



gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport NP 4 - 2020

Prøvefiske i Bergsjøen 2018



Skien, 27. mars 2020

Innledning

På oppdrag fra E-CO Energi AS utførte NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser prøvefiske i Bergsjøen i 2018. Formålet med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene. 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 Jensenserier 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 minst 30 ørreter. Det ble tatt mageprøver fra et representativt utvalg.

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

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

Skien, 27. mars 2020.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser

Sammendrag

Bergsjøen ble undersøkt 12. - 14. september 2019, med fire utvidede Jensenserier som fanget 58 ørreter. Sammenlignet med tre foregående undersøkelser viser at vår fangst var på størrelsen med de tre nyeste undersøkelsene, mens det i 1980 var omtrent dobbelt så stor fangst. Den gangen var gjennomsnittlig vekt svært mye lavere enn de øvrige undersøkelsene. I store trekk kan det dermed virkes som ørretbestanden gikk fra overtallig og småfallen i 1980, til gradvis færre i antall og større gjennomsnittlig vekt. Gjennomsnittlig vekt i vår undersøkelse var over dobbelt så stor som i 1980.

Vi fant forholdsvis lite yngel på bekkene, men forholdene gjorde fangbarheten lav. Andelen utsatt fisk i garnfangsten er lav (12 %), og er halvert siden 2008. Det antas derfor å være større naturlig produksjon enn våre undersøkelser i bekkene tyder på. Ørretene i fangsten hadde en god gjennomsnittlig k-faktor på 1,07. Det var ingen tegn til nedadgående k-faktor for større fisk. Lengdefordelingen for ørret i Bergsjøen viser en noe varierende fordeling. Det var generelt lav kjønnsmodning blant begge kjønn. Lyserød og rød kjøttfarge var godt representert blant de største lengdegruppene.

Ørreten i Bergsjøen har en akseptabel og jevn vekst frem til 6 års alder med et gjennomsnitt på rett i overkant av 5 cm/år. Fra 7-8 års alder flater veksten ut. K-faktor er gjennomsnittlig lik for alle lengdegrupper, men det er stor individuell variasjon. Blant de største fiskene i fangsten var det enkeltindivider som hadde spist større byttedyr som fisk og mus. Disse individene vil som regel få en bedre vekst og kondisjon enn øvrige.

Det ble kun gjort fangst av to ørekyter i 10 mm bunngarn. I tillegg ble det elfisket i strandsonen uten at dette ga fangst av ørekyte. Det vurderes at tettheten av ørekyte ikke er spesiell stor i Bergsjøen

Til tross for tre gode håvtrekk etter plankton var prøven tynn når det gjelder antall individer. Dette kan være en indikasjon på at det beites hardt på disse.

Ørretbestanden er forholdsvis tynn, med fisk av god kondisjon og vekst. Fra å være en overbefolket bestand av småfallen fisk i 1980 har bestanden endret seg i svært positiv retning. Det er betydelig innslag av naturlig rekruttert fisk og gjeldende utsettingspålegg på 700 1-årig settefisk av ørret synes å være godt tilpasset næringsgrunnlaget. Vi anbefaler å videreføre dette.



Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	4
Metoder	5
Bergsjøen.....	8
Resultater.....	9
Vurderinger og konklusjon.....	17
Referanser	19
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	20

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm garn. 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 minst 30 fisk. I tillegg ble det for et utvalg av fisken foretatt tilbakeberegnet vekst. 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 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.

Alder

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

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61). 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. For et utvalg av fiskene ble det tatt bilder ved hjelp av påmontert kamera på mikroskopet (bilde 2). Det ved hjelp av programmet Motic Images 3.0 foretatt lengdemåling av vekstsoner i bildene. Disse dataene dannet grunnlag for tilbakeberegning av vekst.



Bilde 2: Eksempel på bilde av otolitt i mikroskop.

Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved gjennomsnittlig observert (empirisk) lengde for hver årsklasse/alder og grafer med tilbakeberegnet vekst for hver fisk i utvalget. 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

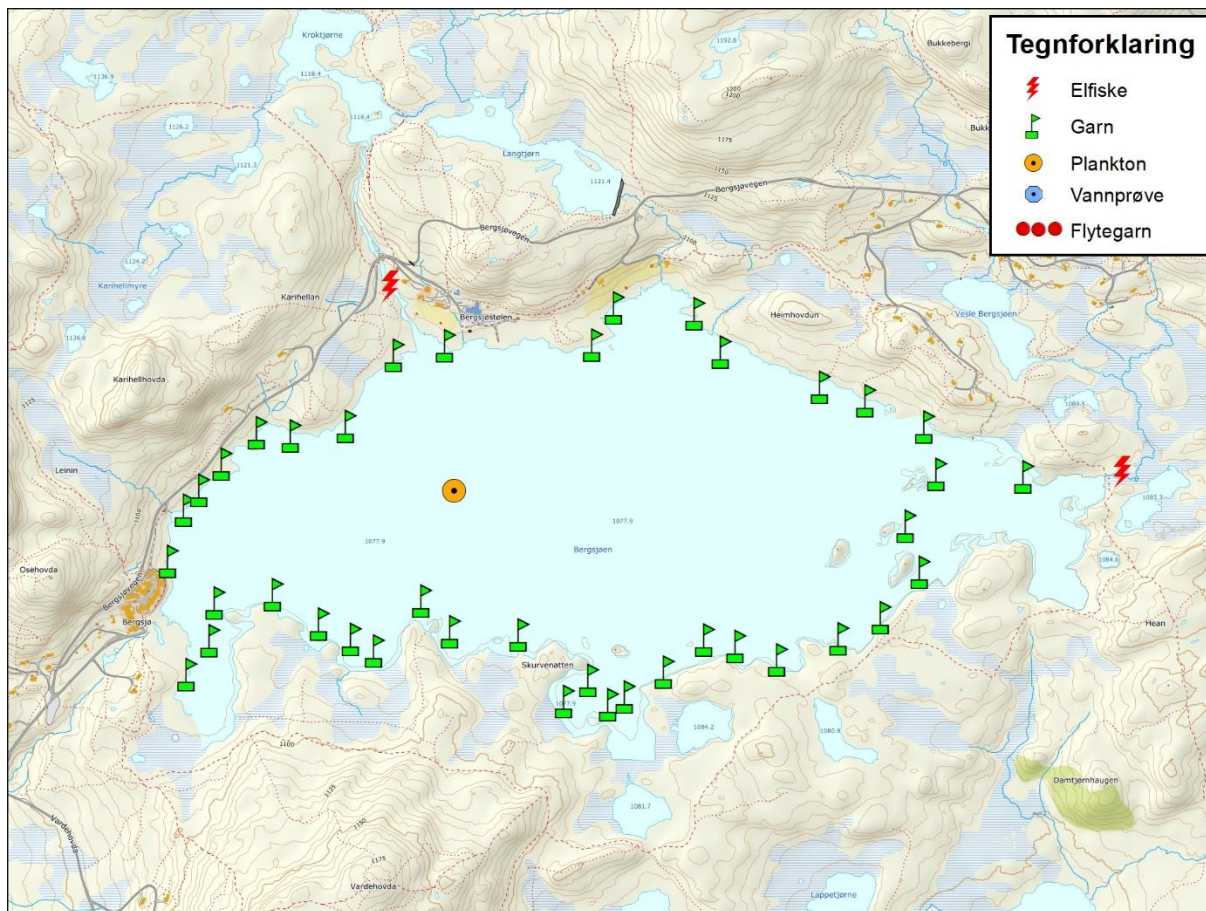
De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann 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 forurengning, 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. El-fiskeapparatet er konstruert av Smith Root og har trinnløs justering av volt og Hertz.

Bergsjøen



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

Bergsjøen ligger i Ål kommune i Viken fylke og utgjør en sidegren av Hallingdalsvassdraget (tabell 1). Bergsjøen har vært regulert siden 1948 med en reguleringshøyde på 11 meter i regi av E-CO Vannkraft AS. Bergsjøen er tidligere undersøkt av Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i 1980, Fylkesmannen i Buskerud i 1987 og Enerud i 2008.

Gjeldende utsetningspålegg i Bergsjøen er 700 stk. 1 årig ørret. Settefisken kommer fra Hallingfisk i Hovet.

Tabell 1: Fakta om Bergsjøen.

