



gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport NP3 - 2017

Prøvefiske i Varaldsetvatnet 2016



Skien, 3. april 2017

Innledning

På oppdrag fra E-CO Energi AS utførte NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser prøvefiske i Varaldsetvatnet i september 2016. Formålet med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekten. Det skal gis forslag til eventuelle endringer i utsettingspålegg, samt tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av vassdragsregulering, kultivering og eventuelle negative effekter av forsurening for fisk og plankton.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske i bekker og planktonprøver ble i samarbeid utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av LabNett AS
- Rapportering ble utført av Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven og NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard

Garnfangst utføres med utvidede Jensenserier og flytegarn. Jensenseriene var utvidet med 10 og 16 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, fyllingsgrad, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst blir beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av 40 fisk av hver art (ørret og røye). Det ble tatt mageprøver fra et representativt utvalg av fisk for både røye og ørret.

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011 i de mest aktuelle innløpsbakkene. Det ble tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted i vannet.

Vannprøver ble tatt i innløpsbekker og i bassenget. Vannprøvene ble analysert for blant annet pH, ANC, Aluminium og TOC. Dette er viktige kjemiske støtteparametere ved vurderinger av økologisk tilstand etter vannforskriften.

Primærdata fra undersøkelsene blir importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

Skien, 3. april 2017.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser

Sammendrag

Varaldsetvatnet er et regulert magasin med store vannstandsvariasjoner. Våre undersøkelser viser at bestanden av ørret er lav, mens bestanden av røye er vanskelig å vurdere. Ørekyte er det for tiden mindre av enn tidligere. Vi fanget lite stor fisk og gjennomsnittlig vekt pr fisk gikk kraftig ned i forhold til forrige undersøkelse, men er på nivå med prøvefiske på 1980- og 1990-tallet. I vår fangst var andelen utsatt fisk 27%, mens det var 17 % i forrige undersøkelse. Fangsstatestikker fra fritidsfiske med garn i perioden 2005 – 2015 viser gjennomsnittlig 17,5 % utsatt fisk. Fangsstatistikken fra garnfiske viser en nedadgående trend for antall kilo fisk per garn, noe som sammenfaller med vår vurdering i forhold til forrige prøvefiske.

Vannprøvene som ble tatt i tre innløpsbekker, samt i bassenget viser ingen tegn på forsuringsproblematikk. Dette underbygges til en viss grad av planktonprøven, der det ble funnet et forsuringsfølsomt individ av *Daphnia longispina*. Det har tidligere blitt spekulert om det kan være for høyt jerninnhold i vannet, men dette analyserte vi ikke for. Skal dette gjøres bør det tas vannprøve på lav vannstand.

Varaldsetvatnet er et overføringsmagasin der vannstanden har store og raske svigninger. Produksjonen av næringsdyr i strandsonen er trolig svært negativt påvirket av de raske vannstandsendingene. Ørretenes kjøttfarge har blitt betydelig lysere siden forrige undersøkelse. Den gang ble 60 % av fangsten vurdert som rød eller lyserød i kjøttet. Vi fant kun 20 % med lyserød kjøttfarge.

Ørretene i Varaldsetvatnet har en stor og to små gytebekker. Ingen av bekkene vurderes å være optimale med hensyn til gytesubstratet, som generelt er for grovt. Selv om bekkene ikke er optimale produseres det ungfisk av ørret hvert år. Potensielt reproduserende areal er stort, og selv om registrert ungfisketthet er lav er den i sum betydelig. Til tross for godt potensiale for reproduksjon kan det virke som den naturlige rekrutteringen av ørret ikke er tilstrekkelig eller at dødeligheten for ungfisk av ørret i selve magasinet er høy.

Flaskehalsen i Varaldsetvatnet synes å være oppvekstvilkårene for ungfisk av ørret opp til ca 25-30 cm. Næringstilgangen er sannsynligvis for dårlig og konkurransen betydelig. Selv om fiskettheten også av ungfisk synes å være lav er det ingen løsning å gjøre tiltak som øker fiskettheten i dette lengdesegmentet. Utlegging av egnet gytegrus i bekken i vest er et eksempel på et slikt tiltak som trolig ville økt rekrutteringen i denne bekken betraktelig.

Det anbefales og vri utsettet over på større settefisk. Dette vil være fisk som ikke i samme grad konkurrerer om tilgjengelig næring i strandsonen som den naturlig rekrutterte ungfisken. Den større settefisken vil da "unnsnippe" flaskehalsen og ha en størrelse som gjør at den raskt kan bli fiskespisende. Ved å vri utsettet over på større fisk vil også næringskonkurransen for ungfisk i strandsonen bli mindre, noe som kan føre til bedret vekst, kondisjon og overlevelse for den naturlige rekrutterte ørreten.

Det anbefales å øke utsettingen fra 700 til 1000 ettårig settefisk, men disse bør settes ut som flerårig fisk med lengde på minst 20 cm. Med anbefalt omregningsfaktor tilsvarer dette 300 flerårig fisk.

Beskatningen i forbindelse med garnfiske av ørret bør skje mot den delen av bestanden som har nådd gytemodning, og helst bør hunnfiskene ha fått gytt en gang før de fanges. En større maskevidde vil sannsynligvis gi dårligere fangster i en overgangsfase, men over tid gi mer stor fisk. Det anbefales at minste maskevidde er 40 mm, med en gradvis overgang til 45 mm. Det anbefales at salg av stangkort gjennom for eksempel inatur.no vurderes.



Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	4
Metoder	5
Varaldsetvatnet	8
Resultater.....	10
Vurderinger og konklusjon.....	23
Referanser	26
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser.....	27
Vedlegg 2: Resultater av vannprøvene.....	28

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm garn. I tillegg brukes flytegarn som er 6 meter dype og seksjonerte. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av inntil 40 fisk av hver art (40 ørret og 40 røye). Det ble tatt mageprøve fra et representativt utvalg av fiskene.

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 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.

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 isløsingen. 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, ernæring og rekruttering.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok

nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

Vekt

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

Alder

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. Midlertidig vekststagnasjon i vekstsesong ved for eksempel ekstrem nedtapping vil fremkomme som mørke og tynne stagnasjonssoner/årringer. Ved avlesning og aldersbestemmelse av skjell og otolitter er det viktig å skille på årringer og midlertidig vekststagnasjon. 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). Otolittene ble klarnet i sprit, brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn. Prøvefiske blir utført i september på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

Vekst

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

Kondisjonsfaktor

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

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

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

Kjøttfarge

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

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store. Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Utsatt eller villfisk

All fisk ble vurdert med hensyn til om den var utsatt eller villfisk. I tillegg til eventuelt merket fisk med avklipt fettfinne blir finne- og haleskader og forkortede gjellelokk lagt til grunn.

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon. Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forurening, mens andre arter kan ha 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. Det ble tatt vertikale planktonprøver i dette prosjektet. Dette utføres ved inntil tre representative trekk fra antatt dypeste sted som analyseres samlet.

Elektrisk fiske

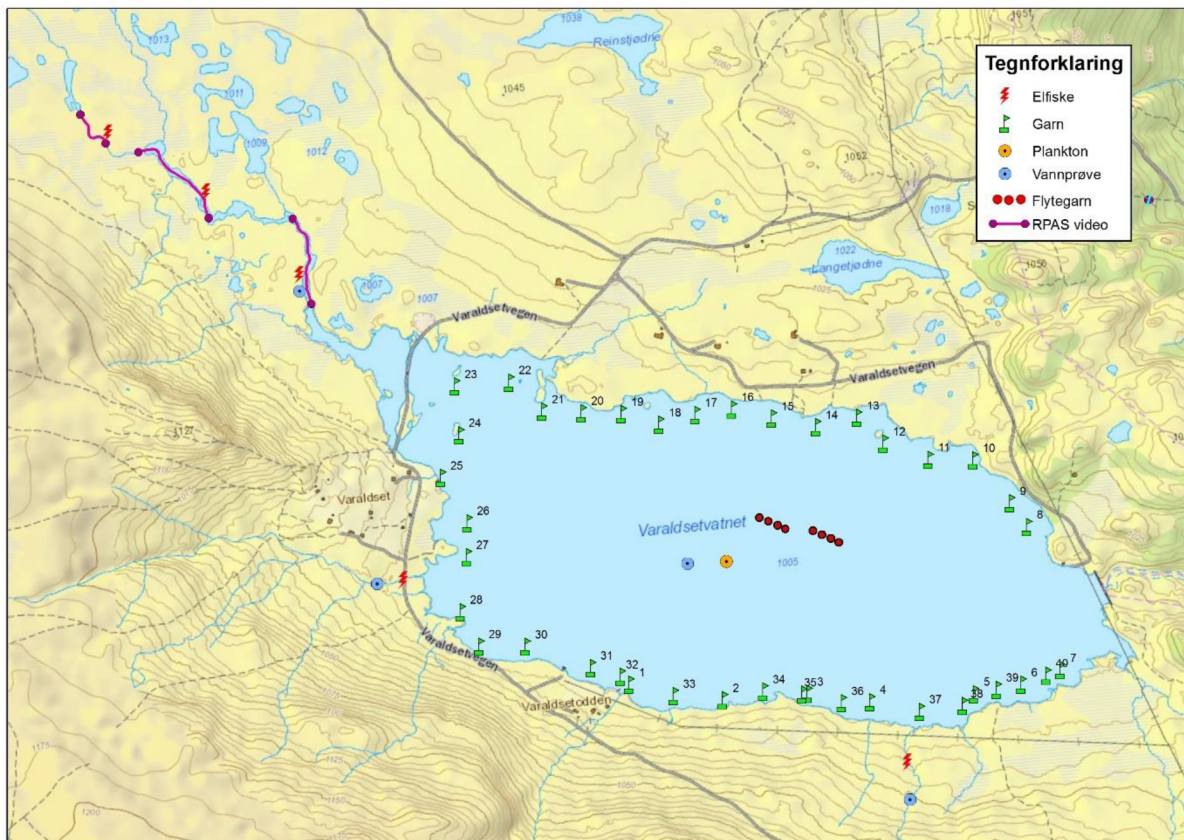
Elektrisk fiske vil bli utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Hvis yngeltetthet er stor utføres en overfisking av 100 kvm, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.

På øvrige bekker vil elektrisk fiske bli utført med overfisking av 100 kvm, en gang samt registrering av fisk som ikke fanges. Bekkenes beskaffenhet beskrives i tillegg, dette innebærer en vurdering av gytesubstrat, oppvekstområder, oppgangshindre samt samlet potensial for yngelproduksjon.

I bekker der det kun blir gjort sporadisk fangst vil et større areal bli overfisket.

EI-fiskeapparatet er konstruert av Smith Root og har trinnløs justering av volt og Hertz.

Varaldsetvatnet



Kart 1: Varaldsetvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver. Strekninger som ble filmet med RPAS i hovedinnløp vises også.

Varaldsetvatnet er en del av Holsreguleringen og ble regulert gjennom Kongelig resolusjon i 1948. Vannet ligger 1005 moh. og har et areal på 120 hektar ved høyeste regulerte vannstand (HRV). Reguleringen er 8 m, hvorav 6 m er oppdemming og 2 m er senking. Varaldsetvatnets naturlige avløp til Holsfjorden er stengt ved demning. Det overføres vann fra Rødungen til Varaldsetvatnet gjennom tunnel. Fra Varaldsetvatnet føres vannet ned til kraftstasjon Hol 1 i Hovet.

I konsesjonsvilkårene er E-CO Vannkraft AS pålagt utsetting av ørret. På sekstitallet ble det satt ut 5000 stk ørretyngel og 1000 stk 1-somrig ørret årlig. Dette ble senere endret til 2000 stk 1-somrig ørret i 1980. Fra 1990-tallet har utsettingsantallet vært 700 stk 1-årig ørret levert fra fiskeanlegget på Hovet. Nå benyttes det 2 somrig settefisk (Dønnum, pers medd). Utsatt fisk merkes ved fettfinneklipping. Det er tidligere utført fiskebiologiske undersøkelser i 1980 (Garnås & Gunnerød 1981), i 1990 (Prosjekt Fjellfisk) og i 2004 (Westly 2005).

Det utføres et betydelig garnfiske i Varaldsetvatnet, samt noe fritidsfiske med stang eller isfiske. Det føres fangsstatistikk som viser at det gjennomsnittlig fiskes opp litt over 100 kg ørret og røye fra vannet hvert år. Maskevidde som brukes er stort sett 35 – 40 mm og i noen tilfeller 29 mm og 45 mm (G Stave, pers medd.).

Tabell 1: Fakta om Varaldsetvatnet.

Innsjønummer (NVE)	591
Vannmiljø	012-13909
Kommune	Hol
Vassdragsnummer	012.CEBA
Høyde over havet	1005 (HRV), 997 (LRV)
Overflateareal	1,1466 km ²
Fiskearter	Ørret, røye og ørekyte

Varaldsetvatnet ble undersøkt 30. august – 1. september 2016 (kart 1/bilde 2). På de to nettene ble det brukt totalt 4 Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm. og 180 meter nordisk flytegarn fordelt på 2 netter. Garn i maskevidde 10 mm. ble benyttet hovedsakelig for å undersøke tettheten av ørekyte i de strandnære områdene. I tillegg ble det gjort elfiske i strandsonen på det som var antatt å være attraktive biotoper for ørekyte.

Tre innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt plankton- og vannprøver.



Bilde 2. Godt egnet båt ble utlånt fra E-CO Vannkraft AS. Lukehuset sees i bakgrunn av bildet.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 70 ørret og 9 røyer med utvidede Jensenserier i Varaldsetvatnet. Flytegarnene gav ingen fangst. Blant ørretene i fangsten var 19 fisk (27 %) merket med avklipt fettfinne eller hadde andre tegn på at de var utsatt. I 2004 var 17% av ørretene merket (Westly 2005). I 1980 og 1990 ble det ikke skilt mellom settefisk og villfisk i fangsten. Den største ørreten i fangsten var 37,2 cm og veide 556 gram. Den største røyen i fangsten var 26,3 cm og veide 233 gram. Det ble ikke gjort fangst i 10 mm garn, hverken av ørret eller ørekyte. Tabell 2a viser fangsten i Jensenseriene fordelt på de ulike maskeviddene. Tabell 2b viser fangsten av ørret, men kun for «Standard Jensenserie».

Tabell 2a: Fangsten av røyer (n= 9) og ørret (n=70) i Jensenserier, utvidet med 16 mm. fordelt på maskevidder, i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=79).

	10mm	16mm	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	4	8	4	4	4	4	4	4	36
Antall fisk/garn	0,0	4,0	3,5	4,3	3,5	0,5	0,3	0,3	0,0	2,2
Totalvekt (g)/garn	0	171	277	598	640	143	139	37	0	254
Gj.sn.vekt (g)	0	42,8	79,2	140,6	182,8	286,5	556,0	147,0	0	115,5

Tabell 2b: Fangsten av ørret i Standard Jensenserier fordelt på maskevidder, i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=54).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	8	4	4	4	4	4	4	32
Antall fisk/garn	3,1	3,8	3,0	0,3	0,3	0,0	0,0	1,7
Totalvekt (g)/garn	240	524	565	85	139	0	0	224
Gj.sn.vekt (g)	76,9	139,6	188,2	340,0	556,0	0	0	132,8

Vår fangst i standard Jensenserie utgjorde 1,7 ørret pr garn. Omregnet til fangst pr 100 m² garnareal tilsvarer dette 3,75 pr 100 m². Dette gir tilstanden «Dårlig» jf. Klassifikasjonsveilederen (02:2013).

Tabell 3 viser fangsten av ørret ved bruk av en standard Jensenserie for ulike prøvafisker som har vært utført i Varaldsetvatnet. Historisk har fangsten i antall fisk per prøvegarnserie vært lav, og vårt prøvafiske er på nivå med tidligere undersøkelser. Prøvafiske i 2004 skiller seg fra de andre prøvafiskene med en betydelig høyere gjennomsnittsvekt i fangsten.

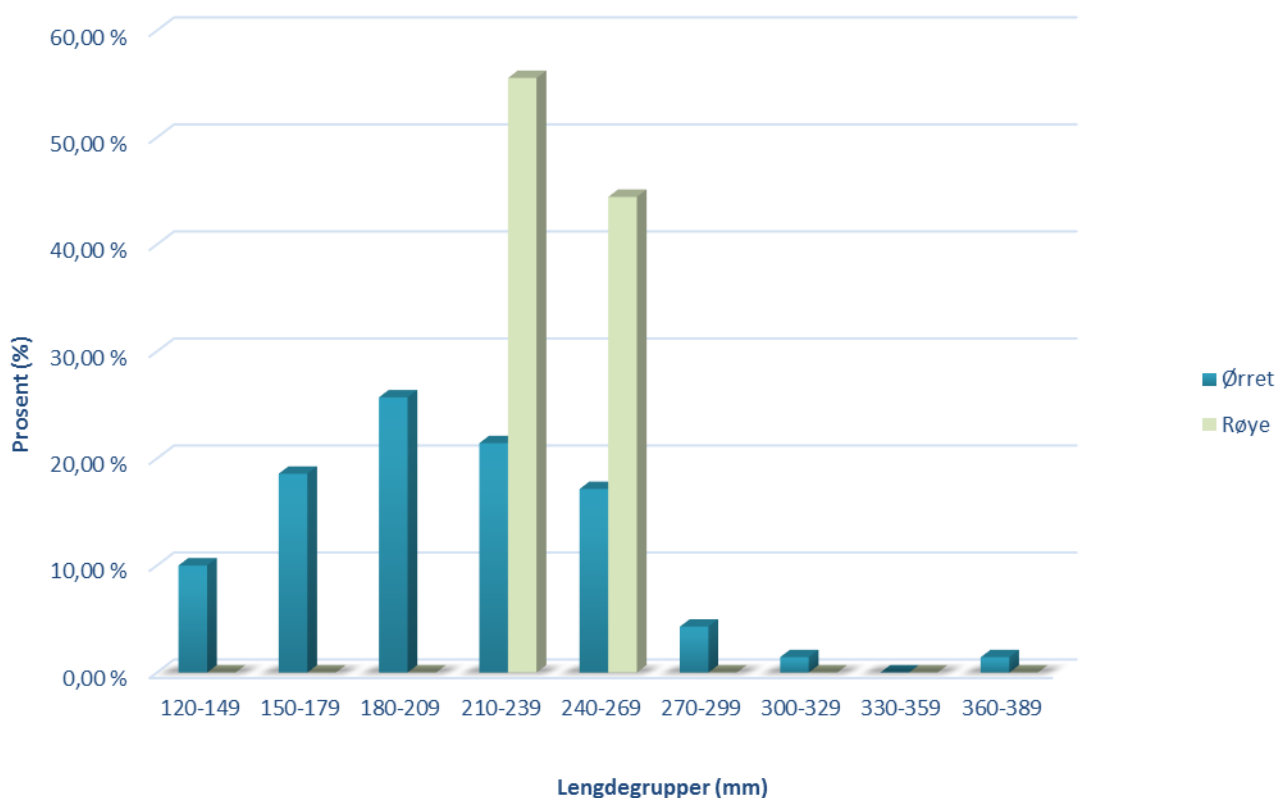
Tabell 3: Fangsten av ørret i Standard Jensenserier ved årets undersøkelse sammenliknet med tidligere undersøkelser.

	Antall Serier	Antall Garnnetter	Antall fisk/serie	Snittvekt (gram)	Vekt gram/serie
Ørret 1980	2	16	7,5	119	896
Ørret 1990	2	16	16,0	132	2108
Ørret 2004	4	32	11,3	250	2810
Ørret 2016	4	32	13,6	133	1792

Lengdefordeling

Figur 1 viser at det ble fanget flest ørreter i lengdegruppene 180-209, med en forholdsvis jevn, avtakende andel i økende lengdegrupper. I de større lengdegruppene var det kun spredt fangst. I 2004 var fangsten fordelt på noe større lengdegrupper (Westly 2005). Det ble fanget færre små fisk den gang, og flere stor fisk sammenlignet med våre undersøkelser.

Vår fangst av røye fordelte seg på lengdegruppene 210-239 og 240-269. Fangsten var mer spredt i 2004 (Westly 2005).

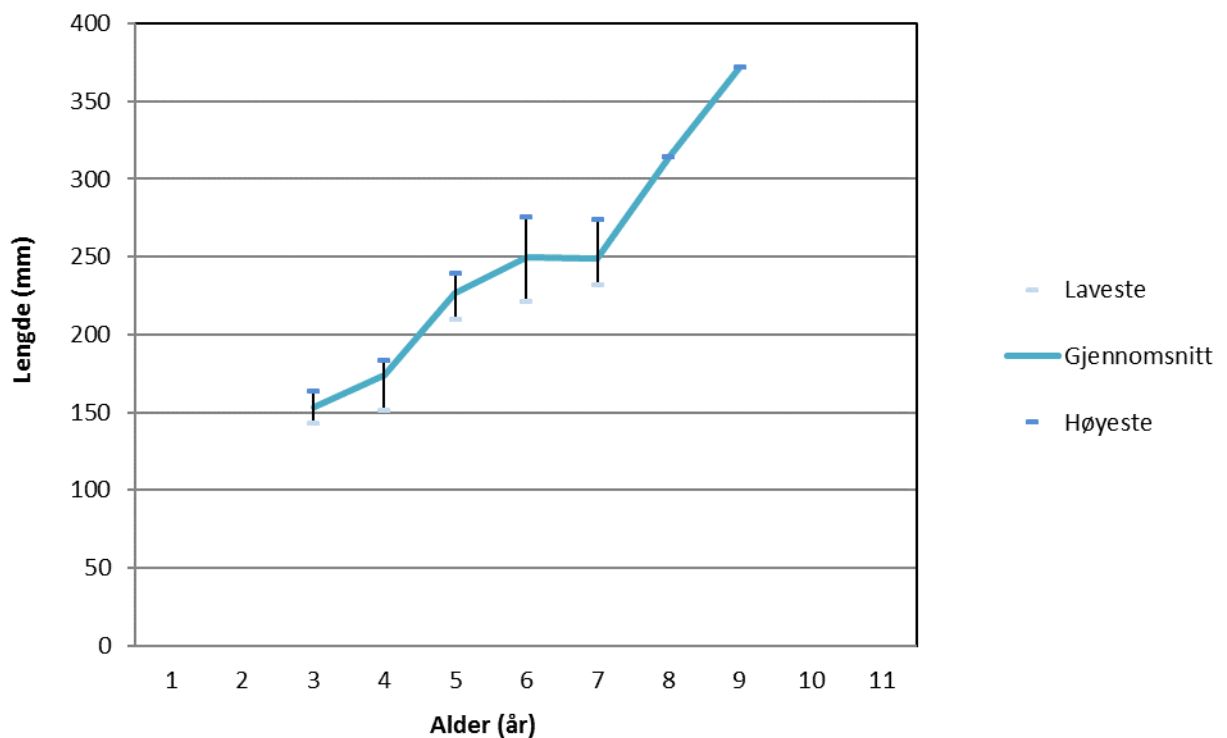


Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret (n= 70) og røye (n=9) fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=79).

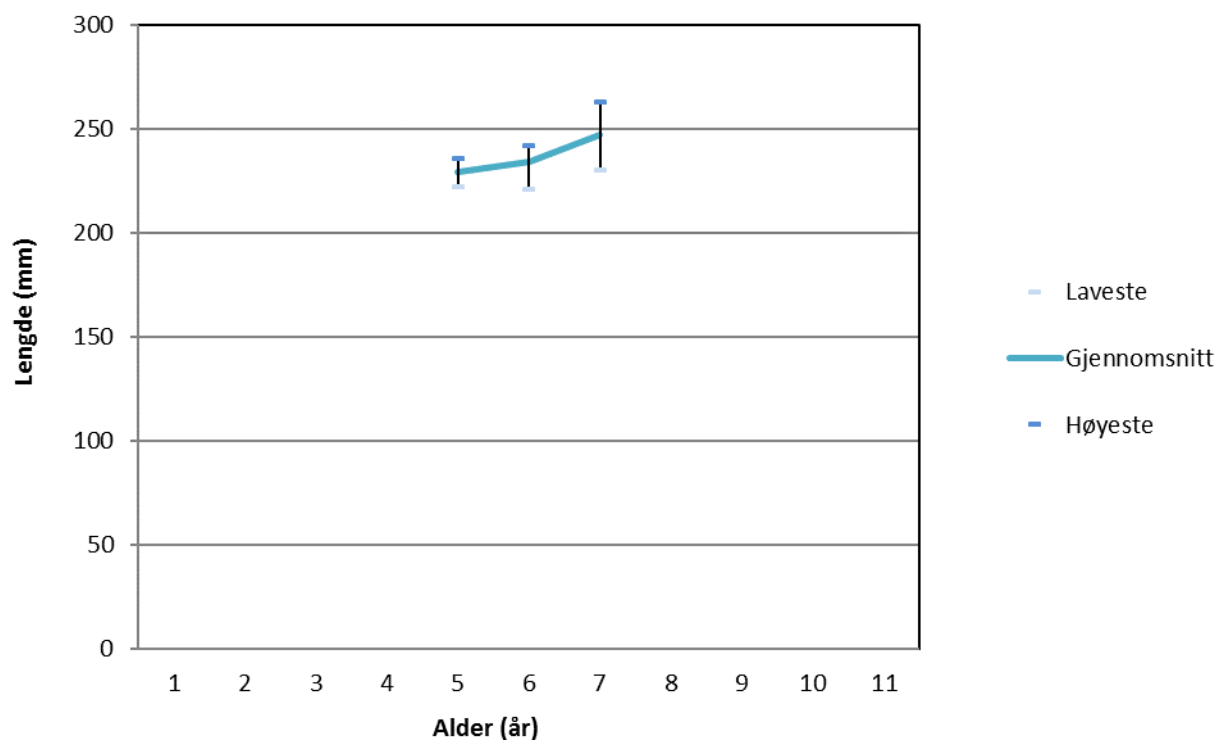
Vekst

Vekstkurven (figur 2a) viser at veksten er moderat fram til 5 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på 4,5 cm. Veksten flater ut for igjen å øke etter 7 års alder. I forrige undersøkelse var veksten bedre, mens ved undersøkelsene før dette var veksten mer i samsvar med den vi fant (Westly 2005).

Blant røyene er det vanskelig å utlede noen spesifikk trend på grunn av lavt utvalg, men det synes som lengdetilveksten har flatet ut ved 5 års alder (figur 2b).



Figur 2a: Veksten til ørret fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=40).

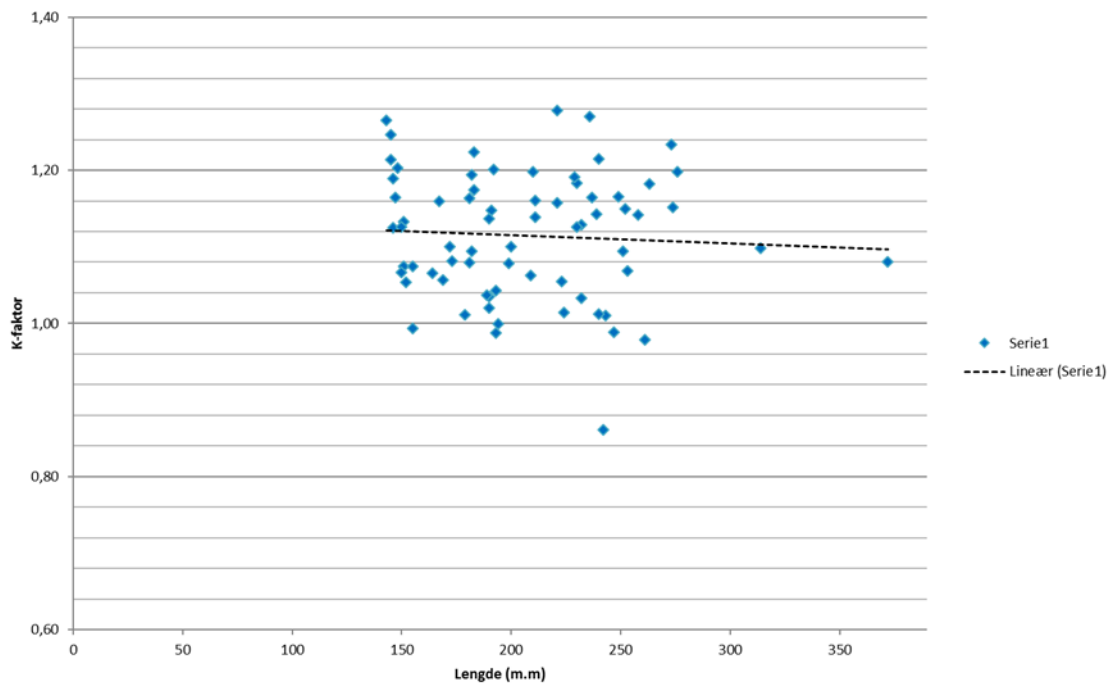


Figur 2b: Veksten til røye fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=9).

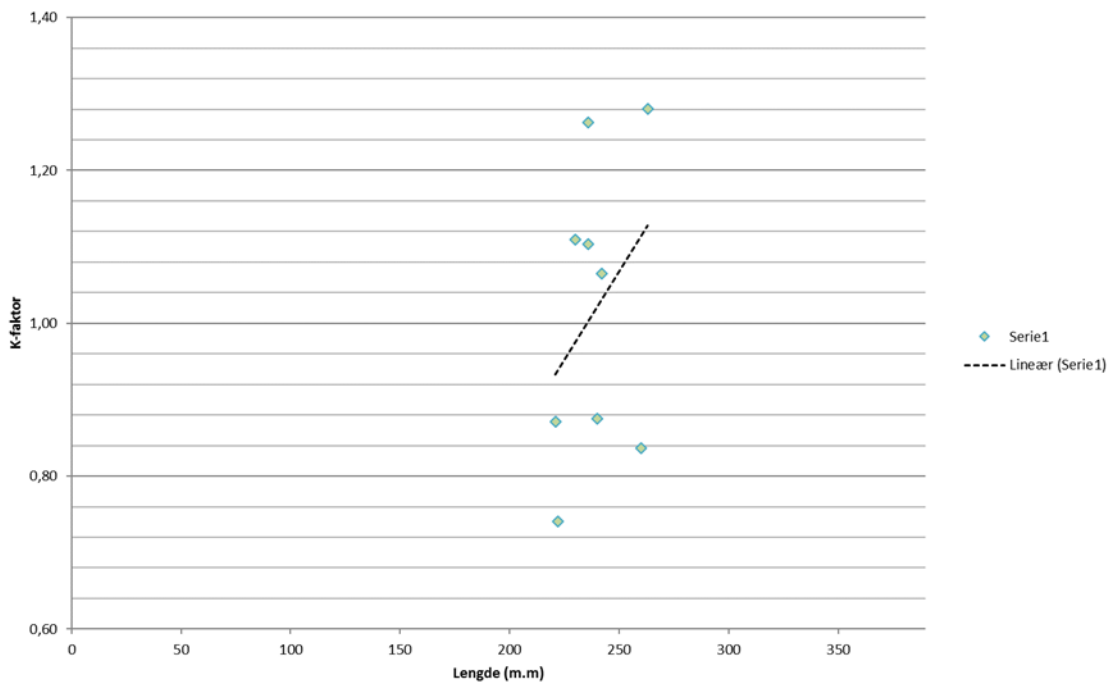
Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørret i fangsten var i gjennomsnitt på 1,12. Individspredningen var stor også innad i samme lengdegrupper, laveste k-faktor i fangsten var 0,86, mens høyeste var 1,28 (figur 3a). Gjennomsnittlig k-faktor er svakt avtakende ved økende lengder. Gjennomsnittlig k-faktor ble beregnet til 0,88, 0,81 og 1,06 ved undersøkelsene i henholdsvis 1980, 1990 og 2004 (Westly 2005).

Kondisjonsfaktor for røye i fangsten var i gjennomsnitt på 1,02. Laveste k-faktor i fangsten var 0,74, mens høyeste var 1,28 (figur 3b). K-faktor for røye var svært spredt innenfor et kort lengdeintervall, så det er ikke mulig å se noen trend. Tidligere har røyens k-faktor blitt målt både større (1,14 i 1990 og 1,06 i 2004) og lavere (0,81 i 1980).



Figur 3a: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=70).



Figur 3b: Kondisjonsfaktoren til røye fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=9).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Blant ørretene var det 40 hannfisk (57 %) og 30 hunnfisk (43 %) i fangsten (tabell 4a). Dette er omtrent en omvendt fordeling sammenlignet med i 2004 (Westly 2005). Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 180-209 (hunnfisk) og 210-239 (hannfisk). Men andelen kjønnsmodne fisk er totalt sett lav, kun 11 % av hele fangsten. I 2004 var det 16% kjønnsmodne ørret i fangsten.

Blant røyene var det 5 hannfisk (56 %) og 4 hunnfisk (44 %) i fangsten (tabell 4b). Omtrent halvparten av disse var kjønnsmodne, noe som også ble registrert i forrige undersøkelse (Westly 2005).

Tabell 4a. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=70).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	6	0	1	0
150-179	6	0	7	0
180-209	13	8	5	20
210-239	9	33	6	17
240-269	4	50	8	0
270-299	1		2	0
300-329	1			
330-359				
360-389			1	0

Tabell 4b. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne røyer fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=9).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
210-239	2	50	3	67
240-269	3	33	1	0

Kjøttfarge

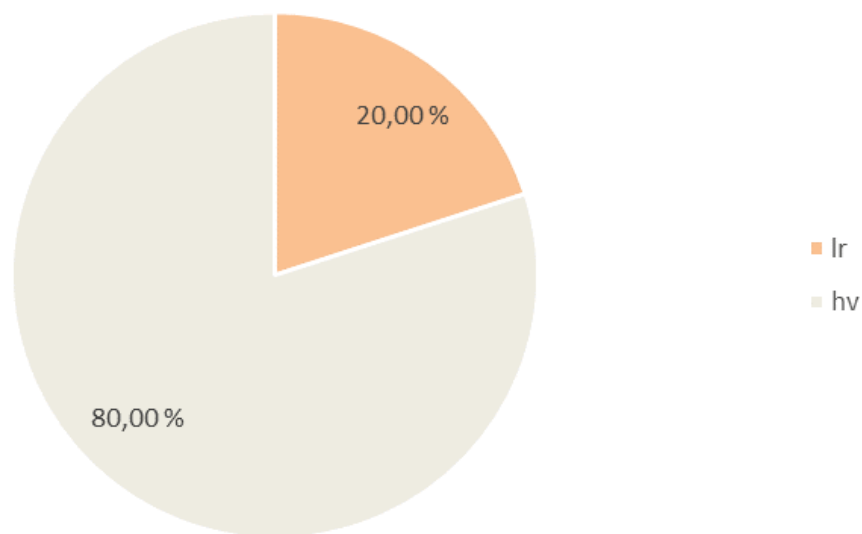
Hvit kjøttfarge var dominerende i de minste lengdegruppene av ørret. Andelen av ørret med lys rød kjøttfarge gjør seg gjeldende f.o.m lengdegruppe 210-239 og andelen lyserød kjøttfarge øker ved økende lengder (tabell 5). Det ble ikke gjort fangst av ørret med rød kjøttfarge. Totalt utgjorde andelen ørret med lys rød kjøttfarge 20% av fangsten. Westly (2005) fanget gjennomgående ørret med rødere kjøttfarge.

