



gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport 5 - 2018

Prøvefiske i 9 regulerte vann i Finsåvassdraget i Sirdal kommune august – september 2017



Skien, 9. april 2018

Innledning

På oppdrag fra Agder Energi Vannkraft AS utførte NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser høsten 2017 prøvefiske i ni regulerte innsjøer Sirdal kommune i Vest-Agder. Alle innsjøene er påvirket av reguleringstiltak i forbindelse med vannkraftproduksjon. Området ble sist undersøkt i 2013 (Gustavsven & Tormodsgard 2014). Omfanget av undersøkelsene i 2017 var i stor grad sammenfalle med forrige undersøkelse.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av regulering, kultiveringstiltak og negative effekter av forsurening for fisk, plankton og bunndyr. De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske og plankton-, vann- og bunndyrprøver ble i samarbeid utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven i august og september 2017
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard
- Bunndyr- og planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av Synlab i Skien.
- Rapportering ble utført av Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven og NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard

Garnfangst ble utført med seksjonerte garn jf. NS-EN 14757. Denne garntypen kalles gjerne "Nordisk garnserie" og består av segmenter av ulike maskevidder fra 5 til 55 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Det ble innsamlet og analysert mageinnhold fra et representativt utvalg av 30 fisk i fangsten. Alder og empirisk vekst ble beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av 30 fisk i hvert vann.

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Det ble tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted i magasinet. Bunndyrprøver ble tatt som sparkeprøver jf. klassifiseringsveilederen (02:2013).

Vannprøver ble tatt i innløpsbekker og magasiner, samt i utløp der det var aktuelt. 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 er importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

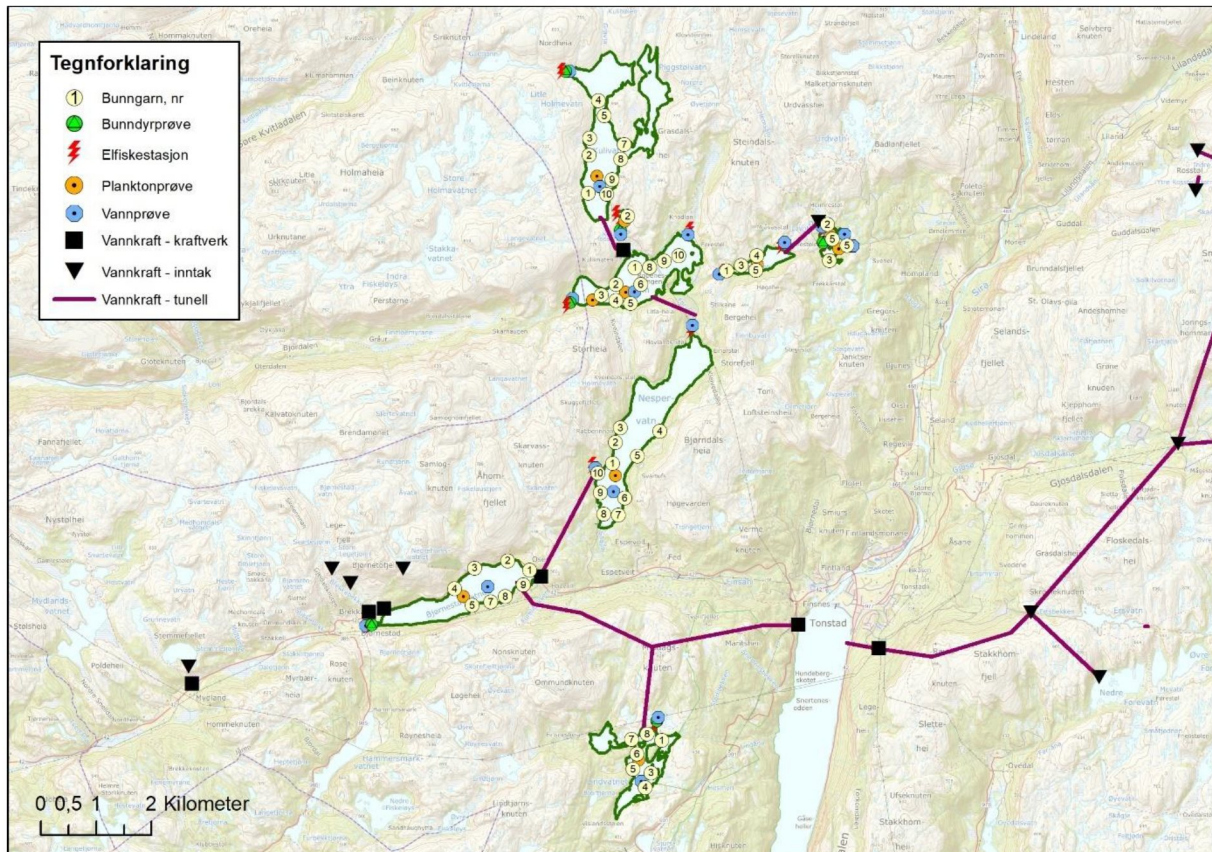
Skien, 9. april 2018.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser

Sammendrag

NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser utførte høsten 2017 prøvafiske i Kulivatnet, Kulihølen, Furevatnet, Nespervatnet, Bjørnstadvatnet, Lindvatnet, Øvre- og Nedre Løyntjønn og Mjåvatn i Sirdal kommune i Vest-Agder (Oversiktskart). Oppdragsgiver var Agder Energi Vannkraft AS. Alle innsjøene er i varierende grad påvirket av reguleringstiltak i forbindelse med vannkraftproduksjon.



Oversiktskart: Kartet viser de ni undersøkte innsjøene med plassering av garn, elfiskestasjoner, plankton-, bunn- og vannprøver. De undersøkte vannene; Kulivatnet, Kulihølen, Furevatnet, Nespervatnet, Bjørnstadvatnet, Lindvatnet, Øvre- og Nedre Løyntjønn og Mjåvatn er avmerket med grønt omriss. Kartet viser også reguleringstiltak som tuneller, dammer og kraftverk.

Det er tidligere utført fiskeribiologiske undersøkelser i 2008 (Vethe et. al 2008) og 2013 (Gustavsven & Tormodsgard 2014). I 2008 var det svært tynne bestander av ørret i vannene med unntak av Kulihølen, Mjåvatn og Øvre Løyntjønn. I 2013 var det gode og til dels overtallige bestander av ørret i alle vannene. Det var stagnerende lengdetilvekst, tidlig kjønnsmodning og k-faktor som avtok med økende fiskelengde. Det ble gjort sporadisk fangst av bekkørøye i Mjåvatnet og Furevatnet.

De ulike lokalitetene har dels sammenfallende, men også ulike utfordringer. Kulivatnet, Furevatnet, Nespervatnet, Bjørnstadvatnet og Lindvatnet har stor reguleringshøyde og til dels rask variasjon i vannstanden. Kulihølen, Mjåvatn og Øvre Løyntjønn har stabil vannstand, men gjennomstrømningshastighet påvirkes av reguleringstiltakene. Nedre Løyntjønn har minimal påvirkning av reguleringstiltakene.

Undersøkelsene i 2017 ble sterkt preget av en kraftig regnværperiode. Dette gjorde prøvetaking vanskeligere, særlig gjaldt det elfiske og bunn- og vannprøver i bekkene. Magasinene var betydelig nedtappet i forkant av regnværet og garnfisket gikk stort sett greit til tross for

raskt økende vannstand. Eneste problem var mye drift av vegetasjon i Øvre Løyntjønn og Mjåvatn, som tettet garnene og sannsynligvis reduserte fangbarheten. Kulivatnet, Øvre Løyntjønn og Lindvatnet var dårligst stilt når det gjelder naturlig rekruttering, der det tilnærmet er fraværende. I Nespervatnet var det en beskjedne naturlig rekruttering, mens Furevatnet hadde noe mer naturlig rekruttering. Kulihølen, Bjørnstadvatnet, Mjåvatn og Nedre Løyntjønn er selvforsynte ved naturlig rekruttering.

Plankton- og bunndyrprøver både i 2017 og 2013 viser at forsurening fortsatt kan utgjøre et problem for biologisk mangfold. Vannprøvene underbygger dette, og de gav gjennomgående dårligere resultat i 2017 i forhold til forrige undersøkelse. De spesielt store nedbørsmengdene i tiden undersøkelsene pågikk er sannsynlig årsak til dette. Det er et tydelig tegn på at episoder med forsurening fortsatt utgjør et problem i denne regionen.

Etter undersøkelsene i 2013 ble det foreslått redusert utsetting av ørret. I Kulihølen, Mjåvatn og Nedre Løyntjønn var naturlig rekruttering tilstrekkelig og utsetting kunne opphøre. I de øvrige ble det anbefalt en reduksjon i størrelsesordenen 50 – 65 %. Flere av vannene har en for tett bestand av fisk i forhold til næringsgrunnlaget, og er trolig til dels nedbeitet. I et forsøk på raskest mulig å heve og stabilisere økologisk bæreevne ble det anbefalt at det i de to kommende årene skulle settes ut et enda lavere antall. Den naturlige rekrutteringen i magasinene er generelt begrenset. Selv om bestandstettheten kunne tilsi fullstendig opphør i utsettingene i en periode ble dette ikke foreslått av hensyn til bestandsstrukturen. På grunn av praktiske problemer med produksjon av settefisk har det likevel vært et opphold i utsettinger siden forrige undersøkelse. Det vil tidligst la seg gjøre å sette ut fisk i 2019 (A. Andersen, pers medd).

Opphør av utsettinger har gitt merkbare resultater for flere av fiskebestandene. Selv om antall fisk er sterkt redusert i flere magasiner er bestandene fortsatt preget av stagnerende vekst og ubalanse i forhold til økologisk bæreevne. Det utilsiktede opphøret i utsetting vil sannsynligvis gi raskere tilbakeføring til en bedre økologisk bæreevne, men med fravær av enkelte lengde- og aldersgrupper. Det anbefales å gjenoppta moderate utsettinger i vannene med ingen eller begrenset naturlig rekruttering. Tynningsfiske på de eldste individene med stagnert vekst vil kunne gi raskere forbedring. Tabell 1 oppsummerer forslagene til utsettingstall, samt noen kommentarer. Mer detaljerte kommentarer i de enkelte delkapitlene. Anbefalinger om utsettingstall tar utgangspunkt i en viss grad av beskatning. Dersom beskatningen er lav kan antallet nedjusteres.

Tabell 1: Forslag til utsetting av 1-årig ørret i Finsåvassdraget jf. undersøkelser 2017.

VannID	Navn	Tidligere utsettings-pålegg	Forslag til utsettings-pålegg (1-årig)	Kommentar
1405	Kulivatnet	2400	800	Redusert utsetting 2-3 år + tynningsfiske
20303	Kulihølen	0*	0	
1404	Furevatnet	1500	500	
1403	Nespervatnet	2000	800	Redusert utsetting 2-3 år + tynningsfiske
1423	Bjørnstadvatnet	1200	0	Kontroller gytebekk
1422	Lindvatnet	900	400	
20302	Øvre Løyntjønn	100*	50	
20315	Nedre Løyntjønn	100	0	Kontroller gytebekk + tynningsfiske
20321	Mjåvatnet	250	0	-
SUM		8450	2550	

* Sannsynligvis noe udokumentert utsetting enkelte ganger.

I forrige undersøkelse ble det foreslått enkelte kultiveringstiltak for å bedre naturlig rekruttering i Nespervatnet og Bjørnstadvatnet. Dette dreier seg om utbedringer for å bedre oppvandringsmulighetene for gytefisk. I Bjørnstadvatn trekkles denne anbefalingen tilbake på grunn av tilstrekkelig rekruttering, i Nespervatnet opprettholdes anbefalingen.

Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	6
Metoder	7
1. Kulivatnet	11
Resultater.....	12
Vurderinger og konklusjon.....	18
2. Kulihølen	19
Resultater.....	20
Vurderinger og konklusjon.....	26
3. Furevatnet.....	27
Resultater.....	28
Vurderinger og konklusjon.....	33
4. Nespervatnet.....	34
Resultater.....	35
Vurderinger og konklusjon.....	41
5. Bjørnestadvatnet	42
Resultater.....	43
Vurderinger og konklusjon.....	48
6. Lindvatnet.....	49
Resultater.....	50
Vurderinger og konklusjon.....	56
7. Øvre Løyntjønn.....	57
Resultater.....	58
Vurderinger og konklusjon.....	63
8. Nedre Løyntjønn.....	64
Resultater.....	65
Vurderinger og konklusjon.....	71
9. Mjåvatn.....	72
Resultater.....	73
Vurderinger og konklusjon.....	78
Referanser	79
Vedlegg 1: Artstabel, zooplankton fra Tellus Ferskvannundersøkelser	80
Vedlegg 2: Artstabel bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	81
Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.	84

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med seksjonerte garn (NS-EN 14757). Denne garntypen kalles gjerne "Nordisk garnserie" og består av segmenter av ulike maskevidder fra 5 til 55 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Det innsamles og analyseres mageinnhold fra et representativt utvalg av 30 fisk i fangsten. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av 30 fisk i fangsten.

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. Med unntak av mindre enkeltvann i undersøkelsen ble det satt et garn på større dyp enn 6 meter i hvert magasin.

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. Midlertidig vekststagnasjon var tilfelle i enkeltmagasiner i undersøkelsen. Aldersbestemmelse ved bruk av fiskeskjell er en anerkjent metode som er vanlig brukt fordi det er en enklere og raskere fremgangsmåte enn analyse av øresteinene. Begge metoder har sine svakheter, skjellene er lite effektive for å bestemme alderen til gamle fisker som har vokst dårlig (stagnerende vekst).

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61) med påmontert kamera. Otolittene ble brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

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

Vekst

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

Kondisjonsfaktor

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

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

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

Kjøttfarge

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lyserød eller rød. Ørret med rød kjøttfarge blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm.

Ørretens kjøttfarge avhenger av hvor mye planktoniske krepsdyr den spiser. Den får også generelt rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Kjønnsfordeling og modning

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

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

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon.

Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for 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 blir tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted. Planktonprøven utføres ved inntil tre representative, vertikale planktontrekk fra 2 * siktedyp, som analyseres samlet med oversikt over planktongrupper (eventuelt arter) og mengder.

Bunndyrprøve

Bunndyrprøver tas som sparkeprøver og følger beskrivelse i klassifiseringsveilederen (1:2009) kap. 6.5.1. Resultatet av bunndyrprøver vurderes i tråd med klassifiseringsveilederen.

Forsuringsnivået er beregnet ut fra forsuringsindekser basert på tilstedeværelse eller fravær av mer eller mindre sensitive arter av bunndyr. Forsuringsindeks 1 og 2 er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 for Forsuringsindeks 1 antyder et bunndyrsamfunn som ikke er forurengningsskadet, mens verdien 0 her betyr et samfunn som er sterkt skadet. Når det er arter som er lite tolerante til stede, benyttes Forsuringsindeks 2 beregnet fra formelen $0,5 + D/S$. D = antall individer av forurengningsfølsomme døgnfluer (på en lokalitet), S = antall individer forurengningstolerante steinfluer (på en lokalitet). Indeks 2 kan kun benyttes for rennende vann, da det vanligvis er mangelfullt med steinfluer i innsjøens strandsone.

Mageinnhold

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

Mageinnholdet ble gruppert i 6 hovedgrupper. Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold:

1. Overflateinsekter

2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Dyreplankton
5. Snegler og muslinger
6. Annet

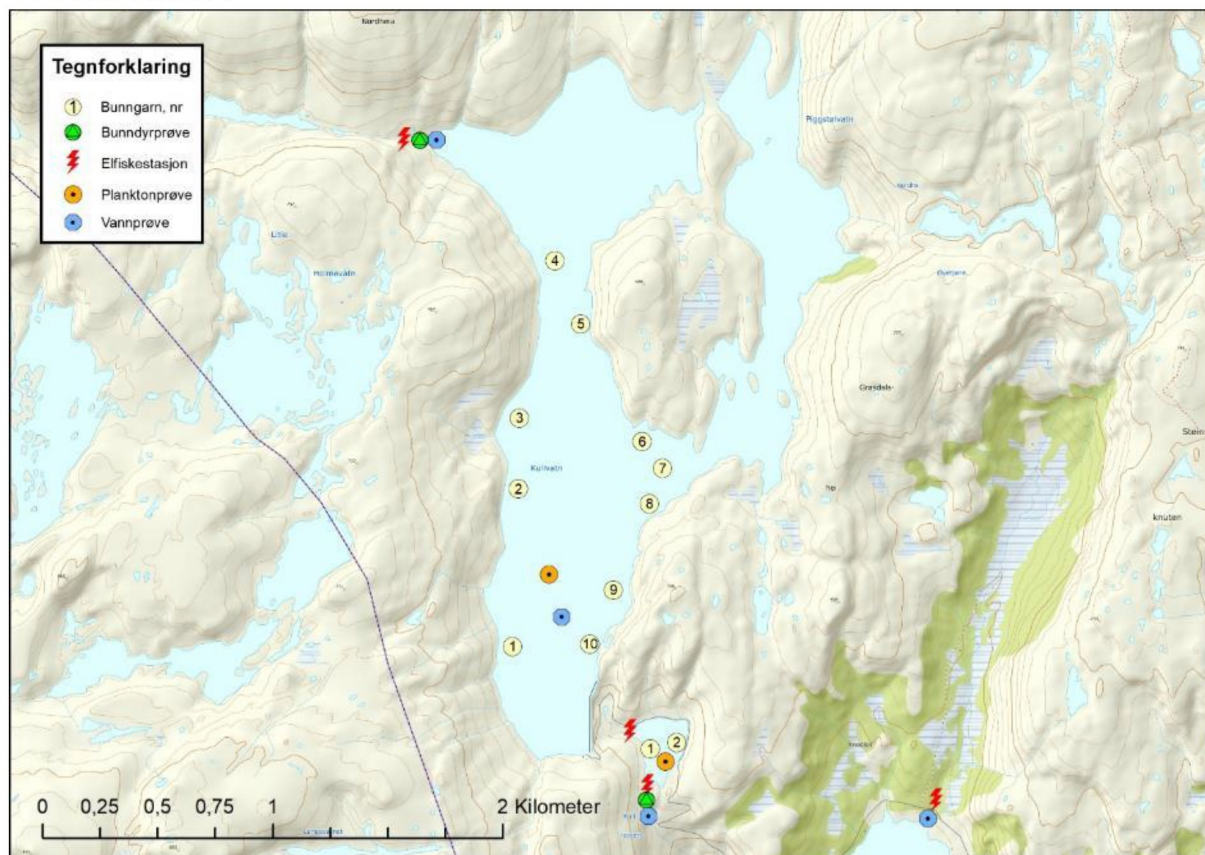
Elektrisk fiske

Elektrisk fiske blir 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. Dersom det kun er sporadisk forekomst av yngel gjennomføres kun en overfisking.

Det ble også gjort en vurdering av bekkenes beskaffenhet med tanke på hvor egnet gytesubstratet er og registrering av eventuelle oppgangshindre. Det gis forslag til forbedrende tiltak der dette ble sett som aktuelt og hensiktsmessig.

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

1. Kulivatnet



Kart 1: Kulivatn og Kulihølen med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	1405
Vannmiljø	026-61640
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DG
Høyde over havet	HRV 612, LRV 577
Overflateareal	2,16 km ²
Regulering	35 meter. Avløp til Kuli kr.v. Agder Energi Produksjon. kgl res 12.6.1964
Fiskearter	Ørret

Kulivatnet ble undersøkt 28. – 29. september 2017 (kart 1). Det ble brukt 10 oversiktsgarn og tatt plankton, bunndyr- og vannprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Kulivatnet etter 2013. I perioden 2010-2013 ble det satt ut 2400 1- årig settefisk, mens det i 2009 i sum ble satt ut 4100 fisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 33 ørret i de 10 oversiktsgarnene, noe som er en tredjedel i forhold til forrige gang (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 152,7 gram, noe som er en økning fra 99,1 gram i 2013. Det var 12 % av fiskene i fangsten som var naturlig rekruttert, de øvrige var merket med avklipt fettfinne. Den største ørreten i fangsten var merket og var 27,8 cm og veide 216 gram. Fisken var 9 år gammel og hadde en k-faktor på 1,01.

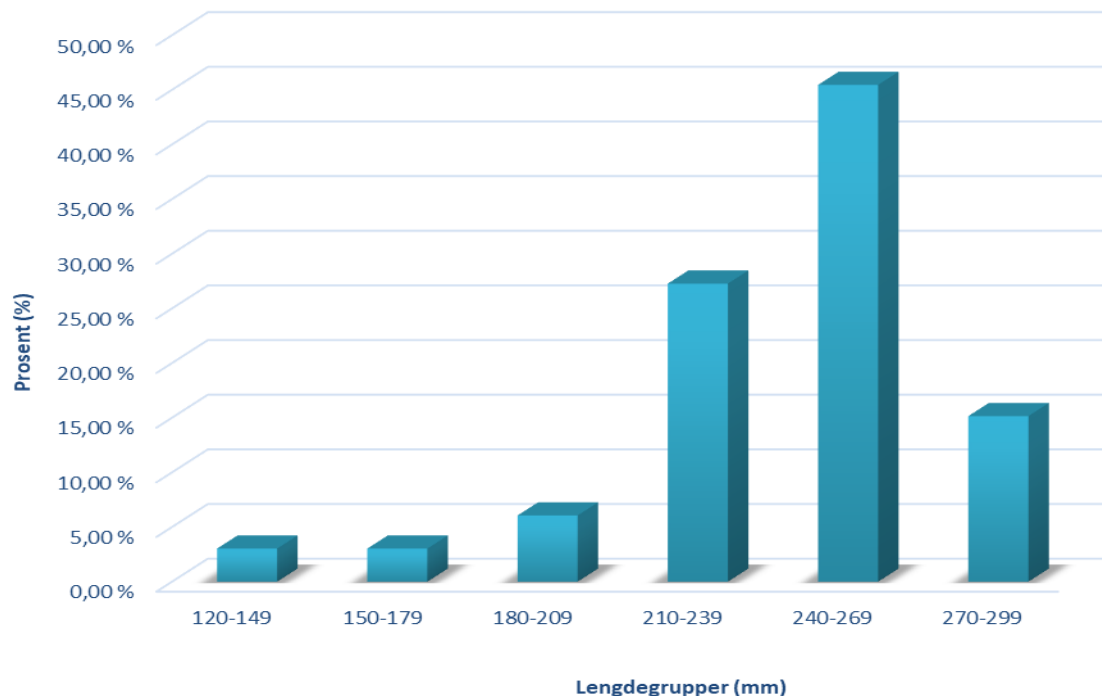
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (10 garn) gir 7,3 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god», med over tre ganger så høy CPUE som nå.



Bilder 1.1: Kulivatnet var på undersøkelsestidspunktet kraftig nedtappet.

