnsmoden fisk, 89 % av hannene og 100 % av hunnene skulle gyte samme høst. Data for kjønnsmodning, kan tyde på at det kan være en tett populasjon av røye og konkurranse om næringen. Det kan også tenkes at denne konkurransen om næringen er fra yngre ørret som blir fortrent fra littoral sone av ørekyte.

Det ble ikke fanget noen røyer med hvit kjøttfarge. Den store andelen av rød kjøttfarge alt fra lengdegruppe 19-22 cm viser at krepsdyr er en viktig del av dietten til røyene i Våmarvatn.

Vannprøven viser ingen tegn på forsuringsproblematikk, og planktonprøven indikerer det samme, med store forekomster av forsuringsømfintlige arter.

Det har siden 1988 vært et utsettingspålegg på 4000 2-somrige ørret av Tunhovdstammen.

På bakgrunn av en helhetsvurdering av de innsamlede data foreslås.



Utsettingspålet opprettholdes uendret, dvs:

4000 2-somrige ørret av lokal stamme. Habitatforbedrende tiltak i forbindelse med rør under veg i Grytebekken kan være til hjelp, men vil sannsynligvis være et svært omfattende tiltak.

Våmarvatn produserer fisk av god størrelse og kvalitet. Enkeltindivider av ørret blir svært store i Våmarvatn. Ørretstammen i Våmarvatn synes å være i god balanse. Den lave kondisjonen til enkeltindivider av mindre ørret er trolig et produkt av næringskonkurransen med ørekyte og stingsild, og ikke et resultat av en for tett populasjon av ørret. Størrelsen på settefisker synes å være fornuftig, og det anbefales opprettholdt.



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.

Solhøi, H. 1999. Fiskeressurser i regulerte vassdrag i Telemark. Fagrapport 1998. Rapport 01/99. FM i Telemark.

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