Alle røyer (n=9) hadde lyserød kjøttfarge.

Tabell 5: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=70).

Kjøttfarge

Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	80	20	
240-269	42	58	
270-299	33	67	
300-329		100	
330-359			
360-389		100	

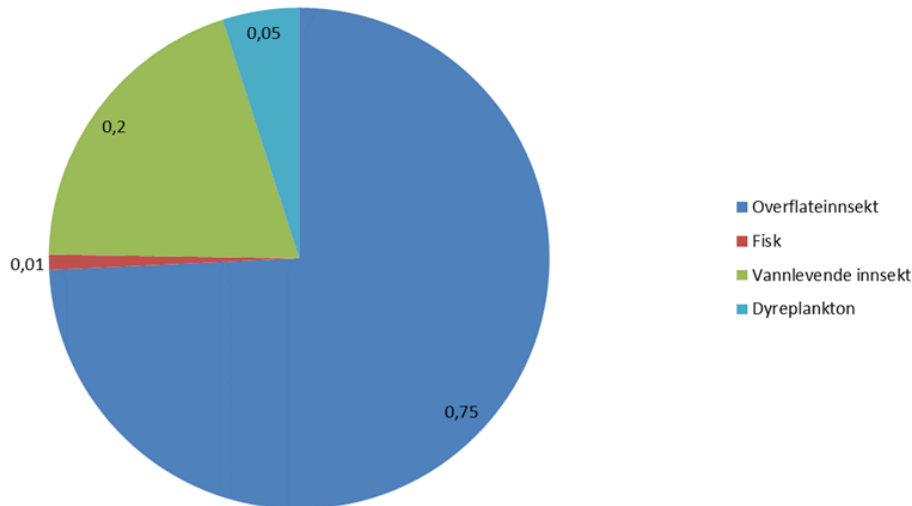


Figur 4a. Kjøttfarge prosentvis fordelt hos ørret fanget i Varaldsetvatnet, september 2016 (n=70).

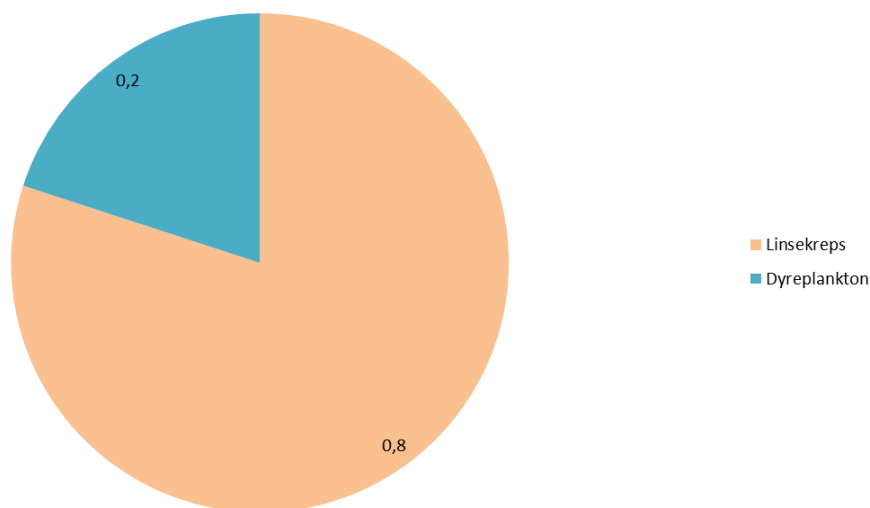
Mageprøver

Det ble tatt mageprøve fra 17 ørret og 5 røyer. Det var stor andel overflateinsekter i ørretenes mager, samt en del vanninsekter (figur 4a). Plankton var i liten grad representert, mens kun en fisk hadde spist annen fisk. Det ble funnet sporadisk rester av skjoldkreps. Hos ørreten var frekvensen av linsekreps også kun sporadisk. Røyene var i utgangspunktet fåtallige og flere av de hadde liten fyllingsgrad. I det begrensede materialet var det en klar overvekt av linsekreps i magene, samt andre planktonarter (figur 4b) En av røyene hadde også rester av en skjoldkreps.

Westly (2005) hadde et liknende sammensetning av næringsdyr. For ørret er det en dreining mot en enda større andel overflateinsekter i vår fangst. Westly fant en andel på 8% med skjoldkreps i ørretmagene. For vår fangst var dette var kun sporadisk og i form av rester, så det framgår ikke av figuren.



Figur 5a. Andelen av ulike typer byttegrupper i ørretenes mager. (n=17)



Figur 5b. Andelen av ulike typer byttegrupper i røyenes mager. (n=5)

Vannprøver

Det ble tatt vannprøver fra tre innløpsbekker, samt i selve bassenget. Resultatene av disse prøvene tilsier «Svært god» eller «God» tilstand når det gjelder forsurening. ANC-verdiene var på 64 til 251 og pH-verdiene fra 6,9 – 7,3 (vedlegg 2). Det var svært høye kalsiumverdier, særlig i innløpsbekkene.

El-fiske

Hovedinnløp

Fra vest kommer det inn en stor innløpselv til Varaldsetvatnet (bilde 3). Den strekker seg minst 3 kilometer oppover med jevn lav stigning med vekslende loner og stryk. Det er overveiende grovt bunnsubstrat, men også områder med mer egnet substrat. Mange områder med gode skjulmuligheter, og oppvekstbiotoper for ungfisk av ørret vurderes som meget god. Elva ble undersøkt ved en overfisking med elfiskeapparat på tre forskjellige stasjoner (kart 1). Stasjon 1 var nederst, deretter stasjon 2 og stasjon 3 øverst, ca. 850 meter ovenfor innløpet til Varaldsetvatnet. En del av elvestrekningene ble filmet ovenfra ved hjelp av RPAS (drone). Bilder og film fra dette kan lastes ned her:

<https://www.dropbox.com/sh/a347835g459p1na/AABoLq0JHtoBC3qX5duwiaWNa?dl=0>

Selv om gytesubstratet ikke vurderes som optimal er elva lang og har dermed et betydelig potensial med hensyn til rekruttering.



Bilde 3. Hovedinnløp til Varaldsetvatnet. Tre stasjoner ble overfisket en gang ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Bildet viser stasjon 2 ca. 500 meter fra Varaldsetvatnet.

1. stasjon

Her ble det fanget en ørekyte. Av ørret ble det fanget en merket, dvs. utsatt fisk på 190 mm. I tillegg ble det fanget 5 ørret av naturlig opprinnelse på 35, 40, 73, 75 og 156 mm. På denne stasjonen var vekslet det mellom stryk og kulper, det var noe begrodd. Substratet var grovt, men med noen få lommer med egnet substrat.

2. stasjon

Her ble det fanget tre ørekyter. Ellers var det bare naturlig rekrutterte ørret på 35, 40, 70, 76, 80, 80, 82 og 86 mm. Her var det større loner med stillestående vann avbrutt av stryk med

svært grovt substrat. Også noen lommer med svært fint substrat. Det kan virke som substratet generelt er begrensende for gytemulighetene.

3. stasjon

Det ble ikke fanget ørekyte her. Fangsten av ørret bestod av kun naturlig rekrutterte på 70, 70, 75, 75, 80 og 150. Her var det mye grov stein som var mye begrodd, selv i strykpartiene.

Bekk i sør.

Liten bekk som er mellom 0,5 og 1 meter bred (kart 1, bilde 4 og 5). Den stiger jevnt på opp til et vandringshinder i form av en foss med for høyt vertikalt sprang for oppvandrende fisk. Fossen er lokalisert ca. 200 meter fra innløpet i Varaldsetvatnet. Gytesubstratet er for grovt, men vi finner enkeltlommer med egnet gytesubstrat. Nederst i bekken var det overvekt av røye og det ble ikke funnet ørekyte. Det ble kun fanget naturlig rekrutterte ørret. Fangsten ved en overfisking gav følgende resultat:

En liten bekk med et begrenset produksjonspotensial. Bekken vurderes og ha potensiale for årlig å produsere en begrenset mengde ungfisk av ørret.

Fangsten ved en overfisking ga følgende resultat:

Ørret; 75, 78, 80, 85, 85 og 95 mm.

Røye: 42, 45, 48, 85, 90, 95, 100 og 110 mm.



Bilde 4. Bekk i sør til Varaldsetvatnet. Liten bekk på 0,5 til 1 meters bredde.



Bilde 5. Bekk i sør til Varaldsetvatnet. Liten bekk på 0,5 til 1 meters bredde.

Bekk i vest.

Middels stor bekk som stiger relativt jevnt og er rasktflytende (kart 1, bilde 6). Noen titalls meter oppstrøms utoset går bekken under bilveien. Passasjen er uproblematisk for oppvandrende fisk ved riktig vannføring. I bekkestrengen, er det små fosser, men ørreten synes å forsere disse på rett vannføring, og det ble på hele den undersøkte strekningen funnet spredt med yngel fordelt på ulike aldersklasser. Bunnsubstratet i elva er generelt for grovt, men enkeltlommer med egnet substrat gjør suksessfull gyting mulig.

Det ble elfisket på en stasjon fra utoset og opp til der bilveien krysser bekken. Elfiskeforholdene var noe utfordrende på grunn av stor vannføring, og fangsten kan være noe underestimert og da særlig for 0+.

Fangsten ved en overfisking ga følgende resultat:
Ørret; 39, 42, 42, 78, 80, 85, 84, 87,90, 145 og 152.
Røye: 85

I tillegg ble et parti på ca. 70 meter oppstrøms bilveien elfisket. Partiet oppstrøms bilveien hadde en jevn, men lav yngeltetthet. Det ble fanget både 0+,1+ samt 2 eldre ungfisk på denne strekningen.

Ved forrige undersøkelse ble det fanget eller observert mye ørekyte (Westly 2005). Vi fant også arten, kun spredt i nederste deler av bekkene.



Bilde 6. Bekk i vest til Varaldsetvatnet. Middels stor bekk som går under veien i rør. Fisk passerer på optimal vannføring.

Strandsone.

For å vurdere tetthet av ørekyte ble strandsonelokaliteter, som ble vurdert som attraktive ørekytebiotoper, avfisket med elfiskeapparat. På alle de lokalitetene som ble fisket var tettheten lav og sporadisk.

Plankton

Planktonprøven var dominert av *Bosmina longispina*, som er blant de mest vanlige vannloppene i Norge. *Daphnia longispina* er en forsøringsfølsom art, som var representert ved kun et individ i prøven. At den er representert underbygger vannprøvenes resultater som viser gode forhold når det gjelder forsuring. Det lave antallet kan være tilfeldigheter, eller komme av andre påvirkninger. Det er ellers lite informasjon å trekke ut av planktonprøven.

Fangststatistikk

Vi har mottatt fangstskjema for årene 2005 – 2015. Dette gir nyttig informasjon om uttaket fra vannet. I denne sammenheng fokuseres det på fangsten i garn, men fritidsfiskefangsten ikke er nærmere vurdert. En sammenstilling av fangst for de ulike årene viser at det i gjennomsnitt fanges 100 kg hvert år, samlet for ørret og røye. I gjennomsnitt ble det fisket med 230 garnetter hvert år. Det gir i underkant av en halv kilo fisk per garn. Figur 5 viser en sammenstilling av fangstdataene med antall garn og antall kilo fisk som stolper. Antall kilo pr garn som linje med en synkende trend.



Figur 5. Fangststatistikk fra garnfiske i Varaldsetvatnet 2005 – 2015. Antall garnnetter og antall kilo fisk (ørret og røye) vises som stolper, mens antall kilo fisk per garn vises som linje. Det er lagt til en trendlinje for kilo fisk per garn.



Bilde 7. Eksempler på røye og ørret fanget i 35 mm. garn.

Vurderinger og konklusjon

De ulike analyseparameterne i fangsten gir ikke et helt entydig bilde. Fangsten av ørret gir et tilstrekkelig datamateriale, men fangsten av røye er lav og beheftet med usikkerhet. En lav fangst av røye i bunnsatte garn i strandsone på den tid undersøkelsen fant sted er ikke ukjent. Vi har også erfart at fangsten av røye i flytegarn kan være lav selv om bestanden er tallrik. Fangsten av røye skal tolkes med forsiktighet.

Totalfangsten vår var lavere enn ved forrige undersøkelse, men isolert sett viste fangsten i standard Jensenserier å være høyere enn forrige gang. Dette kommer særlig av at flytegarnene våre dessverre ikke gav fangst. Vi fanget lite stor fisk og gjennomsnittlig vekt pr fisk gikk kraftig ned i forhold til forrige undersøkelse, men er på nivå med prøvefisker på 1980- og 1990-tallet.

I 1980 ble bestandene vurdert som tett og småvokst røyebestand og tynn ørretbestand (Garnås & Gunnerød 1981). I 1990 vurderte Prosjekt Fjellfisk at ørretbestanden var blitt noe større og at gjennomsnittstørrelsen på røye var blitt noe høyere. I 2004 viste resultatene at røyebestanden var kraftig redusert, mens ørretbestanden hadde økt. Ørretenes gjennomsnittlige vekst var best i 2004, både sammenlignet med tidligere, og våre undersøkelser.

Vår fangst av røye er lav, uten at dette gir grunnlag til å trekke en konklusjon om bestandstørrelse. Røyene i fangsten har en variabel k-faktor, og lengdetilveksten synes å stagnere rundt lengder på 25 cm. For å kunne si noe mer om røyebestanden trengs et betydelig større datamateriale spredt over flere lengdegrupper enn det de 9 fiskene vi fikk.

Vår fangst av ørret gir indikasjoner på en litt tynn bestand. Fangsten i lengdegrupper 270-299 mm og større er kun sporadisk og spredt. Det bør forventes en høyere fangst i disse lengdegruppene. Et forholdsvis betydelig garnfiske med maskevidder 35 – 40 mm. gir noe forklaring på dette.

Gjennomsnittlig k- faktor på 1,12 er akseptabel, men individspredningen er relativt stor. Dette viser at det trolig er en betydelig konkurranse om tilgjengelig næring. K- faktor er stabil, og noe svakt nedadgående med økende lengder. I en tynn bestand forventes ofte en økende kondisjonsfaktor med økende fiskelengder. Fangsstatistikken fra garnfiske viser en nedadgående trend for antall kilo fisk per garn, noe som sammenfaller med vår vurdering i forhold til forrige prøvefiske.

Veksten til ørreten i Varaldsetvatnet er lavere enn det som forventes ved såpass lav fangst. Ørreten har en gjennomsnittlig lengdetilvekst frem til 5 års alder på 4,5 cm, som er noe lavt. Ved 6-7 års alder flater veksten ut, for så å øke betydelig. Tallmaterialet for eldre fisk er begrenset, men dette synes rimelig da ørreten da har oppnådd fiskelengder som gjør at den prefererer større byttedyr og kan bli fiskepisser. Tilgangen for potensiell byttefisk av røye og ørekyte for den større ørreten er trolig god.

Kjønnsmodning var i det hele tatt lite framtreddende og underbygger at det er en tynn bestand. Noe av hunnfisken kjønnsmodner ved lengder 180-239 mm, noe som sammenfaller med den midlertidige vekststagnasjonen. Ørretenes kjøttfarge har blitt betydelig lysere siden forrige undersøkelse. Den gang ble 60 % av fangsten vurdert som rød eller lyserød i kjøttet. Vi fant kun 20 % med lyserød kjøttfarge.

Ørretene i Varaldsetvatnet har en stor og to små gytebekker. Ingen av bekkene vurderes å være optimale med hensyn til gytesubstratet, som generelt er for grovt. Selv om bekkene ikke er optimale produseres det ungfisk av ørret hvert år. Potensielt reproduserende areal er

stort, og selv om registrert ungfisktetthet er lav er den i sum betydelig. På grunn av lengden er det den store elva som har størst betydning som gyte- og oppvekstområde. Våre undersøkelser viste at rekrutteringen er gjennomsnittlig lav og det var et svakt økende innslag av utsatt fisk i fangsten. I vår fangst var andelen utsatt fisk 27%, mens det var 17 % i forrige undersøkelse. Fangsstatistikker fra fritidsfiske med garn i perioden 2005 – 2015 viser gjennomsnittlig 17,5 % utsatt fisk. Det er kjent at rekrutteringen på fjellet kan ha store årlige variasjoner, og enkeltårganger etter gunstige år er ofte sterkere. Bekkene i Varaldset kan sannsynligvis produsere en betydelig mengde ungfisk av ørret i gunstige år.

Vannprøvene som ble tatt viser ingen tegn på forsuringsproblematikk. PH-verdiene var høye, og kalsiumverdiene til dels svært høye. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) var også god eller svært god. Konsentrasjonene av labilt aluminium viser også gode forhold. Vannkjemien var ganske lik på sammenlignbare parametere i forrige undersøkelse. Eneste avvik er en svært lav verdi ($<0,15$) for ledningsevne (konduktivitet) i bekken i vest. Men denne avviker sterkt fra andre prøver samme år og tilsvarende fra forrige undersøkelse. Vi anser det som sannsynlig at denne målingen er feil av ukjent årsak. Dette underbygges av at under elfiske ikke ble registrert dårligere utslag på elfiskeapparatets voltmeter. Lav ledningsevne kan som kjent gi dårligere effekt under elfiske, noe som kan avleses på apparatets instrumenter. Vi analyserte ikke på jern, da dette helst burde vært gjort på lav vannstand. I forrige undersøkelse ble det undersøkt om neddemmede jernholdige myrområder kan gi skadelige konsentrasjoner av jern i vannet. De fant ingen skadelige konsentrasjoner, men utelukker ikke fenomenet på lav vannstand. Dette bør i tilfelle gjøres når magasinet er maksimalt nedtappet.

Varaldsetvatnet er et overføringsmagasin der vannstanden har store og raske svigninger. Produksjonen av næringsdyr i strandsonen er trolig svært negativt påvirket av de raske vannstandsendingene. Vår undersøkelse med hensyn til næringsdyr viste en dreining mot en enda høyere andel landlevende insekter. Andelen skjoldkreps var redusert fra et nivå på 8% i 2004 til nå kun sporadisk innslag. Det er viktig å merke seg at skjoldkrepsegg legges på grunt vann om høsten. I reguleringsmagasiner kan det bety at egg legges i reguleringssonen og blir liggende på tørt land når vannstanden synker. Skjoldkrepsegg tåler frost og tørke. Det kritiske for skjoldkreps er selvsagt at vannet må nå opp til det nivået der eggene ligger, som altså er definert av høstvannstanden da eggene ble lagt. Det er nærliggende å anta at de raske svigningene i vannstand i Varaldsetvatnet har negativ effekt med hensyn til skjoldkreps.

Selv om det synes at ørkytebestanden er lav, kan denne også ha negativ effekt på næringssituasjonen for ungfisk av ørret i strandsonen. Ørkyte og ungfisk av ørret har overlappende næringsdiett.

Flaskehalsen i Varaldsetvatnet synes å være oppvekstvilkårene for ungfisk av ørret opp til ca 25-30 cm. Næringstilgangen er sannsynligvis for dårlig og konkurransen betydelig.

Til tross for godt potensiale for reproduksjon kan det virke som den naturlige rekrutteringen av ørret ikke er tilstrekkelig eller at dødligheten for ungfisk av ørret i selve magasinet er høy. Selv om fisketettheten også av ungfisk synes å være lav er det ingen løsning å gjøre tiltak som øker fisketettheten i dette lengdesegmentet. Utlegging av egnet gytegrus i bekken i vest er et eksempel på et slikt tiltak som trolig ville økt rekrutteringen i denne bekken betraktelig. En økt tetthet av ungfisk vil bare forverre de trender som er registrert. Næringstilgangen for den større fisken synes å være betydelig bedre når de har blitt fiskepisere, med røye og ørkyte som byttefisk.

Det anbefales og vri utsett over på større settefisk. Dette vil være fisk som ikke i samme grad konkurrerer om tilgjengelig næring i strandsonen som den naturlig rekrutterte ungfisken. Den større settefisken vil da "unnsnippe" flaskehalsen og ha en størrelse som gjør at den

raskt kan bli fiskepisende. Ved å vri utsettet over på større fisk vil også næringskonkurransen for ungfisk i strandsonen bli mindre, noe som kan føre til bedret vekst, kondisjon og overlevelse for den naturlige rekrutterte ørreten.

Hvis næringsssituasjonen i Varaldsetvatnet for ungfisk på sikt skulle bli forbedret kan ulike gyteforbedrende tiltak vurderes.

Anbefalt utsetting oppgis i ettårig settefisk som før, men foreslås omarbeidet etter tabell 6 etter faktisk størrelse på settefisken. Som et forsøk anbefales det at nedre grense for størrelse på settefisk er 20 cm. Anbefalt utsetting settes til 1000 ettårig settefisk, dette tilsvarer 300 flerårig fisk.

Tabell 6: Multiplikasjonsfaktor for beregning av antall settefisk basert på faktisk størrelse på settefisken.
(Tabell mottatt fra Fylkesmannen i Buskerud)

Alder	Kategori	Lengde (cm)	Omregningsfaktor
1+2 somrig	Normal	10-13,9	1
1+2 somrig	Stor	14,0-16,9	0,7
	Meget		
1+2 somrig	stor	17,0-20,0	0,6
Flerårig (2-3 årig)	Flerårig	20,0-30,0	0,3

Beskatningen i forbindelse med garnfiske av ørret bør skje mot den delen av bestanden som har nådd gytemodning, og helst bør hunnfisken ha fått gytt en gang før de fanges. En større maskevidde vil sannsynligvis gi dårligere fangster i en overgangsfase. Dersom anbefalingen om utsetting av flerårig ørret følges er det viktig å tilpasse maskeviddene til dette. Hvis denne fisken går over på en diett delvis bestående av byttefisk, vil de vokse bra. Det anbefales at minste maskevidde er 40 mm med en gradvis overgang til 45 mm.

Varaldsetvatnet med sin beliggenhet og beskaffenhet er at vann som er godt egnet for fritidsfiske med stang. Tidligere ble det solgt fiskekort for stang. Dette ble av ulike årsaker tungt å administrere og ordningen ble avskaffet. (pers medd. G Stave)

Det anbefales at rettighetshavere ser på de muligheter inatur.no har rundt kortsalg. Dette er lett å administrere, samt at det gir mulighet for eks kjøp via sms.

Referanser

Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015: Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147.

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.

Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1981: Fiskeribiologiske Undersøkelser i regulerte vann i Hallingdal. Rapport nr 8- 1981. Reguleringsundersøkelsene. DVF. 104 s.

Klassifikasjonsveileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
www.vannportalen.no.

Westly, T. 2005: Fiskebiologiske undersøkelser i Varaldsetvatnet, Hol kommune 2004. Naturkompetanse AS.

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

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Zooplankton	Varaldsetvatnet	
Taxson	P	
Cladocera		
<i>Bosmina longispina</i>	+++	
<i>Chydorus</i> sp.	+	1 stk.
<i>Daphnia longispina</i>	+	1 stk.
<i>Holopedium gibberum</i>	+	
Copepoda		
<i>Macrocylops</i> sp.	+	
<i>Eucyclops</i> sp.	+	
<i>Andre cyclopoida</i> *	++	
<i>Hetercope saliens</i>	+	
<i>Andre calanoida</i>	+	
Rotatoria		
<i>Kelicottia longispina</i>	++	
Nauplius larver	+++	

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.
 +++/m stor dominans
 +++ stor forekomst
 ++ betydelig forekomst
 + lav forekomst
 * Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.

Generelle kommentarer:

- *Daphnia* sp. er noe følsom mot forsurening, men fant bare ett individ.
- Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocylops* sp. som er litt forsureningsfølsom, men har kun bestemt til slekt.



gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport NP2 - 2016

Prøvefiske i Holsfjorden 2015



Skien, 29. mars 2016

Innledning

På oppdrag fra E-CO Energi AS utførte NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser prøvefiske i Holsfjorden i september 2015. Formålet med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekten. Det skal gis forslag til eventuelle endringer i utsettingspålegg, samt tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av vassdragsregulering, kultivering og eventuelle negative effekter av forsuring for fisk og plankton.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske i bekker og planktonprøver ble i samarbeid utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Rapportering ble utført av Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven og NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard

Garnfangst utføres med utvidede Jensenserier og flytegarn. Jensenseriene var utvidet med 16 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst blir beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av 35 fisk av hver art (ørret og røye). All fisk ble vurdert med hensyn til om den hadde spist annen fisk.

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011 i de mest aktuelle innløpsbekkene. Det ble tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted i vannet.

Vannprøver ble tatt i innløpsbekker og utløp. Vannprøvene ble analysert for blant annet pH, ANC, Aluminium og TOC. Dette er viktige kjemiske støtteparametere ved vurderinger av økologisk tilstand etter vannforskriften.

Primærdata fra undersøkelsene blir importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

Skien, 29.mars 2015.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser

Sammendrag

Fangsten av ørret var svært stor på bunngarnene i Holsfjorden. Miljøtilstanden basert på ørretfangsten tilsier «Svært god», det vil si at det er en tett ørretbestand. Antall ørret som er fanget under prøvefisket har økt voldsomt fra 1986 og fram til våre dager. Selv om røyefangsten var liten har vi ikke grunnlag til å fastslå at det er lite røye.

Ørreten i Holsfjorden har en normal god vekst frem til 5 års alder da veksten flater noe ut. Veksten tar seg opp igjen ved 8 års alder. Dette kan forklares ved at fisken da har oppnådd en lengde som gjør at den i større grad prefererer større byttedyr som fisk.

Fangsten vår var konsentrert omkring de minste lengdegruppene. Andelen av ørret under 240 mm. er høy (82,4 %) og har vært stabil høy siden forrige undersøkelse. I Holsfjorden er det stor interesse for garnfiske, som gjerne utføres med maskevidde 35 – 40 mm. Vi observerte stor nedgang i antall ørret pr garn fra maskevidde 29 (5,0) til maskevidde 35 (1,5). Dette har også vært tydelig ved tidligere undersøkelser.

Undersøkelsene på innløpsbekker viste at det kun er hovedinnløpet (Storåni) som gir rekruttering av betydning. Her viste det seg at stasjon 2 var best med en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². Dette representerer tettheten på et godt egnet sted i elva. Undersøkelsene viste at det andre steder var dårligere produksjon. Samtidig var det deler av elva som ikke lot seg undersøke på grunn av større vanddyp. Det har blitt utført biotiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus i 2011 (Norconsult 2011). Grusen ble observert enkelte steder og den framsto som noe kunstig og til dels tilslammet. Det kan likevel ikke utelukkes at tiltaket har gitt virkning. Vår fangst ved elfiske var noe bedre enn i 2009. Samtidig var det ikke mulig å undersøke den nederste stasjonen i tilstrekkelig grad som følge av vannstanden i Holsfjorden.

Holsfjorden har stor vanngjennomstrømning, og vi registrerte at det på enkeltpartier er god bevegelse i vannet. Det gjør innsjøgyting til en mulighet på enkeltpartier i Holsfjorden. Det er for eksempel god bevegelse i vannet rett på oppstrøms og nedstrøms side av brua som danner en innsnevring i Holsfjorden. Der er det også grus av aktuell størrelse for gyting.

Fiskebestanden i Holsfjorden vurderes til å være på grensen til å bli for tett, men holdes trolig i sjakk av et intensivt sportsfiske og garnfiske. Det anbefales at garn- og stangfiske fortsetter.

Vi kan med en stor grad av sikkerhet anbefale redusert utsetting av ørret i Holsfjorden. Fylkesmannen iverksatte en halvering i utsettingspålegget til 1800 ensomrige fra 2014 (Garnås & Holm 2014). Vi har følgende to alternative anbefalinger:

1. Avslutte utsetting midlertidig. Nytt forenklet prøvefiske etter tre til fem år, der det kun fiskes med de minste maskeviddene (f.eks. 16, 21 og 26 mm) for å vurdere mengde naturlig rekruttert fisk på de minste lengde-/aldersgruppene.
2. Opprettholde utsetting av 1800 ensomrige ørret, men med et strengt krav til merking. Hvis ensomrige settefisk vurderes å være for liten til klipping reduseres antall og fiskestørrelsen økes slik at klipping kan utføres. Ved nye undersøkelser etter 5 – 10 år blir det enklere å avgjøre andel settefisk i fangsten.



Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	4
Metoder	5
Holsfjorden.....	8
Resultater.....	9
Vurderinger og konklusjon.....	21
Referanser	25
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyundersøkelser.....	26

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med Jensenserier, utvidet med 16 mm garn. Flytegarnene som er 6 meter dype er seksjonerte. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av inntil 30 fisk av hver art (30 ørret og 30 røye). Mageinnhold blir kun vurdert med hensyn til om fisk inngår i dietten.

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 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.

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 isløsing. 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, ernæring og rekruttering.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok

nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; PHILIPS Precision 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. Midlertidig vekststagnasjon i vekstsesong ved for eksempel ekstrem nedtapping vil fremkomme som mørke og tynne stagnasjonssoner/årringer. Ved avlesning og aldersbestemmelse av skjell og otolitter er det viktig å skille på årringer og midlertidig vekststagnasjon. 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). Otolittene ble klarnet i sprit, brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn. Prøvefiske blir utført i september på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

Vekst

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

Kondisjonsfaktor

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

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

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

Kjøttfarge

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

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store. Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Utsatt eller villfisk

All fisk ble vurdert med hensyn til om den var utsatt eller villfisk. I tillegg til eventuelt merket fisk med avklipt fettfinne blir finne- og haleskader og forkortede gjellelokk lagt til grunn.

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon. Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forurening, mens andre arter kan ha 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. Det ble tatt vertikale planktonprøver i dette prosjektet. Dette utføres ved inntil tre representative trekk fra antatt dypeste sted som analyseres samlet.

Elektrisk fiske

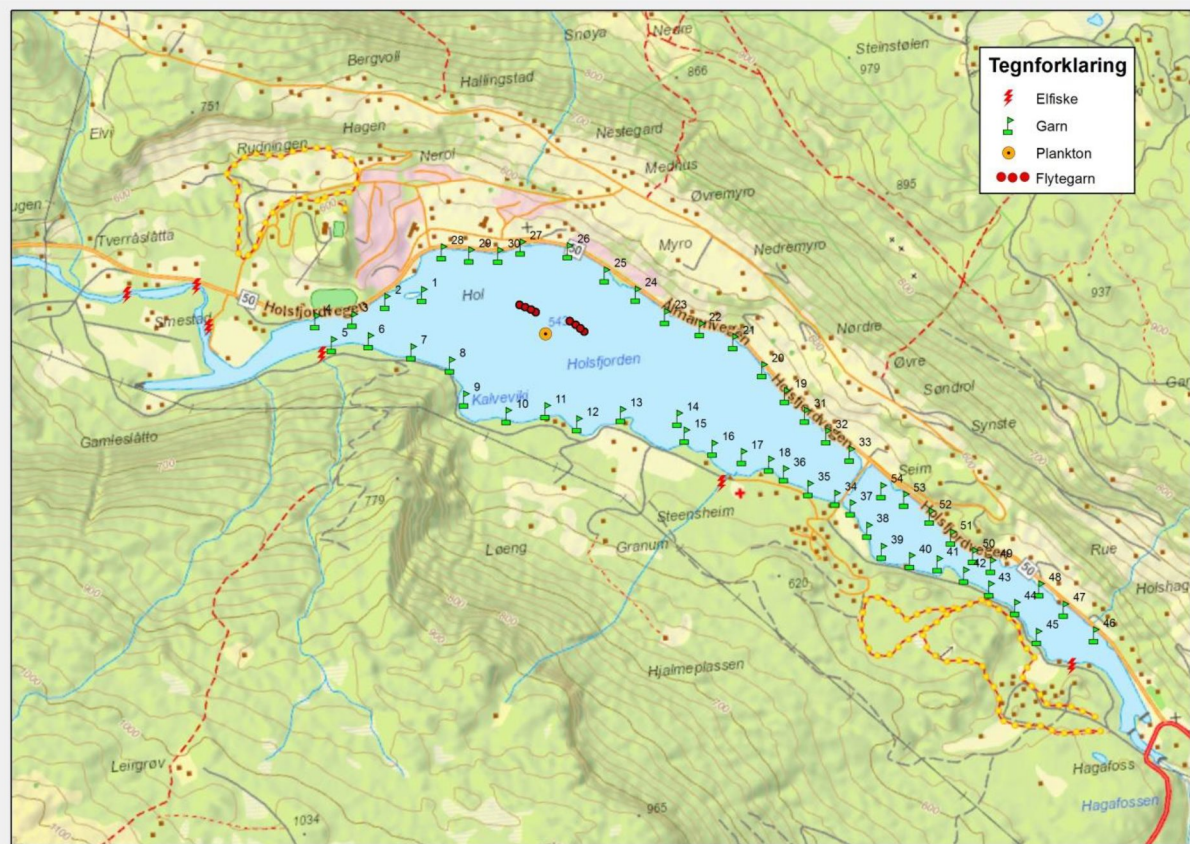
Elektrisk fiske vil bli utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Dette innebærer overfisking av 100 kvm, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.

På øvrige bekker vil elektrisk fiske bli utført med overfisking av 100 kvm, en gang samt registrering av fisk som ikke fanges. Bekkenes beskaffenhet beskrives i tillegg, dette innebærer en vurdering av gytesubstrat, oppvekstområder, oppgangshindre samt samlet potensial for yngelproduksjon.

I bekker der det kun blir gjort sporadisk fangst vil et større areal bli overfisket.

EI-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering (Hertz) for om det fiskes på stor eller liten fisk.

Holsfjorden



Kart 1: Holsfjorden med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver.

Holsfjorden i Hol kommune ble regulert etter tillatelse fra Kgl. Res av 4. juni 1948. Som kompensasjon for effektene av regulering er regulanten pålagt å sette ut fisk og sørge for fiskebiologiske undersøkelser ved behov. Vannet har tidligere blitt undersøkt i 1972, 1979, 1986, 1997 og i 2009 (Enerud et al. 2013a). E-CO Vannkraft er regulant. Holsfjorden har en døgnregulering på 0,5 - 0,75 meter. Hovedinnløpselva Storåni renner inn i vest. På grunn av regulering i Hovsfjorden, uten krav om minstevannføring, har den svært varierende vannføring. I Storåni gjennomførte Sweco ungfiskundersøkelser i 2009 på tre stasjoner (Kaasa & Huseby 2009). Det ble utført biotopiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gyttegrus i 2011 (Norconsult 2011).