Innsjønummer (NVE)	627
Kommune	Ål
Vannområde	Hallingdal
Høyde over havet	1081 ved HRV
Overflateareal	170 ha. ved HRV
Reguleringshøyde	11 meter (-8,5 / + 2,5)
Fiskearter	Ørret, ørekyte

Bergsjøen ble undersøkt 12. - 14. september 2019 (kart 1/bilde 1). Det ble brukt fire Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm. To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt planktonprøve.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 58 ørret og 2 ørekyter på de utvidede Jensenserier i Bergsjøen. Totalfangst på «standard Jensenserie» var 49 ørret. Blant ørretene i fangsten var kun 7 fisk (12,1 %) merket med avklipt fettfinne eller hadde andre tegn på at de var utsatt. Dette er en lavandel, og det meste av fiskebestanden i Bergsjøen synes og være naturlig rekruttert. Den største ørreten i fangsten var 41,2 cm og veide 702 gram. Den var 13 år gammel med k-faktor på 1,00. Vår fangst i standard Jensenserie utgjorde 1,5 ørret pr garn. Omregnet til fangst pr 100 m² garnareal tilsvarer dette 4,0 pr 100 m². Dette gir tilstanden «Dårlig» jf. Klassifikasjons-veilederen (02:2018). Tabell 2a viser fangsten i Jensenseriene fordelt på de ulike maskeviddene. Tabell 2b viser fangsten av ørret, men kun for «Standard Jensenserie». I 2008 (Enerud 2008) ble det fanget 42 ørret ved tilsvarende innsats, og den gang var 24% av fiskene i fangsten utsatt.

Tabell 2a: Fangsten av ørret i utvidede Jensenserier i Bergsjøen fordelt på maskevidder, september 2018 (n=58).

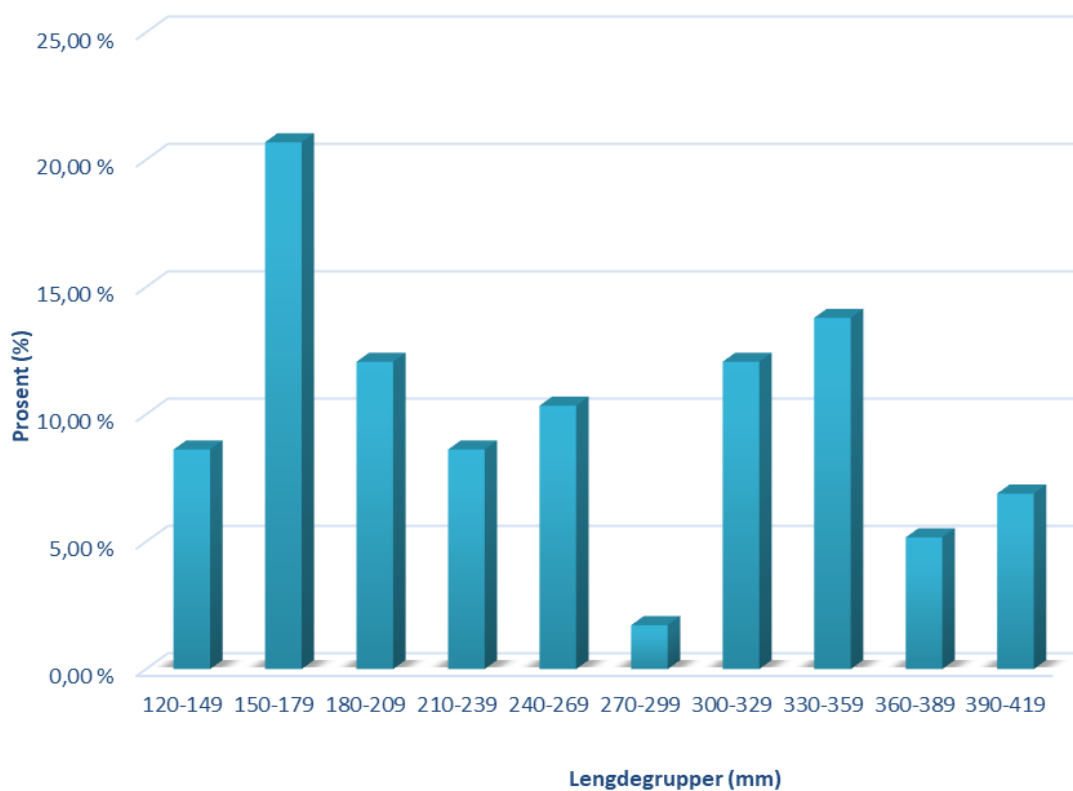
	10mm	16mm	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	4	8	4	4	4	4	4	4	40
Antall fisk/garn	0	2,3	2	1,3	1,8	3,3	0,8	0,8	0,5	1,5
Antall fisk/maskevidde	0	9	16	5	7	13	3	3	2	58
Totalvekt (g)/garn	0	93	153	328	453	961	352	474	361	333
Gj.sn.vekt (g)	0	41,3	76,6	262,2	258,9	295,5	469,0	631,3	721,0	229,4