Lengdefordeling

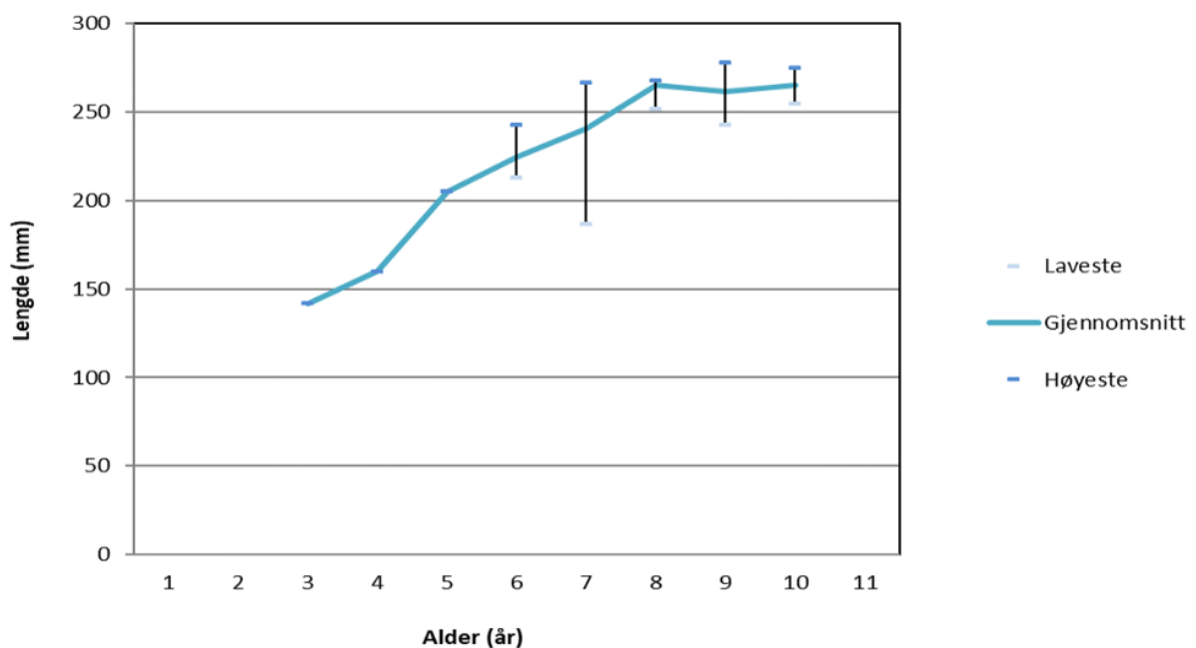
Figur 1.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 240-269, og generelt var det lite fisk i de minste lengdegruppene. Dette viser stor kontrast mot forrige undersøkelse, da det var mye mer fisk i de minste lengdegruppene.



Figur 1.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=33).

Vekst

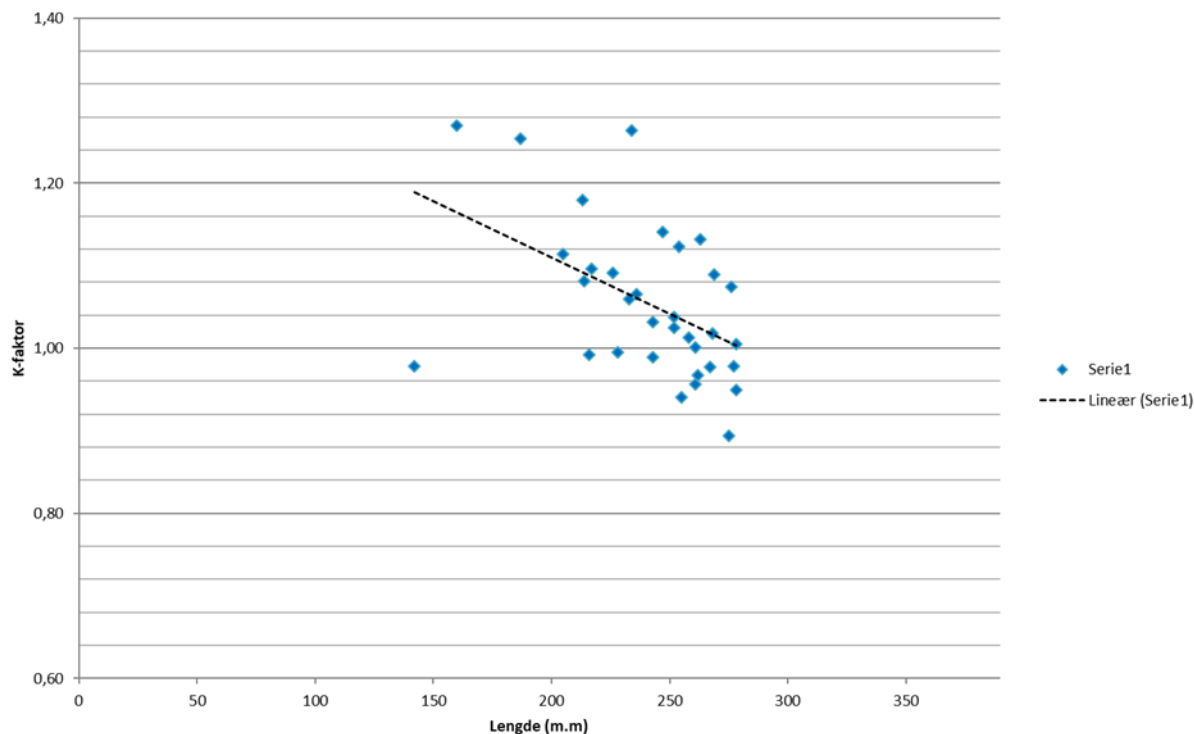
Vekstkurven (figur 1.2) viser at veksten er ganske god fram mot 3 års alder, men etter dette er den lav og stagnerer fra 8 års alder. Veksten var noe bedre ved forrige undersøkelse.



Figur 1.2: Veksten til ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=33).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,05, som må betegnes som god. Laveste k-faktor i fangsten var 0,89, mens høyeste var 1,27 (figur 1.3). K-faktor avtar sterkt ved økende fiskelengder, noe den også gjorde sist gang.



Figur 1.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=33).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 27 hannfisk (82 %) og 6 hunnfisk (18 %) i fangsten. Kjønnsmodning blant begge kjønn starter fra lengdegruppe 240-269, noe som samsvarer godt med forrige undersøkelse.

Tabell 1.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=33).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	1	0		
150-179	1	0		
180-209	2	0		
210-239	7	29	2	50
240-269	12	92	3	100
270-299	4	100	1	100

Kjøttfarge

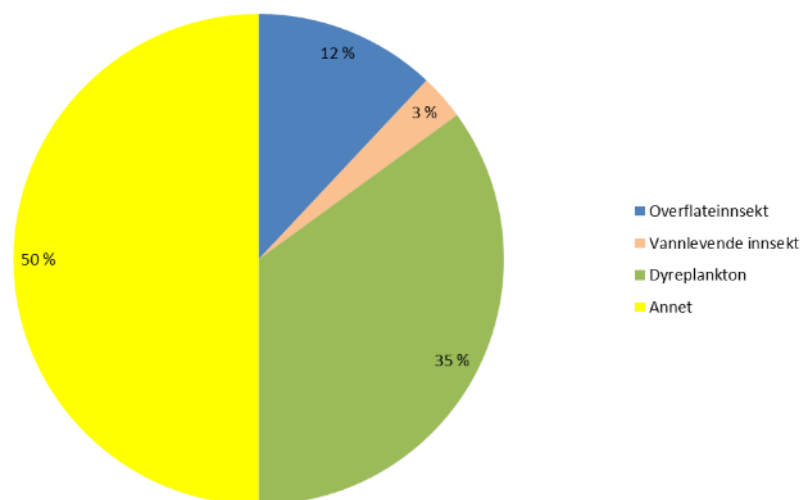
Hvit kjøttfarge var i størst grad gjeldende i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lys rød kjøttfarge økte i de større lengdegruppene, mens ingen ble vurdert til å ha rød kjøttfarge (tabell 1.2).

Tabell 1.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=33).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	55	45	
240-269	40	60	
270-299	40	60	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var lave 1,9. En av fiskene hadde spist mus, og volummessig utgjorde dette omtrent halvparten (Annet) av mageinnholdet totalt (figur 1.4). For øvrig var det dyreplankton og overflateinsekter det var mest av.



Figur 1.4: Mageinnhold til ørret fanget i Kulivatnet, september 2017 (n=17).

El-fiske

Innløpsbekken i nordvest som kommer fra Goetjønn ble undersøkt (bilde 1.2). Denne bekken ble vurdert som den eneste aktuelle gytebekken til Kulivatnet. Andre bekker i Kulivatnet er små, og terrenget stiger raskt som medfører fysiske oppgangshindre. I reguleringssonen stiger bekken bratt, og bekken er ikke tilgjengelig for gytevandrerne med unntak av når magasinet er helt fylt opp. Bekken har noe egnet substrat, men generelt preges bekken av

storsteinet og for grovt substrat. Omtrent 80 - 100 meter oppstrøms HRV er det et fysisk oppgangshinder i form av en foss med for store vertikale sprang for oppvandrende fisk. Bekken har god vannføring og vurderes som lite tørkeutsatt.

Hele elvestrekningen fra HRV og opp til oppgangshinder ble elfisket en gang. Dette gav fangst av åtte ørreter i størrelsene 90 – 220 mm. I tillegg ble det observert en årsyngel (0+), en fjorårsyngel (1+), samt fire som sannsynligvis var litt større (2+). Ved forrige undersøkelse ble det ikke påvist yngel på denne strekningen. Det er marginale gytemuligheter, men tydeligvis bidrar dette området med litt rekruttering nå. I Goetjønn er det ørret, og noe fisk kan bli tilført Kulivatnet fra dette vannet.

Det ble også gjennomført elfiske der bekken renner igjennom reguleringssonen. Det ble ikke funnet yngel her, men noen få gytefisk.



Bilde 1.2 Innløpsbekken i nordvest som kommer fra Goetjønn.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i prøven. Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var også forekomster av *Bosmina longispina* og *Kellicottia longispina*. Disse tolererer surt vann. Det var litt *Heterocope saliens*, som er en stor art. Den tåler surt vann og er vanlig så lenge det ikke er mye planktonspisende fisk i vannet. Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocylops* sp. som er litt forsurningsfølsom, men her kun bestemt til slekt.

Det var ellers store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i bekken fra nordvest (Kart 1 / vedlegg 2). Det ble funnet moderat forsuringsfølsom art (*Diura nanseni*) og slekt (*Isoperla*) og prøven får dermed indeksverdi = 0,5 for Raddum forsuringsindeks 1. Bunndyrprøven som ble tatt i 2013 inneholdt også slekten *Isoperla*, mens *Diura nanseni* ikke ble funnet den gangen (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve fra innløpsbekken i vest og fra magasinet (vedlegg 3). De to prøvene viser ganske sammenfallende verdier. Miljøtilstanden i basert på ANC-verdier blir ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013) «Dårlig» for begge. Dette er noe lavere enn forrige undersøkelse. Verdiene av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «God/moderat» for begge prøver.

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Kulivatn var bare en tredjedel av det som ble fanget i 2013. Den var dominert av utsatt fisk, som forrige gang, men med tegn på en svak naturlig rekruttering. Det har ikke blitt satt ut fisk siden forrige undersøkelse, noe fangsten bar tydelig preg av.