Holsfjorden er et relativt grunt vann, særlig i østre del. Det ligger 543 meter over havet og er 124 hektar stort, ca. fire kilometer langt og opp til 700 meter bredt (tabell 1).

Tabell 1: Fakta om Holsfjorden.

Innsjønummer (NVE)	597
Vannmiljø	012-26983
Kommune	Hol
Vassdragsnummer	012.CFA
Høyde over havet	543
Overflateareal	1,248 km ²
Fiskearter	Ørret og røye

Holsfjorden ble undersøkt 9. – 11. september 2015 (kart 1). På de to nettene ble det brukt totalt 6 Jensenserier, utvidet med 16 mm. og 120 meter nordisk flytegarn. Fire innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt plankton- og vannprøver.

Det er pålegg om utsetting av ørret i Holsfjorden for å kompensere for effektene av regulering. I Holsfjorden ble det satt ut 3600 ensomrige settefisk av ørret fram til og med 2013. Fra 2014 ble utsettingspålegget halvert til 1800 ensomrige settefisk (Garnås & Holm 2014). Settefiskene blir ikke merket før utsetting.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 375 ørret og 5 røyer med utvidede Jensenserier i Holsfjorden. Flytegarnene gav kun fangst av en ørret. Kun 16 av ørretene (4 %) i fangsten bar preg av å være utsatt fisk. Den største ørreten i fangsten var 52,0 cm og veide 1558 gram. Den største røyen i fangsten var 25,2 cm og veide 148 gram. Tabell 2a viser fangsten i Jensenseriene fordelt på de ulike maskeviddene. Tabell 2b viser tilsvarende oversikt, men kun for «Standard Jensenserie».

Tabell 2a: Fangsten av røyer (n= 5) og ørret (n=376) i Jensenserier, utvidet med 16 mm. fordelt på maskevidder, i Holsfjorden, september (n=381).

	16mm	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	6	12	6	6	6	6	6	6	54
Antall fisk/garn	15,0	17,0	6,8	5,0	1,5	0,7	0,2	0,3	7,1
Totalvekt (g)/garn	760	1329	1203	1011	484	275	31	352	753
Gj.sn.vekt (g)	50,7	78,2	176,0	202,2	322,3	412,5	187,0	1055,0	106,7

Tabell 2b: Fangsten av ørret i Standard Jensenserier fordelt på maskevidder, i Holsfjorden, september (n=291).

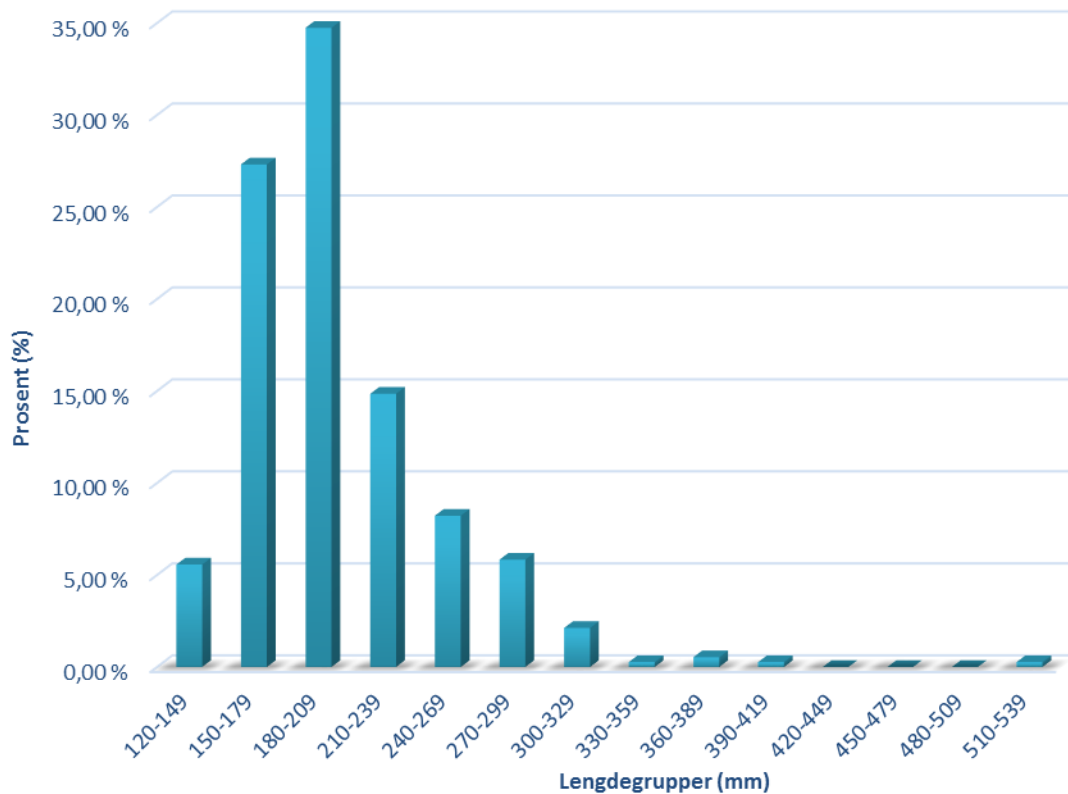
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	12	6	6	6	6	6	6	48
Antall fisk/garn	17,0	6,8	5,0	1,5	0,7	0,2	0,3	6,1
Totalvekt (g)/garn	1329	1203	1011	484	275	31	352	752
Gj.sn.vekt (g)	78,2	176,0	202,2	322,3	412,5	187,0	1055,0	124,0

Vår fangst i standard Jensenserie utgjorde 6,1 ørret pr garn. Omregnet til fangst pr 100 m² garnareal tilsvarer dette 16,3 pr 100 m². Dette gir tilstanden «Svært god» jf. Klassifikasjonsveilederen (02:2013).

Lengdefordeling

Figur 1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppene 150-209, med raskt avtakende andel i økende lengdegrupper. I de større lengdegruppene var det kun spredt fangst. I 2009 var det lengdegruppe 210 – 239 som var størst, mens i 1997 var det på samme måte som

ved våre undersøkelser lengdegruppen 180 – 209 som dominerte (Enerud et al. 2013a). Andelen av fangsten som var mindre enn 240 mm. var i 1997 på 70,3 % og i 2009 på 81,7 %. Tilsvarende tall fra våre undersøkelser er 82,4 %, noe som viser at andelen mindre fisk har økt fra 1990 – tallet og stabilisert seg på høyt nivå de siste årene.

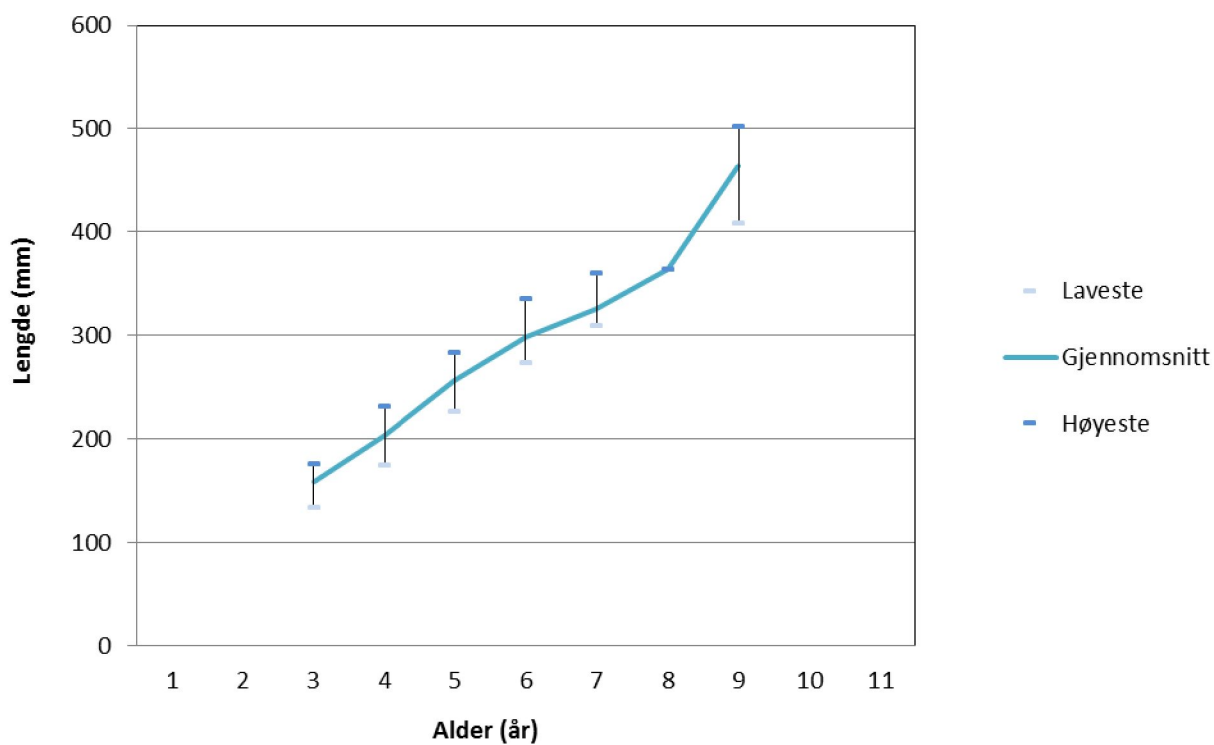


Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

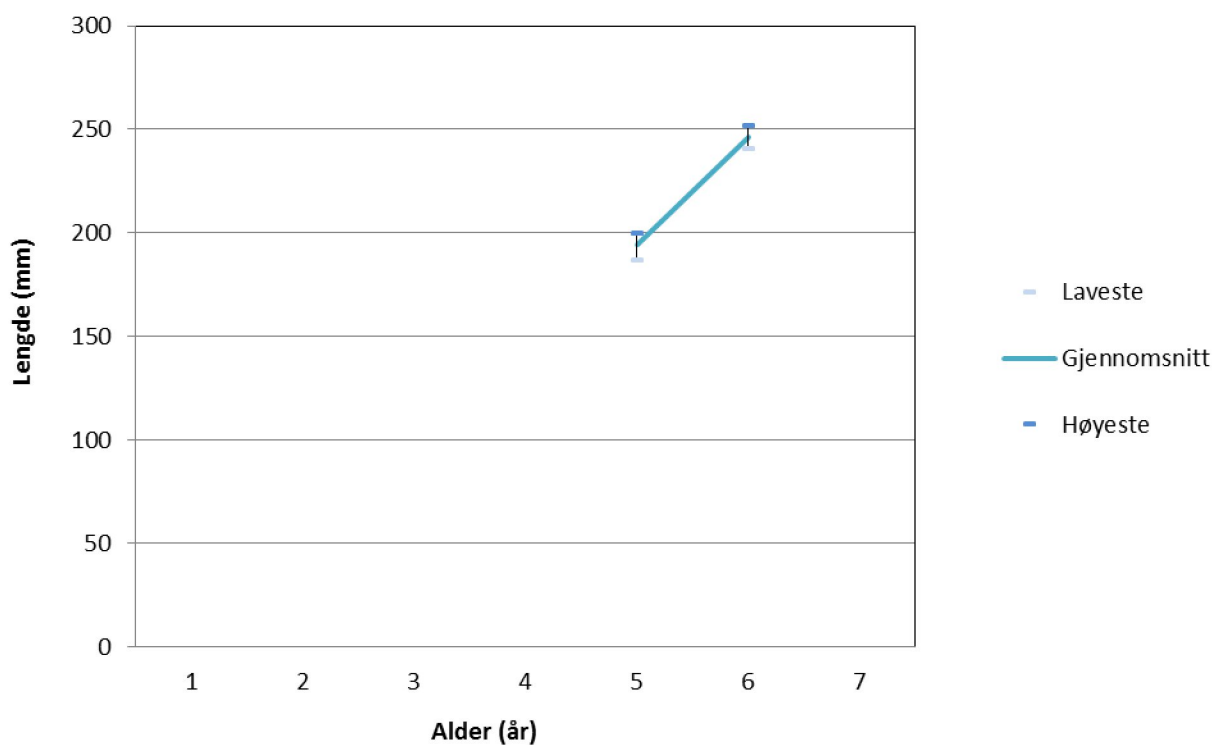
Vekst

Vekstkurven (figur 1.3a) viser at veksten er god fram til 5 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på 5,1 cm. Veksten avtar så litt for igjen å øke etter 8 års alder. Det er lite utvalg blant de største fiskene, så dette er beheftet med usikkerhet. I tidligere undersøkelser har det blitt registrert en tilsvarende vekst, men kun med utvalg av fisk opp til fem år. Vi har derfor ikke grunnlag for sammenligning i øvre alderssjikt.

Blant røyene er det vanskelig å utlede noen spesifikk trend på grunn av lavt utvalg (figur 1.4b).



Figur 1.3: Veksten til ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=35).

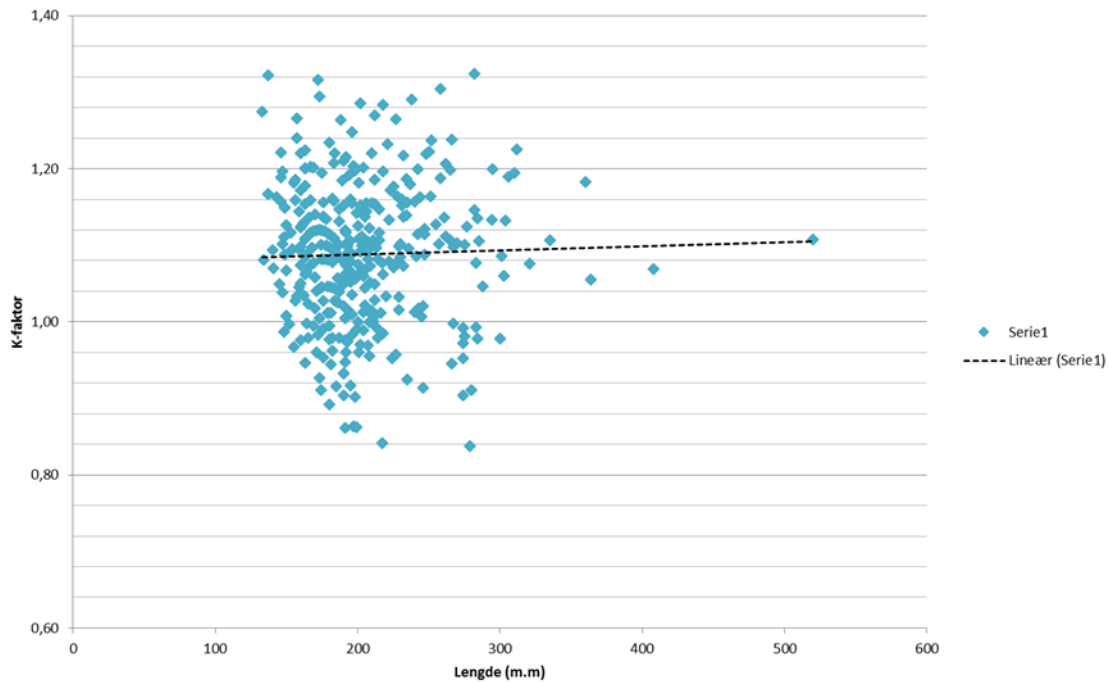


Figur 1.3: Veksten til røye fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=5).

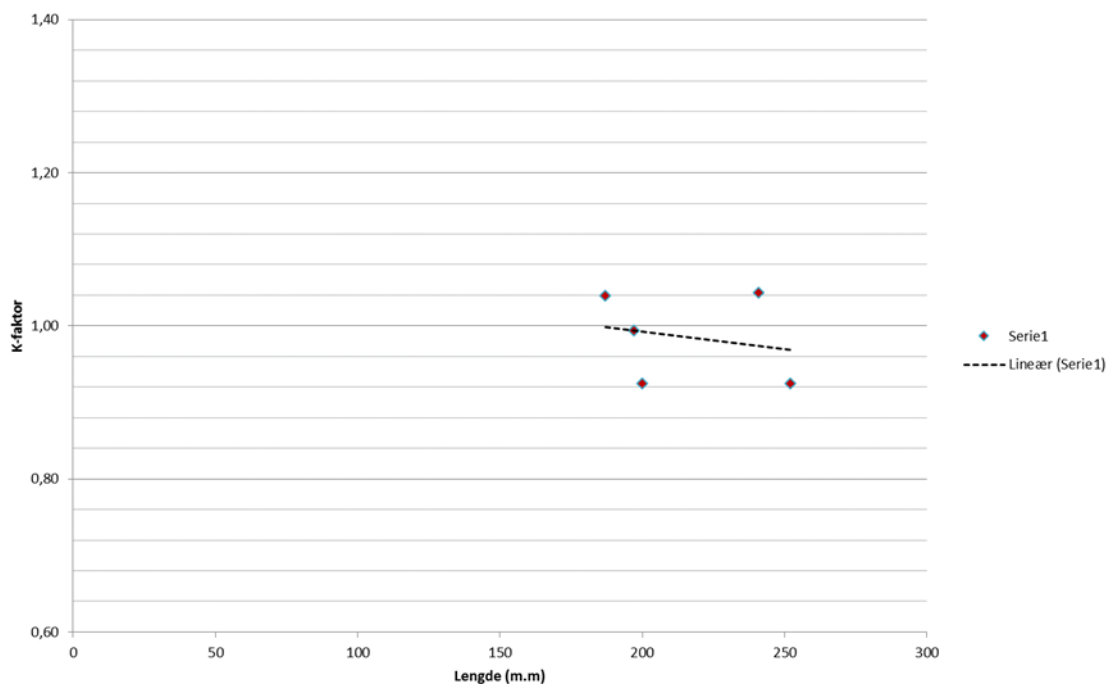
Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørret i fangsten var i gjennomsnitt på 1,09. Individspredningen var stor også innad i samme lengdegrupper, laveste k-faktor i fangsten var 0,84, mens høyeste var 1,42 (figur 4a). Gjennomsnittlig k-faktor er stabil for ulike fiskelengder. I 1997 var gjennomsnittlig k-faktor 1,05, mens den i 2009 var 1,01 (Enerud et al. 2013a).

Kondisjonsfaktor for røye i fangsten var i gjennomsnitt på 0,99. Laveste k-faktor i fangsten var 0,92, mens høyeste var 1,04 (figur 4b). Gjennomsnittlig k-faktor har en synkende trend med økende fiskelengder, men tallmaterialet er begrenset og beheftet med usikkerhet.



Figur 4a: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).



Figur 4b: Kondisjonsfaktoren til røye fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=5).

Kjønnfordeling og kjønnsmodning

Blant ørretene var det 209 hannfisk (55 %) og 168 hunnfisk (45 %) i fangsten (tabell 3). Dette er en dreining mot flere hannfisk i forhold til forrige undersøkelse (Enerud et al. 2013a). Kjønnsmodning blant hunnfisk av ørret inntreffer først når fisken er av god størrelse, mens det blant hannfisk var spredt kjønnsmodning i flere lengdegrupper fra og med 150-170. Et tilsvarende lavt innslag av kjønnsmodne fisk har også blitt registrert ved tidligere undersøkelser (Enerud et al. 2013a). Blant røyene var begge hannfisker kjønnsmodne (lengdegruppe 180 – 209) og blant hunnfiskene var en kjønnsmoden i lengdegruppe 240 – 269.

Tabell 3. Kjønnfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	14	0	7	0
150-179	62	6	41	0
180-209	70	4	61	0
210-239	32	3	24	0
240-269	16	13	15	0
270-299	9	22	13	0
300-329	4	0	4	25
330-359	-	-	1	0
360-389	1	0	1	0
390-419	-	-	1	100
420-449	-	-	-	-
450-479	-	-	-	-
480-509	-	-	-	-
510-539	1	0	-	-

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende i de minste lengdegruppene av ørret. Andelen av ørret med lys rød kjøttfarge øker ved økende lengder (tabell 4). Det ble ikke gjort fangst av ørret med rød kjøttfarge. Andelen ørret med rød eller lyserød kjøttfarge har vært avtakende fra 1986 og fram til våre dager (Enerud et al. 2013a).

Alle røyer (n=5) hadde lyserød kjøttfarge.

Tabell 4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	103		
180-209	98	2	
210-239	75	25	
240-269	32	68	
270-299	9	91	
300-329	12	88	
330-359		100	
360-389		100	
390-419		100	
420-449			
450-479			
480-509			
510-539		100	

El-fiske

Storåni

Storåni drenerer fra Hovsfjorden ned til Holsfjorden. Hovsfjorden er regulert, uten krav om minstevannføring. Omtrent halvveis på elvestrekningen kommer det inn et stort delfelt fra nord. Den nedre delen av elvestrekningen vil dermed ha minst problemer i periodene med lite vann. Vannstanden i Holsfjorden varierer raskt i forhold til driften av kraftanlegget i Hovsfjorden. Dette innvirker på forholdene i nederste del av innløpselva som til tider er oversvømt.

Storåni ble undersøkt på tre ulike stasjoner. Disse samsvarer i stor grad med stasjonene i Kaasa & Huseby (2009). Stasjonene nummereres fra 1 til 3, der 1 er øverst (lengst vest), og 3 er ved innløp til Holsfjorden.

Stasjon 1.

Her var det mye blokker og stein med en del begroing. Ovenfor stasjonen var det en kulp der det så ut til å være lagt ut grus (bilde 2). Grusen var delvis tilslammet og fungerer sannsynligvis ikke optimalt som gytegrus. Det var mye ørekyte i området og det ble fanget eller observert minst 60 stk. i forbindelse med elfiske. Av ørret ble det fanget en 0+, 3 stk. 1+

og 6 stk. større ørret. Med begrenset fangst ble det ikke gjennomført tetthetsberegning ved hjelp av tre overfiskinger. Kaasa & Huseby (2009) fant også lite årsyngel, men noe større yngel. De beregnet en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 23 pr 100 m². Vår enkeltstående overfisking gav fangst på 9 fisk av 1+ eller større.



Bilde 2. Stasjon 1 var preget av mye stor stein og en del begroing. Ovenfor stasjonen var det en større kulp der det så ut til å være lagt ut en del gytegrus.

Stasjon 2.

Her var det mye egnet gytesubstrat og fine oppvekstområder i kulper med større stein (bilde 3). Det ble utført tre overfiskinger og beregning av yngeltetthet ved hjelp av zippin-estimat.

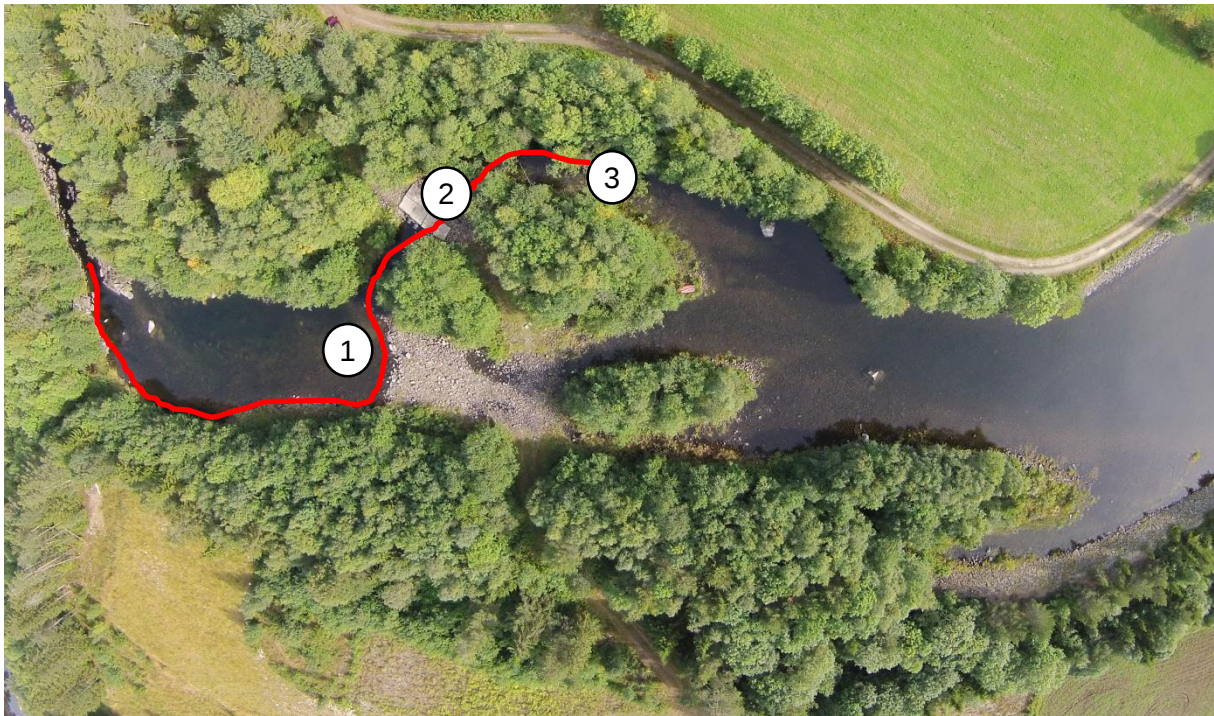
Totalt ble det fanget 17 ørret med størrelser fra 45 mm til 180 mm. Zippin-estimat av 0+ tilsier en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². For øvrig ble det fanget eller observert 11 ørekyter. Kaasa & Huseby (2009) fant lite 0+ i hele Storåni, men estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 4,5 pr 100 m² på denne stasjonen.



Bilde 3: RPAS foto over stasjon 2. Rød linje skisserer omtrentlig området som ble undersøkt med elfiskeapparat.

Stasjon 3.

Stasjonen var litt mindre tilgjengelig på grunn av høyere vannstand enn ved tidligere undersøkelser. Elfisket ble derfor utført litt lengre opp enn forrige gang (bilde 4). Her var det svært mye ørekyte, det ble observert flere stimer. En del grov stein og grus, samt noe utlagt gytegrus. Dette fremstår som litt kunstig og gir sannsynligvis ikke fullverdig virkning (bilde 5). Det ble kun fanget to ørreter på 100 og 220 mm. Kaasa & Huseby (2009) estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 8 pr 100 m² på denne stasjonen.



Bilde 4: RPAS foto over stasjon 3. Rød linje skisserer omtrentlig området som ble undersøkt med elfiskeapparat. Pkt. 1 – Mye ørekyte, samt tegn til utlagt grus (bilde 5). Pkt. 2 – gode forhold for elfiske men liten fangst av ørret. Pkt. 3 – Vannstanden i Holsfjorden gjorde det ikke mulig og elfiske her. Kan være et godt område.



Bilde 5. Bunnsstrat ved stasjon 3 i hovedinnløpselv til Holsfjorden.

Liten bekk, sør i Holsfjorden

Det var noe egnet substrat nedenfor rør under veg, og ned mot Holsfjorden (bilde 6). Elfiske resulterte i en 0+ yngel. Passasjen under veggen lar seg sannsynligvis passere greit av oppvandrende fisk. Ovenfor veggen var bunnssubstratet dominert av mudder og finpartikler og ikke egnet for gyting. En strekning på 100 meter ovenfor veg ble undersøkt uten fangst. Bekken har sannsynligvis sporadisk rekruttering helt nederst, men totalt sett et lavt potensiale.



Bilde 6. Liten bekk, sør i Holsfjorden.

Bekk ved rehabiliteringssenter

Mest grovt substrat, men også partier med godt egnet substrat (bilde 7). Rør under veggen kan være problematisk for oppvandrende fisk. En del fisk nederst, både røye og ørret. Noe av ørreten antas å være utsatt. Det som ble fanget var 5 stk. 0+ og 2 stk. 1+ ørret, samt 2 stk. 0+ og 1 stk. 2+ røyer.



Bilde 7. Et parti av bekken ved rehabiliteringssenteret.

Liten bekk, vest i Holsfjorden

Bekken stiger bratt i starten, noe som vurderes å være et oppgangshinder. På spesielt gunstig vannføring kan mulig ørreten forsere dette stryket. Over dette et flatt parti med egnet substrat (bilde 8). Det ble ikke fanget fisk på oppstrøms side av omtalte oppgangshinder. Etter dette går bekken bratt oppover igjen, så det er uansett et begrenset gyteareal.



Bilde 8. Et bedre parti av en bekk til Holsfjorden i vest. Vandringshinder før dette partiet hindrer gyting, men uansett et begrenset område totalt sett.

Planktonprøve

Det ble tatt planktonprøve fra et dypt område i vannet. Den mest tallrike arten var *Bosmina longispina*, som er en vanlig vannloppe (vedlegg 1). Det var ellers noen få andre vannlopper, hoppekreps og en hjuldyrart (*Kellicottia longispina*). Alle ganske vanlige arter som gir lite miljøinformasjon.

Vurderinger og konklusjon

Fangsten av ørret var svært stor på bunngarnene i Holsfjorden. Flytegarnene som primært var satt for å fange røye gav liten fangst. Miljøtilstanden basert på ørretfangsten tilsier «Svært god», det vil si at det er en tett ørretbestand. Selv om røyefangsten var liten har vi ikke grunnlag til å fastslå at det er lite røye. Ordinært prøvefiske utført tidlig om høsten, gir ofte svært begrensede fangster av røye i bunngarn. Fangst med flytegarn kan være svært varierende i forhold til sted og tidspunkt.

Antall ørret som er fanget under prøvefisket har økt voldsomt fra 1986 og fram til våre dager. I 1997 ble det fanget mest ørret (795 g) pr. garnnatt i garn med maskevidde 29 mm. I 2009 var fangsten størst i garn med maskevidder 26 mm (1338 g) og 21 mm (883 g) (Enerud et al. 2013a). I våre undersøkelser fikk vi størst fangst i 21 mm (1329 g), tett fulgt av 26 mm (1203 g) og 29 mm (1011 g). Vår fangst i standard Jensenserie var i gjennomsnitt på 16,3 ørret pr 100 m². Tilsvarende beregning på tallmaterialet fra tidligere undersøkelser viser 11,8 pr 100 m² i 2009, og 6,8 pr 100 m² i 1997. Bestanden har altså vært i vekst.

Ørreten i Holsfjorden har en normal god vekst frem til 5 års alder da veksten flater noe ut. Veksten tar seg opp igjen ved 8 års alder. Dette kan forklares ved at fisken da har oppnådd en lengde som gjør at den i større grad prefererer større byttedyr som fisk. I Holsfjorden er det både røye og ørekyte som trolig er viktige byttedyr for den større ørreten. En del av ørretene i fangsten hadde tilnærmet fullt utspilt mage, der linsekrepss var hovedføde. Valg av føde vil variere gjennom året.

Fiskene hadde generelt god sunnhet, men individvariasjonen var stor og enkelte av fiskene var på grensen til tynne. Det ble fanget få større hunnfisk, og det er derfor usikkert når hunnfisken blir kjønnsmoden. Det ble funnet kjønnsmoden hunnfisk fra og med lengdegrupper større enn 300 mm.

Fangsten vår var konsentrert omkring de minste lengdegruppene. Andelen av ørret under 240 mm. er høy (82,4 %) og har vært stabil høy siden forrige undersøkelse. I Holsfjorden er det stor interesse for garnfiske og sportsfiske. Garnfiske utføres med maskevidde 35 mm og større. (O.Berg, pers. Medd.)

Tabell 5 viser at fangsten har øket betraktelig for garnfiske og til en viss grad for sportsfiske. Statistikken refererer seg ikke til innsats, samtidig som det har vært økt fokus på rapportering i 2015 (O.Berg, pers. Medd). Økt fangst kan derfor ikke med sikkerhet relateres til en tettere fiskebestand. Gjennomsnittsvekten i fangsten for ørret viser en nedadgående trend, og er redusert med i underkant av 30 gram siden 2013. Fangsten av ørret i 2015 tilsvarer 3,55 kg/ha vannareal som er en god avkastning.

Fangsten av røye er beskjeden, og i særdeleshet for sportsfiske. Isfiske er fritt i Holsfjorden, og det blir sannsynligvis fanget en god del røye som ikke blir rapportert. Røye i Holsfjorden vurderes til å ha et større avkastningspotensial en det som fremkommer av tilgjengelige fangststatistikker.

Tabell 5: Fangststatistikk for garn og sportsfiske i Holsfjorden i perioden 2013-2015. Tabellen viser fangsten fordelt på art, år, fiskemetode og gjennomsnittlig vekt.

År	Garnfiske Ørret (kg)	Stangfiske Ørret (kg)	Sum ørret (kg)	Gj.snitt (gram)	Garnfiske Røye (kg)	Stangfiske Røye (kg)
2015	325,6	115,5	441,1	368,8	28,9	1,2
2014	265,3	103,5	368,8	387,0	30	1,1
2013	162,2	86,7	248,9	396,3	36,7	0,8

Vi observerte stor nedgang i antall ørret pr garn fra maskevidde 29 (5,0) til maskevidde 35 (1,5). Dette har også vært tydelig ved tidligere undersøkelser. Figur 1 viser også at andelen fisk i vår fangst var liten for lengdegruppene som oftest fanges med disse maskeviddene. Dette gir en indikasjon på at garnfiske utgjør en merkbar påvirkning på bestandsstrukturen. Med den nåværende bestandsstrukturen er det fornuftig å bruke en kombinasjon av 35 og 40 mm garn. Dersom bestandstetthet av fisk i mindre lengdegrupper reduseres kan den svake vekststagnasjonen ved 5 års alder utebli. Det kan da være fornuftig å øke maskevidden til 40 mm. for å rette beskatningen mot noe større fisk. Det utføres også et betydelig stangfiske i Holsfjorden. For årene 2013 og 2014 var uttaket av ørret ved stangfiske på 162 – 264 kg, med en snittvekt på 359 – 365 gram.

Vi fant en svært lav andel utsatt fisk i vår fangst (4 %). Til sammenligning ble det i 2009 funnet 65 %. Endringen er så stor at det er vanskelig å gå god for at det bare skyldes kraftig økning i naturlig rekruttering. Ved forrige undersøkelse ble slitasje på finner og deformerte gjellelokk tatt som tegn på en oppvekst i settefiskanlegg. Dette er ofte et tydelig og sikkert tegn der annen merking ikke er gjort. Vi bruker også denne metoden, men i denne undersøkelsen var det altså svært lite å finne. Fiskeutsettet blir gjort med ensomrige umerket fisk. Disse går kort tid i anlegg og får dermed mindre skader enn settefisk som lever et år eller mer i anlegg. Det antas derfor at vi dessverre ikke har vært i tilstrekkelig stand til å skille utsatt og naturlig rekruttert yngel. Legger vi til grunn at antallet settefisk i bestanden er stabilt kan vi anta at den prosentvise andelen er lavere enn tidligere undersøkelser, fordi den totale bestanden har økt i antall.