Tabell 2b: Fangsten av ørret i Standard Jensenserier i Bergsjøen fordelt på maskevidder, september 2018 (n=49).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	8	4	4	4	4	4	4	32
Antall fisk/garn	2	1,3	1,8	3,3	0,8	0,8	0,5	1,5
Antall fisk/maskevidde	16	5	7	13	3	3	2	49
Totalvekt (g)/garn	153	328	453	961	352	474	361	404
Gj.sn.vekt (g)	76,6	262,2	258,9	295,5	469,0	631,3	721,0	263,9

Lengdefordeling

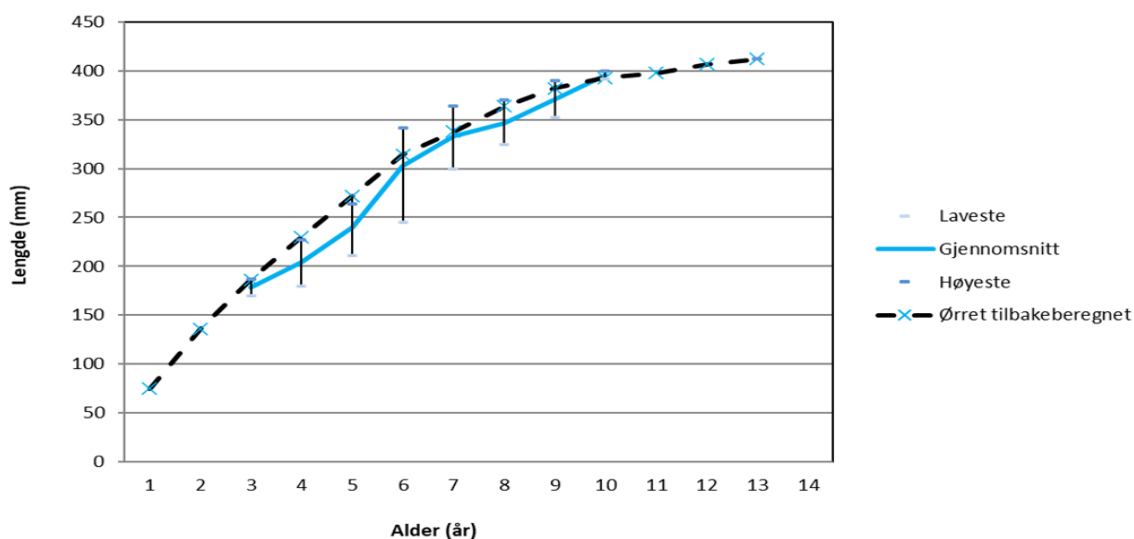
Figur 1a viser at det ble fanget flest ørreter i lengdegruppen 150-179. Fordelingen i de større lengdegruppene viser ikke den typiske nedadgående trenden med økende lenger. En lengdegruppe er svært svak (270-299).



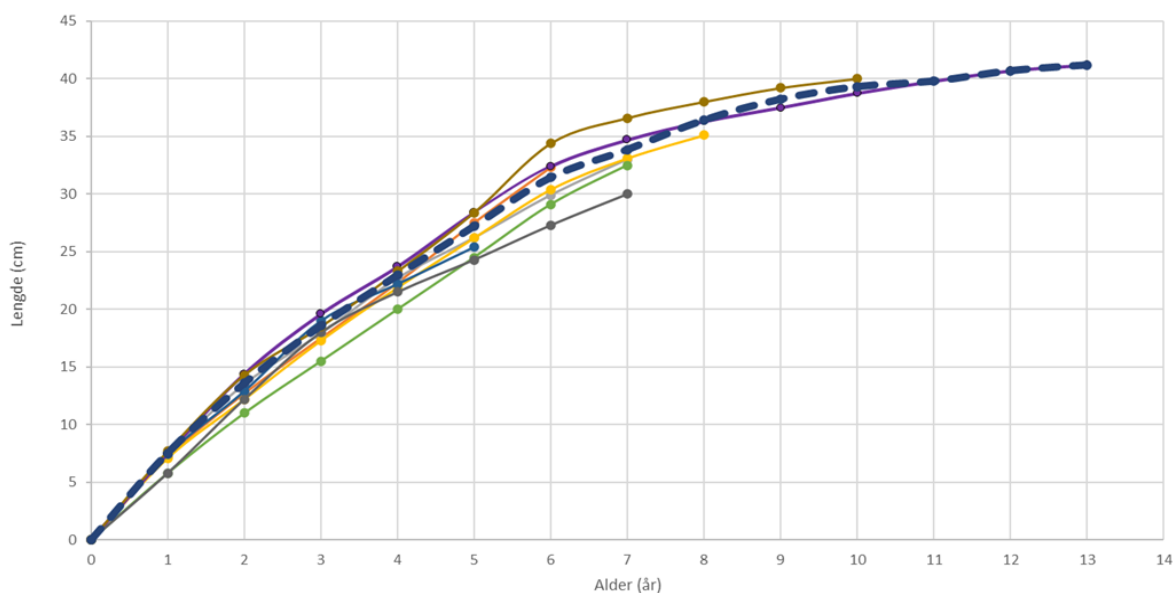
Figur 1a: Lengdefordelingen i prosent for ørret i Bergsjøen, september 2018 (n=58).