Ved forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014) gav fangsten grunn til å vurdere bestanden som for tett i forhold til næringsgrunnlaget. Siden den gang synes bestanden å være kraftig redusert. Likevel har ikke veksten vist tegn til forbedring, og gjennomsnittlig k-faktor er redusert. Dersom fiskebestanden i Kulivatn har vært betydelig større enn den økologiske bæreevnen og næringsgrunnlaget tidligere var sterkt nedbeitet vil det sannsynligvis ta en stund før dette tar seg opp igjen. For å gjenopprette en god økologisk bæreevne må fiskebestanden og beitepresset i en periode reduseres til godt under den opprinnelige økologiske bæreevnen. Det bør kunne forventes en bedring i vekst og kondisjon fremover så sant det ikke settes ut for mye fisk.

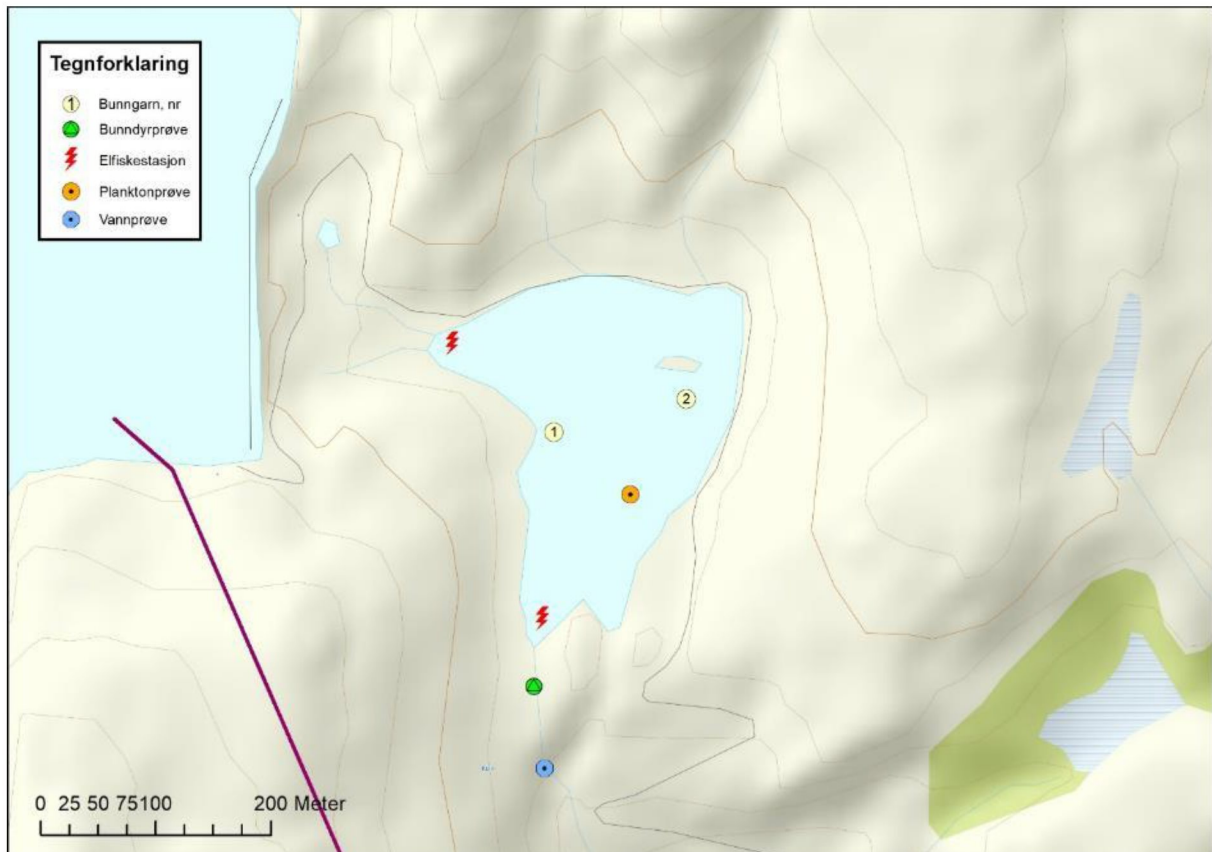
Det er en svært begrenset naturlig rekruttering i Kulivatn. Garnfangsten viste 12 % innslag av naturlig rekruttert fisk, og det ble fanget en begrenset mengde yngel på innløpsbekken i nordvest. Men dette er ikke tilstrekkelig for å opprettholde en god bestand i Kulivatn.

På samme måte som i 2013 gav planktonprøven ingen fangst av arter som er følsomme for forsurening. Bunndyrprøven hadde derimot innslag av moderat forsuringfølsom art. Vannprøvene viste dårligere tilstand enn forrige gang, noe som nok skyldes den kraftige nedbørsperioden. Men det viser at området har forsuringsskader, og perioder med dårligere vannkvalitet.

Samlet vurdering

Ørretbestanden er redusert til en tredjedel siden forrige undersøkelse, på grunn av stopp i utsettingen. Det er en svak rekruttering, men bestanden er helt avhengig av årlige utsettinger for å opprettholdes. For å unngå for tett bestand foreslås en årlig fremtidig utsetting av 800 1-årig settefisk. For raskest mulig å reetablere den økologiske bæreevnen kan gjerne utsettingsantallet halveres de første tre årene. Samtidig kan det gjerne utføres tynningsfiske med garn i de stagnerende lengdegruppene, med 26 - 29 mm maskevidde.

2. Kulihølen



Kart 2: Kulihølen, rett nedstrøms Kulivatn, med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	20303
Vannmiljø	026-61643
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DF
Høyde over havet	574
Overflateareal	0,049 km ²
Reguleringseffekt	Store vannstandsendringer, avhengig av hvor mye vanns om passerer dammen i Kulivatn.
Fiskearter	Ørret

Kulihølen ble undersøkt 28. – 29. september 2017 (kart 2). Det ble brukt 2 oversiktsgarn og tatt plankton, vannprøver og bunndyrprøver. Utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke vært satt ut fisk i Kulihølen i regi av regulant, men et begrenset sporadisk utsett kan ha vært gjort i privat regi.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 7 ørret i de 2 oversiktsgarnene. Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 210,6 gram. Det var 5 ørreter i fangsten som ikke hadde avklippet fettfinne (71 %). Den største ørreten i fangsten var naturlig rekruttert med lengde på 31,4 cm og vekt på 372 gram. Fisken var 7 år gammel og hadde en k-faktor på 1,20. Fangsten var ganske godt sammenlignbar med det som ble registrert forrige gang (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

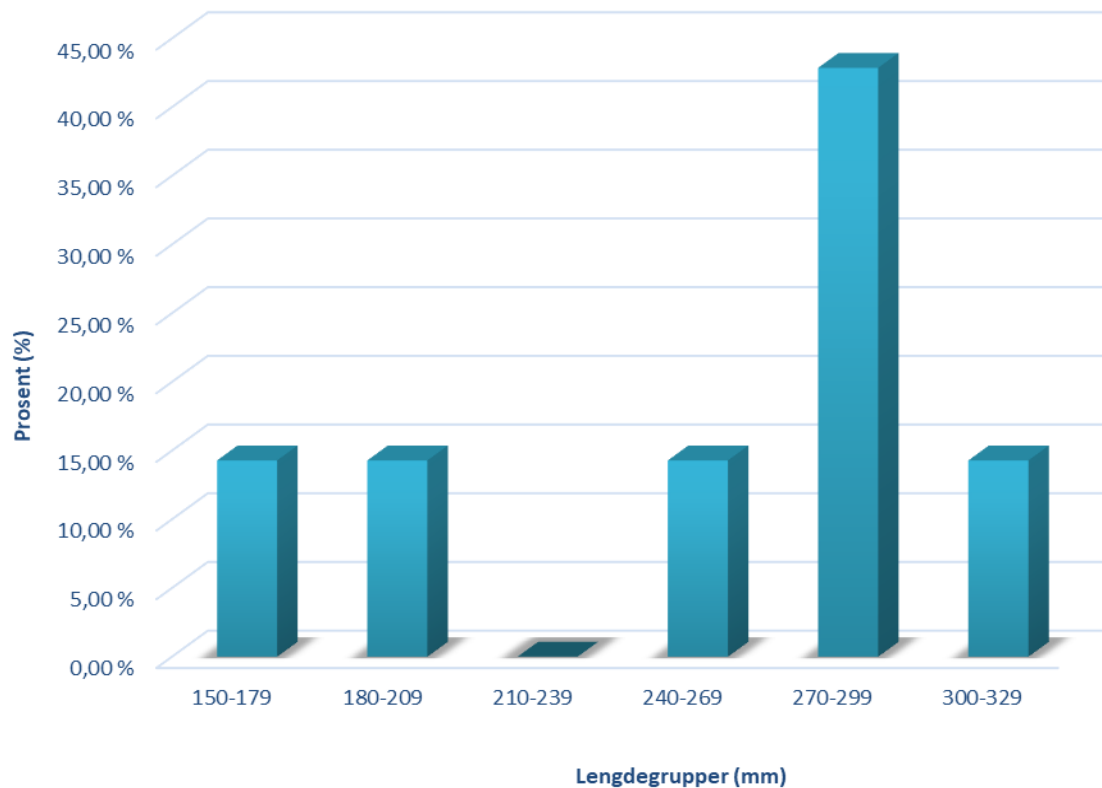
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 7,8 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013).



Bilder 2.1. Kulihølen sett fra utløpet.

Lengdefordeling

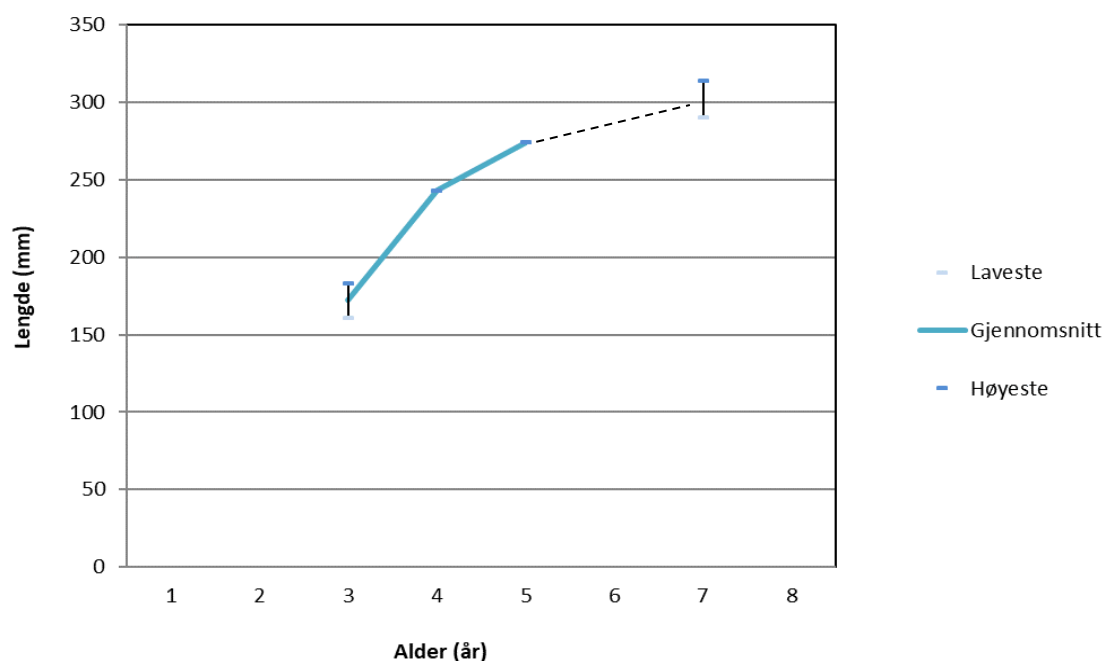
Figur 2.1 viser at fangsten fordeler seg jevnt over flere lengdegrupper, med lengdegruppe 270 – 299 som den beste. Men utvalget er lite.



Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

Vekst

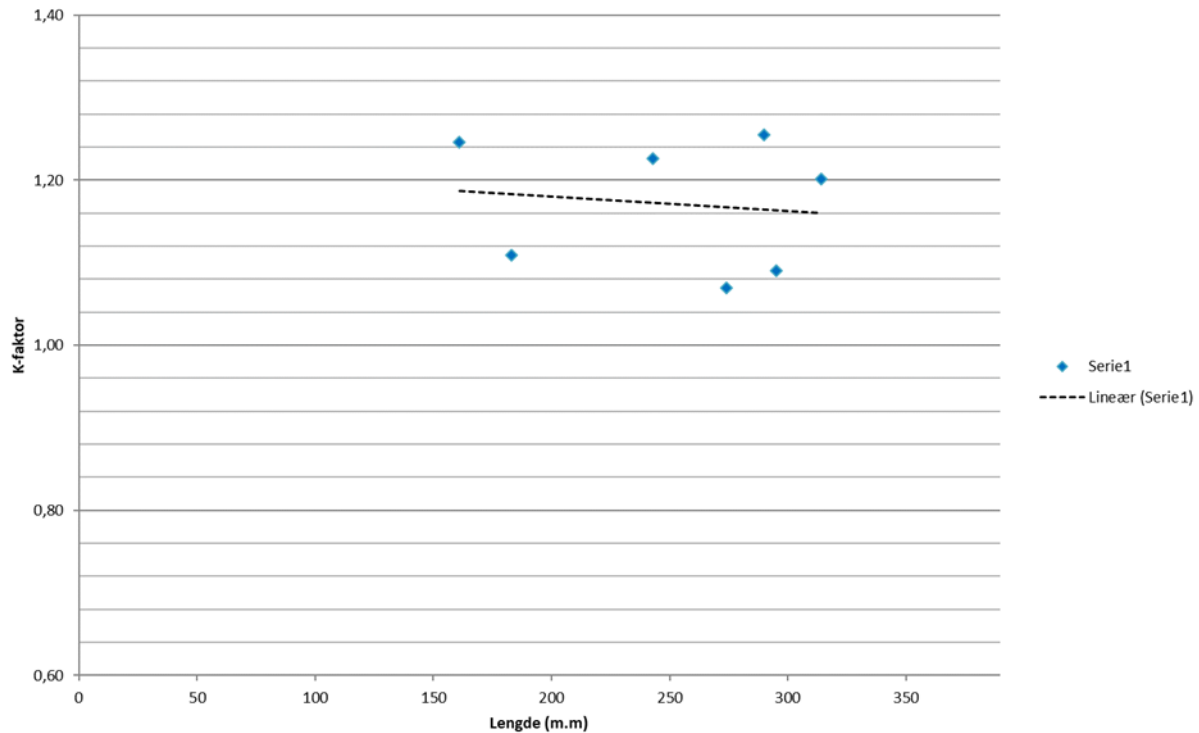
Vekstkurven (figur 2.2) viser en god vekst som avtar noe ved økende alder. Veksten var noe dårligere i forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 2.2: Veksten til ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på gode 1,17. Laveste k-faktor i fangsten var 1,07, mens høyeste var 1,25 (figur 2.3). K-faktor avtar svakt ved økende fiskelengder.



Figur 2.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 4 hannfisk (57 %) og 3 hunnfisk (43 %) i fangsten. Blant begge kjønn inntreer kjønnsmodning fra lengdegruppe 270 – 299 (tabell 2.1).

Tabell 2.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
150-179			1	0
180-209			1	0
210-239				
240-269	1	0		
270-299	2	50	1	100
300-329	1	100		

Kjøttfarge

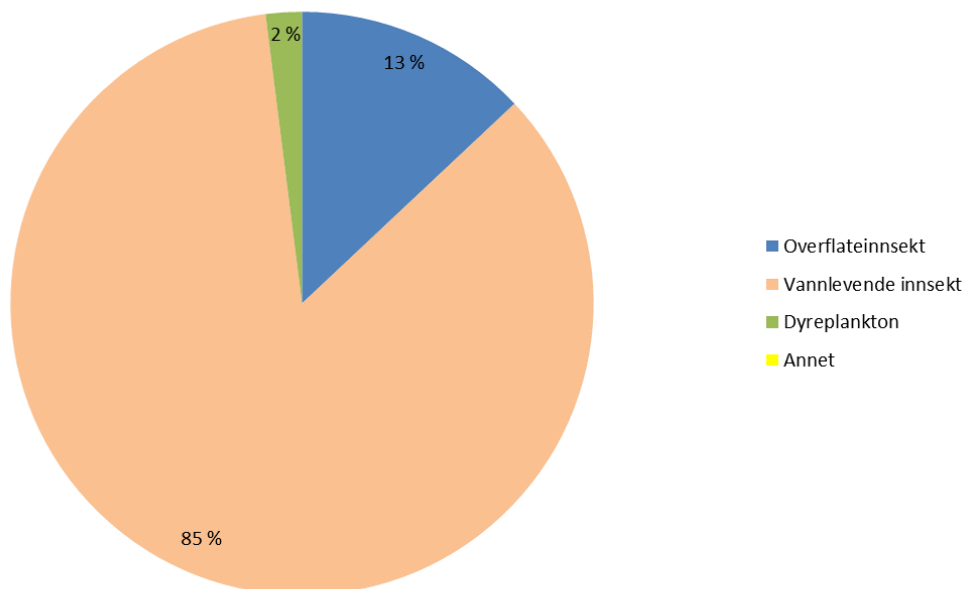
Hvit kjøttfarge var fremtredende i de fleste lengdegruppene, bortsett fra i lengdegruppe 270-299 der det var noen med lys rød farge (tabell 2.2).

Tabell 2.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
150-179	100		
180-209	100		
210-239			
240-269	100		
270-299	34	66	
300-329	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,30. Figur 2.4 viser at det var mest vanninsekter i magene (85 %). Av disse var det mest husbyggende vårfluer. Av landinsekter var maur dominerende, i tillegg var det noen biller.



Figur 2.4: Mageinnhold til ørret fanget i Kulihølen, september 2017 (n=7).

El-fiske

Det ble ikke utført elfiske på innløpet ved disse undersøkelsene. Forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014) viste at denne hadde svært begrenset verdi. Vannføringen i bekken har trolig stor variasjon da den også er vannveien for det vann som ved fullt magasin i Kulivatnet går i flomoverløp. Det er mulig at bekken ikke er direkte tørkeutsatt da minimumsvannføring kan stamme fra sig gjennom dammen i Kulivatnet.

Med unntak av under flom vil bare de første 25 meterne av bekken være tilgjengelig for gytevandrende fisk. Gytesubstratet er generelt for grovt, men enkeltlommer med egnet substrat forekommer. Ved flom vil gyting oppstrøms de første 25 meterne være mulig, men her er det stor fare for at elveløpet og dammer tørker helt ut i perioder.

Bekken har en lav produksjonsevne, og produserer trolig årvisst et lavt antall yngel.

Utløpsbekken fra Kulihølen ble også elfisket. Gytesubstratet er med unntak av enkeltlommer lite egnet. Det ble ikke påvist yngel på undersøkt strekning hverken i 2013 eller i 2017. I perioder med flom er vanngjennomstrømmingen i Kulihølen høy, og reproduksjon i selve Kulihølen kan trolig forekomme år om annet når gyting sammenfaller med flom.

Ingen avbøtende tiltak for økt yngelproduksjon i Kulihølen sees som nødvendig eller mulig.



Bilde 2.2. Utløpsbekken fra Kulihølen.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) og *Bosmina longispina* i prøven. Gelekreps er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var også mye *Conochilus sp.* i prøven, en hjuldyrart

som bygger tredimensjonale kolonier. Det var også betydelige forekomster av *Heterosphaera* *saliens* som tolererer surt vann. Det var ingen arter som er følsomme for forsurening. Det var store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve utløpet av Kulihølen (vedlegg 3). Prøven viser «Svært god» tilstand basert på ANC og pH-verdier, ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013). Dette var også tilfelle ved forrige undersøkelse, men verdiene var den gangen enda bedre. Verdiene av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «God/moderat», på samme måte som forrige gang.

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Kulihølen var god og bestod i størst grad av naturlig rekruttert fisk. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «God». Fangsten var i store trekk ganske lik det som ble registrert i forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

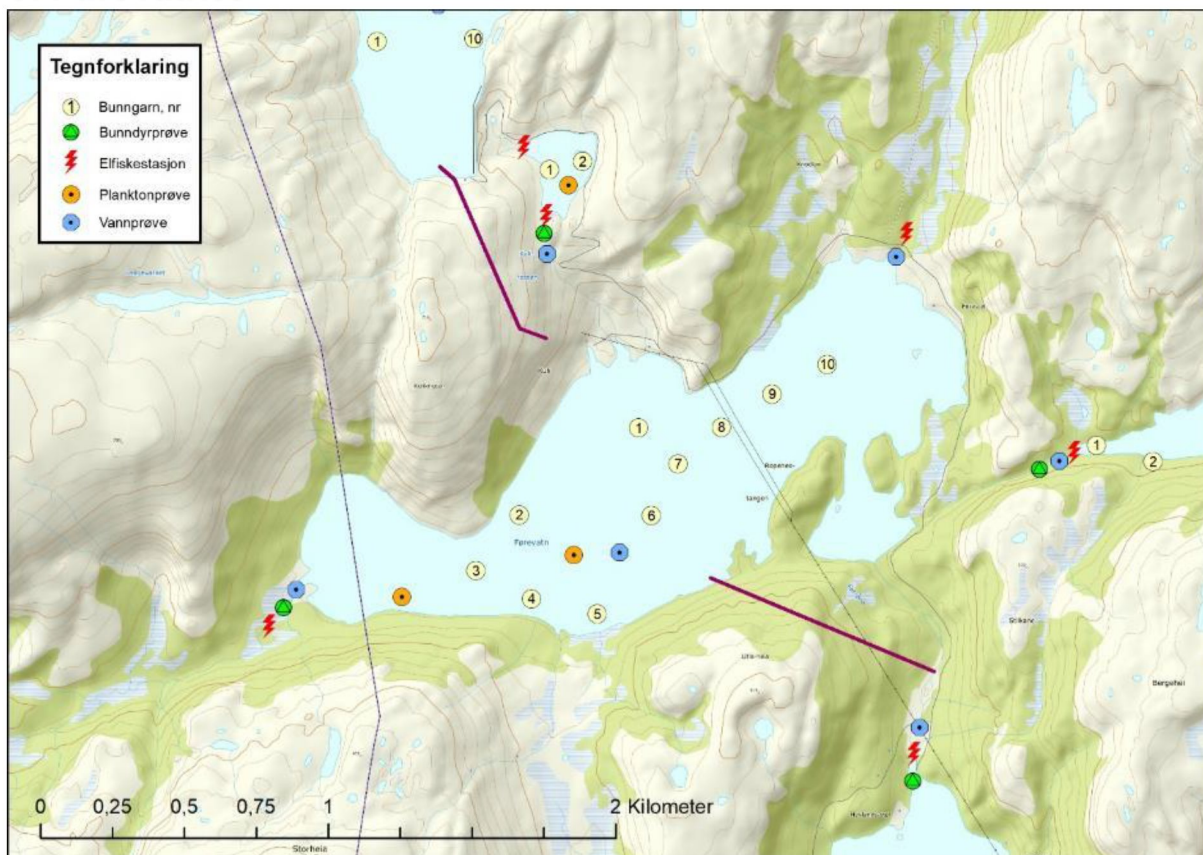
Bestanden er spredt over flere lengdegrupper og årsklasser. Veksten er god men avtar noe med økende alder. Kondisjonsfaktor er gjennomsnittlig god, men noe nedadgående ved økende lengder. Kjønnsmodning inntreffer blant begge kjønn fra lengdegruppe 270-299. I forrige undersøkelse var k-faktor noe lavere, og kjønnsmodning inntrådte tidligere. Samlet indikerer dette at bestanden av ørret i Kulihølen er passelig stor, med en mulig svak reduksjon i forhold til forrige gang. Men det lave utvalget gir stor usikkerhet ved vurderingene.