Undersøkelsene på innløpsbekker viste at det kun er hovedinnløpet (Storåni) som gir rekruttering av betydning. Her viste det seg at stasjon 2 var best med en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². Dette representerer tettheten på et godt egnet sted i elva. Undersøkelsene viste at det andre steder var dårligere produksjon. Samtidig var det deler av elva som ikke lot seg undersøke på grunn av større vanddyp. Det er også et potensielt område i overgang elv / magasin som ikke kunne undersøkes på grunn av magasinutfyllingen.

Sweco undersøkte de samme stasjonene i Storåni i 2009 (Kaasa & Huseby 2009). De fant lite 0+ i hele Storåni, men estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 4,5 - 23 pr 100 m² på de tre stasjonene. Vårt estimat på stasjon 2 gjelder kun årsyngel (0+) og kan ikke direkte sammenlignes. Et estimat på vår fangst av større yngel på stasjon 2 gir til sammenligning 14,3 ($\geq 1+$) pr 100 m². På stasjon 1 fanget vi 9 yngel ($\geq 1+$) på en overfisking. Våre undersøkelser gir dermed grunnlag for å vurdere yngeltettheten som relativt uendret når det gjelder større yngel. Vår fangst av årsyngel var større enn i 2009.

I perioden mellom forrige undersøkelse og våre undersøkelser har det blitt utført biotoptiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus i 2011 (Norconsult 2011). Grusen ble observert enkelte steder og den framsto som noe kunstig og til dels tilslammet. Det kan likevel ikke utelukkes at tiltaket har gitt virkning. Vår fangst ved elfiske var noe bedre enn i 2009. Samtidig var det ikke mulig å undersøke den nederste stasjonen i tilstrekkelig grad som følge av vannstanden i Holsfjorden.

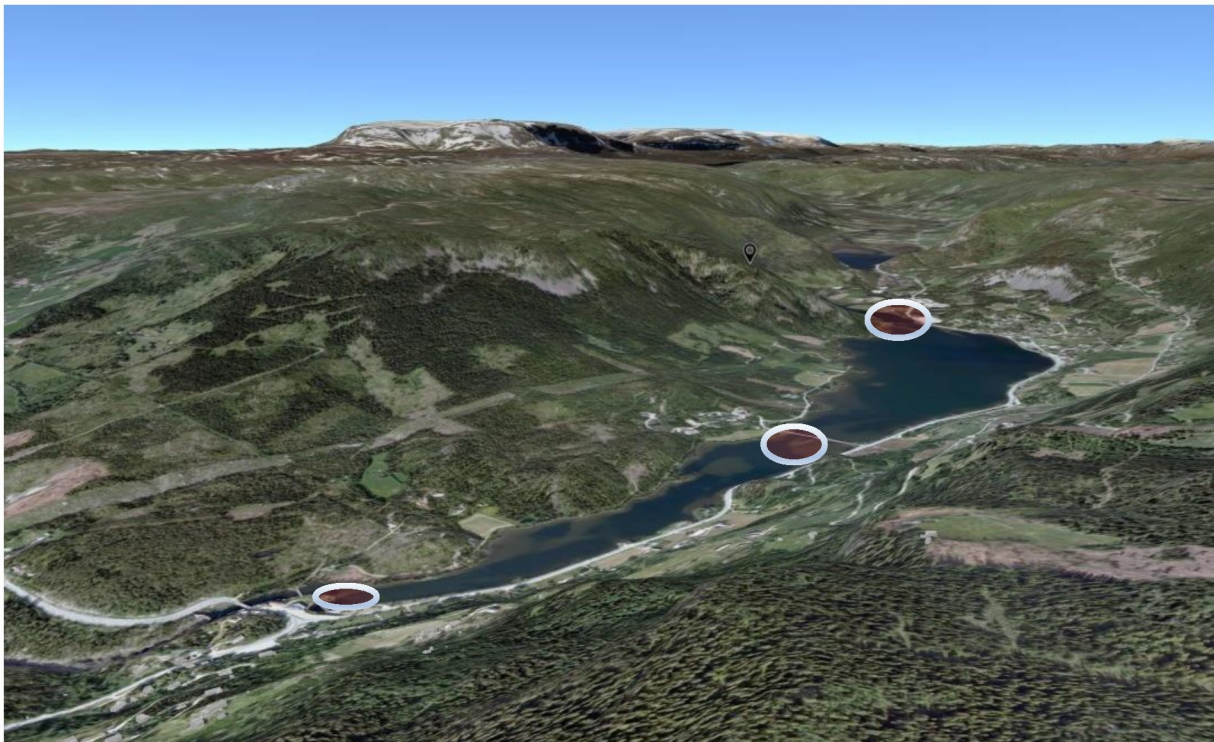
Storåni kommer fra Hovsfjorden som er regulert uten minstevannføring. Det betyr at vannføringen vil variere og til tider være svært lav. Dette vil virke begrensende på rekrutteringsmulighetene. På flyfoto (Geodata AS) over området ser det ut til at det er spesielt den øvre del av strekningen som er utsatt for tørrlegging. Fra midten av strekningen kommer det inn et sidevassdrag fra nord som bidrar til mer vannføring. Strekningen herfra og ned til Holsfjorden utgjør et areal på ca. 10 daa. Hvis det anslås at den gjennomsnittlige

produksjonen er halvparten av det som ble estimert på stasjon 2 tilsvarer dette en total produksjon på 5000 årsyngel i hovedinnløpet.

I Hovsfjorden settes det ikke lenger ut fisk fordi bestanden der ble vurdert som tett ved forrige undersøkelse (Enerud et al. 2013b). Det kan ikke utelukkes en viss grad av innvandring til Holsfjorden, fra Hovsfjorden.

Holsfjorden har stor vanngjennomstrømning, og vi registrerte at det på enkeltpartier er god bevegelse i vannet. Det gjør innsjøgyting til en mulighet på enkeltpartier i Holsfjorden. Det er for eksempel god bevegelse i vannet rett på oppstrøms og nedstrøms side av brua som danner en innsnevring i Holsfjorden. Der er det også grus av aktuell størrelse for gyting.

På terrengmodellen (Kommunekart.com) over Holsfjorden (bilde 9) er tre områder avmerket, som vi vurderer som aktuelle for innsjøgyting. Det kan også være områder i tillegg til dette der grunner og avsnøringer danner tilstrekkelig vannhastighet. For å kunne dokumentere omfanget av eventuell innsjøgyting må det utføres ytterligere undersøkelser. Vi antar en høy sannsynlig for at innsjøgyting gir et supplement til bestanden i Holsfjorden.



Bilde 9. Tre mulige områder der innsjøgyting kan finne sted. Områder avmerket med rød sirkel.

Samlet vurdering og anbefalinger

I Holsfjorden er det en tett bestand av ørret med en akseptabel gjennomsnittlig sunnhet. Bestanden har en overvekt av mindre og yngre fisk under 240 mm. Veksten er god frem til 5 års alder, der den har en midlertidig utflating frem til 8 års alder. Tettheten av ørret i Holsfjorden har økt markert sammenliknet med tidligere undersøkelser og vi kan med stor grad av sikkerhet anta at egenrekrutteringen er betydelig. Det anbefales at garn-, is- og stangfiske fortsetter.

Vi kan med en stor grad av sikkerhet anbefale redusert utsetting av ørret i Holsfjorden, eller midlertidig opphør. Fylkesmannen iverksatte en halvering i utsettingspålegget til 1800



ensomrige fra 2014 (Garnås & Holm 2014). Vi har følgende to alternative anbefalinger i prioritert rekkefølge:

1. Avslutte utsetting midlertidig. Nytt forenklet prøvefiske etter tre til fem år, der det kun fiskes med de minste maskeviddene (f.eks. 16, 21 og 26 mm) for å vurdere mengde naturlig rekruttert fisk på de minste lengde-/aldersgruppene.
2. Opprettholde utsetting av 1800 ensomrige ørret, men med et strengt krav til merking. Hvis ensomrige settefisk vurderes å være for liten til klipping reduseres antall og fiskestørrelsen økes slik at klipping kan utføres. Ved nye undersøkelser etter 5 – 10 år blir det enklere å avgjøre andel settefisk i fangsten.

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.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013a.** Fiskebiologiske undersøkelser I Holsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 1 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013b.** Fiskebiologiske undersøkelser I Hovsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 2 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Garnås, E. & Holm, Ø. 2014.** Fastsettelse av utsetningspålegg for ørret i Holsfjorden og Hovsfjorden i Hol kommune. Brev til E-CO Vannkraft fra Fylkesmannen i Buskerud, datert 28.04.2014.
- Klassifikasjonsveileder 02:2013:** Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. www.vannportalen.no.
- Kaasa, H. & Huseby, K. 2009.** Feltrapport, Elektrofiske I Storelva og Hemsil 9. – 10. September. Rapport nr. 2009/01.
- Norconsult 2011.** Norconsult AS Notat nr. 1 Strekningen mellom Hovsfjorden og Holsfjorden (Djupedal)
- Zippin, C. 1958:** The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).
- Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015:** Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147.

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Zooplankton	Holsfjorden
Taxson	P
Cladocera	
Alona sp.	
Bosmina longispina	+++/m
Bythotrephes longimanus	
Ceriodaphnia sp.	
Chydorus sp.	
Daphnia spp	+
Holopedium gibberum	+
Polyphemus pediculus	
Copepoda	
Macrocylops sp.	++
Andre cyclopoida*	
Hetercope saliens	
Eudiaptomus sp.	+
Andre calanoida	
Rotatoria	
Conochilus sp.	
Kelicottia longispina	++
Keratella cochlearis	
Brachionus sp.	
Nauplius larver	+

Kommentar: B. longispina var veldig dominerende. Kun et individ funnet av H. gibberum og Daphnia.

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.

Fiskeribiologisk undersøkelse av Votna elv, Buskerud fylke

Svein Jakob Saltveit, Åge Brabrand og Trond Bremnes



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo
www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Forfattere:

Svein Jakob Saltveit, Åge Brabrand og Trond Bremnes

Sitering:

Saltveit, S.J., Brabrand, Å. og Bremnes, T. 2014. Fiskeribiologisk undersøkelse av Votna elv, Buskerud fylke. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport 34, 29 s.

ISSN: 1891-8050

ISBN: 978 82 7970-049-4

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i rapportserie ved Naturhistorisk museum.

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/rapporter/>

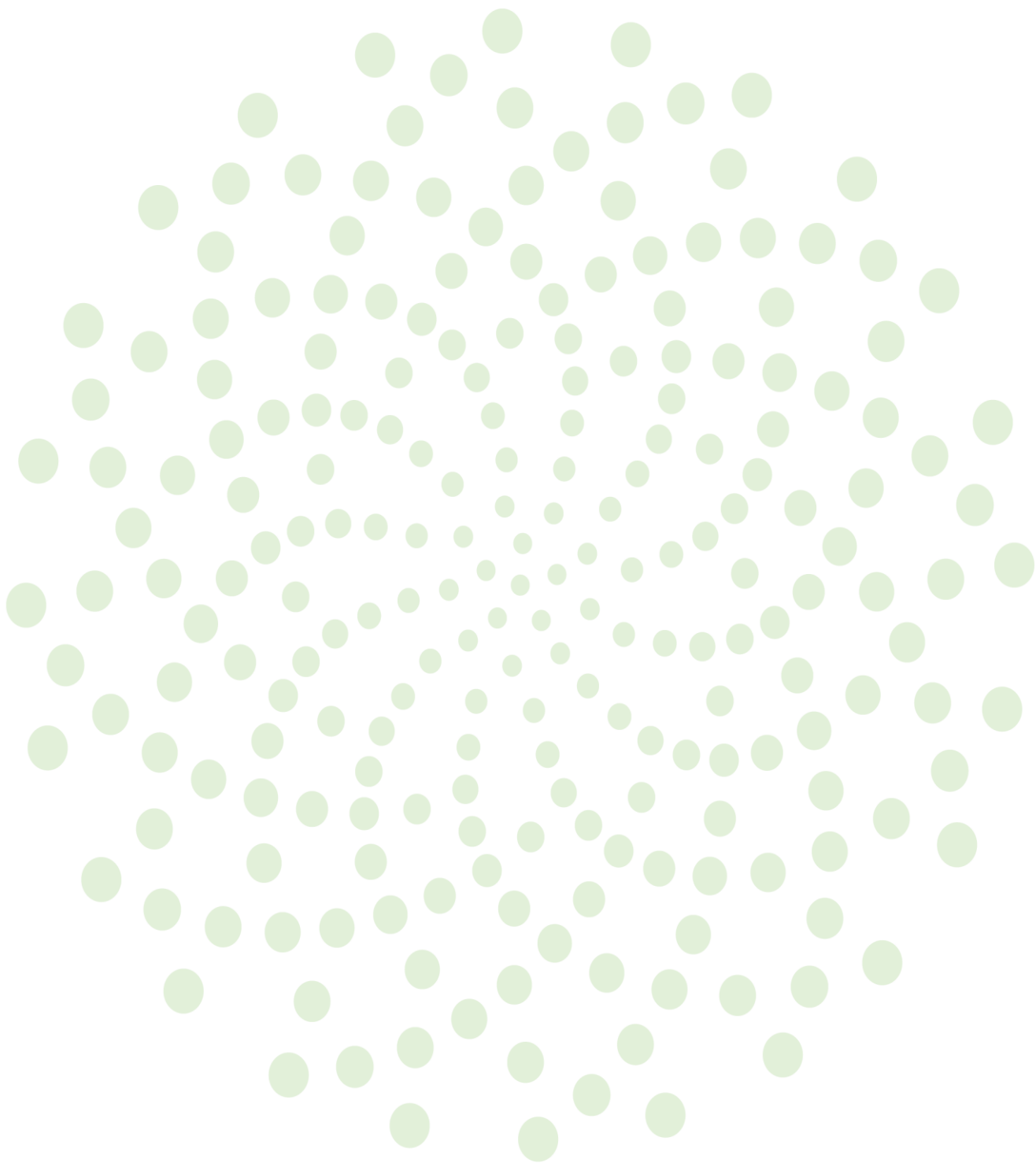
LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

<http://www.nhm.uio.no/forskning/grupper/lfi/index.html>

Forsidebilde: Votna elv

Foto: Åge Brabrand





Fiskeribiologisk undersøkelse av Votna elv,
Buskerud fylke

Svein Jakob Saltveit, Åge Brabrand og
Trond Bremnes

Antall sider og bilag: 29		Tittel Fiskeribiologisk undersøkelse av Votna elv, Buskerud fylke	
		Forfatter(e)/ enhet: Svein Jakob Saltveit (NHM) Åge Brabrand (NHM) Trond Bremnes (NHM)	
Rapportnummer: 34	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer: 430270
ISSN 1891-8050	Dato: 19.6.2014	Oppdragsgiver(e): E-CO Vannkraft AS	
ISBN 978 82 7970-049-4		Oppdragsgiversref. Bjørn Otto Dønnum	

Sammenheng:

Det ble i 2013 gjennomført en fiskeribiologiske undersøkelser i elva Votna nedstrøms Vatsfjorden og ned til samløp med Hallingdalselva. Formålet med undersøkelsen er å oppdatere kunnskapsstatusen for fiskebestandene i Votna elv. Undersøkelsen har som et viktig siktemål å bedre fisket. Rent metodisk har undersøkelsen fokusert på begrensede faktorer for fisk som det forvaltningsmessig kan gjøres noe med. E-CO har også ønsket en egen vurdering av forholdene i den nedre delen av Votna, dvs. fra inntak til kraftstasjon og ned til samløp med Hallingdalselva.

På alle stasjoner mellom Vatsfjorden og Hallingdalselva var det i 2012 og 2013 pH verdier svært nær 7 (pH 6,8-7,3). Det var gjennomgående lave konsentrasjoner av næringsalter, men det bør bemerkes at det ved sjeldne anledninger ble målt relativt høye verdier. Det kan stilles spørsmål om det ved disse anledningene er ukontrollerte utslipp av kort varighet.

På alle stasjoner viste bunndyrsfunnet god økologisk status, med verdier høyere enn 6,0.

Det er fri vandring av fisk mellom Vatsfjorden og de øvre 1,9 km av Votna. Det betyr at fisk som produseres i Vatsfjorden kan inngå i beskatningen i øvre del av Votna, mens fisk nedenfor ikke kan vandre tilbake til Vatsfjorden. Den øvre delen er preget av stilleflytende, til dels grunne større kulper og loner vekslende med strykpartier med fine gyte- og oppvekstområder, og det var på denne øvre delen av Votna de absolutt høyeste tetthetene av ørret ble funnet, årsunger spesielt. Ørretungene fra disse strykpartiene kan her tenkes å vandre tilbake til Vatsfjorden etter 1-3 år på elva. Denne delen av Votna kan derfor betraktes, og derved forvaltes, som et eget elveavsnitt.

Sett under ett ble det beregnet lave tettheter av ørretunger i Votna. For årsunger ble tettheten i gjennomsnitt beregnet til 15,4 og 6,4 fisk pr. 100 m² for henholdsvis årsunger (+) og eldre ørretunger,



De svært lave tetthetene av ørret i Votna nedenfor første vandringshinder (dvs. 1,9 km nedenfor Vatsfjorden) og videre nedover vassdraget var et uforventet resultat. Dette gjaldt spesielt for årsunger av ørret, men også eldre unger viste lave tettheter, til tross for gode habitatforhold for ørret. Dette lar seg ikke uten videre forklare, men rekruttering bør her betraktes som en begrensende faktor i arbeidet med å utvikle Votna til en bedre fiskeelv.

Fravær av gytefisk pga. hard beskatning før kjønnsmodning kan her være en forklaring. Tilgangen på gytefisk vil da kunne være en begrensende faktor for rekrutteringen og derved gi redusert bestand og produksjon. Fordelingen av småørret i vassdraget støtter en slik forklaring. Det er imidlertid ikke mulig å forklare de lave tetthetene av fisk med fravær av næringsdyr, eller de foreliggende analyseresultatene av pH eller vannkvalitet.

Det gis følgende anbefalinger:

- Det må gjennomføres systematisk fangstregistrering, der stedsangivelse, kjønn, evt. merking og kjønnsmodning inngår.
- All fisk som settes ut må finneklippes.
- Naturlig rekruttering må økes. Her må alder/størrelse ved kjønnsmodning for fisk som er produsert i elva nedenfor første vandringshinder dokumenteres for å kunne angi minstemål eller fangstbegrensning for å øke den naturlige rekrutteringen.
- Det er en forvaltningssak hvorvidt det skal skje utsetting av stor fangbar fisk, men utsatt fisk må uansett merkes. Erfaring fra andre vassdrag er at utsatt fisk i liten grad deltar i gytingen. Mye utsatt fisk i elva kan derfor redusere andelen naturlig bestand og derved redusere den naturlige rekrutteringen.



Forord

E-CO ønsker å gjennomføre fiskeribiologiske undersøkelser i elva Votna nedstrøms Vatsfjorden og ned til samløp med Hallingdalselva. Vatsfjorden og de viktigste innløpsbekkene til Vatsfjorden ble undersøkt i 2007.

Formålet med undersøkelsen er å oppdatere kunnskapsstatusen for fiskebestandene i Votna, og undersøkelsen har som et viktig siktemål å bedre fisket. Grunneierlaget har oppgitt fiskekortsalg og innhentet noe fangststatistikk og prøver av fisk som tas med sportsfiskeredskap i elva.

Oslo 2014-05-08

Svein Jakob Saltveit



Innhold

1.	INNLEDNING	11
2.	MANDAT	11
3.	OMRÅDEBESKRIVELSE	11
4.	METODIKK	15
4.1.	BUNNDYR	15
4.2.	FISK.....	15
4.3.	BESKATNING	16
4.4.	VANNKJEMISKE FORHOLD.....	16
5.	RESULTATER	16
5.1.	VANNKJEMI.....	16
5.2.	BUNNDYR	17
5.3.	UNGFISKBESTAND	20
5.3.1.	<i>Ørret</i>	20
5.3.2.	<i>Ørekyt</i>	21
5.4.	BESKATNING	22
6.	KOMMENTARER	24
6.1.	BESTANDSVURDERING OG BEGRENSENDE FAKTOR	24
6.2.	ANBEFALINGER	25
7.	LITTERATUR	26
	VEDLEGG	27

1. Innledning

Den foreliggende rapport omhandler fiskebestanden i Votna elv, der det er fokus på elva som sportsfiskeelv.

E-CO ønsker å gjennomføre fiskeribiologiske undersøkelser i elva Votna nedstrøms Vatsfjorden og ned til samløp med Hallingdalselva. Vatsfjorden og de viktigste innløpsbekkene til Vatsfjorden ble undersøkt i 2007.

Formålet med undersøkelsen er å oppdatere kunnskapsstatusen for fiskebestandene i Votna elv. Undersøkelsen har som et viktig siktemål å bedre fisket. Rent metodisk vil undersøkelsen fokusere på begrensende faktorer for fisk som det forvaltningsmessig kan gjøres noe med. E-CO ønsker også en egen vurdering av forholdene i den nedre delen av Votna, dvs. fra inntak til kraftstasjon og ned til samløp med Hallingdalselva.

LFI vurderer det som viktig å få informasjon om rekrutteringen hos ørret kan være en begrensende faktor eller ikke, og om selve beskatningen bør endres. Det er i dag beskjedne informasjon om fangstutbyttet av fisk på de ulike delstrekningene, men det tas en del brukbar ørret. Det er etter regulering redusert gjennomstrømming i Vatsfjorden og derved redusert vannføring i Votna ut av Vatsfjorden. Det er imidlertid fri vandring av fisk mellom Vatsfjorden og den øvre delen av Votna. Det betyr at fisk som produseres i Vatsfjorden kan inngå i beskatningen i Votna. Nedenfor naturlig vandringshinder vil utvandret fisk forbli i elva og rekrutter nedenfor vandringshinder vil heller ikke kunne vandre tilbake til Vatsfjorden.

Det ble høsten 2012 gjennomført en befarings langs elva med deltagelse fra E-CO, grunneiere og Naturhistorisk museum (LFI). Dette sammen med mail fra E-CO datert 18.8.2011 danner grunnlaget for utarbeidet arbeidsprogram.

2. Mandat

Målsetting for undersøkelsen i Votna var å:

- Oppdatere kunnskapsstatusen for fiskebestandene i Votna
- Vurdere elvestrekningens potensiale som sportsfiskeelv
- Karakterisere bunndyrsamfunnene
- Beregne tetthet av ørretunger, og av andre fiskearter

3. Områdebeskrivelse

Vatsfjorden med utløpselva Votna ligger i Ål kommune i Buskerud og er et sidevassdrag til Hallingdalselva. Vatsfjorden er ca. 3 km lang og ligger 737 m o.h. Votna renner fra Vatsfjorden gjennom Votnadalen til samløp med Hallingdalselva ca 5 km nedenfor Ål. Votna nedenfor Vatsfjorden har en lengde på ca 13,5 km. De første 1,9 km av elva har store

stilleflytende partier og kulper mellom korte strykstrekninger. Strykstrekningene mellom de stilleflytende partiene på denne delen av Votna vurderes som gode gyte- og oppvekstområder for ørretunger.

Vatsfjorden har ikke fått endret vannstand som følge av regulering, men redusert tilførsel av vann og endret gjennomstrømning ved at innløpselven Votna har fått sterkt redusert vannføring. Dette skyldes at innsjøene Rødungen og Varaldsetvatn høyere opp i vassdraget som tidligere drenerte til Vatsfjorden, er regulert og vannet fraført. Rødungen er overført til Varaldsetvatn og begge videre i tunnel til kraftstasjonen i Hovet. Vatsfjorden har etter regulering fått redusert tilsig, men utløpet har ikke dam. Det er mulig for ørret å vandre fritt mellom Vatsfjorden og de første 1,9 km. Her er det en foss som hindrer tilbakevandring/ oppvandring.

Ved utløp av siste kulp på denne 1,9 km strekningen er det etablert en terskel med overløp. I nedre del av terskelen renner elva i grove utfylte masser og elva forsvinner delvis i massene før den igjen kommer tilsyne over fastfjell. Utløpet av terskelen er derfor lite egnet som gyte- og oppvekstområde for ørret. Området er vandringshinder for fisk, og elva renner videre avvekslende mellom stryk, til dels over fastfjell og kulper ca 1,3 km med innslag av gytesubstrat ned til mer stilleflytende parti på ca 2,2 km ovenfor og nedenfor Leveld. Elva renner her i kulturlandskap med en del dyrka mark, til dels inn mot elvestrengen. Stedvis er det gytesubstrat for ørret også her.

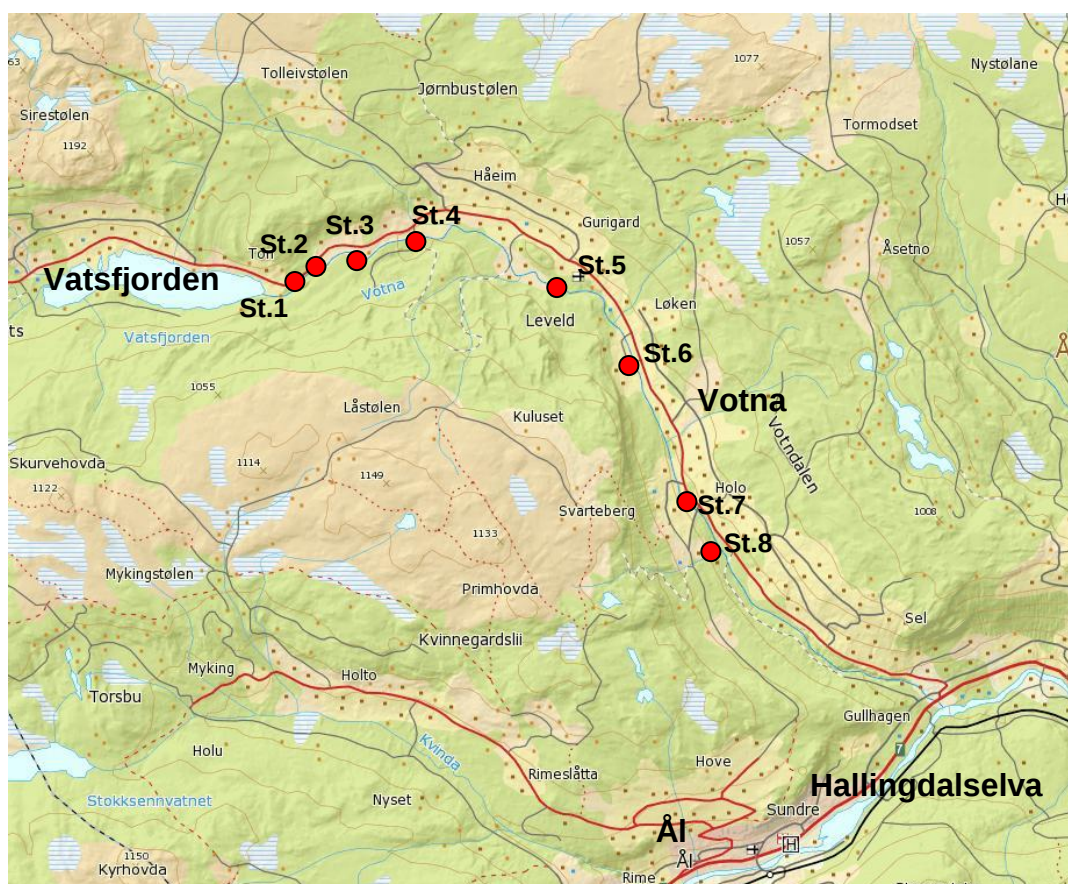
Nedenfor Leveld blir elva igjen mer hurtigrennende, med enkelte kulper, og med økende innslag av rullestein, men stedvis med innslag av gyte- og oppvekstområder for småørret. Etter hvert får elva preg av «canyon» med svært bratte bredder. Ca 1 km ovenfor samløp med Hallingdalselva er det etablert inntaksdam til kraftverk. Det slippes ikke vann fra dammen og elva ned mot Hallingdalselva er tilnærmet uten vann, men med vannspeil der det er fastfjell.

Fri vandring mellom Vatsfjorden og øvre del av Votna (ca 1,9 km) gjør at fiskebestanden i denne øvre delen av Votna kan bestå både av stasjonær ørret og ørret som er produsert og utvandret fra Vatsfjorden. I Vatsfjorden finnes ørret og røye, begge med svært god kvalitet (Saltveit og Brabrand 2008). Ørretens kondisjon hos både vill og utsatt fisk var på 1,1 og den var også 1,1 hos røye. For ørret var det i 2007 en forbedring i kvaliteten (kondisjon og kjøttfarge) sammenliknet med 1995 (Enerud og Garnås 1996). Dette gjaldt også for røye, der både kondisjon, kjøttfarge og størrelse er forbedret siden 1995.

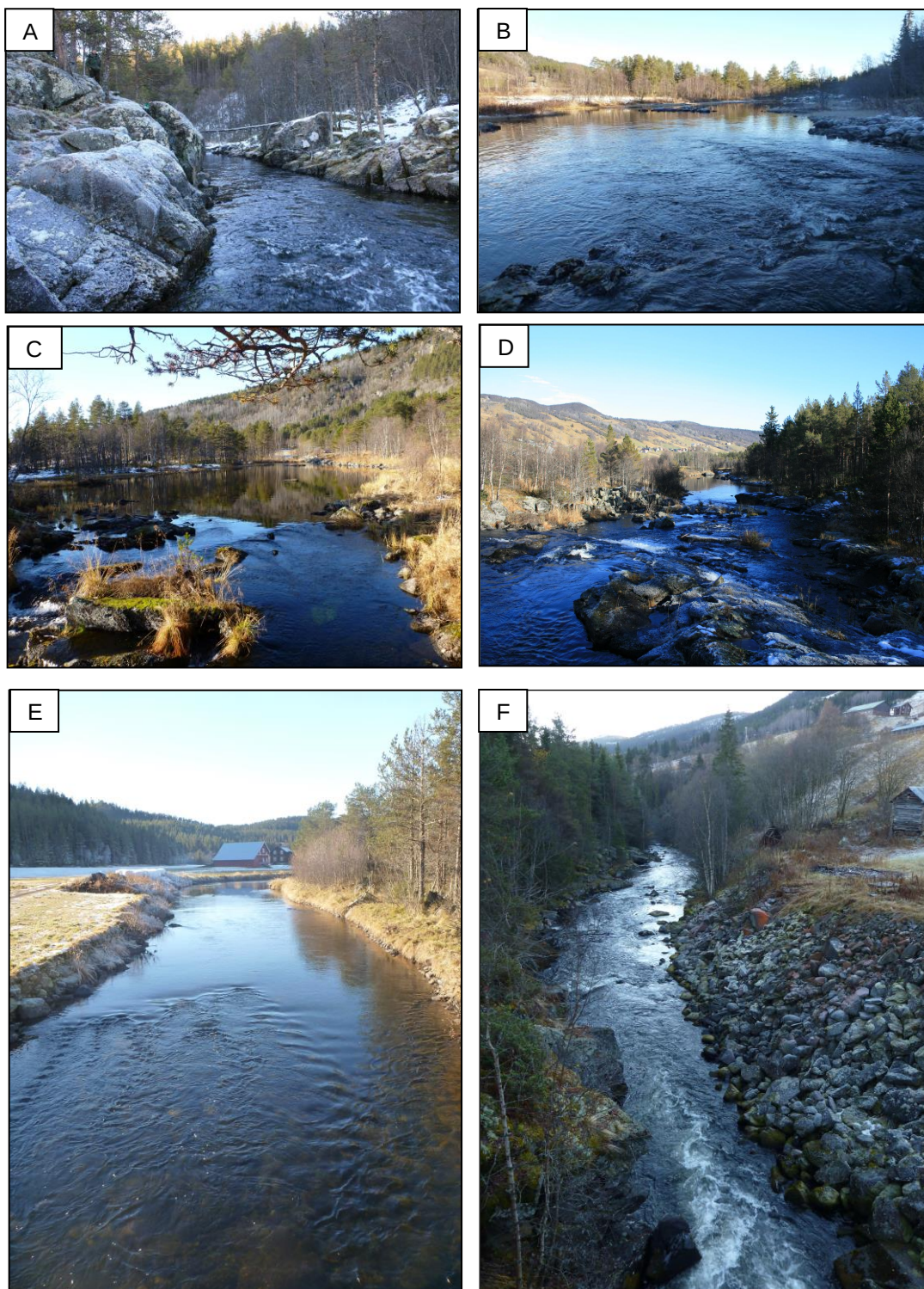
Bortfall av Votna (innløpselva) som område for rekruttering til Vatsfjorden ble kompensert gjennom utsettinger av opprinnelig 2000 stk. 1-somrige ørret. Dette er endret og det settes nå ut 800 ettåringer. Det settes ut fisk i Vatsfjorden, men denne er dessverre ikke merket. Under prøvofiske i 2007 ble det tatt 18 % utsatt fisk, noe som ble avgjort på grunnlag av vekstforløp og skleritter på skjell (Saltveit og Brabrand 2008). I 1995 ble 70 % av prøvofiskematerialet antatt å være utsatt, den gang basert på grunnlag av slitasje på finner og gjellelokk, og vekstmønster. Dersom de vurderingene som er gjort er riktige, så var andelen utsatt fisk betydelig mindre i 2007.

Tabell 3.1. Stasjoner for elektrofiske og innsamling av bunndyr i Votna gjennomført høsten 2013.

	32 UTM Ø	32 UTM N	Bunndyr	Fisk
St. 1	141864.75	6746652.75	+	+
St. 2	142364.53	6746971.73		+
St. 3	142633.37	6746894.87		+
St. 4	143271.32	6747160.04	+	+
St. 5	145108.31	6746475.97	+	+
St. 6	146315.54	6745356.38	+	+
St. 7	146818.27	6743915.29		+
St. 8	147533.60	6742760.13	+	+



Figur 3.1. Oversiktskart over Votna elv mellom Vatsfjorden og Hallingdalselva. Stasjoner for elektrofiske og bunndyr (stasjon 1,4,5,6 og 8) er angitt.



Figur 3.2. Votna elv fra Vatsfjorden til samløp Hallingdalselva. A: Utløp av Vatsfjorden. B og C: Kulper og stilleflytende partier i øvre del med mulig vandring mellom Vatsfjorden og elva. D: Ved st. 4. E: Stilleflytende partier ved st. 5. F: st. 8. Nedre del av Votna er hurtigrennende med grovt substrat.

4. Metodikk

4.1. Bunndyr

Det ble samlet bunndyr på 5 stasjoner i vassdraget. Det ble benyttet standard sparkeprøve ved innsamling (Norsk Standard for kvalitative undersøkelser av bunndyr på rennende vann (NS-EN 7828; Sparkemetoden) (Hynes 1961; Frost et al. 1971). Innsamling følger anbefaling gitt i Veileder 03 (2013). Prøvene ble sortert i laboratoriet med vekt på EPT arter (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) og deres betydning som næring for fisk. I tillegg ble ASPT indeks og normalisert EQR (N-EQR) beregnet for vurdering av organisk påvirkning iht. vanddirektivet.