Vekst

Vekstkurven for ørret (figur 2a) viser at veksten er god de første 5-6 leveår, men avtar gradvis. Det er beregnet empirisk vekst for 30 ørret. I tillegg ble det beregnet tilbakeberegnet vekst for 10 ørret. Disse to kurvene viser sammenfallende resultat, med en mer utjevnert kurve for tilbakeberegnet vekst. Figur 2b viser detaljerte vekstkurver for tilbakeberegnet vekst for hver ørret.



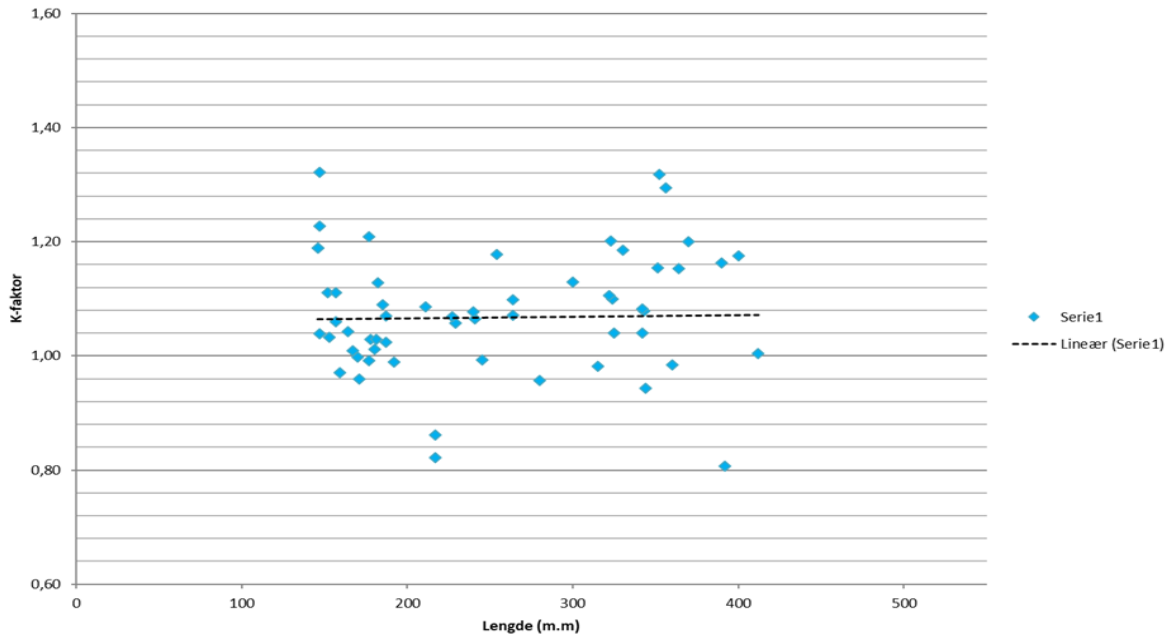
Figur 2a: Veksten til ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=30/10).



Figur 2b: Tilbakeberegnet vekst for hver ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=10). Stiplet linje er gjennomsnittlig tilbakeberegnet vekst (to av fiskene var utsatt).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørret i fangsten var i gjennomsnitt på 1,07. K-faktor er stabil ved økende fiskelengder, men det er stor individuell variasjon (figur 3a).