Planktonprøver både i 2017 og 2013 og bunndyrprøve i 2013 viser at forsurening fortsatt kan utgjøre et problem for biologisk mangfold. Vannprøven som ble tatt i utløpet viste derimot «Svært god» tilstand. Det biologiske mangfoldet kan forhåpentligvis bedres over tid.

Samlet vurdering og anbefalinger

Fiskebestanden i Kulihølen synes godt tilpasset næringsgrunnlaget i Kulihølen, på samme måte som registrert i 2013. Det skjer tilstrekkelig og trolig årlig naturlig rekruttering og utsettinger bør ikke gjøres. Kulihølen fremstår som en «kuriositet» med høy tilgjengelighet og bør være attraktivt for sportsfiske.

3. Furevatnet



Kart 3: Furevatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	1404
Vannmiljø	026-62497
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DE
Høyde over havet	HRV 438, LRV 423
Overflateareal	1,4105 km ²
Regulering	15 m regulering. Agder Energi Produksjon. kgl res 5.5.1961
Fiskearter	Ørret

Furevatnet ble undersøkt 30. september – 1. oktober 2017 (kart 3). Det ble brukt 10 oversiktsgarn og tatt plankton, bunndyr- og vannprøver.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Furevatnet etter 2013. I perioden 2009-2013 ble det satt ut 1500 1- årig settefisk (noe ensomrig i 2009), mens det i 2008 ble satt ut ca 3900 2 årig settefisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

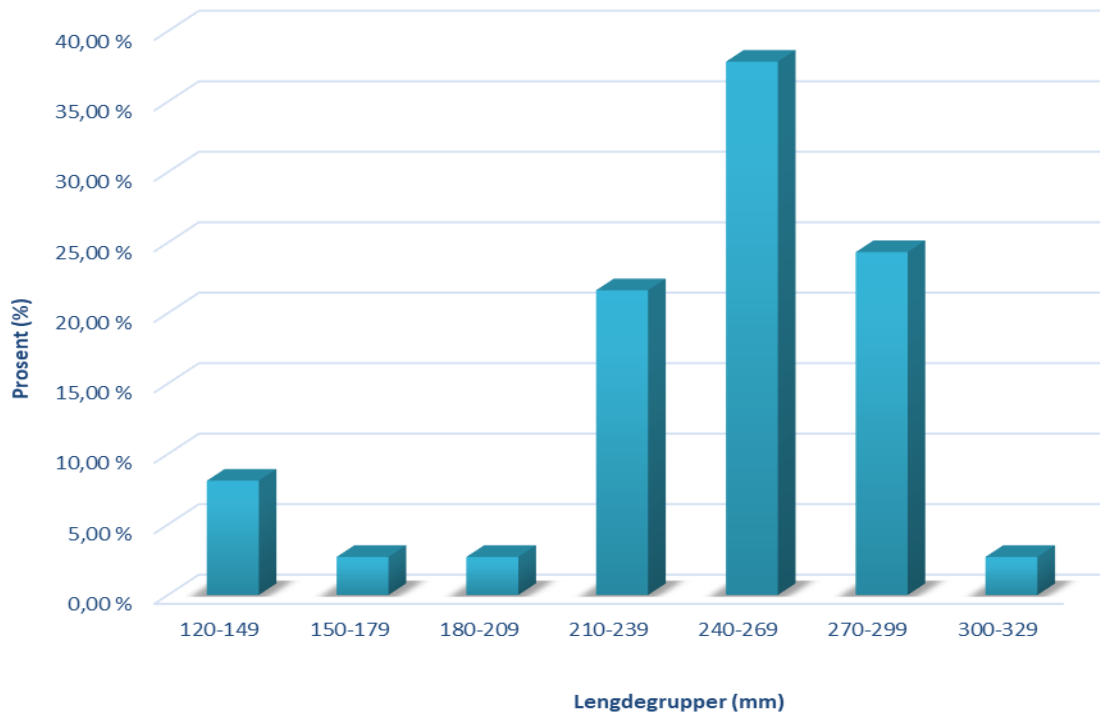
Totalt ble det fanget 37 ørret i de 10 oversiktsgarnene, noe som var tre flere enn ved forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 181,2 gram, mot 78,5 gram forrige gang. I fangsten var det 20 ørreter (54,1 %) som var naturlig rekruttert. Ved forrige undersøkelse var det 36,5 % naturlig rekruttert fisk.

Den største ørreten i fangsten var naturlig rekruttert og var 32,1 cm og veide 321 gram. Den 14 år gamle ørreten hadde en k-faktor på 1,27.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (10 garn) gir 8,22 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Den samme tilstanden ble registrert forrige gang.

Lengdefordeling

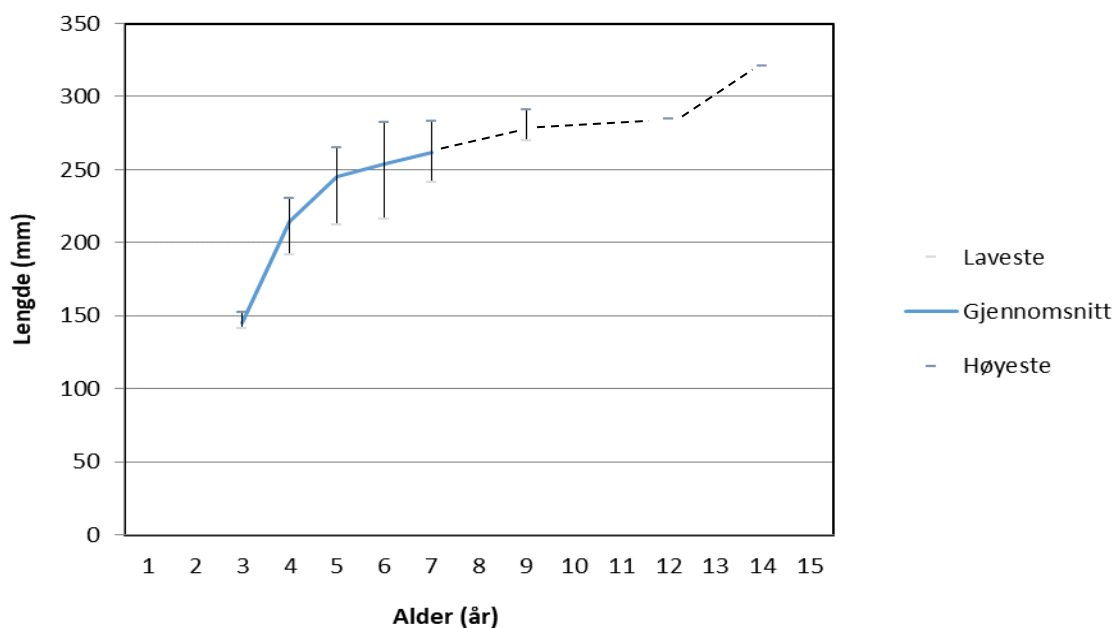
Figur 3.1 viser at den sterkeste lengdegruppen i fangsten var 240-269. Lengdegruppene under og over var også gode. I forrige undersøkelse var fangsten dominert av ørret i lengdegruppe 150 – 179.



Figur 3.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=37).

Vekst

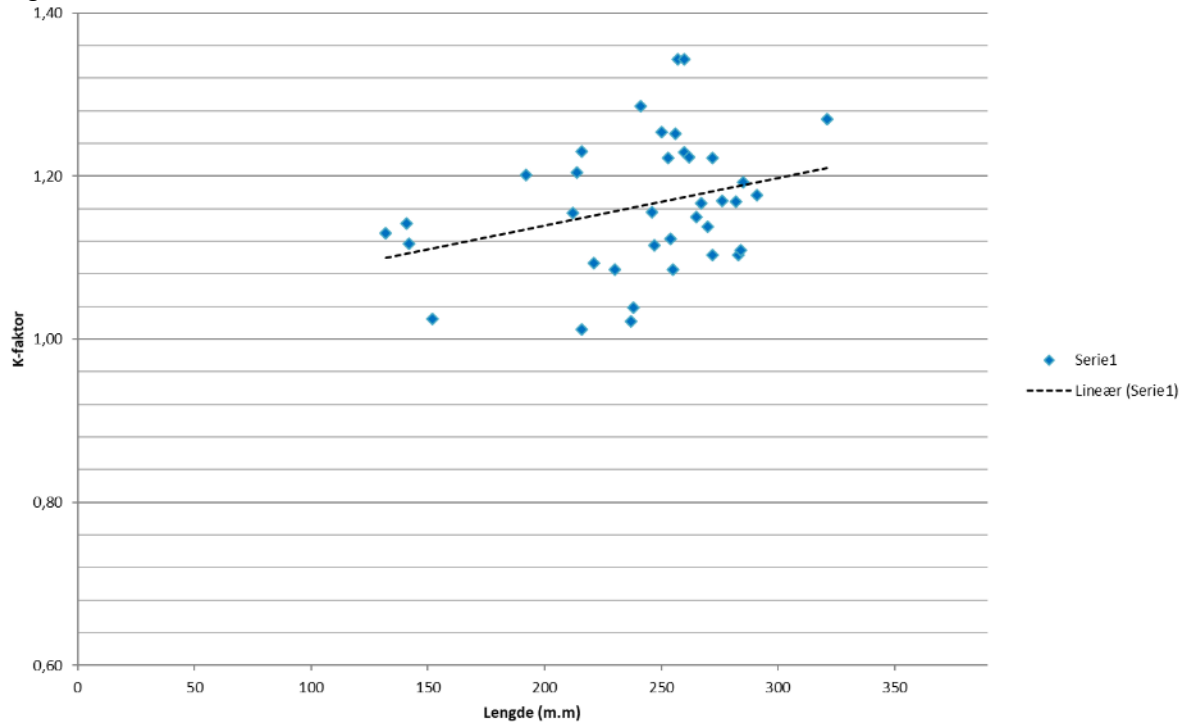
Vekstkurven (figur 3.2) viser god gjennomsnittlig vekst fram til fem års alder. Deretter blir veksten lavere. I forrige undersøkelse var veksten langt dårligere bortsett fra en bedring blant de eldste fiskene som sannsynligvis fikk en vekstøkning på grunn av beiting på fisk og smågnagere. Individvariasjonen innen de ulike årsklassene er relativt stor.



Figur 3.2: Veksten til ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=37).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på gode 1,16. Laveste k-faktor i fangsten var 1,01, mens høyeste var 1,34 (figur 3.3). K-faktor øker ved økende fiskelengder. Ved forrige undersøkelse var gjennomsnittlig k-faktor lavere, og den avtok med økende lengder.



Figur 3.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=37).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 19 hannfisk (51 %) og 18 hunnfisk (49 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntreffer tidlig blant hannfisker (lengdegruppe 180-209), og seinere blant hunnfisk (tabell 3.1).