Vannkvalitetstilstanden og artsdiversitetet er vurdert i henhold til Vannforskriften. Artsdiversitet vurderes basert på EPT indeks, mens ASPT indeksen og N-EQR verdier legges til grunn for vurdering av forurensningsgraden. N-EQR verdier benyttes for å kunne sammenligne de ulike kvalitetselementene som benyttes i Vanddirektivet. Disse har verdier fra 0 til 1. De biologiske kvalitetselementene for elver er påvekstalg, bunndyr og fisk, og den økologiske tilstanden bestemmes først og fremst av disse.

- ASPT indeksen (Average Score per Taxon) (Armitage et al. 1983) er utgangspunktet for beregning av N-EQR og indeksen anvender tålegrenser for de ulike grupper og arter av bunndyr. Referansetilstanden for ASPT for bunndyr er angitt med samme verdi for alle vanntyper. Referanseverdien (naturtilstanden) for alle vanntyper er foreløpig satt til 6.9. Grenseverdien mellom god og moderat økologisk tilstand er satt til 6, mens verdier over 6 angir god eller svært god økologisk tilstand, som er miljømålet for vassdrag. Moderat eller dårligere økologisk tilstand krever tiltak for å nå miljømålet (Veileder 01:2009). Klassegrenser er *ikke* tilpasset sommerprøver.

- EPT indeks er basert på vanlig forekommende arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Tricoptera) (såkalte EPT arter) som forventes å være tilstede i uberørte lokaliteter i en region.

For å karakterisere tilstand med hensyn til forsurening er anbefalinger gitt i Veileder 03 (2013) lagt til grunn. En forsuringssindeks basert på tilstedeværelse eller fravær av mer eller mindre sensitive arter av bunndyr benyttes. Forsuringssindeks 1 og 2 er beregnet etter Raddum og Fjellheim (1984) og Fjellheim & Raddum (1990). Verdien 1 for Forsuringssindeks 1 og 2 antyder et bunndyrsamfunn som ikke er forsuringsskadet, mens verdien 0 her betyr et samfunn som er sterkt skadet. Laveste verdi for indeks 2 er 0,5 og oppnås når det ikke finnes forsuringfølsomme arter.

4.2. Fisk

Til innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. På hver stasjon ble en lengde på ca. 20–30 m av elva overfisket tre ganger og tettheten av fisk ble beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989).

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter. I beregningene av tetthet er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), basert på lengdefordelingen. Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m² elvebunn og er beregnet for alle enkeltstasjoner.

Det ble gjennomført tetthetsberegninger av ørret (årsunger, eldre unger, større stasjonær) og ørekyt på 8 stasjoner. Der det ble fanget større stasjonær ørret ble det tatt skjell og ørestein for aldersbestemmelse og vurdering av vekstforløp. Sammen med skjellprøver fra fiskere skulle dette bidra til å avgjøre fiskens opphav, dvs. stasjonær ørret versus nedvandret ørret fra Vatsfjorden. Siden ingen fiskere har tatt prøver av fangsten, er ikke el.fanget fisk aldersbestemt.

4.3. Beskatning

Det er utarbeidet fangstskjema som er oversendt Grunneierlaget. To fangstskjema med opplysninger om til sammen 15 fisk er kommet i retur, 12 fisk med skjellprøver. I tillegg er det mottatt en oversikt over salg av fiskekort.

4.4. Vannkjemiske forhold

Detaljerte vannkvalitetsdata er samlet inn av regionrådet for Hallingdal. Analysene er foretatt av Rambøll AS. Det er målt 6 ganger i 2012 og 5 ganger i 2013 på 5 steder i Votna mellom Vatsfjorden og Hallingdalselva. Parametre som er analysert er totP, PO₄, totN, turbiditet, totalt organisk karbon (TOC) alkalinitet, fargetall, pH, kalsium og *E. coli*. Dataene er benyttet for å vurdere om vannkjemiske forhold er begrensende faktor for ørret i Votna.

5. Resultater

5.1. Vannkjemisk

De vannkjemiske måleresultatene er vist i Vedlegg 1.

På alle stasjoner mellom Vatsfjorden og Hallingdalselva var det i 2012 og 2013 pH verdier svært nær 7 (pH 6,8-7,3).

TotP varierte fra 5,3 til 11 µg/l i utløpet av Vatsfjorden og med ubetydelig økning nedover vassdraget. På nederste stasjon (ved Laftehall) var det 5,1-16 µg/l totP, med unntak av en høy verdi (totP = 54 µg/l) 24.4.2013, hvorav PO₄ ble målt til 33 µg/l. Tot N lå i utløpet av Vatsfjorden på 130-220 µg/l, og på 130-510 µg/l, også her med unntak av høy verdi (960 µg/l) 24.4.2013.

Det var gjennomgående lave konsentrasjoner av næringsalter, men det bør bemerkes at det ved sjeldne anledninger ble målt relativt høye verdier. Det kan stilles spørsmål om det ved disse anledningene er ukontrollerte utslipp av kort varighet, uten at det kan kommenteres nærmere. På grunnlag av de målte verdiene er det ingen ting som tyder på redusert fiskebe-

stand pga. vannkjemiske forhold, men det kan spekuleres på om sjeldne utslipp fanges opp ved de målingene som er gjort.

5.2. Bunndyr

På stasjon 1 som ligger c. 1 km nedenfor utløpet av Vatsfjorden dominerte ertemusling (*Pisidium* sp.) (Fig. 5.1). Ertemusling utgjorde antallsmessig her nesten 75 % av bunndyrfaunaen. Dominans av denne gruppen skyldes nærhet til innsjø, idet muslinger filtrerer vann for næringspartikler. En annen viktig gruppe her, vårfluer, var også dominert av arter som filtrerer vann (Vedlegg II). På de øvrige stasjonene var fjærmygglarver dominerende i antall, og utgjorde mellom 40 (stasjon 4) og 60 % (stasjon 5) (Fig 5.1).

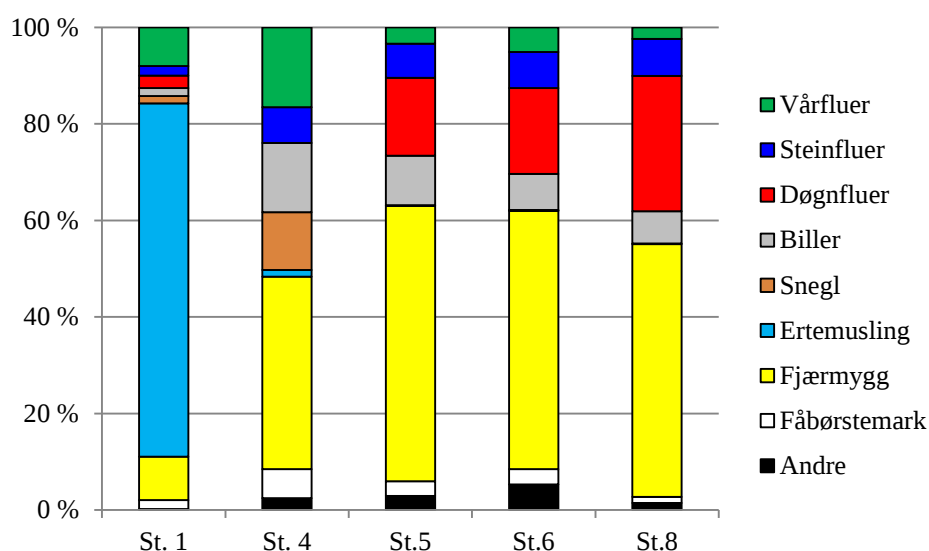


Fig. 5.1. Prosentvis sammensetning av ulike grupper bunndyr på stasjoner i Votna i august 2013.

Av EPT-artene var døgnfluer den mest tallrike gruppen, men bare på de tre nederste stasjonene (Fig. 5.2). Her ble det funnet mellom 800 og 1350 individer. Det ble til sammen funnet minst 9 arter og av disse dominerte *Baetis rhodani* (Vedlegg II). Andre tallrike døgnfluearter var *Nigrobaëtis niger* og *Ephemerella aurivillii*.

Steinfluene var også tallrike i den nedre del av Votna. Størst antall, 580 individer, ble funnet på stasjon 5 (Fig. 5.2). Det ble funnet til sammen minst 11 arter. Dominerende steinflueart på alle stasjoner bortsett fra på stasjon 1 var *Amphinemura sulcicollis*. Rovformen *Dinocras cephalotes* ble funnet i et relativt høyt individantall på stasjon 5, 6 og 8. Denne arten har en treårig livssyklus, blir relativt stor og regnes ikke som vanlig.

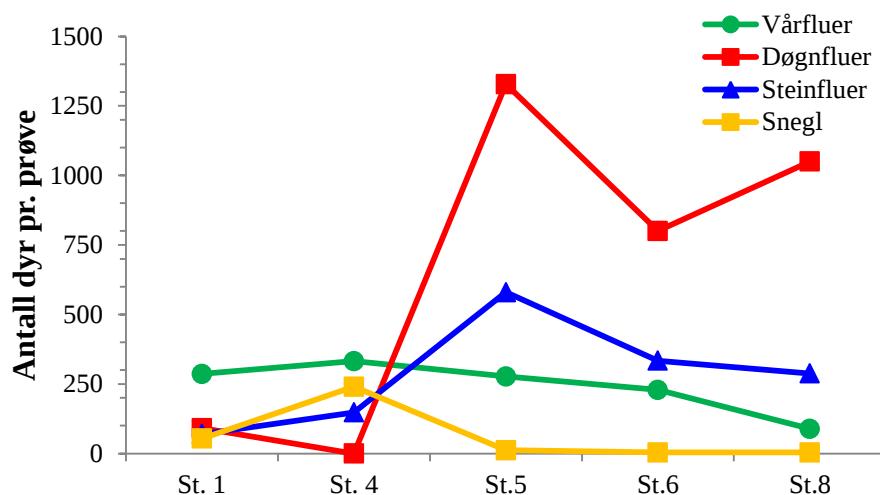


Fig. 5.2. Antall individer av EPT arter og snegl på ulike stasjoner i Votna i august 2013.

Vårfluene var mest tallrike øverst i Votna og avtok i antall nedover elva (Fig. 5.2). Det ble funnet minst 14 arter (Vedlegg II). Ingen av artene var spesielt dominerende og forskjellige arter var dominerende på de ulike stasjonene.

Det ble funnet to arter snegl, vanlig damsnegl, *Radix balthica*, og vanlig skivesnegl, *Gyraulus acronicus*. Begge var tallrike på stasjon 1 og 4, men videre nedover Votna var antall snegl svært lavt (Fig. 5.2). Det ble også funnet elvebiller i stort antall, spesielt på stasjon 5. Av de tre påviste artene var *Elmis aena* den vanligste (Vedlegg II).

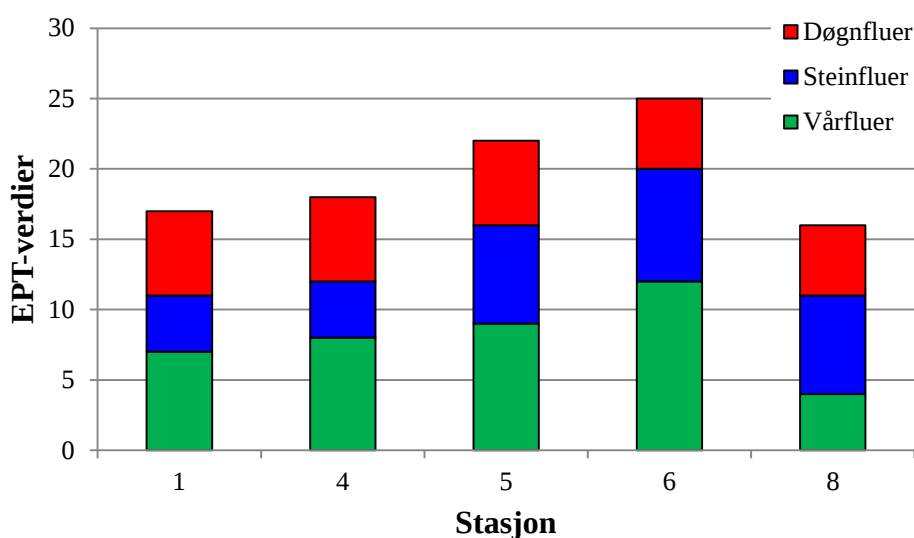


Fig. 5.3. Antall EPT arter på ulike stasjoner i Votna i august 2013.

Høyest EPT-verdi ble funnet på stasjon 6, der verdien var 25 (Fig. 5.3). Laveste verdi var 16 og ble funnet på stasjon 8, dvs. nederst i Votna. Fra stasjon 1 var det en økning i antall EPT arter ned til stasjon 6. Økningen skyldes i hovedsak flere arter av vårfluer og steinfluer.

På alle stasjoner ble det funnet ASPT-verdier høyere enn 6,0 (Fig 5.4). Sammen med høye N-EQR-verdier (Tabell 5.1) viser dette god økologisk tilstand i Votna, da vurdert ut fra organisk forurensning. Tiltak for å bedre vannkvaliteten med hensyn til organisk forurensning eller eutrofiering er derfor ikke påkrevet.

Verdien 1 for Forsuringsindeks 1 og 2 viser et bunndyrsamfunn som ikke er forsuret og at elva ikke er påvirket av forsuring (Tab. 5.1).

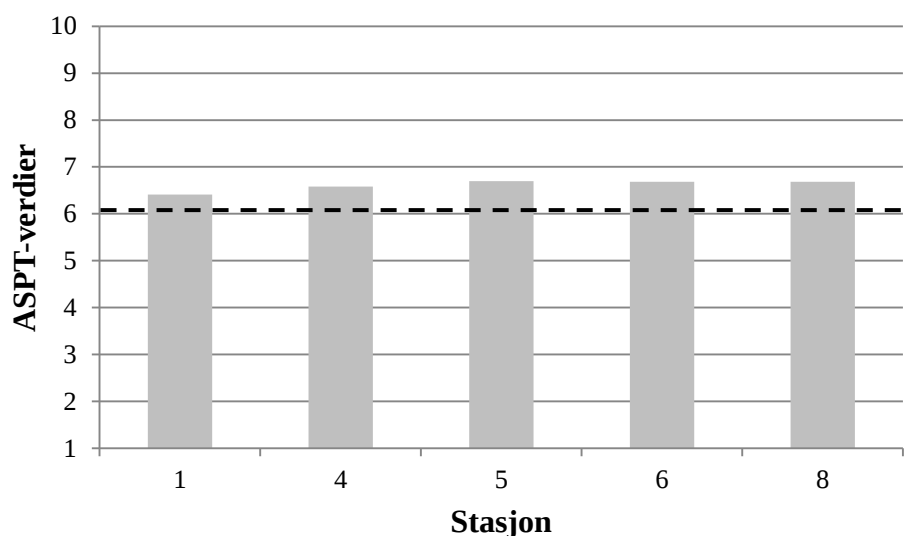


Fig. 5.4. ASPT-verdier på ulike stasjoner i Votna i august 2013.

Tabell 5.1. EPT, ASPT, EQR og N-EQR verdier og karakterisering av økologisk tilstand på ulike stasjoner i Votna i august 2013. Tabellen viser også verdier for forsuringindeks 1 og 2.

Stasjon	1	4	5	6	8
EPT	17	18	22	25	16
ASPT	6,41	6,58	6,70	6,68	6,68
EQR	0,93	0,95	0,97	0,97	0,97
N-EQR	0,70	0,74	0,77	0,76	0,76
Økologisk tilstand	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1	1	1	1

5.3. Ungfiskbestand

5.3.1. Ørret

Det ble totalt fanget 152 ørret som fordeler seg på minst fire årsklasser, 0+, 1+, 2+ og eldre (Fig. 5.5). Mesteparten av fisken, 70 %, bestod av årsunger av ørret (0+). Disse var mellom 31 og 58 mm med en gjennomsnittslengde på 43,9 mm. Det var en ujevn fordeling av de ulike årsklassene av ørret i elvas lengderetning. De aller fleste årsungene, 99 ørret, ble funnet på de to øverste stasjonene. Nedenfor fossen ved Ødelien (1,9 km nedenfor Vatsfjorden), ble det bare fanget seks ørret som var årsunger (0+). De fleste eldre ørret i materialet var 1+ og i lengdeintervallet 85-130 mm. Eldre ørret dominerte ørretbestanden nedenfor fossen ved Ødelien. Eldre ørret, > 1+, var fra 162 til 235 mm (Fig. 5.5).

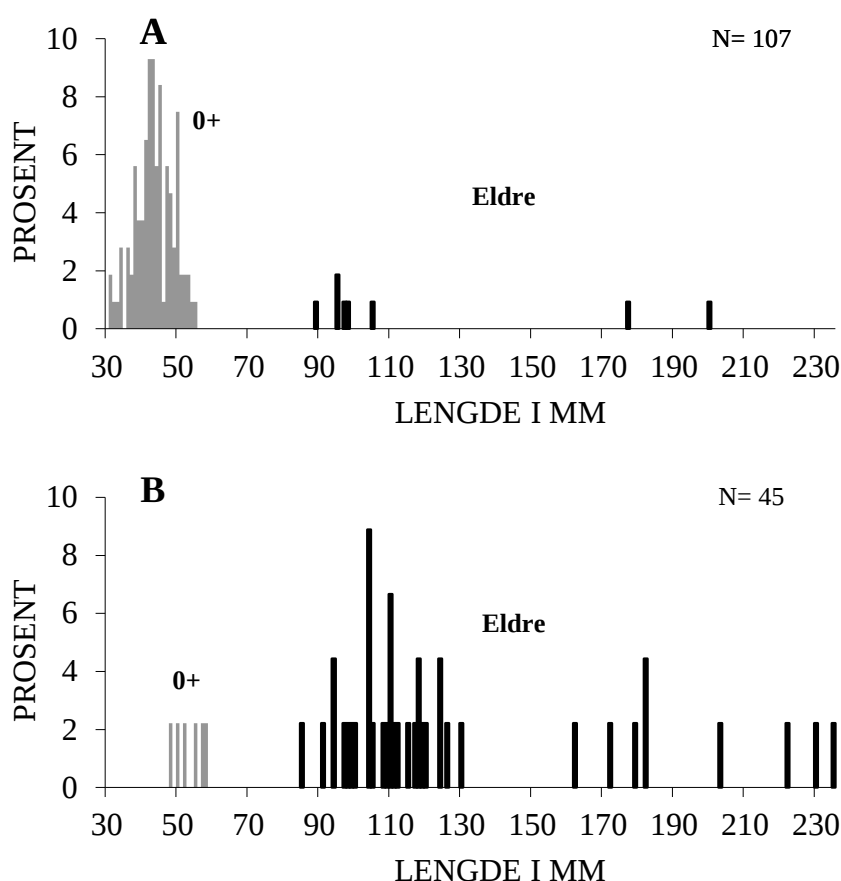


Fig. 5.5. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget i Votna i august 2013; A: stasjon 1-3; B: stasjon 4-8.

Sett under ett ble det beregnet lave tettheter av ørretunger i Votna. For årsunger ble tettheten i gjennomsnitt beregnet til 15,4 og 6,4 fisk pr. 100 m² for henholdsvis årsunger (+) og eldre ørretunger (Tabell 5.2). Imidlertid var det store forskjeller mellom lokalitetene hva angikk tetthet og dominerende årsklasser (Tabell 5.2 og Figur 5.6). Årsunger ble som nevnt i hovedsak funnet på de to øverste stasjonene, og absolutt høyest tetthet, 133 fisk pr. 100 m²,

ble beregnet på stasjon 1. Tettheten av årsunger på stasjon 2 var også relativt høy. Videre nedover Votna ble det bare funnet årsunger på stasjon 4, 5 og 7, og i svært lave tettheter (Tabell 5.1 og Figur 5.6). De høyeste tetthetene av eldre ørretunger, ble stort sett beregnet nedenfor foss ved Ødelien, men tetthetene må karakteriseres som lave. Det var bare på stasjon 1, 5 og 6 at det ble beregnet tettheter av eldre ørret høyere enn 10 fisk pr. 100 m².

Tabell 5.2. Avfisket areal, antall og bestandstetthet (N/100 m²) av årsunger (0+) og eldre ørret og ørekyt fanget på ulike stasjoner i Votna i august 2013.

Stasjon	ØRRET				ØREKYT	
	Areal m ²	Antall	Tetthet (n/100m ²)		Antall	Tetthet (n/100m ²)
			0+	Eldre		
1	60	76	133,3	10,3	1	1,7
2	62	29	48,5	0	3	5,0
3	28	2	0	7,1	9	32,2
4	93	8	4,5	4,5	2	2,2
5	69	8	1,5	10,7	1	1,5
6	109	16	0	14,8	5	4,8
7	229	10	0,4	3,9	6	3,3
8	91	3	0	3,3	0	0
Total	741	152	15,4	6,4	27	4,2

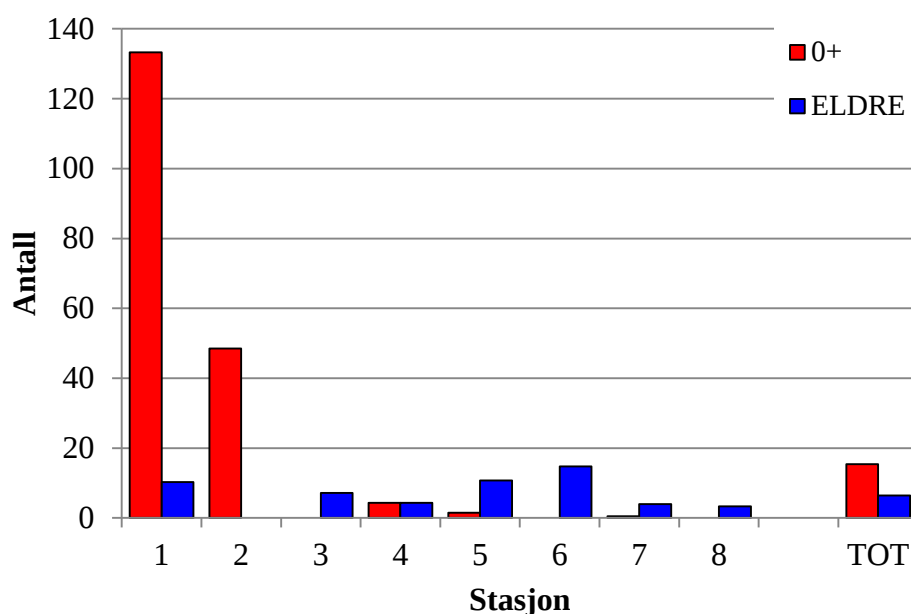


Fig. 5.6. Tetthet (antall fisk pr. 100m²) av årsunger (0+) og eldre ørret i Votna i august 2013.

5.3.2. Ørekyt

Det ble totalt bare fanget 27 ørekyt (Figur 5.7). Disse var mellom 53 mm og 112 mm. Det er her ikke skilt mellom årsklasser.

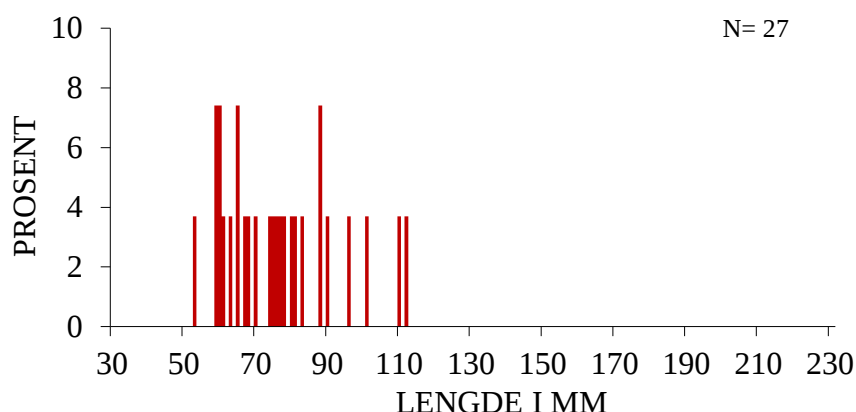


Fig. 5.7. Prosentvis lengdefordeling av ørekyt fanget i Votna i august 2013.

Tettheten av ørekyt som ble beregnet i Votna var svært lav og i gjennomsnitt for hele elva bare 4,2 fisk pr. 100 m² (Tabell 5.2). Det var generelt sett små forskjeller i tetthet av ørekyt mellom de ulike lokalitetene (Fig. 5.8). På stasjon 3 ble det beregnet 32,2 ørekyt pr. 100 m², mens det ikke på noen av de øvrige stasjonene ble funnet tettheter over 5 fisk pr. 100 m².

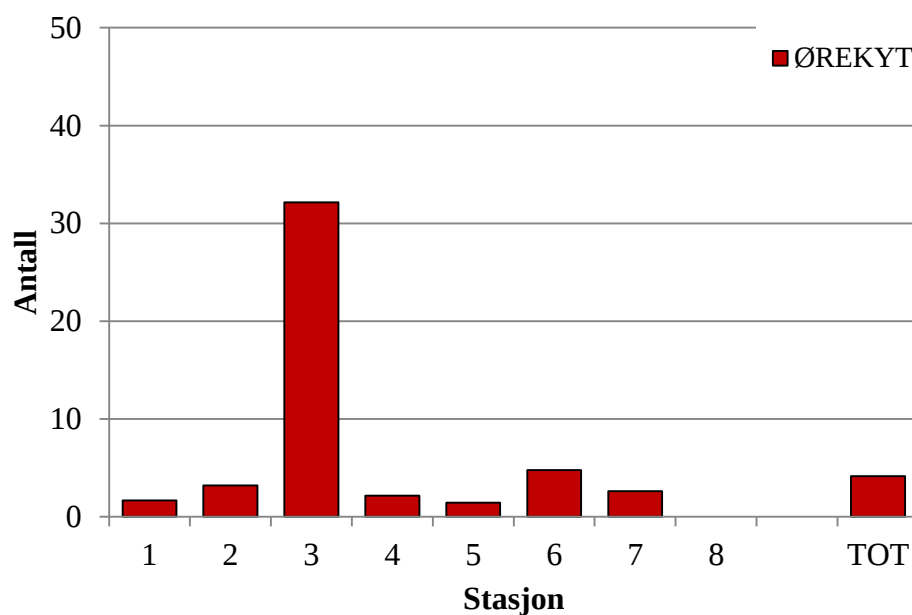


Fig. 5.8. Tetthet (antall fisk pr. 100m²) av ørekyt i Votna i august 2013.

5.4. Beskatning

Beskatning av ørret kan være en begrensende faktor for rekruttering. Dersom det fiskes mye i Votna, kan et stort uttak av gytefisk eller uttak av fisk før kjønnsmodning få konsekvenser for selve rekrutteringen. LFI vurderte det som viktig å få informasjon om rekrutteringen hos ørret kunne være en begrensende faktor eller ikke, og om selve beskatningen bør endres.

Det selges eget fiskekort for Votna fra ca 1 km nedenfor Vatsfjorden. I perioden 2000 til 2013 ble det på denne delen i Votna kort solgt flest kort i 2002, mens antall solgte kort var minst i 2006. Det selges i hovedsak døgncort. I perioden utgjorde døgncort i gjennomsnitt 70 % av salget, mens uke kort og sesong kort utgjorde samlet ca 16 %. Dette tyder på at den største andel fiskere utgjøres av turister. Imidlertid kan antall fiskedøgn fra lokalt hold være høyere, selv om andelen uke- og sesongkort er lav.

Tabell 5.3. Antall fiskekort fordelt på ulike kategorier solgt i Votna i perioden 2000 til 2013.

År	Totalt antall	Døgncort	To-døgn kort	Uke kort	Sesong kort
2000	192	134	24	25	9
2001	132	-	-	-	-
2002	276	199	32	21	24
2003	249	169	37	24	19
2004	205	144	23	19	19
2005	198	157	16	19	6
2006	128	85	27	7	9
2007	160	123	13	14	10
2008	172	110	38	9	15
2009	167	116	29	5	17
2010	167	120	23	8	16
2011	123	92	8	12	11
2012	167	106	37	8	16
2013	173	117	35	12	9

Det føres ikke statistikk over fangsten. Det er derfor ikke mulig å si noe om beskatningen i Votna eller hvor mesteparten av fisket finner sted. I 2013 ble det gjort et forsøk på å kartlegge beskatningen. Imidlertid er det kun oppgitt fangst av 15 fangstrapporteringer. Det er imidlertid svært beskjeden informasjon om fangstutbyttet av fisk på de ulike delstrekningene. Der det finnes informasjon er fisken tatt i Langehølen (fri vandring fra Vatsfjorden) og ved Åsheim (trolig rett nedenfor første vandringshinder regnet fra Vatsfjorden).

Fra 12 ørret foreligger det også skjellprøver. Disse er aldersbestemt, men vekstmønsteret er vanskelig å tolke. Mye erstatningsskjell kan tyde på at alle er fra anlegg, noen også med flere år i anlegg. Enkelte hadde dog preg av vekst som villfisk i Vatsfjorden. Siden utsatt fisk ikke merkes (finneklippes) er det ikke mulig med sikkerhet å avgjøre om mottatt fisk er utsatt eller om den er naturlig rekruttert.

6. Kommentarer

Undersøkelsen har hatt som et viktig siktemål å bedre fisket i Votna. Undersøkelsen har derfor hatt som hovedmål å dokumentere eventuell begrensende faktorer for fisk, og da med vekt på faktorer som det kan gjøres noe med. Slike faktorer vil være:

- Vannkvalitet
- Mengden av gyte- og oppvekstareal eller habitat
- Vandringshindere
- Konkurransen mellom ulike arter
- Næring
- Beskatning av gytefisk

Sammensetningen viser et artsrikt bunndyrsamfunn i Votna. Den økologiske tilstanden med hensyn på organisk forurensning karakteriseres basert på bunndyr som god og Votna er heller ikke forurensningspåvirket. Vannkvalitet er derfor ikke en begrensende faktor for rekruttering og produksjon ørret i Votna. Tiltak med sikte på forbedring av økologisk tilstand er derfor heller ikke påkrevet.

6.1. Bestandsvurdering og begrensende faktor

Det er fri vandring av fisk mellom Vatsfjorden og de øvre 1,9 km av Votna. Det betyr at fisk som produseres i Vatsfjorden kan inngå i beskatningen i øvre del av Votna. Denne delen av Votna er preget av stilleflytende, til dels grunne større kulper og loner vekslende med strykparter med fine gyte- og oppvekstområder. Og nettopp i disse strykparterne ble det funnet høye tettheter av ørretunger. Dette kan være rekrutter fra den opprinnelige utløpsgytende bestanden i Vatsfjorden, og som vandrer ut i Votna i gytetida i oktober. Ørretungene fra disse strykparterne kan her tenkes å vandre tilbake til Vatsfjorden etter 1-3 år på elva. Denne delen av Votna kan derfor betraktes, og derved forvaltes, som et eget elveavsnitt.

Nedenfor første naturlige vandringshinder (dvs. 1,9 km nedenfor Vatsfjorden) vil utvandret fisk forbli i elva og rekrutter nedenfor vil heller ikke kunne vandre til Vatsfjorden. Her vil ørretbestanden være stasjonær og avhenge av forholdene i elva gjennom hele livsløpet.

De svært lave tetthetene av ørret i Votna nedenfor første vandringshinder og videre nedover vassdraget var et uforventet resultat. Dette gjaldt spesielt for årsunger av ørret, men også eldre unger viste lave tettheter til tross for gode habitatforhold for ørret. Dette lar seg ikke uten videre forklare, men rekruttering bør her betraktes som en begrensende faktor i arbeidet med å utvikle Votna til en bedre fiskeelv.

Det kan spekuleres på årsaken til de lave tetthetene av ørret nedenfor første vandringshinder, spesielt årsunger. Med unntak av på st. 3 er det vanskelig å se at gytesubstrat og habitatforhold for årsunger og småørret kan være en begrensende faktor som kan forklare de lave tetthetene. Fravær av flommer og en viss økning i sedimenteringen av fine løsmasser kan tenkes å gi dårligere forhold for rogn og småørret, men anses som lite sannsynlig som forklaring på de lave tetthetene av årsunger.

Fravær av gytefisk pga. hard beskatning før kjønnsmodning kan være en forklaring. Tilgangen på gytefisk vil da kunne være en begrensende faktor for rekrutteringen og derved gi redusert bestand og produksjon. Fordelingen av småørret i vassdraget støtter en slik forklaring. Ovenfor vandringshinderet kommer det ned ørret fra Vatsfjorden etter fiskesesongen, og gytefisk er derfor her sikret på en annen måte enn nedenfor, der tilgangen på gytefisk enten er stasjonær fisk, utsatt fisk eller fisk som er vandret ned ovenfra, og som er utsatt for beskatning på elv hele fiskesesongen.

Siden det ikke foreligger tall som viser totalbeskatningen så blir dette spekulasjoner, men det selges et betydelig antall fiskekort. Elva er lett tilgjengelig og det er stor gjennomgangstrafikk. Det ble imidlertid opplyst lokalt at det nedenfor st. 8, dvs. der Votna går i en canyon ned mot elvemagasinet i Ål, blir tatt en del større ørret. Spørsmålet er om det her er lav beskatning pga. mer utilgjengelig elv, slik at ørreten oppnår kjønnsmodning. En faktor i nedre del er også hvor langt ørret kan vandre fritt fra elvemagasinet og oppover Votna. Trolig dreier det seg om ca 1,5 km før fisken møter et betydelig vandringshinder, men her er vandringsmulighetene dårlig kartlagt.

Det er imidlertid ikke mulig å forklare de lave tetthetene av fisk med fravær av næringsdyr, eller de foreliggende analyseresultatene av pH eller vannkvalitet.

6.2. Anbefalinger

- En langt mer systematisk fangstregistrering, der stedsangivelse, kjønn, merking og kjønnsmodning inngår.
- Det er svært vanskelig å avgjøre elvas egenproduksjon av fisk når det samtidig settes ut fisk fra anlegg som ikke er merket. All fisk som settes ut må derfor finneklippes.
- Det vil være avgjørende å dokumentere alder/størrelse ved kjønnsmodning for fisk som er produsert i elva nedenfor første vandringshinder. Dette bør dokumenteres for å kunne angi minstemål eller fangstbegrensning for å øke den naturlige rekrutteringen.
- Det er en forvaltnings sak hvorvidt det skal skje utsetting av stor fangbar fisk, men fisken må merkes. Erfaring fra andre vassdrag er at utsatt fisk i liten grad deltar i gytingen. Mye utsatt fisk i elva kan derfor redusere andelen naturlig bestand og derved redusere den naturlige rekrutteringen.