Figur 3a: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=58).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Blant ørretene var det 28 hannfisk (48 %) og 30 hunnfisk (52 %) i fangsten (tabell 3). Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 300-329 blant begge kjønn, men totalt sett lavt innslag av kjønnsmodning.

Tabell 3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=58).

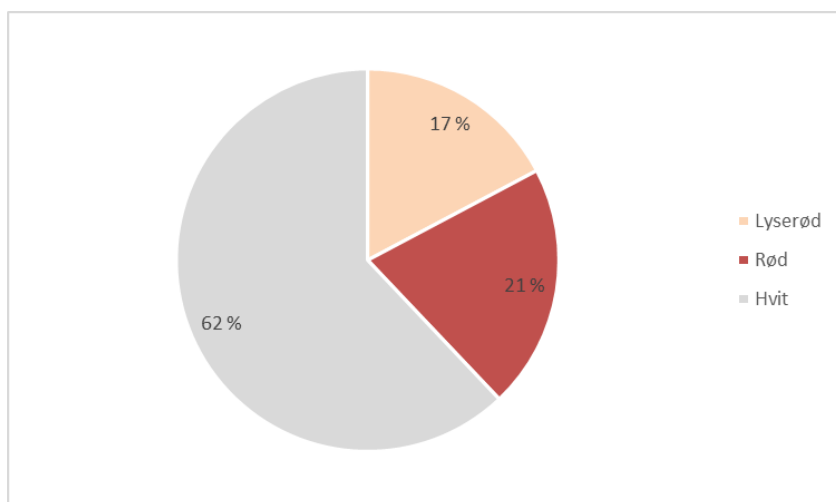
Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	3	0	2	0
150-179	5	20	7	0
180-209	2	0	5	0
210-239	2	0	3	0
240-269	3	0	3	0
270-299	0	0	1	0
300-329	2	50	5	40
330-359	6	17	2	50
360-389	2	50	1	0
390-419	3	67	1	0

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende i de minste lengdegruppene av ørret (tabell 4/figur 4). Ørret med lys rød kjøttfarge gjør seg gjeldende fra lengdegruppe 270-299, og det var også betydelig andel ørret med rød kjøttfarge.

Tabell 4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=58).

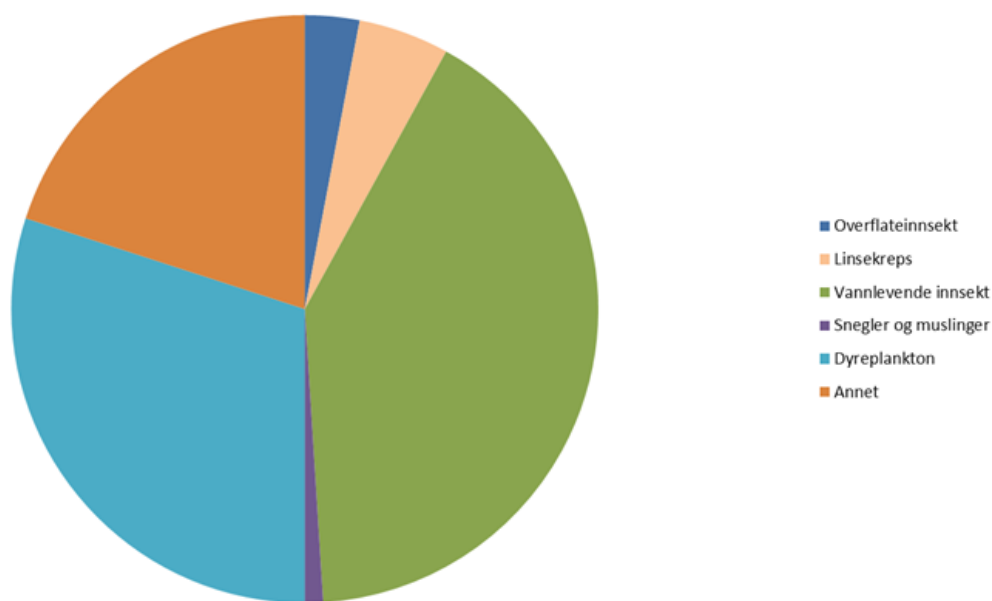
Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	100		
240-269	100		
270-299		100	
300-329		57	43
330-359		37	63
360-389		34	66
390-419	25	25	50



Figur 4. Kjøttfarge prosentvis fordelt hos ørret fanget i Bergsjøen, september 2018 (n=58).