Tabell 3.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=37).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	3	33		
150-179			1	0
180-209	1	100		
210-239	6	67	2	0
240-269	5	80	9	77
270-299	3	100	6	83
300-329	1	100		

Kjøttfarge

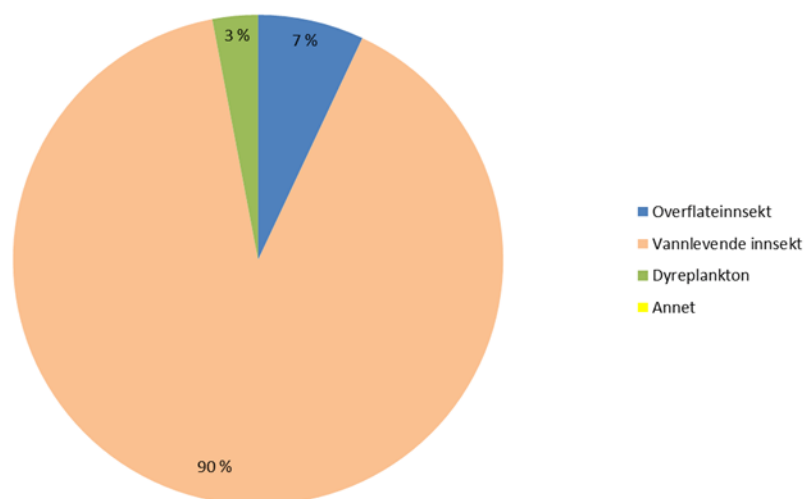
Hvit kjøttfarge dominerte i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lys rød og rød kjøttfarge økte i de større lengdegruppene (tabell 3.2).

Tabell 3.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=37).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	49	38	13
240-269	29	64	7
270-299	22	56	22
300-329	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,1. Figur 3.4 viser at mageinnholdet var dominert av vannlevende insekter, deriblant mest vårfluelarver.



Figur 3.4: Mageinnhold til ørret fanget i Furevatnet, oktober 2017 (n=23).

El-fiske

Det var svært høy vannføring under undersøkelsen i 2017 og det var ikke mulig å elfiske på innløpsbekker. To bekker ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014). En innløpsbekk i vest ble vurdert til å ha potensiale for rekruttering i reguleringssonen, selv om dette ikke ble dokumentert. Bekken har også godt potensiale ovenfor HRV, men vil kun kunne produsere yngel de årene som gytevandring sammenfaller med at magasinet er fullt. Innløpsbekken i nordøst ble også undersøkt. Her ble det funnet litt yngel, og bekken antas å kunne produsere noe yngel hvert år. Også her er det utfordringer ved ulike oppvandringshindre avhengig av vannstanden i magasinet.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var litt lite dyr i prøven. Prøven var dominert av *Bosmina longispina*, en svært vanlig vannloppe som er utbredt over hele landet. Det var noe *Holopedium gibberum* (gelékreps) og *Kellicottia longispina* i prøven. Disse tolererer surt vann. Det var litt *Heterocope saliens*, som er en stor art. Den tåler surt vann og er vanlig så lenge det ikke er mye planktonspisende fisk i vannet. Det var store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve fra magasinet (vedlegg 3). Prøven viste «Moderat» tilstand basert på ANC-verdi, ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god» (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Verdiene av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «Moderat/dårlig», på samme måte som forrige gang.

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Furevatnet var i antall på nivå med forrige undersøkelse. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «God». Den største forskjellen fra forrige gang er at bestanden nå domineres av større og eldre fisk. Andelen fisk i de minste lengdegruppene er kraftig redusert som følge av at det ikke er satt ut fisk etter 2013. Furevatnet har bare middels gode muligheter for naturlig rekruttering, og gytesuksess avhenger av vannstand i gytevandings tiden. Lengdefordelingen indikerer også at naturlig rekruttering har årvisse variasjoner. Forsuring kan tidvis være et problem i bekkene. Bedre vekst blant de minste fiskene viser at bestandsreduksjonen gir bedre levevilkår for de få naturlig rekrutterte.

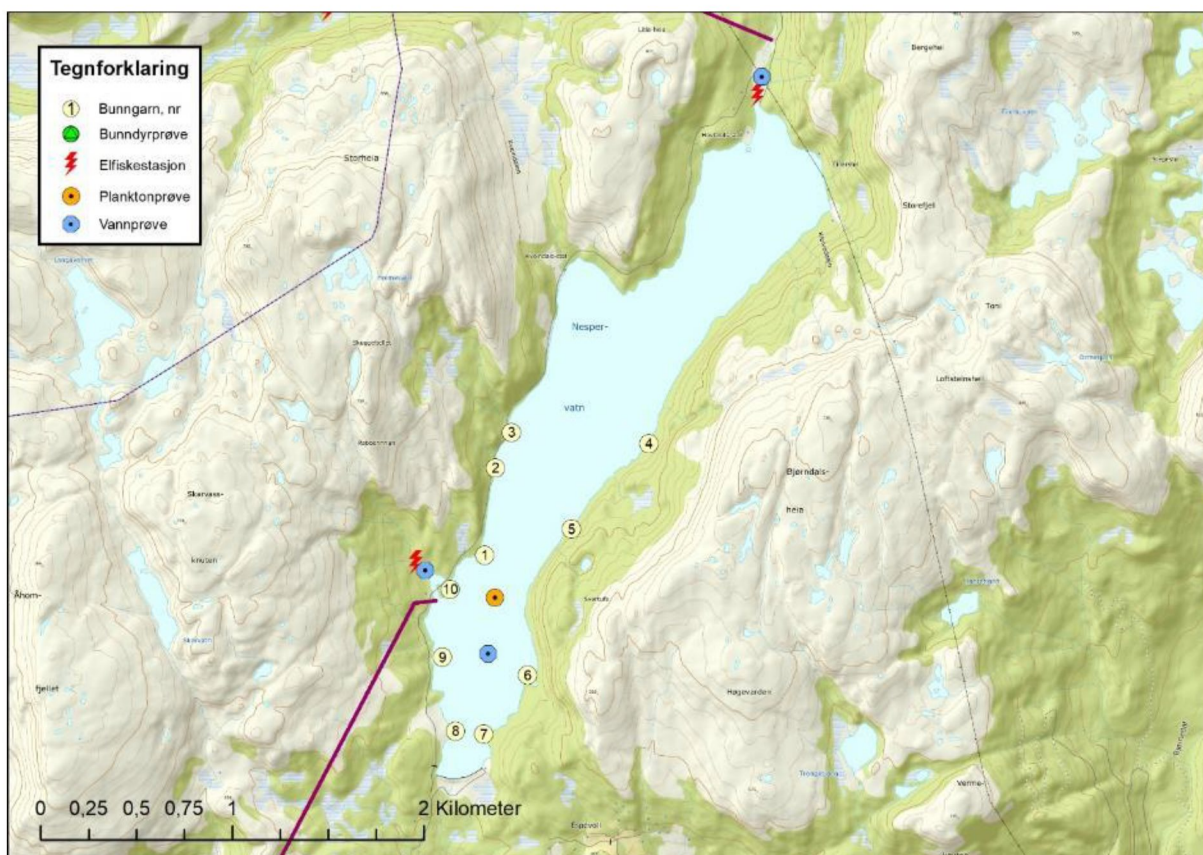
Fiskebestanden i Furevatn viser en klart forbedret sunnhet fra 2013 til 2017. Veksten viser en klar forbedring og en forbedret trend for k-faktor. Furevatn synes å ha et produksjonsgrunnlag for mer fisk enn det naturlig rekruttering gir. Det sees ikke mulighet for gyteforbedrende tiltak da dette i stor grad er knyttet til reguleringsregimet.

På samme måte som i 2013 gav planktonprøven ingen fangst av arter som er følsomme for forsuring. Bunndyrprøven som ble tatt forrige gang viste en art som er noe følsom, men ingen svært følsomme. Vannprøvene viste dårligere tilstand enn forrige gang, noe som nok skyldes den kraftige nedbørsperioden. Men det viser at området har forsuringsskader, og perioder med dårligere vannkvalitet.

Samlet vurdering og anbefalinger

Ørretbestanden i Furevatnet bærer preg av noen år uten utsetting. Det er noe naturlig rekruttering, men ikke nok til å opprettholde en god bestand. Det foreslås en årlig utsetting av 500 1-årig settefisk.

4. Nespervatnet



Kart 4: Nespervatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	1403
Vannmiljø	026-61645
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DC
Høyde over havet	HRV 420, LRV 391
Overflateareal	1,97 km ²
Regulering	29 meter. Overført til Bjørnstadvatn. Agder Energi Produksjon. kgl res 5.5.1961
Fiskearter	Ørret

Nespervatnet ble undersøkt 29. – 30. september 2017 (kart 4). Det ble brukt 10 oversiktsgarn og tatt plankton, bunndyr- og vannprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Nespervatnet etter 2013. I perioden 2009-2013 ble det satt ut 2000 1- årig settefisk (noe en-somrig i 2009), mens det i 2008 ble satt ut ca 5400 2 årig settefisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 29 ørret i de 10 oversiktsgarnene, mot 43 i forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 141,0 gram, noe som samsvarer godt med forrige gang. Det var 7 ørreter i fangsten som var naturlig rekruttert, dette tilsvarer en prosentvis andel naturlig rekruttert fisk på 24,1 %. Dette er en liten økning fra forrige undersøkelse. Den største ørreten i fangsten var utsatt og hadde lengden 29,1 cm og veide 270 gram. Den 10 år gamle ørreten hadde rester av en mus i magen, og en k-faktor på 1,1.

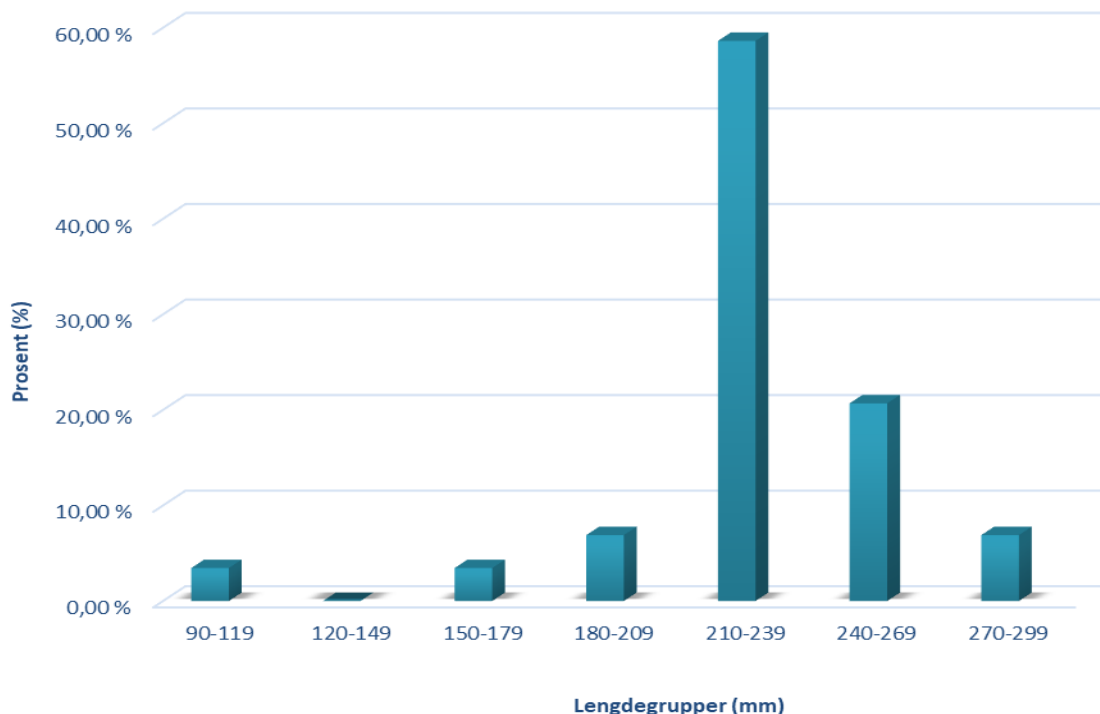
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (10 garn) gir 6,4 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god».