7. Litteratur

- Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9- 43.
- Fjellheim, A. og Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: monitoring of streams and lakes. – *The Sciences of the Total Environment* 96. 57- 66.
- Frost, S., Huni, A. og Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Hynes, H. B. N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57: 344-388.
- Enerud, J. og Garnås, E. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Vatsfjorden, Ål kommune 1995. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 9-1996, 23 s.
- Raddum, G.G. og Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in Western Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1973-1980.
- Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 261. s.
- Zippin, L. 1958. The removal method at population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

Vedlegg

Vedlegg 1

15 Ut Vatsfjorden											
Dato	µg/l Tot Fosfor	µg/l Nitrogen	ftu Turbiditet	mg/l TOC	mmol/l Alkalitet	Fargeenhet Fargetall	pH	mg/l kalsium	cfu/100ml TKB	cfu/100ml E.coli	µg/l po4
25.04.2012	9	210	0,36	3,8	0,14	-	7,2	-	0	-	3,1
09.05.2012	5,6	220	0,48	3,5	0,16	-	7	-	0	0	2,5
06.06.2012	5,8	150	0,54	3,4	0,12	-	6,8	-	3	3	4,5
04.07.2012	5,4	150	0,32	3,3	0,13	-	6,7	-	0	0	2,8
08.08.2012	9,2	150	0,43	3,7	0,14	-	6,9	-	2	2	2
05.09.2012	7,1	130	0,23	3,6	0,16	-	6,9	-	0	0	2,8
10.10.2012	6,1	170	0,47	3,4	0,16	-	7	-	1	1	2,2
07.11.2012	10	180	0,28	3,7	0,16	-	7,1	-	0	0	2
24.04.2013	7,5	220	0,36	3,4	0,18	-	6,7	-	0	0	2,9
05.06.2013	6,5	200	0,65	3,7	0,12	-	6,6	-	1	1	2
10.07.2013	6,5	170	0,26	4,2	0,15	-	7	-	1	0	2,3
14.08.2013	4,4	180	0,61	4	0,14	-	7,1	-	2	2	2,8
11.09.2013	11	140	0,53	3,8	0,14	-	7,1	-	0	0	2
09.10.2013	5,3	220	0,51	4,1	0,16	-	7	-	2	2	2,1
06.11.2013	9,4	150	1,1	4	0,16	-	7,1	-	0	0	2
14 Hesteåne											
Dato	µg/l Tot Fosfor	µg/l Nitrogen	ftu Turbiditet	mg/l TOC	mmol/l Alkalitet	Fargeenhet Fargetall	pH	mg/l kalsium	cfu/100ml TKB	cfu/100ml E.coli	µg/l po4
25.04.2012	6,2	120	0,18	2	0,15	-	7,2	-	0	-	2,7
09.05.2012	4,3	110	0,27	2,9	0,15	-	7	-	0	0	2,3
06.06.2012	5,2	70	0,25	1,8	0,08	-	6,5	-	0	0	4
04.07.2012	7,4	110	0,61	2,8	0,08	-	6,7	-	90	92	2,6
08.08.2012	9,6	130	0,46	3,7	0,15	-	6,9	-	19	19	2,3
05.09.2012	4,8	53	0,14	2,4	0,15	-	6,9	-	6	6	2,3
10.10.2012	2,5	81	0,22	2,2	0,15	-	6,8	-	0	0	4,4
07.11.2012	9,8	150	0,19	2,4	0,16	-	7	-	0	0	2
05.06.2013	4,4	91	0,33	2,6	0,07	-	6,7	-	1	1	2
10.07.2013	5,5	74	0,24	2,3	0,13	-	6,8	-	4	4	2,2
14.08.2013	3	100	0,24	2,4	0,15	-	7	-	10	10	2,3
11.09.2013	8,1	49	0,1	1,8	0,15	-	7,1	-	5	5	2
09.10.2013	3	98	0,17	2,6	0,14	-	7	-	5	5	2,2
06.11.2013	7	67	0,12	2,5	0,15	-	7,1	-	2	2	2
13 Leveld kyrkje											
Dato	µg/l Tot Fosfor	µg/l Nitrogen	ftu Turbiditet	mg/l TOC	mmol/l Alkalitet	Fargeenhet Fargetall	pH	mg/l kalsium	cfu/100ml TKB	cfu/100ml E.coli	µg/l po4
25.04.2012	11	300	0,42	3,4	0,18	-	7,3	-	4	-	2,7
09.05.2012	6	180	0,36	3,3	0,18	-	7,1	-	6	6	2,8
06.06.2012	5,7	120	0,26	2,5	0,11	-	6,7	-	1	1	4,1
04.07.2012	8,9	160	0,44	3	0,12	-	6,9	-	70	73	2,5
08.08.2012	17	240	0,47	4,8	0,15	-	6,9	-	38	25	3,7
05.09.2012	7,2	100	0,21	3	0,18	-	7	-	8	8	3
10.10.2012	2,5	150	1	3	0,16	-	6,9	-	0	0	7,9
07.11.2012	10	220	0,22	3,3	0,18	-	7	-	4	4	2
05.06.2013	5,7	160	0,34	3,5	0,14	-	6,9	-	18	18	2
10.07.2013	7,3	150	0,3	3,4	0,15	-	7	-	10	0	2,4
14.08.2013	4,4	160	0,28	3	0,14	-	7,1	-	20	16	2,8
11.09.2013	9,3	110	0,18	2,6	0,18	-	7,2	-	5	5	2
09.10.2013	4,6	150	0,24	3,1	0,17	-	7,1	-	10	1	2,1
06.11.2013	8,3	140	0,38	3,4	0,17	-	7,2	-	10	10	2
12 Løkbekken											
Dato	µg/l Tot Fosfor	µg/l Nitrogen	ftu Turbiditet	mg/l TOC	mmol/l Alkalitet	Fargeenhet Fargetall	pH	mg/l kalsium	cfu/100ml TKB	cfu/100ml E.coli	µg/l po4
25.04.2012	3,4	410	0,12	3,9	0,24	-	7,5	-	0	-	3,4
09.05.2012	7,8	130	0,22	4,2	0,17	-	7,1	-	24	8	2,9
06.06.2012	13	150	0,24	3,7	0,17	-	6,8	-	30	30	3,2
04.07.2012	21	430	1,2	6,7	0,2	-	6,8	-	600	600	4
08.08.2012	22	290	0,86	6,7	0,14	-	6,9	-	-	45	45
05.09.2012	7,2	160	0,1	6	0,21	-	7,1	-	20	20	2,9
10.10.2012	6,5	230	0,24	5,4	0,2	-	7,1	-	7	7	2,5
07.11.2012	11	260	0,14	4,6	0,2	-	7,1	-	1	1	2
05.06.2013	9,6	190	0,56	5,4	0,13	45	7	3,8	7	7	-
10.07.2013	4,1	170	0,1	5,9	0,42	20	7,4	9,4	0	0	-
14.08.2013	8,1	300	0,47	7,2	0,16	47	7,1	4,5	61	61	-
11.09.2013	13	240	0,51	5,8	0,18	34	7,1	5,3	10	10	-
09.10.2013	6,2	210	0,31	6,6	0,14	43	6,9	4,6	3	3	-
06.11.2013	9,8	120	0,18	5,2	0,15	-	7	-	0	0	2,1
11 Bru ved laftehall											
Dato	µg/l Tot Fosfor	µg/l Nitrogen	ftu Turbiditet	mg/l TOC	mmol/l Alkalitet	Fargeenhet Fargetall	pH	mg/l kalsium	cfu/100ml TKB	cfu/100ml E.coli	µg/l po4
25.04.2012	13	510	0,41	3,9	0,2	-	8,4	-	6	-	3,2
09.05.2012	6,5	220	0,32	3,4	0,16	-	7,1	-	3	3	4,3
06.06.2012	6,6	130	0,33	2,5	0,11	-	6,7	-	17	17	4,1
04.07.2012	7,7	150	0,49	2,8	0,14	-	6,8	-	30	28	2,6
08.08.2012	16	300	0,4	5,3	0,19	-	7	-	51	51	3,5
05.09.2012	6,8	120	0,14	3,1	0,2	-	7,1	-	6	6	3,5
10.10.2012	5,6	160	0,25	3	0,17	-	7	-	6	6	2,9
07.11.2012	11	300	0,18	3	0,2	-	7,2	-	4	4	2,3
24.04.2013	54	960	0,9	5,2	0,25	-	6,9	-	14	14	33
05.06.2013	5,9	200	0,57	3,6	0,12	-	7,4	-	8	8	2
10.07.2013	8,8	180	0,21	3,5	0,16	-	7,1	-	7	4	2,5
14.08.2013	5,1	180	0,23	3,1	0,17	-	7,2	-	10	7	2,4
11.09.2013	12	130	0,12	2,5	0,19	-	7,3	-	5	5	2
09.10.2013	4,7	190	0,21	3,2	0,19	-	7,2	-	6	6	2,3
06.11.2013	8,2	180	0,19	3,5	0,19	-	7,2	-	6	6	2

Vedlegg II. Bunndyr i Votna 26.-27. august 2013

	St.1	St.4	St.5	St.6	St.8
HYDRA	308	4	-	-	-
NEMATODA	8	60	8	16	4
OLIGOCHAETA					
Lumbricidae ubestemte	4	1	4	12	4
Ubestemte	48	116	216	116	40
Ubestemte, kokonger	12	4	32	16	4
HIRUDINEA					
<i>Glossophonia complanata</i>	1	4	-	-	-
GASTROPODA					
<i>Gyraulus acronicus</i>	44	72	4	4	4
<i>Radix balthica</i>	10	168	8	-	-
LAMMELIBRANCA					
<i>Pisidium</i> sp.	2600	28	-	4	-
CRUSTACEA					
Copepoda, Calanoida	4	-	-	-	-
Copepoda, Cyclopoida	4	-	4	-	-
Copepoda, Harpacticoida	-	4	-	4	-
<i>Daphnia</i> sp.	16	-	-	-	-
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	-	-	4
<i>Gammarus lacustris</i>	1	-	-	-	-
Ostracoda	8	32	12	36	12
HYDRACARINA	-	32	160	100	36
EPHEMEROPTERA					
<i>Ameletus inopinatus</i> (små)	-	-	-	-	8
<i>Baëtis rhodani</i>	4	236	800	548	800
<i>Baëtis</i> sp. (små)	52	64	80	120	150
<i>Centroptilum luteolum</i>	4	-	-	-	-
<i>Ephemerella aurivillii</i>	8	4	180	52	12
<i>Ephemerella</i> sp. (små)	-	-	24	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-	4	20	4	20
<i>Heptagenia sulphurea</i>	4	-	-	-	-
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	-	12	-	-	4
<i>Leptophlebia marginata</i>	16	12	4	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	-	376	212	72	56
<i>Seratella ignita</i>	3	4	8	4	-
PLECOPTERA					
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	20	136	304	144	208
<i>Capnia</i> sp.	-	-	-	-	4
<i>Dinocras cephalotes</i>	-	-	24	10	24
<i>Diura nanseni</i>	2	-	-	4	-
<i>Isoperla</i> sp. (små)	24	4	156	52	12
<i>Leuctra fusca</i>	24	4	-	-	4

<i>Leuctra hippopus</i> (små)	-	4	24	60	28
<i>Leuctra nigra</i>	-	-	-	12	-
<i>Nemoura</i> sp. (små)	-	-	4	4	-
<i>Protonemura meyeri</i>	-	-	44	48	8
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-	-	16	-	-
Ubestemte (meget små)	-	-	8	-	-
TRICHOPTERA					
<i>Agapetus</i> sp.	-	-	16	4	-
<i>Apatania</i> sp.	-	4	-	4	-
<i>Ceraclea</i> sp.	28	-	-	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	-	-	-	8	-
<i>Hydropsyche siltalai</i>	-	4	1	1	1
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	-	-	16	72	40
<i>Hydroptila</i> sp.	4	-	12	-	-
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	-	16	112	20	16
<i>Lepidostoma hirtum</i>	88	52	-	4	-
Leptoceridae ubestemte (små)	80	56	-	-	-
Limnephilidae ubestemte	-	-	-	4	-
<i>Micrasema</i> sp.	-	40	8	12	-
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	48	-	-	-	-
<i>Oxyethira</i> sp.	-	-	32	8	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	10	108	20	4	12
Polycentropodidae ubestemte (små)	16	24	8	12	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	8	12	48	60	20
<i>Sercostoma personatum</i>	4	16	4	16	-
<i>Sialis lutaria</i>	-	-	1	-	-
COLEOPTERA					
<i>Elmis aenea</i> (larver)	52	280	812	328	232
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	8	8	20	4	16
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	-	-	8	1	1
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	-	-	-	1	-
DIPTERA					
CERATOPOGONIDAE	-	-	20	4	-
CHIRONOMIDAE	320	800	4680	2400	1960
EMPIDIDAE	-	8	40	104	12
LIMONIDAE					
<i>Dicranota</i> sp.	-	1	8	24	-
<i>Eloeophila</i> sp.	-	-	4	-	4
SIMULIIDAE					
Larver	4	-	4	4	2
Eggklyser	4	4	-	-	-
TIPULIDAE					
<i>Tipula</i> sp.	2	4	-	-	-

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
Rapportnr. 261-2008

ISSN0333-161x

Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007

Svein Jakob Saltveit og Åge Brabrand



NATURHISTORISK MUSEUM, UNIVERSITETET I OSLO

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.**

Postadresse: Boks 1172, Blindern, 0318 Oslo

Besøksadresse: Zoologisk Museum, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

<http://www.nhm.uio.no/zoomus/lfi/index.html>

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969. Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannøkologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpefisk).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragsskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo.

LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere:	cand. real. Åge Brabrand dr. philos John E. Brittain cand. scient. Trond Bremnes
Professor II	dr. philos Jan Heggenes
1. amanuensis:	cand. real. Svein Jakob Saltveit (leder)
Avdelingsingeniør:	Henning Pavels
Avdelingsingeniør:	Finn Smedstad

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.

Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007

Svein Jakob Saltveit og Åge Brabrand



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo
Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo

Forord

Alle innsjøene tilhører gamle reguleringer. Sudndalsfjorden i Hol og Vatsfjorden i Ål er begge en del av Hallingdalsvassdragsreguleringen fra 1948. Innsjøene er ikke regulert, men har fått redusert gjennomstrømming av vann som følge av overføringer. Tillatelse til å regulere Gyrinos og Flævatn i Ål og Hemsedal gjennom en hevning av vannstanden ble gitt i 1957.

Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske har utført en fiskeribiologisk undersøkelse i innsjøene/magasinene sommeren 2007 etter oppdrag fra E-CO Vannkraft. Alle vannene er undersøkt flere ganger tidligere, Gyrinos/Flævatn senest i 1989, mens Sudndalsfjorden og Vatsfjorden senest i 1995. Det er utsettingspålegg i Gyrinos/Flævatn og i Vatsfjorden. I Sudndalsfjorden har E-CO Vannkraft satt ut ørret på frivillig basis.

Fylkesmannen i Buskerud har i brev av 19.3.2007 angitt rammene for undersøkelsen, der hensikten er å kartlegge bestandsstatus, naturlig rekruttering, effekt av utsetting og avkastning. Det ble lagt opp til en prøvetaking som ligger nær det som er gjort i 1989 og 1995, slik at bestandene kunne vurderes over tid.

Oslo 2008-04-28

Svein Jakob Saltveit

Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 261. s.

Innhold

Innledning.....	6
Mandat.....	6
Områdebeskrivelse.....	7
Metodikk.....	9
Garnfiske.....	9
Elektrofiske.....	9
Dyreplankton.....	9
Vannprøver.....	9
Sudndalsfjorden.....	10
Resultater.....	10
Prøvefiske.....	10
Lengdefordeling.....	10
Alderssammensetning.....	11
Vekst.....	12
Kjønnfordeling og kjønnsmodning.....	12
Kondisjon.....	12
Kjøttfarge.....	13
Ernæring.....	13
Elektrofiske.....	14
Kommentarer.....	15
Vatsfjorden.....	16
Resultater.....	16
Prøvefiske.....	16
Lengdefordeling.....	16
Alderssammensetning.....	18
Vekst.....	18
Kjønnfordeling og kjønnsmodning.....	19
Kondisjon.....	19
Kjøttfarge.....	20
Ernæring.....	21
Elektrofiske.....	22
Kommentarer.....	23
Gyrinos og Flævatn.....	24
Resultater.....	24
Prøvefiske.....	24
Lengdefordeling.....	24
Alderssammensetning.....	26
Vekst.....	27
Kjønnfordeling og kjønnsmodning.....	27
Kondisjon.....	28
Kjøttfarge.....	28
Ernæring.....	29
Elektrofiske.....	30
Kommentarer.....	31
Litteratur.....	32

Innledning

Alle innsjøene som er undersøkt tilhører gamle reguleringer. Tillatelse til å regulere Gyrinosvatnet og Flævatn ble gitt i 1957. Begge innsjøene ble hevet slik at de ved HRV danner et sammenhengende magasin. LRV er ved laveste naturlige vannstand. Før reguleringen var det en ca. 1200 m elvestrekning mellom innsjøene med gode gyte- og oppvekstforhold for ørret. I tillegg var det gyting på utløpet av Flævatn. De gjenværende bekkene etter heving er små og bratte, med varierende vannføring. Bortfall av hovedområdet for rekruttering er kompensert gjennom utsettinger fra 1960.

Sudndalsfjorden har ikke fått endret vannstand som følge av regulering, men gjennomstrømningen til innsjøen er redusert ved at innløpselven Storåni har fått sterkt redusert vannføring som følge av reguleringen av Strandavatn høyere opp i vassdraget. Utløpet fra Strandavatn er stengt med en dam og vannet overført til Hol I kraftverk som har avløp til Storåni nedenfor Sudndalsfjorden. Vannføringen inn i Sudndalsfjorden er sterkt redusert og Storåni er til tider helt tørr.

Vatsfjorden har ikke fått endret vannstand som følge av regulering, men redusert tilførsel av vann og endret gjennomstrømning ved at innløpselven Votna har fått sterkt redusert vannføring og til tider tørr. Dette skyldes at innsjøene Rødungen og Varaldsetvatn høyere opp i vassdraget som tidligere drenerte til Vatsfjorden, er regulert og vannet fraført. Rødungen er overført til Varaldsetvatn og begge videre i tunnel til kraftstasjonen i Hovet.

Mandat

Hensikten med undersøkelsen var å:

- *Kartlegge bestandsstatus*
- *Vurdere effekten av utsettingspålegget*
- *Kartlegge naturlig rekruttering*
- *Kartlegge avkastningen*

Det finnes ørret i alle de undersøkte innsjøene. Ørekyt finnes i Sudndalsfjorden og Vatsfjorden. I Vatsfjorden finnes det i tillegg røye. Pilking etter røye på isen er her populært.

For å kompensere for rekrutteringstapet er regulant pålagt å sette ut ørret i Gyrinos/Flævatn og i Vatsfjorden. De opprinnelige påleggene er endret. Det opprinnelige pålegget på 210 000 yngel eller 21 000 1-somrige settefisk i Gyrinos/Flævatn er på grunnlag av tidligere undersøkelser endret, og er nå på 11 500 stk. 1-åringer. Bortfall av Votna som område for rekruttering til Vatsfjorden ble kompensert for gjennom utsettinger av opprinnelig 2000 stk. 1-somrige ørret. Dette er endret og det settes nå ut 800 ettåringer. Tidligere var det et pålegg om utsettinger i Sudndalsfjorden og det ble fram til 1985 satt ut 2000 stk. 1-somrige ørret årlig. Det er nå ikke pålegg om utsetting, men E-CO Vannkraft setter ut 500 stk 2-somrig ørret på frivillig basis.

Naturlig rekruttering til Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden må antas å være betydelig redusert. I Gyrinos/Flævatn er elven mellom de to opprinnelige innsjøene demmet ned og utløpselven stengt med en dam. I Sudndalsfjorden og Vatsfjorden har innløpselv sterkt redusert vannføring, mens utløpselvene her har redusert vannføring som følge av redusert tilførsel.

Undersøkelsene følger standard for ferskvannsbiologiske undersøkelser, NS 9455 ”Vannundersøkelse – Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser”, men det ble lagt opp til en prøvetaking som ligger nær det som er gjort tidligere, slik at bestandene kan vurderes over tid. Det foreligger ikke fangstoppgaver, og avkastningen er ikke beregnet.

Områdebeskrivelse

Det meste av Gyrimos/Flævatn magasinet ligger i Ål kommune i Buskerud. En liten del i nord-øst tilhører imidlertid Hemsedal. Ved HRV ligger magasinet 1108,5 m o.h. og har et nedslagsfelt på 182 km². Bergrunnen er ensartet og består av gabbro og granitt og bare med et tynt jorddekke. Jorddekket er noe tykkere rundt Flævatn. Tilløpsbekken fra nord og sør er små og bratte, og med varierende vannføring. Før reguleringen var det en ca. 1200 m elvestrekning mellom de opprinnelige innsjøene.

Magasinet ble dannet i 1960 og medførte at Gyrimos ble hevet 12,9 m, mens Flævatn ble hevet 19,9 m. Dette ga et felles vannspeil mellom Gyrimos og Flævatn. LRV regnes som den opprinnelige naturlige vannstand, men denne nås sjelden i Flævatn. Eneste fiskeart er ørret.

Sudndalsfjorden ligger i Hol kommune i Buskerud og er en del av Hallindalsvassdraget. Innsjøen ligger 733 m o.h. Innløpselven Storåni kommer fra Strandavatn som ligger 978,00 m o.h. (HRV). Strandavatn er regulert og vannet overført til Hol 1 kraftverk. Vannføringen i Storåni inn i Sudndalsfjorden er derfor sterkt redusert og til tider helt tørr. Sudndalsfjorden drenerer videre gjennom Storåni og renner sammen med Ustaelva ved Hol. Innsjøen er ca. 3 km lang og er omgitt av furuskog med innslag av bjørk. Det finnes ørret og ørekyt.

Vatsfjorden ligger i Ål kommune i Buskerud og utgjør et sidevassdrag til Hallingdalselva. Innsjøen er ca. 3 km lang og ligger 737 m o.h. På sørsiden er det hovedsakelig furuskog, mens det på nordsiden er flere gårdsbruk og dyrket mark. Innløpselven heter Votna etter sammenløp av elven Storåni fra Rødungen og elven Varaldsetåni fra Varaldsetvatn. Utløpselven fra Vatsfjorden, Votna, drener til Hallingdalselva ca. 5 km nedenfor Ål. En annen innløpselv fra sørvest er Mjåvassbekken. Innsjøen er relativt grunn. Det finnes ørret, røye og ørekyt.

Tabell 1. Verdier for kjemiske parametre i de undersøkte innsjøene.

Parameter	pH	Tot-N	Tot-P	TOC	Ca	Konduktivitet	Alkalinitet
Enhet		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/cm	µeqv/L
Gyrimos	6,17	0,08	<0,01	1,28	0,33	0,703	24
Flævann	6,07	0,12	<0,01	1,41	0,29	0,697	27
Vatsfjorden	6,28	0,11	<0,01	2,01	0,99	1,40	82
Sudndalsfjorden	6,51	0,12	<0,01	2,50	0,88	1,29	84

Resultatene fra vannprøvene viser god vannkvalitet i alle innsjøene/magasinene. Det er små endringer sammenlignet med tidligere målinger. Det er imidlertid forskjeller mellom Gyrimos/Flævann og Vatsfjorden og Sudndalsfjorden. Dette skyldes ulik bergrunn i nedslagsfeltet og aktivitet. Rundt Gyrimos/Flævann er jordsmonnet tynt og bergartene er gabbro og noritt. Ph, ledningsevne, alkalinitet og innhold av kalsium er her lavere. Selv om pH er noe lav i Gyrimos/Flævann, er det den ikke så lav at det har konsekvenser for fisk og

Zooplanktontrekk viser at større vannlopper (*Daphnia*) var tilstede i alle innsjøene, men gelekreps (*Holopedium gibberum*) ble funnet i alle unntatt Vatsfjorden (se Tabell 2).

Tabell 2. Prosentvis artssammensetning av dyreplankton tatt ved vertikaltrekk i august 2007.

	Flævatn	Gyrinos	Vatsfjorden	Sudndalsfjorden
Bosmina	52,0	61,3	83,8	23,1
Daphnia	21,4	2,6	14,2	7,7
Holopedium	5,6	3,2	0,0	64,1
Copepoda	20,9	32,9	2,0	5,1

Metodikk

Garnfiske

Det ble fisket med bunn garn (25 x 1,5 meter) i alle innsjøene. Det ble benyttet standard Jensen serie supplert med garn med maskevidde 10 og 16 mm. Garna ble satt enkeltvis fra land og rett ut. Garna fisket fra kveld til påfølgende morgen.

I Vatsfjorden ble det også fisket med flytegarn (25 x 6 meter) etter røye. Garna ble satt i pelagiske områder uavhengige av land med fiskedyp 1-7 m under overflaten og med fiske fra kveld til påfølgende morgen. Flytegarnerien besto av to lenker med fire garn av ulik maskevidde i hver. Flytegarnerien besto derfor av 8 garn med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Denne serien ble benyttet til en natts fiske.

Det ble tatt lengde, vekt, skjell og otolitter fra all fisk. Veksten til ørreten ble tilbakeberegnet etter Dahl (1917). Veksten til røye er tilbakeberegnet på samme måte, etter avlesning av otolitter. Kjønn ble bestemt og stadium vurdert fra en skala på 1 til 7 (Dahl 1917). Kjøttfarge:

Fargen på fiskekjøttet ble vurdert i tre kategorier; rød, lyserød og hvit.

Magefylling ble angitt på skala fra 0-5. Mageinnholdet ble konserverert på 70 % etanol for senere bestemmelse.

Elektrofiske

Rekrutteringen ble vurdert på grunnlag av elektrofiske i en del utvalgte bekker. Det ble fisket på oppmålt areal. Tetthet av årsunger og eldre fisk ble beregnet ut fra gjentatte uttak. I bekker med lite fisk ble tettheten beregnet på grunnlag av fangbarhet. Forekomsten av ørekyt i strandsonen og bekker er vurdert.

Dyreplankton

Vertikaltrekk, dvs. kvalitative prøver i pelagialsonen, av zooplankton ble tatt med håv maskevidde 90 μ i hvert av vannene.

Vannprøver

Vannprøve ble tatt i hvert av vannene og analysert på pH, ledningsevne, alkalinitet, kalsium, nitrogen, fosfor og TOC.

Sudndalsfjorden

Resultater

Prøvefiske

Totalt ble det på tre bunngarnserier (a 10 garn, se Metodikk) fanget 65 ørret med en samlet vekt på ca. 8 kg (Tabell 3). Det ble ikke fanget fisk i minstemaskevidde, 10 mm, og i de to største maskeviddene. Maskevidde 19,5 og 22,5 mm fanget flest fisk, henholdsvis 6,3 og 6 ørret pr. garnnatt. Vektutbytte var størst på 22,5 mm med samlet fangst på ca. 2 kg og 670 g pr. garnnatt. I 1995 ble flest fisk og det største utbyttet fanget på 21 mm bunngarn, 19,5 og 22,5 mm ble da ikke benyttet. Sammenlignet med 2007 var utbyttet pr. garnnatt også høyere på 26, 29 og 35 mm. Totalt sett var antall fisk i 2007 pr. garn nær det samme som i 1995, mens vekten var langt mindre i 2007. Noe av dette skyldes at det ble fisket med mindre maskevidder i 2007.

Det ble fanget 11 ørret som var fettfinneklippet, dvs. stammet fra utsettinger. Andel utsatt fisk i fangsten var altså 17 %.

Tabell 3 Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i strandsonen i Sudndalsfjorden i august 2007. Det er fisket med tre stk. Jensen bunngarnserier + 10 og 16 mm. Antall utsatt fisk er gitt i parentes. Resultatene fra 1995 er vist. Det ble da fisket med 2 stk 21 mm bunngarn, resultat vist under 22,5 mm.

Maskevidde i mm	10	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	Total
Antall	0	12 (2)	19 (4)	18 (4)	6	5	3 (1)	2	0	0	65 (11)
Vekt (g)	0	616	1498	2010	1189	1084	574	1018	0	0	7989
Antall/garnnatt	0	4	6,3	6	3	1,7	1	0,7	0	0	2,27
Vekt/garnnatt	0	205	499	670	396	361	191	339	0	0	266
1995											
Antall/garnnatt	i.b.	i.b.	i.b.	6,3	3,6	3,2	1,0	0	0	0	2,6
Vekt/garnnatt	i.b.	i.b.	i.b.	857	640	574	506	0	0	0	378,3

i.b.: ikke benyttet

Lengdefordeling

Materialet besto av ørret som var mellom 14,2 og 38,5 cm. I materialet av vill ørret dominerte fisk som var fra 15 til 20 cm (37 %) og fra 20 til 25 cm (33 %) (Fig. 2). Ørret som var større enn 25 cm utgjorde 26 % av fangsten. De fleste utsatte ørretene, ca. 73 %, var mellom 15 og 20 cm.

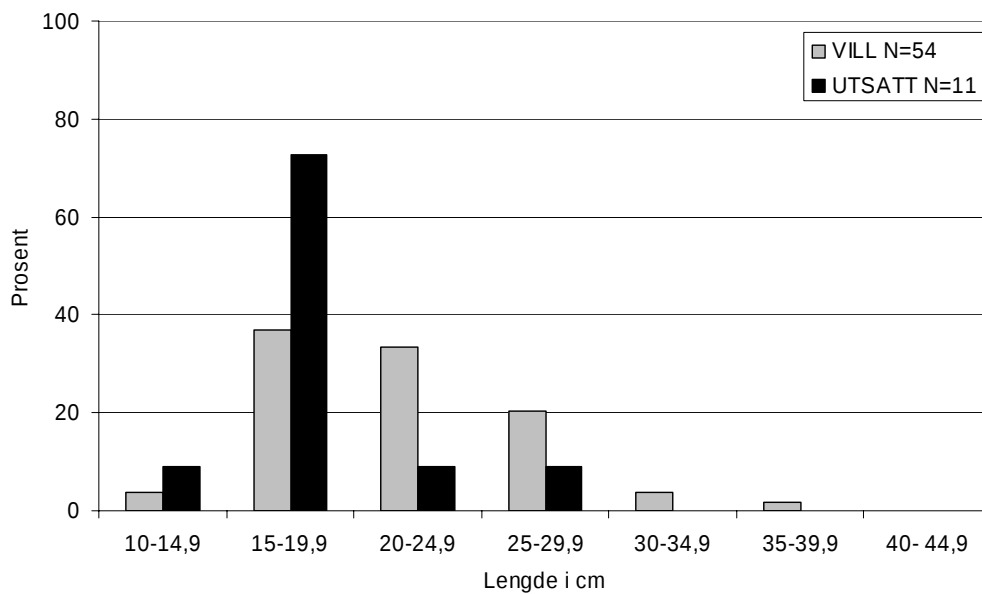


Fig. 2. Lengdefordeling av ørret tatt under prøvefiske i Sudndalsfjorden i august 2007.

Alderssammensetning

Ørretbestanden som var naturlig rekruttert besto av fisk som var mellom ett og fem år, med dominans av 2 og 3 år gammel fisk (Fig. 3). Disse to årsklassene utgjorde til sammen 43 og 35 % av fangsten. Ingen ørret var eldre enn fem år.

Den utsatte fisken var hovedsakelig ett år gammel (91 %). En utsatt fisk var to år, mens det var ingen eldre.

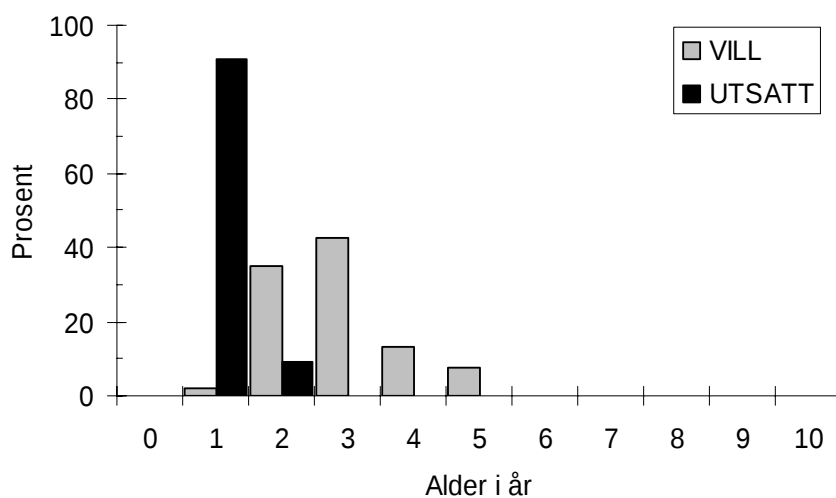


Fig. 3. Alderssammensetning av ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Sudndalsfjorden i august 2007.

Vekst

Veksten til vill ørret i Sudndalsfjorden er svært god og det var ingen tegn til vekststagnasjon i materialet (Fig. 4). Etter seks vekstsesonger var ørreten i gjennomsnitt ca. 30 cm. De to til tre første vekstsesongene var tilveksten ca. 6 cm, mens den deretter er ca. 4 cm pr år.

Utsatt ørret settes ut ved lengde 15-20 cm etter god vekst i anlegg. Utsatt ørret som ble tatt under prøvofiske hadde kun en vekstsesong i innsjøen før de ble fanget. Bare en utsatt ørret hadde to år i innsjøen.

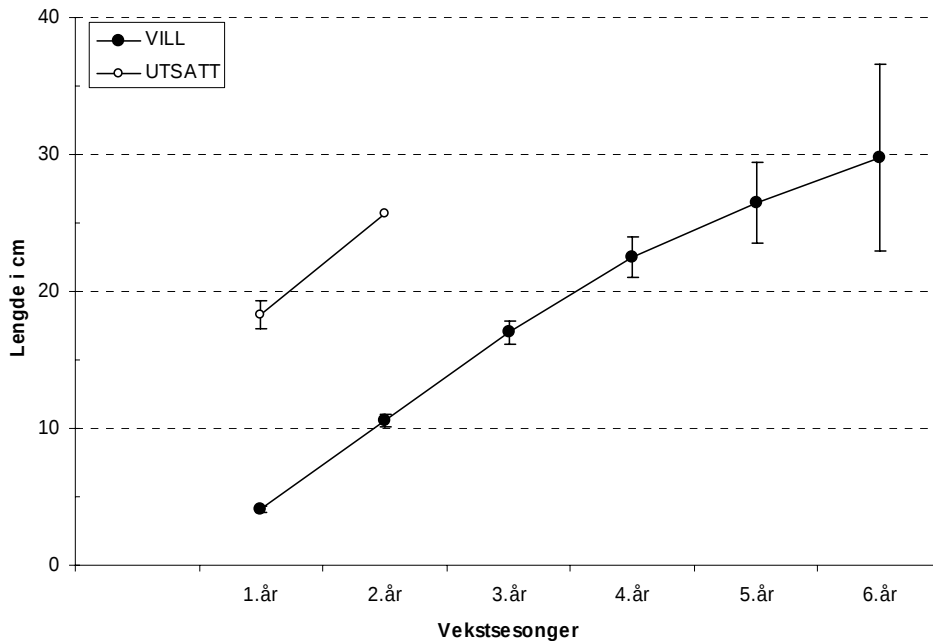


Fig. 4. Tilbakeberegnet vekst hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvofiske i Sudndalsfjorden i august 2007.