Mageprøver

Figur 5 viser mageinnholdet til ørretene fordelt på ulike byttedyrgrupper. Gjennomsnittlig fylling var 1,9. Kategorien «Annet» består her av lemen og fisk, som dermed får en volummessig høy andel. Det var tre av de største fiskene som hadde spist større byttedyr. Ellers var det mye vannlevende insekter i mageprøvene. Spesielt var det vårflyelarver som dominerte blant vanninsektene. Plankton var også godt representert. Det ble også funnet noe linsekreps. Det ble ikke påvist skjoldkreps i 2018, noe som ble gjort i begrenset omfang i 2008 (Enerud 2008).



Figur 5. Andelen av ulike typer byttegrupper i ørretenes mager (n=23).

El-fiske

Bekk fra Kroktjørne

Fra nord kommer det en innløpsbekk fra Kroktjørne (bilde 3). På undersøkelsesstedet nedenfor veien faller bekken omtrent 4% og er 7-8 meter bred. Det var høy vannføring den dagen, som gir lav fangbarhet. Det er lav kantvegetasjon og ingen begroing. Store blokker, men også områder med mindre stein, grus og sand. Ingen synlige vandringshindre.

Det ble utført tre overfiskinger av 100 m². Første overfisking gav det beste resultatet med 12 yngel jevnt fordelt på 0+, 1+ og 2+. Andre og tredje overfisking gav lav fangst med henholdsvis en 2+ og to 0+. Et zippin-estimat på årsyngel (0+) gir 7,5 pr 100 m². Gitt den høye vannføringen som gir dårlig fangbarhet, særlig på små yngel antas det at reell yngeltetthet er større.



Bilde 3: Innløpsbekk fra Kroktjørne

Bekk i øst

I øst kommer det inn en bekk fra Vesle Bergsjøen. Det ble utført en enkel overfisking av ca. 100 m² i nedre del av denne. Det ble kun observert to mindre yngel her, og det lyktes ikke å fange noen. Bekken har godt egnet substrat for rekruttering og burde være godt egnet. Usikkert hvorfor fangsten ikke ble bedre.

Plankton

Planktonprøven var dominert av *Holopedium gibberum*. Dette er en vanlig og eiendommelig vannloppe med gelehylster. Arten kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold (miljolare.no). *Hetrocope Saliens* var også godt representert. Dette er vår vanligste calanoide hoppekreps. Prøven inneholdt også en del *Bosmina longispina*, som er blant de mest vanlige vannloppene i Norge. Det var to individer av arten *Daphnia longispina*, som er en forsuringsfølsom art. Prøven var noe tynn i antall selv ved tre gode hovtrekk (bilde 4). Vedlegg 1 viser oversikt over artene med relativ mengdebeskrivelse.



Bilde 4: Planktontrekk på Bergsjøen.

Vurderinger og konklusjon

Det ble etter vår vurdering gjort en grei fangst av ørret i Bergsjøen. En tilstandsvurdering etter Klassifikasjonsveilederen (02:2018) viser tilstanden «Dårlig» basert på fangst av ørret pr 100 m² garnareal. Denne klassegrensen forutsetter at det ikke er begrenset rekruttering og at oppvekstratioen er over 50. Det er den ikke her, så tilstandsvurderingen tillegges mindre verdi.

På de 4 utvidede Jensenseriene ble det fanget 58 ørret. I sammenligning med tidligere undersøkelser brukes fangsten i ordinære jensenserier (tabell 5). Dette var 49 ørret i vår undersøkelse.

Tabell 5: Sammenligning av tre tidligere undersøkelser med våre undersøkelser i 2018.

År	Antall serier	Antall Fisk	Samlet vekt (g)	Gj.snitt. Vekt (g)	Antall pr. serie	Vekt pr. serie (g)
2018	4	49	12934	263,9	12,3	3234
2008	4	42	8005	191	10,5	2001
1987	4	50	7849	157	12,5	1962
1980	2	41	4636	113	20,5	2318

Tabell 5 viser at antall ørret pr serie er stabilt i de tre nyeste undersøkelsene, mens fangsten i 1980 var omtrent dobbelt så stor. Den gangen var gjennomsnittlig vekt svært mye lavere enn de øvrige undersøkelsene. I store trekk kan det dermed virkes som ørretbestanden gikk fra overtallig og småfallen i 1980, til gradvis færre i antall og større gjennomsnittlig vekt. Gjennomsnittlig vekt i vår undersøkelse var over dobbelt så stor som i 1980.