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

I prøvofiskematerialet var det 28 hannfisk og 26 hunnfisk i den ville bestanden av ørret, dvs. en 1:1 fordeling. Hos utsatt ørret var det en svak overvekt av hannfisk, syv individer. Av både vill og utsatt ørret var det få kjønnsmodne individer. Hos vill ørret var bare 7 fisk kjønnsmodne (13 %), og av disse var det fire hunnfisk. Alle var større enn 23 cm. Hos utsatt ørret var to hannfisk kjønnsmodne, begge ett år gamle.

Kondisjon

Det var jevnt over god kondisjon hos ørret i Sudndalsfjorden. Verdiene varierte mellom ca. 0,9 og 1,35 (Fig. 5). Gjennomsnittlig kondisjonsverdi hos vill ørret var 1,07, dvs. fisk av god kvalitet, mens utsatt fisk hadde et gjennomsnitt på 1,04. Det var imidlertid stor spredning i materialet i begge grupper.

Det var en økning i kondisjonsverdi med økende lengde. I både 1988 og 1995 var gjennomsnittsverdien nær identisk med den funnet i 2007.

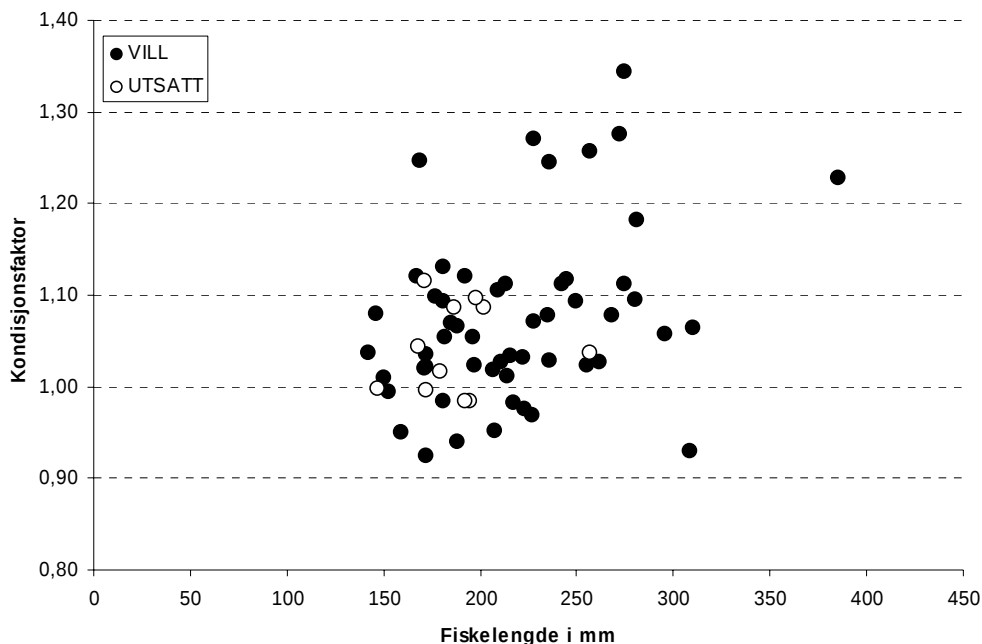


Fig. 5. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Sudndalsfjorden i august 2007.

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende hos ørret fra Sudndalsfjorden. Mer enn 60 % hadde denne kjøttfargen, mens bare ca. 15 % hadde rød kjøttfarge (Tabell 4). I forhold til undersøkelsen i 1995 har andelen med hvit kjøttfarge økt noe. Andelen var da ca. 58 %. Det meste av den utsatte fisken var hvit i kjøttet.

Tabell 4 Fordeling (antall og prosent) av kjøttfarge hos ørret i Sudndalsfjorden i august 2007. Antall utsatt fisk i parentes.

	HVIT	LYSERØD	RØD
ANTALL	40 (9)	15 (1)	10 (1)
PROSENT	61,5	23,1	15,4

Ernæring

Ernæringen til ørret i Sudndalsfjorden var relativt lite variert (Fig. 6). Generelt besto føden av hovedsakelig landinsekter, tovinger og vannlopper (*Daphnia* sp.). Dette var de eneste næringsdyra funnet hos både liten og stor ørret. Ørret mellom 20 og 30 cm hadde også spist ørekyt og hos ørret mellom 20 og 25 cm var dette dominerende næring. Hos en ørret mellom 15 og 25 cm ble det funnet ett individ av marflo, *Gammarus lacustris*. Gruppen "Andre" består av steinfluer, vårfluer og fjærmygg.

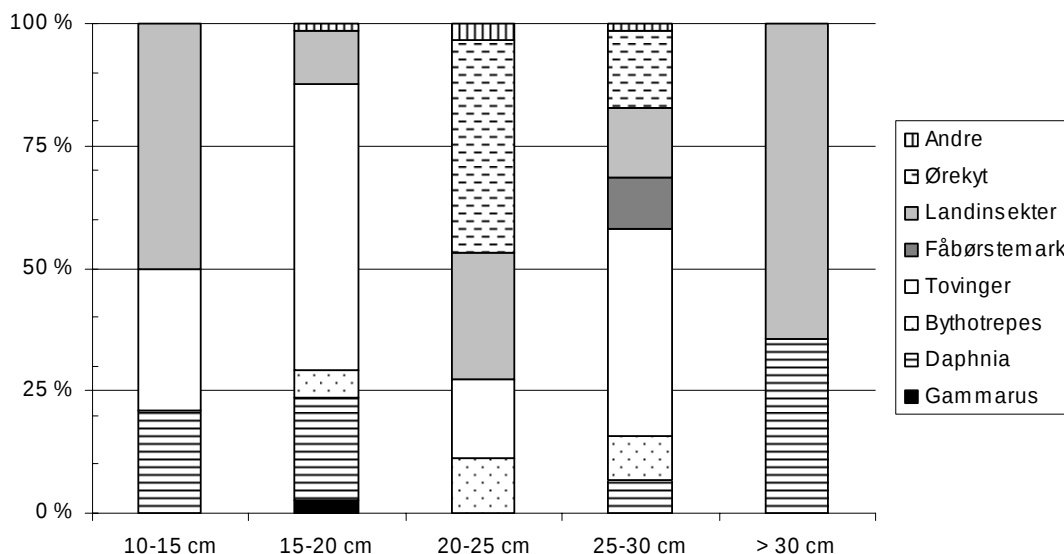


Fig. 6. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse i Sudndalsfjorden i august 2007.

Elektrofiske

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på innløpselv, utløpselv og på tre steder i selve innsjøen. Resultatene er vist i Tabell 5

Tabell 5 Antall fisk eller beregnet tetthet av ørretunger og ørekyt på ulike stasjoner i Sudndalsfjorden i 7. og 8. august 2007.

	Ørret		Ørekyte
	Tetthet (N/100m ²)		Tetthet (N/100m ²)
	0+	ELDRE	Total
Innløp St. I	0	15,2	> 100
Utløp, St. U	250	25,3	< 10
St. A	< 1	0	> 100
St. B	0	0	> 100
St. C	< 1	0	< 10

I selve Sudndalsfjorden ble det fanget betydelige mengder ørekyt. På stasjon A, som ligger nær Osegrovbekken og på stasjon B var mengden ørekyt svært høy, mens antallet på stasjon C nær innløpselva var lite. Det ble fanget to ørretunger i strandsonen. På stasjon A var denne ca. 15 cm og trolig 2+, mens det på stasjon C ble påvist en 0+ ørret (41 mm).

På innløpselva ble det bare tatt ørret som var eldre enn 0+, og lengden var fra 97 til 197 mm. Tettheten ble beregnet til ca. 15 fisk pr. 100m². Det var svært mye ørekyt på lokaliteten. Det beste rekrutteringsområdet for ørret til Sudndalsfjorden er utløpselva. Ørretbestanden her var fullstendig dominert av årsunger (0+) og tettheten som ble beregnet var svært høy (Tabell 4). Det var her relativt lite ørekyt.

Kommentarer

I Sudnadsfjorden ble det tatt ørret på garn og det ble påvist ørekyt med elektrisk fiskeapparat både i strandsonen, i selve magasinet og i innløps- og utløpselva. Kondisjonen hos ørret viser fisk av god kvalitet, med en gjennomsnittlig k-faktor på 1,1 (0,9-1,4). Dette er tilnærmet den samme kondisjonen som ble funnet hos ørret av Enerud og Garnås (1996) i 1995. Det ble tatt 17 % utsatt ørret og dette stammer fra de 500 tosomrige som settes ut på frivillig basis. Til sammen ble 10 av de 11 utsatte fanget året etter utsetting, og det er lite trolig at dette er fisk som er vandret ned fra det ovenforliggende Strandavatn. Alt tyder på at utsatt fisk har høyere dødelighet enn villfisk.

Årlig tilvekst de 6 første årene er på 6 cm, for deretter å avta noe. Det påvises ikke vekststagnasjon, og tilveksten på materialet innsamlet i 2007 er noe bedre enn den funnet i 1995 (Enerud og Garnås 1996). Det inngår viktige næringsdyr som vannlopper (*Daphnia*), større insekter, ørekyte for ørret større enn ca 20 cm og det ble også påvist et mindre innslag av marflo.

Det foregår naturlig rekruttering hos ørret i innløps- og utløpselva, og spesielt i utløpselva ble det påvist store tettheter av både årsunger og eldre ørret. Selve Sudnadsfjorden har ikke vannstandsvariasjon i forbindelse med regulering, men gjennomstrømningen er redusert pga. overføringer. Innløpselva vil derfor uten minstevannføring har sterkt redusert vannføring, og vannføringen ved innløp Sudnadsfjorden vil være helt avhengig av uregulert restfelt nedenfor Strandafjorden. Det opplyses lokalt at ørret også gyter på innløpselva (Storåne) og at det er mulig for fisk å vandre opp 2-3 km. Det kan derfor forventes at det også foregår naturlige rekruttering på innløpselva.

Elva ut av Sudnadsfjorden er imidlertid stri og dette reduserer sannsynligvis rekruttene tilbakevandringmulighet fra elva. I enkelte perioden er også elvas størrelse betydelig redusert på grunn av overføringene. Det er derfor ikke opplagt at stor rekruttering på utløpselva alle år kommer bestanden i Sudnadsfjorden til gode. Det kan derfor ligge muligheter for å bedre tilbakevandringen ved å endre på utløpet.

Det er ikke noe som tyder på at bestanden i dag er for tett i forhold til næringsgrunnlaget. Det er stabil årlig vekst, fisken har normalt god kondisjon, og det er relativt begrensede områder for naturlig rekruttering, slik at overtallig bestand ikke inntreffer. 17 % utsatt fisk i prøvematerialet og få eldre utsatt fisk i bestanden tyder på at dødeligheten er høy (sum av naturlig dødelighet og fangstdødelighet). Utsatt fisk var stort sett under 20 cm og hadde hatt ett år etter utsetting i innsjøen.

Dagens forhold for naturlig rekruttering anses å være tilstrekkelig. Det konkluderes med at utsettingen på 500 tosomrige ørret ikke er nødvendig for å opprettholde en ørretbestand i Sudnadsfjorden som sikrer en riktig utnyttelse av næringsgrunnlaget.

Vatsfjorden

Resultater

Prøvefiske

Totalt ble det på tre bunngarnserier (a 10 garn, se Metodikk) fanget 102 ørret med en samlet vekt på ca. 14,5 kg (Tabell 6). Det ble ikke fanget fisk i minste maskevidde, 10 med mer eller i 45 mm. Maskevidde 19,5 og 22,5 mm fanget flest fisk, henholdsvis 11,3 og 7,3 ørret pr. garnnatt. Vektutbytte var størst på maskeviddene 19,5 til 29 mm med samlet fangst som varierte fra ca. 3 kg på 19,5 mm og 2,2 kg på 22,5mm. Pr. garnnatt var utbyttet på 19,5 mm nær 1 kg. I 1995 ble flest fisk og det største utbyttet fanget på 21 mm bunngarn, 19,5 og 22,5 mm ble da ikke benyttet. Totalt sett var antall fisk i 1995 pr. garn det samme som i 2007, mens vekten pr. garn var noe mindre i 1995, til tross for at det ble fisket med mindre maskevidder i 2007.

Det ble fanget 18 ørret som sannsynligvis stammet fra utsettingene. Imidlertid er disse ikke merket og utsatt fisk måtte skilles fra vill ørret på grunnlag av vekstforløp (scleritter i de første leveår). Andel utsatt fisk i fangsten var på dette grunnlaget altså 18 %, det vil si noe høyere enn i Sudndalsfjorden. Andelen utsatt fisk i fangstene i Vatsfjorden i 1995 er imidlertid ikke oppgitt.

Tabell 6 Samlet fangstresultat av ørret på bunngarnfiske i strandsonen i Vatsfjorden i august 2007. Det er fisket med tre stk. Jensen bunngarnserier + 10 og 16 mm. Antall utsatt fisk er gitt i parentes. Resultatene fra 1995 er vist. Det ble da fisket med 2 stk 21 mm bunngarn, resultat vist under 22,5 mm.

Maskevidde i mm	10	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	Total
Antall	0	16	34(2)	22(4)	14(7)	11(4)	3(1)	1	0	1	102 (18)
Vekt (g)	0	1589	2859	2169	2517	2516	1362	301	0	1250	14563
Antall/garnnatt	0	5,3	11,3	7,3	4,7	3,7	1	0,3	0	0,3	3,4
Vekt/garnnatt	0	529,6	953,0	723,0	839,0	838,7	454,0	100,3	0	416,7	485,4
1995											
Antall/garnnatt	i.b.	i.b.	i.b.	9,5	4,0	2,8	1,2	0	0	0	3,4
Vekt/garnnatt	i.b.	1.b.	1.b.	857	640	574	506	0	0	0	429,5

i.b.: ikke benyttet

På bunngarn ble det i tillegg fanget to røye. Begge ble tatt på 29 mm og samlet vekt var 450 g. Noen flere, 8 individer, ble tatt i 1995.

På flytegarn ble det fanget en ørret og 23 røye. Ørreten ble tatt i 29 mm, var utsatt og veide ca. 250 g. Flest røye ble tatt i 22,5 mm og 19,5 mm, med henholdsvis 13 og 9 fisk. Samlet vekt var 4,5 kg.

Lengdefordeling

Materialet besto av ørret som var mellom 14,7 og 45,4 cm. I materialet av vill ørret dominerte fisk som var fra 15 til 20 cm (48 %) og fra 20 til 25 cm (33 %) (Fig. 7). Ørret som var større enn 25 cm utgjorde 19 % av fangsten. De fleste utsatte ørretene, ca. 75 %, var mellom 20 og 30 cm.

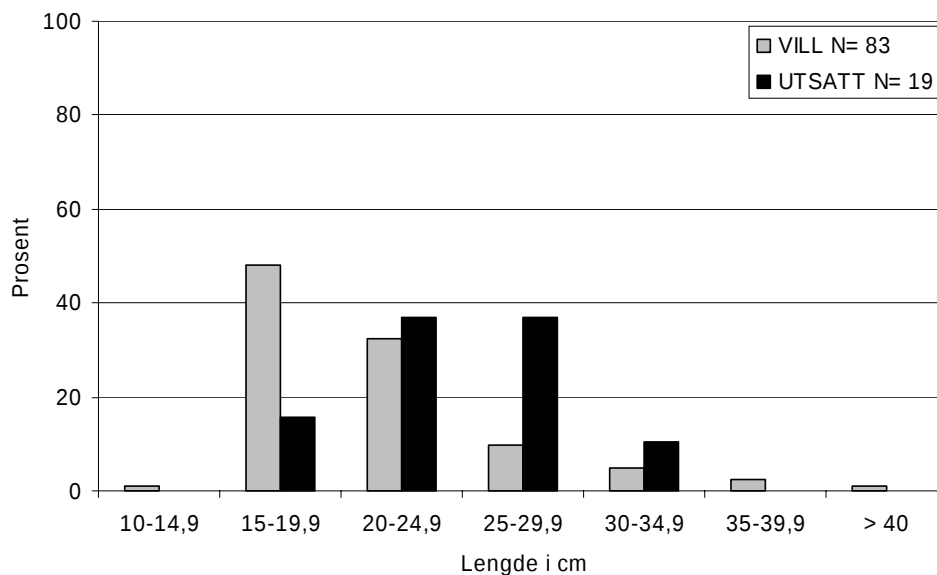


Fig. 7. Lengdefordeling av ørret tatt under prøvefiske i Vatsfjorden i august 2007.

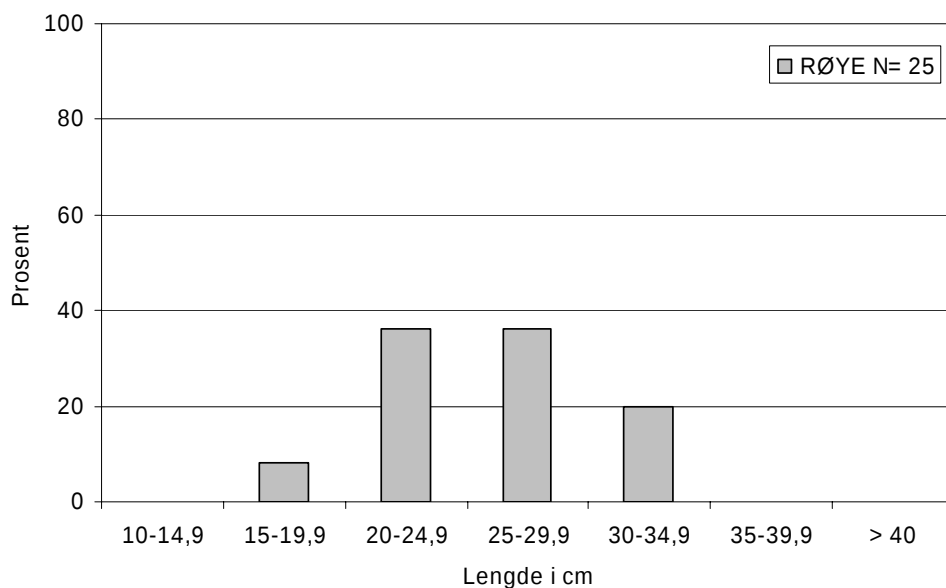


Fig. 8. Lengdefordeling av røye tatt under prøvefiske i Vatsfjorden i august 2007.

Mesteparten av røya var mellom 20 og 30 cm (72 %) (Fig. 8). Det ble også fanget relativt mange røye som var større enn 30 cm (20 %). Ved undersøkelsen i 1995 ble det ikke fanget røye som var større enn 30 cm. Fangstene var da dominert av fisk som var mindre enn 20 cm (50 %).

Alderssammensetning

Ørretbestanden som var naturlig rekruttert besto hovedsakelig av fisk som var to år, og denne aldersgruppen utgjorde ca. 75 % av fangsten (Fig. 9). Tre år gammel fisk utgjorde ca. 15 %. I 1995 ble det også funnet en ung ørretbestand i innsjøen, idet to og tre åringer til sammen utgjorde ca. 84 %, men det var her dominans av tre åringer. Eldste fisk høsten 2007 var 6 år.

Den utsatte fisken var hovedsakelig to og tre år gammel (totalt ca. 80 %) (Fig. 9). Det ble også fanget relativt mange utsatte ørret som var fire år. Aldersfordelingen til utsatt ørret ble ikke oppgitt for undersøkelsene i 1995, og røya ble som i 2007 ikke aldersbestemt.

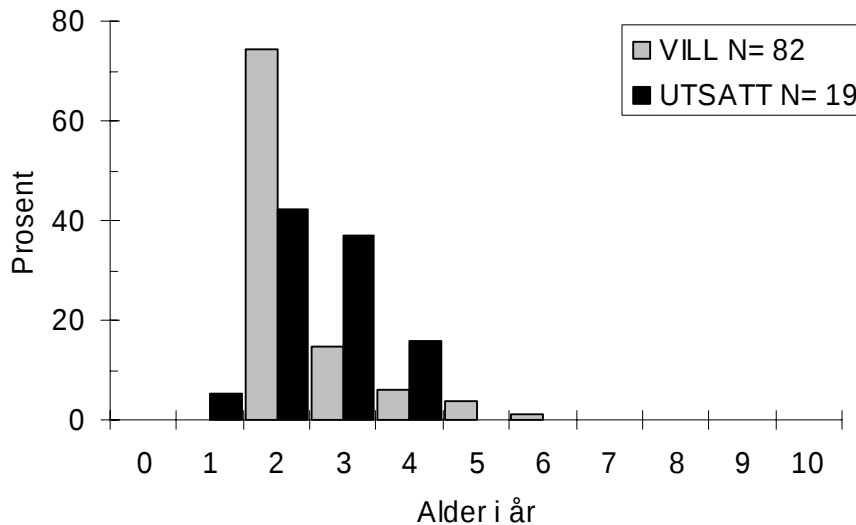


Fig. 9. Alderssammensetning av ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Vatsfjorden i august 2007.

Vekst

Veksten til vill ørret er god og det var ingen tegn til vekststagnasjon i materialet (Fig. 10). Etter fem vekstsesonger var ørreten i gjennomsnitt ca. 30 cm. De to til tre første vekstsesongene var tilveksten ca. 5-6 cm, mens den deretter er ca. 3-4 cm pr år.

Utsatt ørret settes ut ved gjennomsnittslengde på ca. 11 cm etter god vekst i anlegg. De har deretter hatt en tilvekst i innsjøen på ca. 4 cm, som er noe lavere enn vill ørret. Utsatt ørret har hatt flere vekstsesonger før de ble fanget.

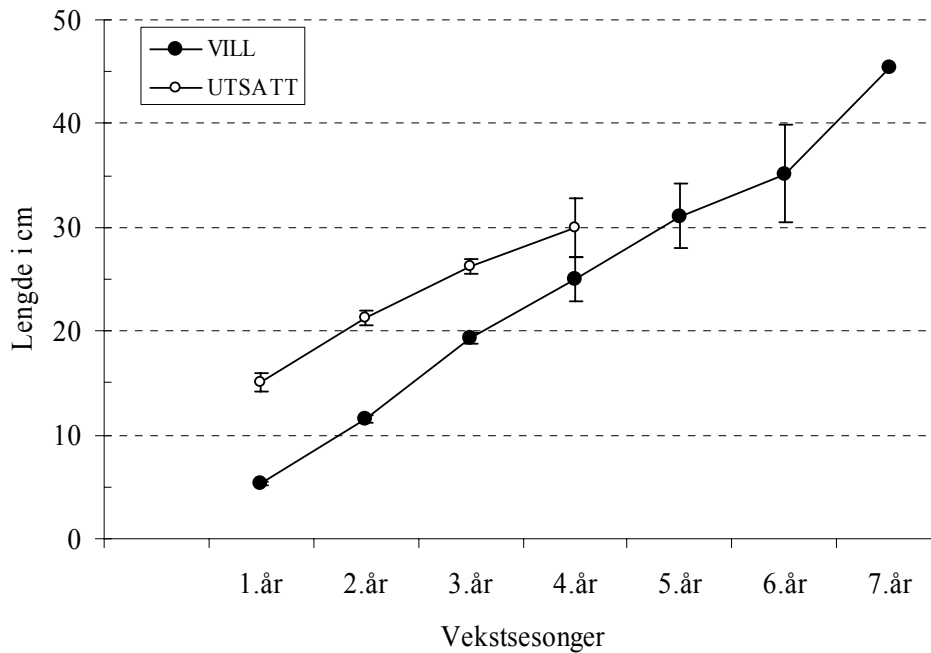


Fig. 10. Tilbakeberegnet vekst hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvafiske i Vatsfjorden i august 2007.

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

I prøvefiskematerialet var det 36 hannfisk og 47 hunnfisk i den ville bestanden av ørret, dvs. en svak dominans av hunnfisk, 57 %. Hos utsatt ørret var det en nær 1:1 fordeling mellom kjønnene, 10 hannfisk og 9 hunnfisk. Hos røye dominerte hunnfisk (64 %).

Av både vill og utsatt ørret var det få kjønnsmodne individer. Hos vill ørret var bare 9 fisk kjønnsmodne (11 %), og av disse var det tre hunnfisk. Hos utsatt ørret var det bare to kjønnsmodne hannfisk. Alle røyene med unntak av to fisk var kjønnsmodne.

Kondisjon

Det var jevnt over god kondisjon hos ørret i Vatsfjorden. Verdiene varierte mellom ca. 0,95 og 1,3 (Fig. 11). Gjennomsnittlig kondisjonsverdi hos vill ørret var 1,10, mens utsatt fisk hadde et gjennomsnitt på 1,12, dvs. for begge kategorier fisk av god kvalitet. Hos vill ørret var det en økning i k-verdi ved økt lengde, noe som ikke var tilfelle hos utsatt fisk. Det var imidlertid stor spredning i materialet i begge grupper. K-verdi var langt høyere i 2007 enn den funnet i 1995, da den var 1,04 i gjennomsnitt.

Røyas k-verdi var 1,10, dvs. fisk av svært god kvalitet. Verdien er nær den samme som i 1995.

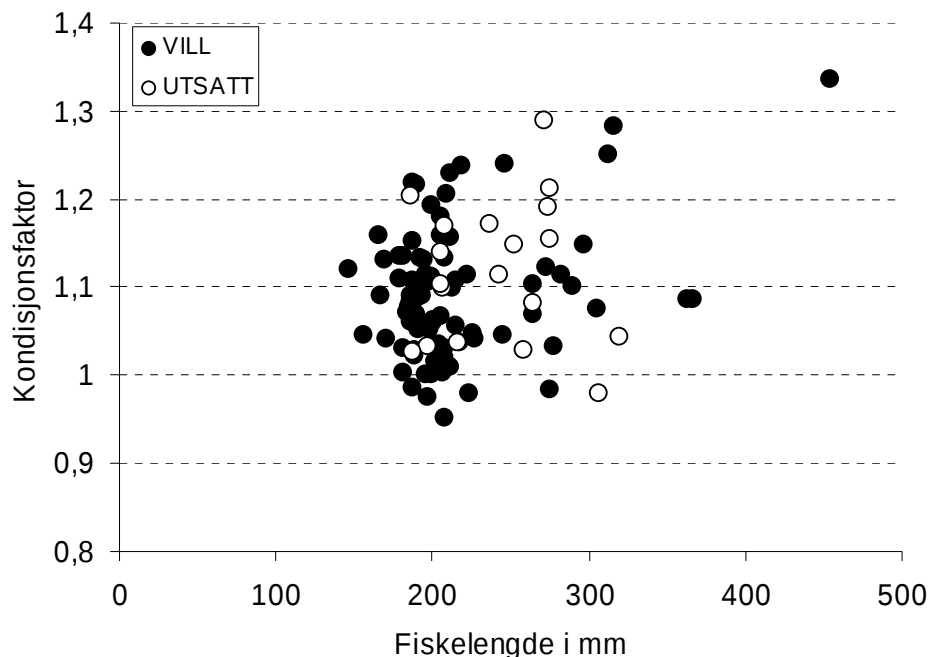


Fig. 11. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Vatsfjorden i august 2007.

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende hos ørret fra Vatsfjorden. Mer enn 50 % hadde denne kjøttfargen, mens bare ca. 14 % hadde rød kjøttfarge (Tabell 7). I forhold til undersøkelsen i 1995 er andelen med hvit kjøttfarge lavere i 2007. Andelen i 1995 var da ca. 68 %. Halvparten av den utsatte fisken var enten rød eller lys rød i kjøttet.

Hos røye var det en betydelig endring i kjøttfarge i forhold til 1995. Lys rød og rød kjøttfarge dominerte hos røye i 2007. I 1995 var ingen røye rød i kjøttet, mens røye med hvit kjøttfarge da utgjorde ca. 41 % av materialet.

Tabell 7 Fordeling (antall) av kjøttfarge hos ørret i Vatsfjorden i august 2007. Antall utsatt fisk i parentes.

	HVIT	LYSERØD	RØD
Ørret			
ANTALL	47 (6)	26 (9)	10 (4)
PROSENT	51,9	34,3	13,7
Røye			
ANTALL	1	16	8
PROSENT	4	64	32

Ernæring

Ørret

Ernæringen til ørret i Vatsfjorden må karakteriseres som lite variert, idet en eller to grupper utgjør den vesentligste delen av mageinnholdet (Fig. 12). Viktige næringsdyr som marflo (*Gammarus*) og linsekreps er til stede, men ble bare påvist i små mengder. Marflo ble bare påvist hos ørret mellom 20 og 25 cm og utgjorde bare 8 % av magevolumet. Tovinger var den dominerende gruppen hos alle lengdegrupper større enn 15 cm, sannsynligvis tatt som voksne insekter i forbindelse med klekking. Døgnfluer utgjorde også en viktig gruppe, spesielt hos ørret mellom 15 og 20 cm.

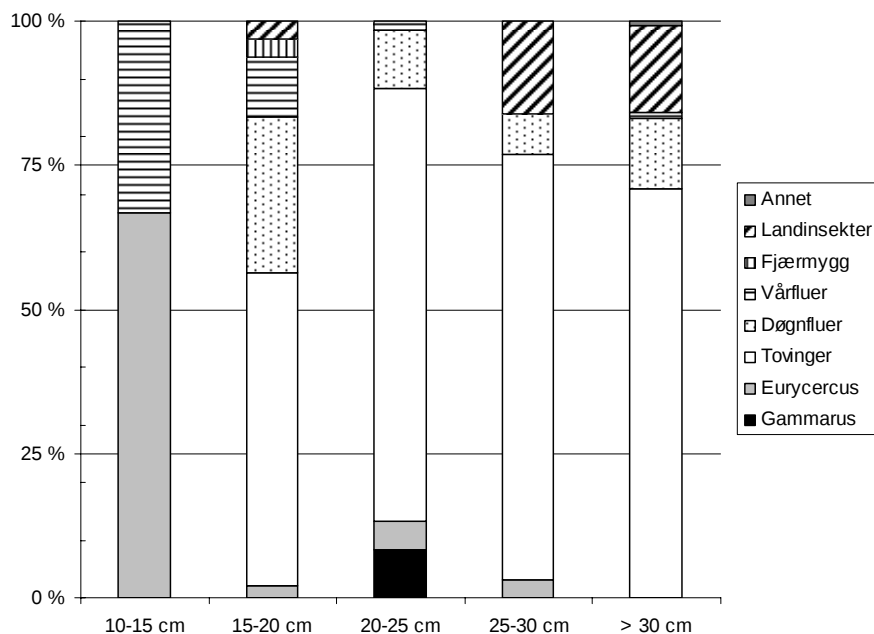


Fig. 12. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse i Vatsfjorden i august 2007.

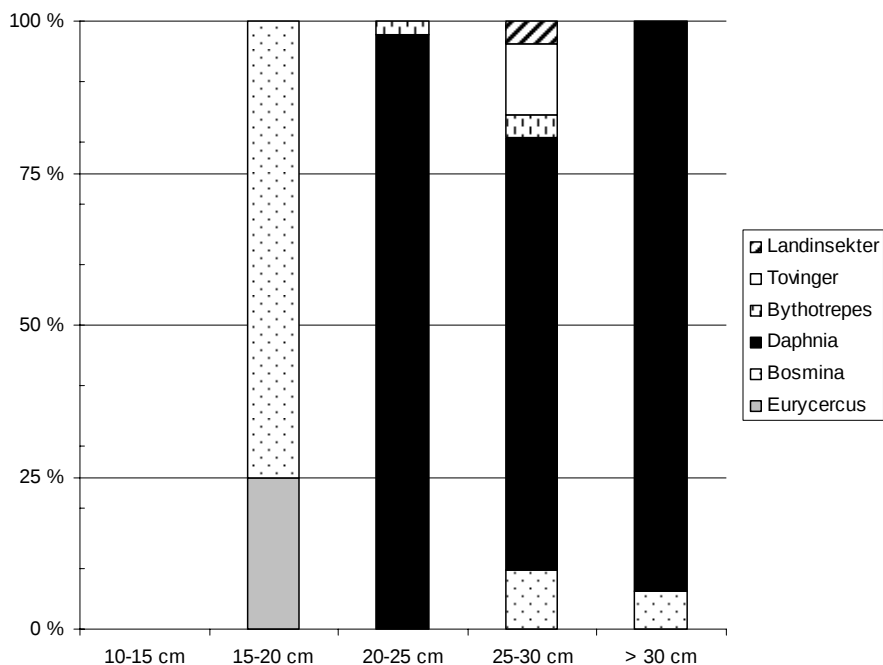


Fig. 13. Volumprosent av ulike næringsdyr hos røye av ulik størrelse i Vatsfjorden i august 2007.

Røye

Mageinnholdet hos røye fra Vatsfjorden gjenspeiler et pelagisk levevis, idet planktoniske krepsdyr, vannlopper, utgjorde hovedandelen av føden (Fig. 13). Generelt dominerte *Daphnia*, og hos røye over 20 cm utgjorde dette fra 70 - 98 % av mageinnholdet. I tillegg påvises *Bythotrephes* og *Bosmina*. Det siste plankton krepsdyret dominerte mageinnholdet hos de aller minste fiskene, som også hadde spist linsekreps.

Elektrofiske

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på to stasjoner i Votna før denne renner inn i Vatsfjorden, på en stasjon i Mjåvassbekken der denne renner innløpselven Votna og på en stasjon i Votna på utløpet av Vatsfjorden (Tabell 8). I selve Vatsfjorden ble det fisket på to steder.

Tabell 8. Antall fisk eller beregnet tetthet av ørretunger og ørekyt på ulike stasjoner i Vatsfjorden august 2007.

Stasjon	Ørret		Ørekyte
	Tetthet (N/100m ²)		Tetthet (N/100m ²)
	0+	ELDRE	Total
Innløp St I-1	0	0	>100
Innløp St I-2	49,5	0	< 100
Mjåvass St M	3,8	0	>100
Utløp st U	102,6	5,1	0
St. A	0	0	0
St. B	0	0	0

I Votna ovenfor sammenløp med Mjåvassbekken ble det ikke funnet ørret, men store mengder ørekyt. I Mjåvassbekken ble det funnet en årsunge (0+) av ørret. I Votna rett før denne renner inn i selve Vatsfjorden ble det funnet årsunger av ørret og tettheten av disse ble beregnet til ca 50 fisk pr. 100 m². Tettheten av årsunger var høyest i Votna på utløpet av innsjøen. Her ble det beregnet mer enn 100 fisk pr. 100 m². Det ble her ikke funnet ørekyt. I strandsonen i selve Vatsfjorden ble det ikke fanget fisk.

Kommentarer

I Vatsfjorden ble det tatt ørret og røye, begge med svært god kvalitet. Ørret ble primært tatt på bunngarn langs land, mens røye ble tatt pelagisk på flytegarn. De to artenes næringsopptak viser også at de oppholder seg henholdsvis langs land og i de frie vannmasser. Ørretens kondisjon hos både vill og utsatt fisk var på 1,1 og den var også 1,1 hos røye. For ørret har det vært en forbedring i kvaliteten (kondisjon og kjøttfarge) sammenliknet med 1995 (Enerud og Garnås 1996). Dette gjelder også for røye, der både kondisjon, kjøttfarge og størrelse er forbedret siden 1995.

Det ble tatt 18 % utsatt ørret under prøvofiske i Vatsfjorden i 2007. Siden utsatt fisk ikke er merket, er dette avgjort på grunnlag av vekstforløp og sklerittene på skjellene. I 1995 ble 70 % av prøvofiskematerialet antatt å være utsatt, den gang basert på grunnlag av slitasje på finner og gjelleløkk, og vekstmønster. Dersom de vurderingene som er gjort er riktige, så er andelen utsatt fisk nå betydelig mindre.

Det foregår naturlig rekruttering i innløpselva og på utløpselva. I Mjåvassbekken var det betydelig bestand av ørekyte, og Mjåvassbekken har en relativt kort strekning som er tilgjengelig. Det største naturlige rekrutteringen skjer sannsynligvis på utløpselva.

Til tross for den naturlige rekrutteringen, så er det lite fisk i forhold til næringsgrunnet. Innsjøen er grunn og det må antas at det er store arealer for ørret, og det er ingen vannstandsvariasjon pga. regulering. Det er selvsagt driften av bestandene som bør avgjøre om antall fisk som settes ut bør økes.

Med en beskjeden bestand av røye, bør utsettingsantallet av ørret opprettholdes eller økes. I fremtiden bør all fisk som settes ut finneklippes.

Gyrinos og Flævatn

Resultater

Prøvefiske

Totalt ble det på tre bunngarnserier fanget 99 ørret med en samlet vekt på ca. 11 kg i Gyrinos (Tabell 8), mens det i Flævatn ble tatt 75 ørret og også her ca. 11 kg. I Gyrinos ble det tatt fisk på alle maskevidder, også i 10 mm, men ikke i de to største maskeviddene, 45 og 52 mm. Det ble ikke fanget fisk i minstemaskevidde, 10 mm, og i de to største maskeviddene i Flævatn.

Maskevidde 16 mm fanget absolutt flest fisk i Gyrinos, 40 ørret og 13,3 fisk pr. garnnatt. Vektutbytte var imidlertid størst på 26 mm som ga samlet fangst på ca. 2,5 kg og 790 g pr. garnnatt. I Flævatn ble det fanget flest fisk på 22,5 mm, 19 ørret og 6,3 fisk pr. garnnatt. Det var imidlertid i stor forskjell i antallet her og antall fisk i 16 og 19,5 mm. Utbyttet var størst på 22,5 og 26 mm (Tabell 9).

Tabell 9. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i strandsonen i Gyrinos og Flævatn i august 2007. Det er fisket med tre stk. Jensen bunngarnserier + 10 og 16 mm i hvert basseng. Antall fisk i fangstene som var utsatt er gitt i parentes.

Maskevidde i mm	10	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	Total
Gyrinos											
Antall	3	40 (10)	16 (8)	13 (7)	14 (7)	5 (2)	4 (1)	4	0	0	99 (35)
Vekt i g	28	1341	1008	1151	2369	1339	1750	1960	0	0	10946
Antall/garnnatt	1	13,3	5,3	4,3	4,7	1,7	1,3	1,3	0	0	3,3
Vekt/garnnatt	9	447	336	384	789	447	583	653	0	0	364,8
Flævatn											
Antall	0	17 (4)	17 (6)	19 (9)	12 (4)	3 (2)	6 (3)	1	0	0	75 (28)
Vekt i g	0	1077	1354	2532	2351	878	2098	463	0	0	10753
Antall/garnnatt	0	5,7	5,7	6,3	4	1	2	0,3	0	0	2,5
Vekt/garnnatt	0	359	451	844	784	293	699	154	0	0	358,4

Det ble fanget relativt mye fisk fra utsettingene i begge innsjøbassengene, men flest i Gyrinos, der det ble tatt 35 utsatt ørret (Tabell 8) eller ca. 35 % av fangsten. Andelen utsatt fisk i fangstene var nær den samme i Flævatn, ca. 37 %.

I 1989 ble det fisket med til sammen ni serier. Fangstene er ikke oppgitt for de ulike maskeviddene, men det ble til sammen fanget 108 ørret, eller 1,5 fisk pr. garn mot 2,9 pr garn 2007. Samlet vekt i 2007 var 21,7 kg, mens det i 1995 var 32,8 kg. Ubyttet pr. garn blir henholdsvis 0,36 i 2007 mot 0,45 i 1989. Imidlertid skyldes et lavere utbytte i 2007 mye at det da ble fisket med 10 og 16 mm. Sammenlignes de samme maskeviddene, selve Jensen serien, blir resultatet pr. garn i 2007 0,40 kg, altså tilsvarende det i 1989.

Lengdefordeling

Materialet fra Gyrinos besto av ørret som var mellom 9,2 og 40,6 cm (Fig. 14). I materialet av vill ørret dominerte fisk som var fra 10 til 15 cm (35 %) 15 til 20 cm (28 %). Ørret som var større enn 25 cm utgjorde 20 % av fangsten. Det ble funnet utsatt fisk i de fleste

lengdegruppene, men de fleste var mellom 10 og 20 cm (63 %) (Fig.14). Noe utsatt fisk var større enn 25 cm (11 %).

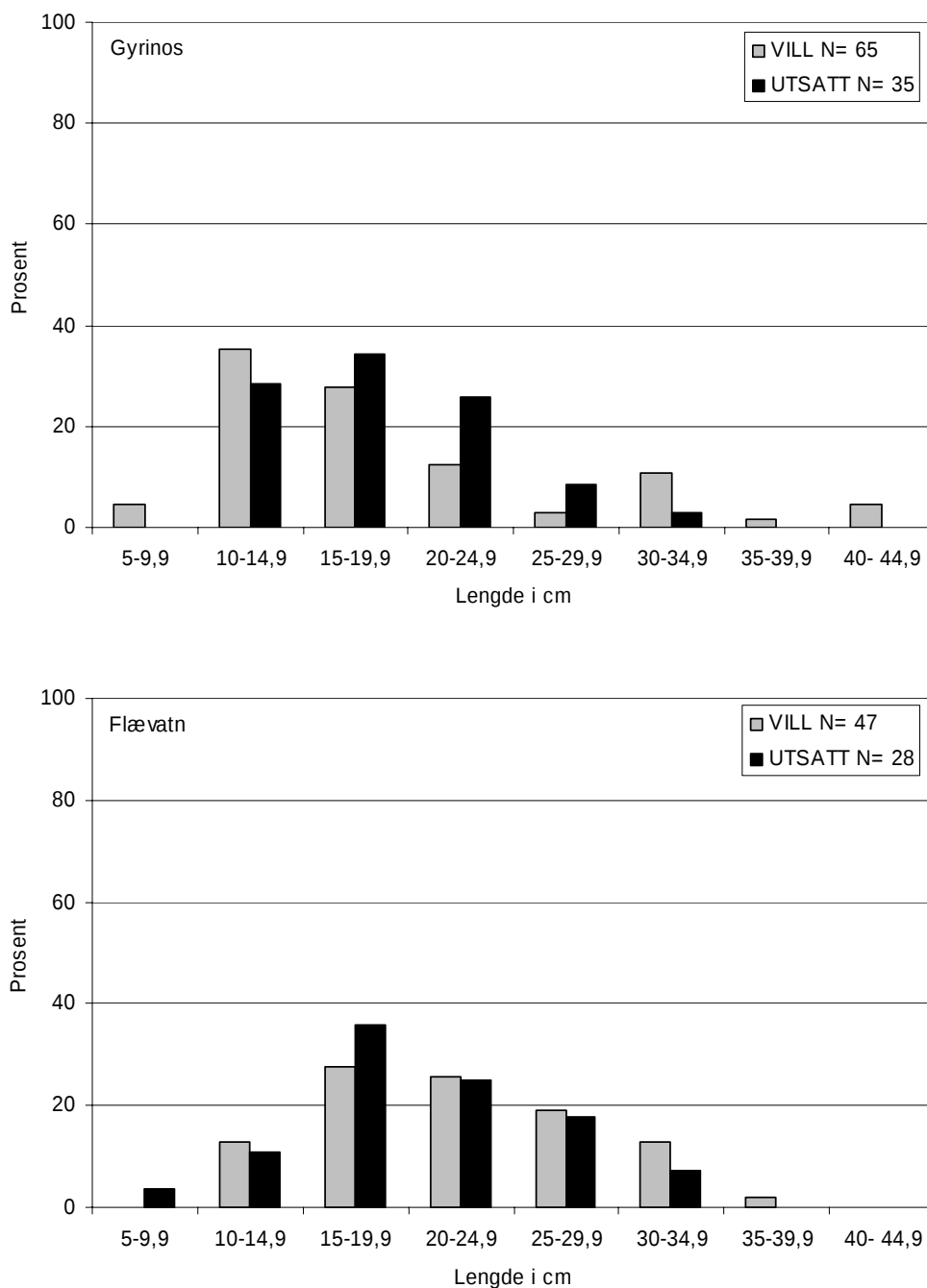


Fig. 14. Lengdefordeling av ørret tatt under prøvofiske i Gyrinos (over) og Flævatn i august 2007.

I Flævatn var lengdefordelingen av fangsten noe annerledes enn i Gyrinos, idet fisken her jevnt over var dominert av noe større fisk, både vill og utsatt ørret (Fig.14). Naturlig rekruttert

ørret var mellom 14 og 36 cm. I materialet av vill ørret dominerte fisk som var fra 15 til 20 cm (28 %) 20 til 25 cm (25 %) (Fig. 14). Ørret som var større enn 25 cm utgjorde her hele 34 % av fangsten. Det ble funnet utsatt fisk i alle lengdegruppene opp til 35 cm, men de fleste var mellom 15 og 20 cm (36 %). Andel utsatt fisk større enn 25 cm var også relativt stor i Flævatn (25 %).

Alderssammensetning

Ørretbestanden i Gyrinos besto av fisk som var mellom ett og 10 år (Fig.15). To år gammel fisk dominerte materialet, og utgjorde til sammen 45 % av materialet av både naturlig rekruttert og utsatt fisk. De fleste ville ørret var yngre enn fem år, mens ingen av de utsatte var eldre enn fire år.

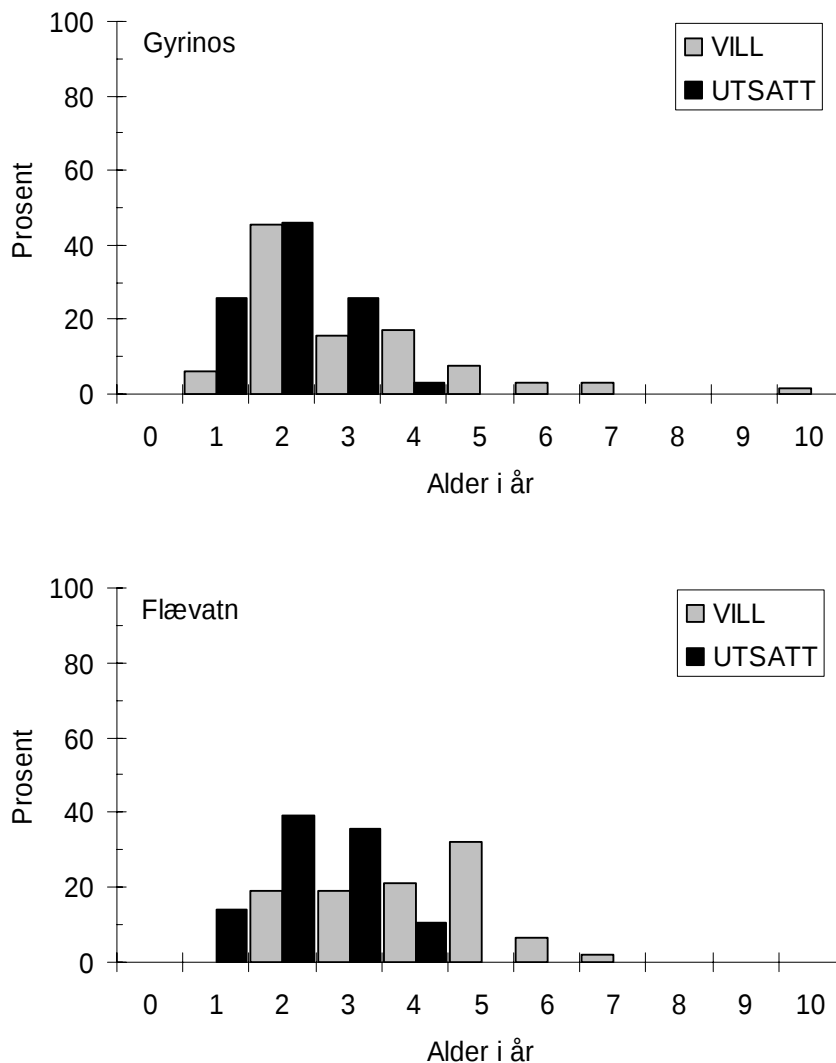


Fig. 15. Alderssammensetning av ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Gyrinos (over) og Flævatn i august 2007.

I Flævatn var naturlig rekruttert ørret mellom 2 og 7 år (Fig. 15). Flest fisk var fem år, ca. 32 %, mens 2, 3 og 4 år gammel fisk utgjorde like andeler og til sammen 60 %. De utsatte ørretene var også her mellom ett år fire år, men dominert av to og tre år gammel fisk, til sammen 75 %.

Vekst

Veksten til vill ørret i Gyrinos og Flævatn er svært god og det var ingen vekststagnasjon i materialet hos villørret før etter 7 vekstsesonger (Fig.16). Etter 6 vekstsesonger var villørret i gjennomsnitt ca. 30 cm i Gyrinos og 28 cm i Flævatn. Det var imidlertid ingen statistisk signifikant forskjell i vekst hos ørret fanget i de to bassengene. Den utsatte fisken hadde samme vekst som villørret, men var ca 15 cm ved utsetting. De aller fleste utsatte ørretene hadde hatt to vekstsesonger i innsjøen før de ble fanget.

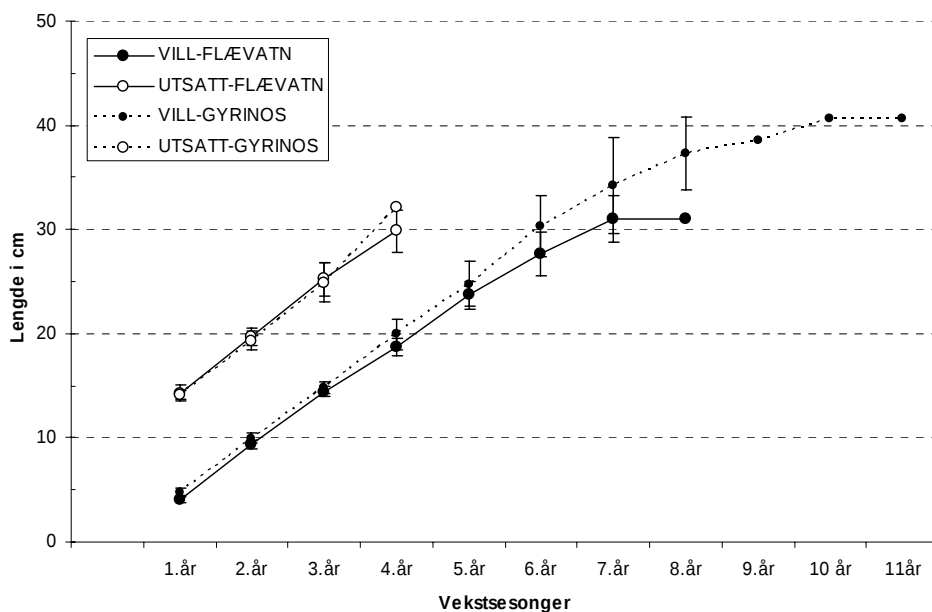


Fig. 16. Tilbakeberegnet vekst hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Gyrinos og Flævatn i august 2007.

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 56 hannfisk og 54 hunnfisk i materialet av ørret samlet for Gyrinos og Flævatn, dvs. en 1:1 fordeling.

Få ørret var kjønnsmodne Flævatn. Hos vill ørret var bare 4 fisk kjønnsmodne (8,5 %), to hunnfisk og to hannfisk. Alle var større enn 22 cm. Hos utsatt ørret var en hannfisk og en hunnfisk kjønnsmodne, begge tre år gamle.

Det var flere kjønnsmodne ville ørret i Gyrinos. Totalt 9 individer eller 14 %, fordelt på tre hannfisk og seks hunnfisk. Tre av disse var mindre enn 20 cm. Det var ingen kjønnsmodne utsatte ørret i Gyrinos.

Kondisjon

Det var jevnt over god kondisjon hos ørret i Gyronos og i Flævatn, og det var ingen store forskjeller i gjennomsnitt mellom de to bassengene (Tabell 10). Naturlig reprodusert fisk hadde noe høyere verdi i Gyronos, mens forholdet var omvendt for den utsatte fisken.

Gjennomsnittlig kondisjonsverdi hos vill ørret var 1,07 og 1,11 dvs. fisk av god kvalitet. Det var ingen forskjell i kondisjon mellom vill og utsatt fisk, som hadde en gjennomsnittsverdi på 1,07 og 1,13. For begge bassengene sett samlet varierte verdiene mellom ca. 0,9 og 1,37 (Fig. 17). Det var ingen klar endring i kondisjonsverdi med økende fiskelengde, men det må angis at det til dels stor variasjon i fiskens kondisjon. Det har vært små endringer i kondisjon hos ørret i innsjøen sammenliknet med tidligere undersøkelser..

Tabell 10. Gjennomsnittlig k-verdi hos ørret i Gyronos og Flævatn i august 2007.

	VILL	UTSATT
GYRINOS	1,11	1,07
FLÆVATN	1,07	1,13

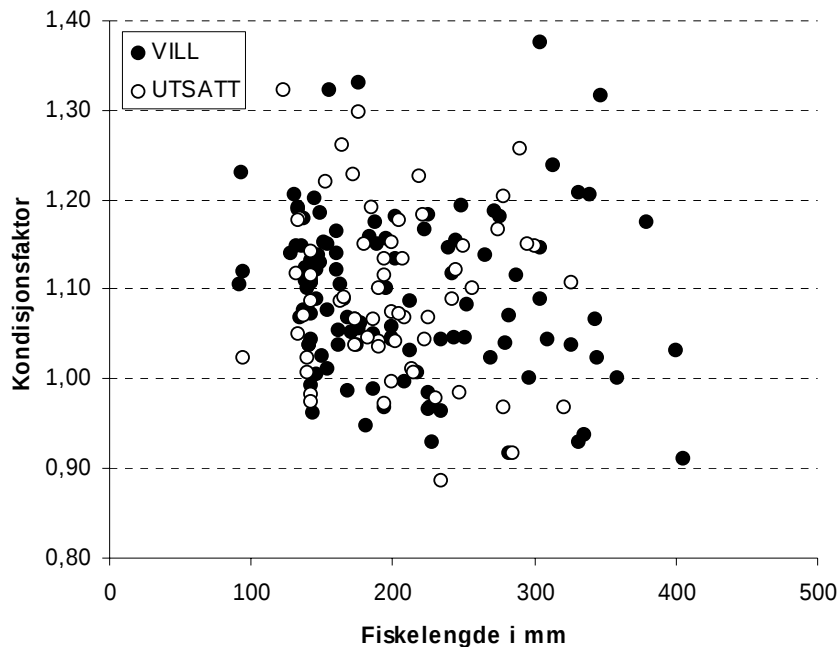


Fig. 17. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Gyronos og Flævatn (vist samlet) i august 2007.

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende hos ørret fra Gyronos og Flævatn i 2007. Sett under ett, vill og utsatt fisk, så var det 52 % av ørretene som hadde denne kjøttfargen, mens bare ca. 25 % hadde lys rød kjøttfarge og ca. 23 hadde rød (Tabell 11). I forhold til undersøkelsen i 1995 har andelen med hvit kjøttfarge økt noe. Andelen var da ca. 58 %. Halvparten av den utsatte

fisken var hvit i kjøttet, mens 18 % hadde rød kjøttfarge, dvs ingen store forskjeller i kjøttfarge mellom de to kategoriene.

Tabell 11. Fordeling av kjøttfarge hos ørret i Gyrinos og Flævatn i august 2007. Antall utsatt fisk i parentes.

	HVIT	LYSERØD	RØD
PROSENT	52,0	25,2	22,8
ANTALL	89 (29)	43(20)	39 (11)

Ernæring

Ernæringen til ørret i Gyrinos og Flævatn var noe forskjellig og resultatene er derfor vist for innsjøene separat. Det gjelder spesielt andelen av to viktig næringsdyr, skjoldkrepss og linsekrepss, idet disse utgjør større andeler av føden hos ørret fanget i Gyrinos enn hos ørret fra Flævatn. Føden var relativt variert i begge magasin bassengene, men spesielt hos de minste fiskene.

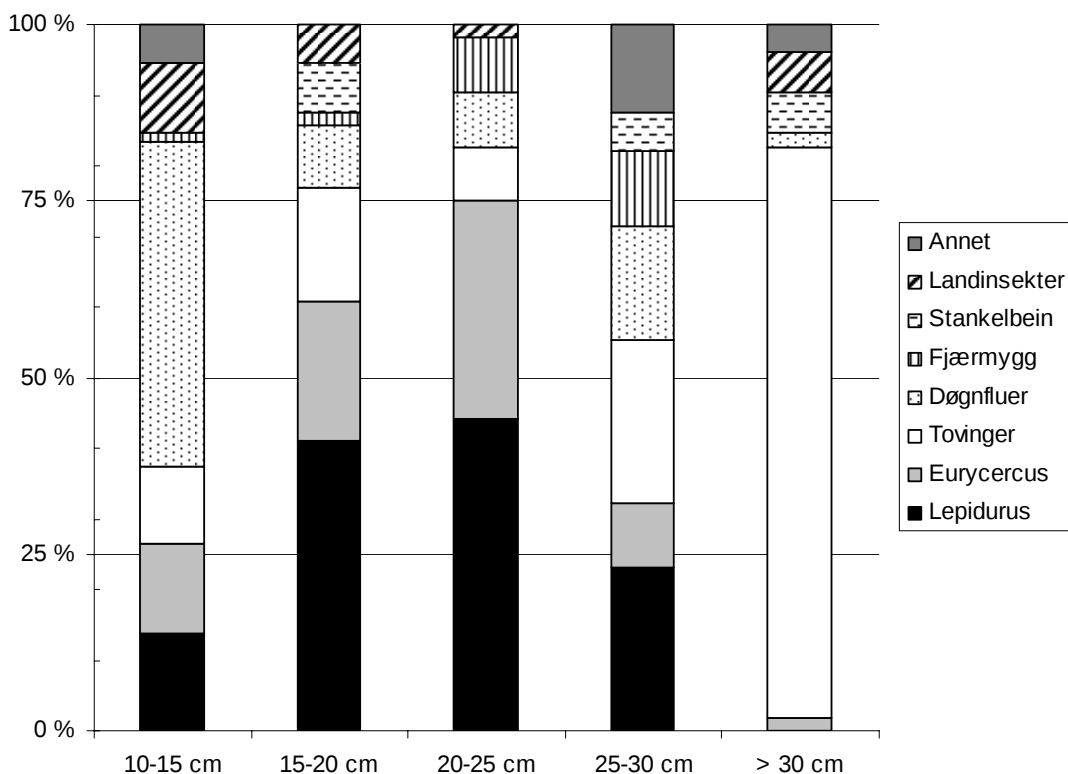


Fig. 18. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse i Gyrinos i august 2007.

Det ble funnet skjoldkrepss, *Lepidurus arcticus*, i alle lengdekategorier i begge magasin delene, med unntak av de største ørretene i Gyrinos som hovedsakelig hadde spist tovinger; mer enn 80 % av mageinnholdet (Fig. 18). Hos de minste ørretene, mellom 10 og 15 cm, dominerte larver av døgnfluer. Disse utgjorde nær 50 % av volumandelen, mens skjoldkrepss og linsekrepss, *Eurycercus lamelatus*, utgjorde henholdsvis 13 og 12,5 % av volumandelen. Både

hos ørret mellom 15 og 20 cm og mellom 20 og 25 cm var skjoldkreps og linsekreps dominerende fødeemne. Spesielt var det tilfelle hos ørret mellom 20 og 25 cm, der de til sammen utgjorde 75 % av mageinnholdet. Av dette utgjorde her skjoldkreps 44 %. Andelen skjoldkreps og linsekreps er betydelig mindre hos de største ørretene fanget i Gyrinos (Fig. 18). Hos ørret mellom 25 og 30 cm utgjorde disse til sammen 30 %, mens det hos fisk større enn 30 cm ikke påvises skjoldkreps i føden og andelen linsekreps bare er 2 %. Hos disse besto føden hovedsakelig av tovinger.

I Flævatn var føden mest variert hos ørret mellom 10 og 20 cm og ingen næringsdyr dominerte (Fig. 19). Hos de aller minste ørretene utgjorde døgnfluer (22 %), skjoldkreps (20 %), stankelbeinlarver (17 %) og tovinger (16 %) de største andelen. Det var hos ørret mellom 15 og 20 cm at volumandelen av skjoldkreps (38 %) var størst, men tovinger (25 %) og stankelbein (14 %) var også viktige næringsdyr (Fig. 19). Døgnfluer utgjorde 32 % av volumet av næringsdyr hos ørret mellom 20 og 25 cm, men også tovinger med 25 % og skjoldkreps med 23 % var også viktig føde. Andelen skjoldkreps går ned i mageinnholdet hos de to største lengdegruppene, henholdsvis 17 og 12,5 %. Hos disse ørretene var mageinnholdet mindre variert enn hos de mindre lengdegruppene og dominert av tovinger.

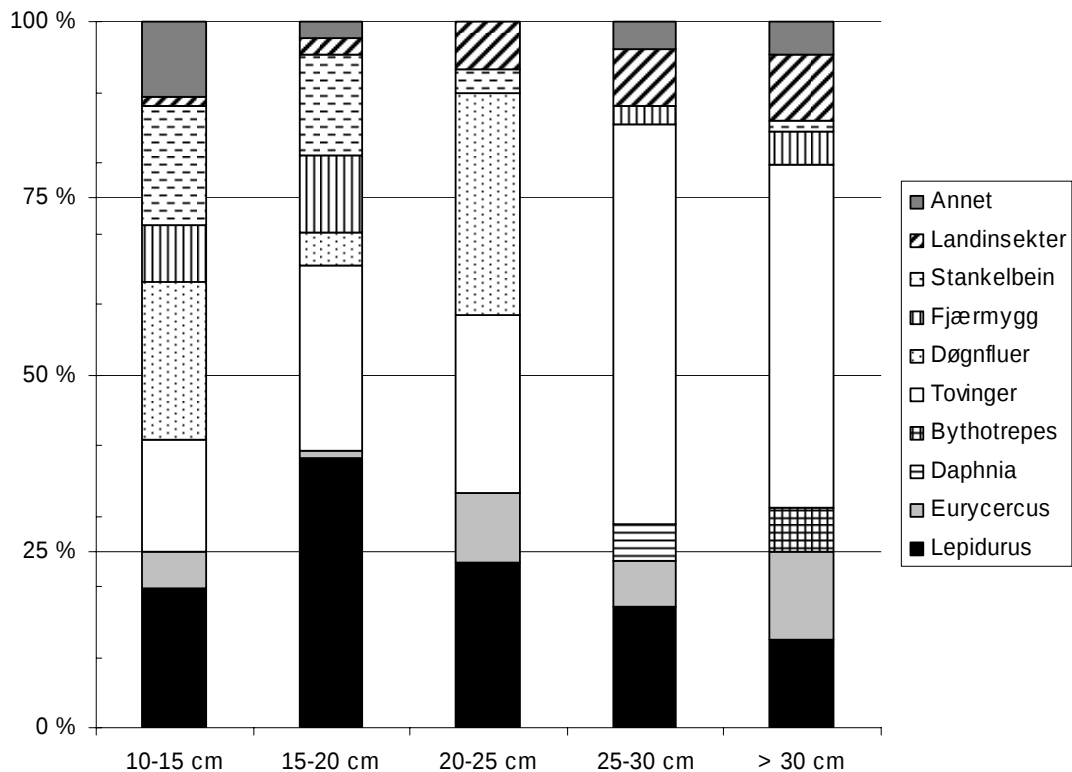


Fig. 19. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse i Flævatn i august 2007.

Elektrofiske

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på fire innløpsbekker og på fire steder i selve innsjøen. Resultatene er vist i Tabell 12.

Tabell 12. Beregnet tetthet av ørretunger på ulike stasjoner i Gyrimos/Flævatn 7. og 8. august 2007.

Stasjon	Tetthet (N/100m ²)	
	0+	ELDRE
Bekk 1 Beihovdtjørne	0	18,2
Bekk 2 Skarvannstølåni	0	8,1
Bekk 3 Skålaåni	37,6	12,2
Bekk 4 Lysebottjern	110,4	7,7
St. A Flævatn	0	0
St. B Flævatn	0	0
St. C Flævatn	0	0
St. D Gyrimos	0	0

I strandsonen i Gyrimos/Flævatn ble det fisket på fire områder, se Fig. 1. Det ble ikke påvist fisk på noen av stedene. Alle de undersøkte områdene hadde bunnforhold godt egnet for mindre ørret. Bunnsubstratet besto av hodestore til nevestore stein med grus og sand imellom.

Det ble fanget småørret i alle de fire bekkene som ble undersøkt. Flest ørret ble funnet i de to bekkene som renner ut i vestenden av magasinet og det var bare i disse to at det ble funnet årsunger (0+) (Tabell 11). Bekk 4 fra Lysebottjernet hadde den høyeste fisketettheten med 110 årsunger/100 m² (Tabell 11). Det ble også fanget noen eldre ørret, 1+ og 2+ og en gytefisk. Bekken er svært kort, ca. 300 m.

I bekk 3, Skålaåni, som kommer fra Langevatnet, ble tettheten av årsunger beregnet til 37,6 fisk pr. 100 m², mens tettheten av eldre ørret var ca. 12 fisk pr. 100 m². Bekkestrekningen mellom Langevatnet og magasinet er også kort, ca. 400 m, men i Skålabekken ovenfor Langevatnet og Skålatjern finnes trolig også rekrutteringsområder.

I bekk 2, Skarvannstølåni ble det bare fanget 1+ og tettheten ble beregnet til 8,1 ørret pr. 100 m².

I bekken fra Beihovdtjørne, bekk 1, ble tettheten beregnet til 18,2 ørret pr. 100 m². En av ørretene var 1+, resten 2+. Strekningen mellom tjernet og magasinet er bare 300 m, og bekken er trolig bare tilgjengelig for gytefisk ved fullt magasin.

Det ble ikke påvist ørekyt i Gyrimos/Flævatn.

Kommentarer

Stor andel utsatt fisk i fangstene (ca 35 %), normalt god kondisjon og god vekst for både villfisk og utsatt fisk viser at ørretbestanden i Gyrimos/Flævatn ikke er for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Det foregår naturlig rekruttering på alle de fire innløpsbekkene som er undersøkt, og i bekk fra Lysebotnjern og i Skålaåni er det opplagt gode forhold for gyting og oppvekst. Bekkestrekningene er imidlertid små, og det totale rekrutteringsarealet er relativt lite i forhold til det totale innsjøarealet. Sammenliknet med forhold før regulering var gytearealet større fordi det var en viktig elvestrekning mellom de to innsjøene, og fordi utløpselva den gang var tilgjengelig. Reguleringen har derfor gitt et betydelig større innsjøareal og totalt sett mindre gyte- og oppvekstareal for ørret på rennende vann.

Ørretbestanden i Gyrynos/Flævatn har i dag god kvalitet, og ørekyte er ikke påvist. Skjoldkreps er til stede i magasinet, og en mindre andel av mageinnholdet besto nettopp av skjoldkreps. Andelen av skjoldkreps var svært lik den funnet i 1989 (Tysse og Garnås 1990), men betydelig lavere enn det funnet i 1974, da skjoldkreps var det dominerende næringsdyret (i september).

Andelen utsatt fisk under prøverfiske i 1989 var 58 %, mens den i 2007 var 35 % i Gyrynos og 37 % i Flævatn. Mindre andel utsatt fisk kan være et resultat av dårligere tilslag eller at den naturlige rekrutteringen hos villfisk har økt. Magasinet ligger høyt (1108 moh.), og naturlig rekruttering skjer i dag utelukkende i mindre innløpsbekker som kommer fra enda høyere områder. Det er ikke noe som tyder på at det er gyting i selve magasinet, og det ble ikke påvist årsunger eller eldre ørretunger på de 4 stasjonene som ble undersøkt i strandsonen.

Det vil imidlertid være naturlig å tenke seg at den naturlige rekrutteringen etter reguleringen vil være mer temperaturavhengig enn før regulering, da en stor andel av naturlig rekruttering den gang foregikk i elva mellom Gyrynos og Flævatn. Det er tidligere vist at ved lave sommertemperaturer kan det inntreffe at ørretungene ikke oppnår tilstrekkelig størrelse til å overleve første vinter (Borgstrøm and Museth, 2005). Høy sommertemperatur kan derimot gi opphav til sterke årsklasser. Etter år 2000 har det vært flere somre med høy sommer-temperatur, noe som gjør at den naturlige rekrutteringen sannsynligvis har økt.

På tross av dette er det imidlertid ingenting som tyder på at fisketettheten i magasinet er for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Det konkluderes med at utsettingsantallet bør opprettholdes.

Litteratur

- Borgstrøm, R. & Museth, J. 2005. Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Ecology of Freshwater Fish* 14: 375-384.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo, 107s.
- Enerud, J. og Garnås, E. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sudndalsfjorden, Hol kommune 1995. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 10-1996, 21 s.
- Enerud, J. og Garnås, E. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Vatsfjorden, Ål kommune 1995. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 9-1996, 23 s.
- Tysse, Å. og Garnås, E. 1990. Fiskeribiologiske undersøkingar i Gyrynosvatnet og Flævatnet i kommunane Ål og Hemsedal, 1989. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 15-1990, 36 s.