Undersøkelsene av innløpsbekken fra nord viste en lav yngeltetthet. Men det var høy vannføring, så yngeltettheten antas å være større enn det som ble målt. Sommeren 2018 var ekstremt tørr, så rekrutteringen kan være dårligere enn gjennomsnittlig dette året. Dette kan også være gjeldende for bekken i øst. Andelen utsatt fisk i fangsten er lav (12 %), og er halvert siden 2008 (24 %). Dette tyder på at det er en betydelig, og stadig bedre naturlig rekruttering i Bergsjøen. Ørreten i fangsten hadde en god gjennomsnittlig k-faktor på 1,07. Det var ingen tegn til nedadgående k-faktor for større fisk.

Lengdefordelingen for ørret i Bergsjøen viser en noe varierende fordeling. Størst andel i en lav lengdegruppe er normalt, mens fordelingen ved høyere lengdegrupper viser variasjon. En lengdegruppe (270-299) var spesielt dårlig representert. Dette kan skyldes et år med lav naturlig rekrutteringen. Samme lengdegruppe var også lavt representert ved prøvefisket i Rødungen samme år (Tormodsgard og Gustavsen 2020). Det var generelt lav kjønnsmodning blant begge kjønn av ørret. Lyserød og rød kjøttfarge var godt representert blant de største lengdegruppene.

For ørret er det både beregnet empirisk vekst for 30 fisker og tilbakeberegnet vekst på 10 fisker. Disse to vekstkurvene er tilnærmet sammenfallende og viser det samme vekstforløpet. Ørreten i Bergsjøen har en akseptabel og jevn vekst frem til 6 års alder med et gjennomsnitt på rett i overkant av 5 cm/år. Fra 7-8 års alder flater veksten ut. K-faktor er gjennomsnittlig lik for alle lengdegrupper, men det er stor individuell variasjon. Blant de største fiskene i fangsten var det enkeltindivider som hadde spist større byttedyr som fisk og mus. Disse individene vil som regel få en bedre vekst og kondisjon enn øvrige.

Det ble kun gjort fangst av to ørekyter i 10 mm bunngarn. I tillegg ble det elfisket i strandsone uten at dette ga fangst av ørekyte. Det vurderes at tettheten av ørekyte ikke er spesiell stor i Bergsjøen

Til tross for tre gode håvtrekk etter plankton var prøven tynn når det gjelder antall individer. Dette kan være en indikasjon på at det beites hardt på disse.

Omfanget av fritidsfiske med garn i Bergsjøen og hvilke maskevidder som brukes er ukjent. K- faktor er stabil med økende fiskelengde og skulle kunne tilsa en noe mer utholdende lengdetilvekst enn det som observeres. Utflatingen av vekst ved fiskelengder i overkant av 30 cm kan være noe overestimert hvis det fiskes hardt med garn i maskevidde 35 og 40 mm. De fiskene som vokser best oppnår først fangbar størrelse. Dette kan resultere i at ørreter med en lavere lengdetilvekst er overrepresentert i tallmaterialet. Basert på k-faktor vil vi anbefale bruk av 40 mm. ved garnfiske. Men dersom det ikke er omfattende fiske allerede må vi anta at vekststagnasjonen i overkant av 30 cm. er korrekt. I så fall anbefales bruk av 35 mm. ved garnfiske.

Konklusjon

Ørretbestanden er forholdsvis tynn, med fisk av god kondisjon og vekst. Fra å være en overbefolket bestand av småfallen fisk i 1980 har bestanden endret seg i svært positiv retning. Det er betydelig innslag av naturlig rekruttert fisk og gjeldende utsettingspålegg på 700 1-årig settefisk av ørret synes å være godt tilpasset næringsgrunnlaget. Vi anbefaler å videreføre dette.

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.

Enerud, J. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Bergsjø, Ål kommune, Buskerud fylke, 2008.

Klassifikasjonsveileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
www.vannportalen.no.

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	Bergsjø	
Taxson	P	
Cladocera		
Bosmina Longispina	xx	2 individ
Daphnia Longispina	x	
Holopedium gibberum	xxx	
Chydorus sp.	x	
Copepoda		
Hetrocope Saliens	xxx	
Andre cyclopida	xx	
Andre calanida	x	
Eucyclops sp.	x	
Rotaria		
Kellicottia longispina	x	

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

xxx/m stor dominans

xxx stor forekomst

xx betydelig forekomst

x lav forekomst