Bilder 4.1. Nespervatnet var betydelig nedtappet på undersøkelsestidspunktet. Kraftig regnværsperiode førte derimot til gradvis og rask vannstandsøkning mens undersøkelsene pågikk.

Lengdefordeling

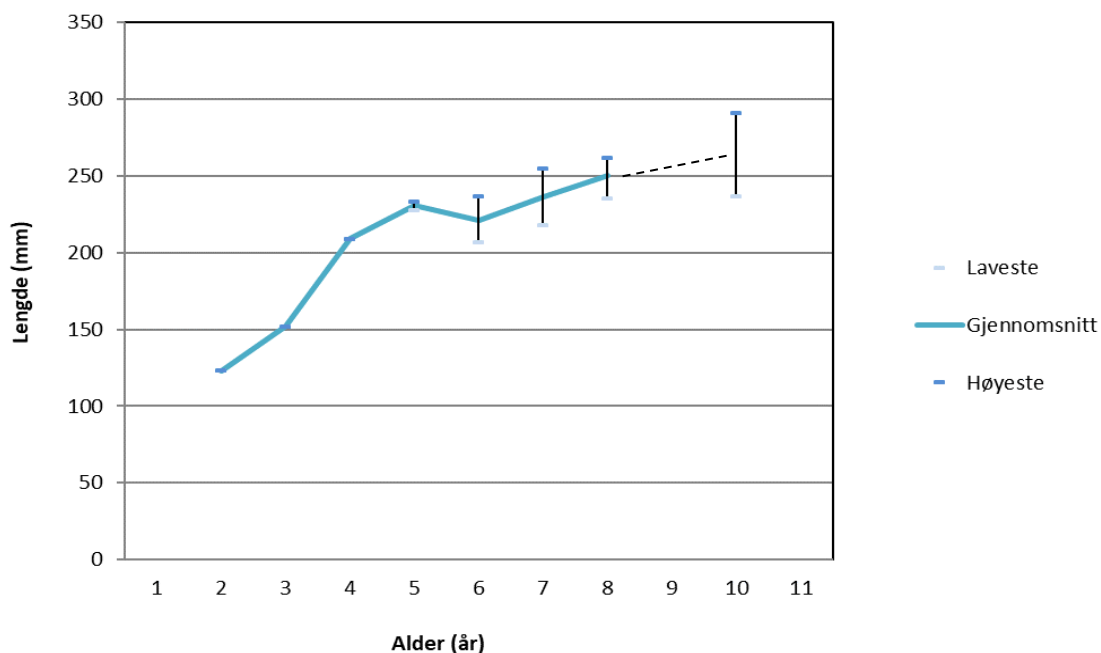
Figur 4.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 210-239. Det var også tilfelle sist gang, men ikke i like stor grad. Ved forrige undersøkelse var det flere fisk i de mindre lengdegruppene.



Figur 4.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

Vekst

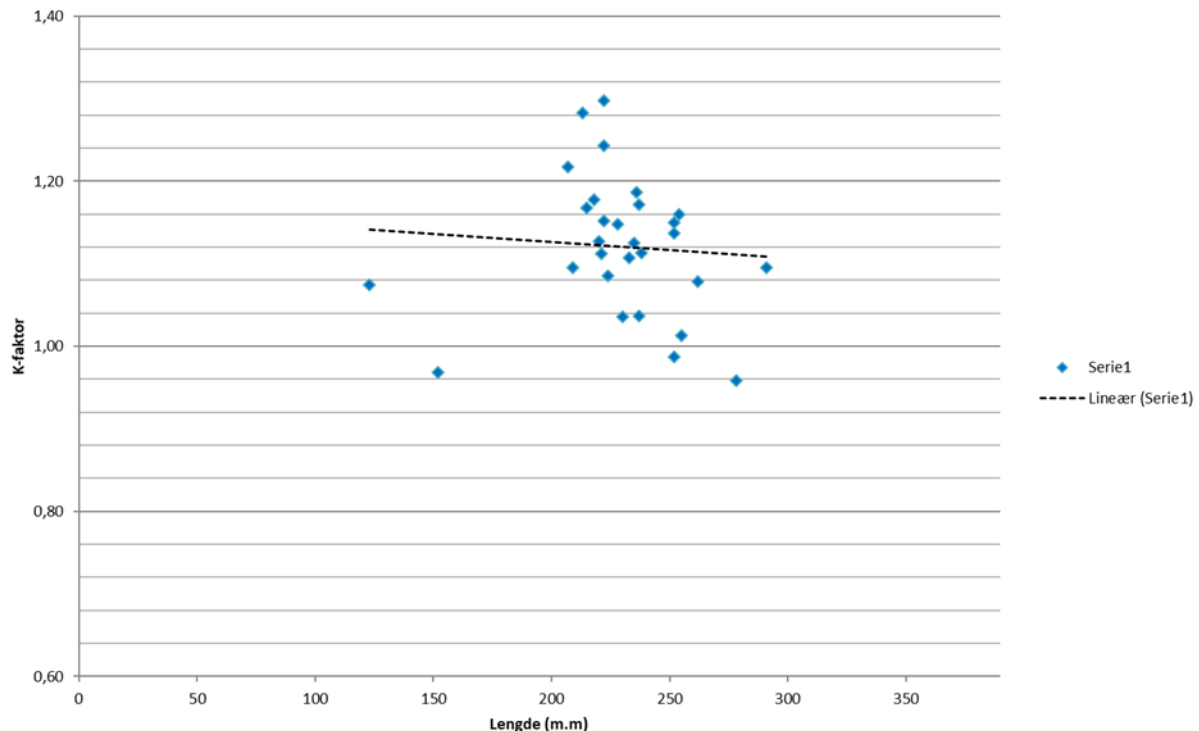
Vekstkurven (figur 4.2) viser en forholdsvis god vekst fram mot 4 – 5 års alder. Deretter er veksten svært dårlig og stagnerende. I 2013 var veksten jevnt over lavere de første årene, med en sterk vekst for noen få, som da sannsynligvis var fiskespisende.



Figur 4.2: Veksten til ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,12. Laveste k-faktor i fangsten var 0,89, mens høyeste var 1,27 (figur 4.3). K-faktor avtar ved økende fiskelengder. I forrige undersøkelse viste resultatene en gjennomsnittlig lavere k-faktor og større reduksjon ved økende lenger (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 4.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 15 hannfisk (52 %) og 14 hunnfisk (48 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 180-209 for hunnfisk, og 210-239 for hannfisk (tabell 4.1). Ved forrige undersøkelse ble det registrert kjønnsmodning også i mindre lengdegrupper.

Tabell 4.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
90-119	0	0	1	0
120-149	0	0	0	0
150-179	1	0	0	0
180-209	1	0	1	100
210-239	7	71	10	90
240-269	4	75	2	50
270-299	2	0		

Kjøttfarge

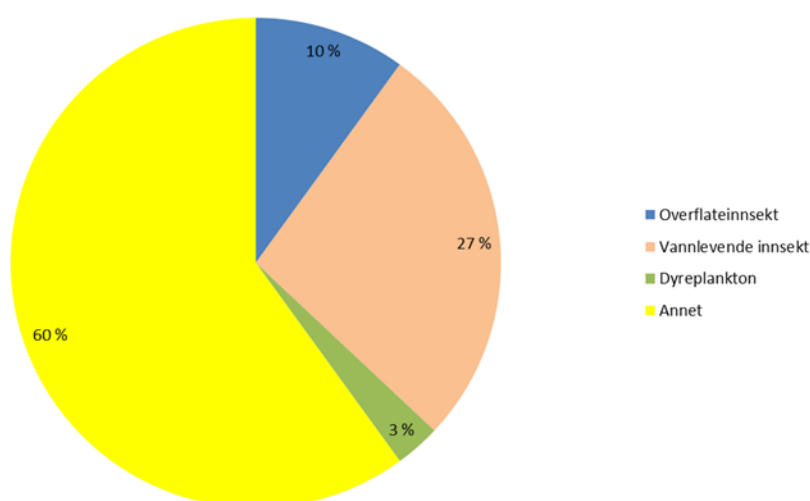
Hvit kjøttfarge var mest fremtredende i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lys rød kjøttfarge økte i de større lengdegruppene (tabell 4.2).

Tabell 4.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
90-119	100		
120-149			
150-179	100		
180-209	50	50	
210-239	59	41	
240-269	33	67	
270-299		100	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,70. En av fiskene hadde spist mus, og volummessig utgjorde dette over halvparten (Annet) av mageinnholdet totalt (figur 4.4). For øvrig var det mest vannlevende insekter, dominert av vannkalv. Overflateinsekter bestod i stor grad av maur.



Figur 4.4: Mageinnhold til ørret fanget i Nespervatnet, september 2017 (n=29).

El-fiske

Innløpsbekk i nord

Innløpsbekken i nord er sterkt påvirket av tunellutløpet fra Furevatn (bilde 4.2). I forbindelse med undersøkelsene var det svært stor vannføring fra tunellen, sannsynligvis som følge av det kraftige regnværet i regionen på dette tidspunktet. Det var ikke mulig å undersøke bekken nedstrøms tilløpet fra tunellen, av hensyn til sikkerhet. Ovenfor tunellen ble det utført elfiske uten fangst. Denne delen av bekken er lite egnet både med hensyn til substrat, og fordi den sannsynligvis går tørr når det er lite vann i terrenget.

Ved forrige undersøkelse i 2013 ble det fanget og observert 4 yngel av 1+ størrelse eller større (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Det var den gangen enklere forhold i vassdraget.

Ingen gyteforbedrende tiltak sees som mulig og hensiktsmessig.



Bilde 4.2: Innløpsbekk i nord, nedstrøms tunellutløpet fra Furevatn. Sterk vannføring hindret undersøkelser i denne delen.

Bekk ved lukehus

Denne bekken ble undersøkt i 2013, men vanskelig å gjenta i 2017 på grunn av høy vannføring. Anbefalingene opprettholdes likevel (Gustavsen & Tormodsgard 2014): *Fra vegfylling og til ca. 80 meter oppover. Middels stor bekk med god vannføring og utos gjennom blokk/grovsteinsfylling under bilvei. Høyt i vegfyllingen ligger det et rør, men vannet siger gjennom den grove fyllingen, og det går ikke vann i røret bortsett fra når Furevatnet er tilnærmet fullt. Omtrent 120 meter på oppstrøms side av vegfylling er det et permanent fysisk oppgangshinder i form av en foss. Bekken har generelt for grovt gytesubstrat, men enkeltpartier med ispedd egnet substrat. Elfisket gav ingen fangst.*

Passasje for fisk under veg kan trolig muliggjøres ved å legge et rør med diameter 1-1,5 meter i bunn av vegfylling/slik at det passer med bekkeløp på oppstrøms side. Det bør også vurderes å etablere en dypål på oppstrøms og nedstrøms side av røret. Bekken har begrenset tilgjengelig gytestrekning på oppstrøms side av vegfylling, men bør ved en eventuell utbedring av passasje for fisk gjennom vegfylling kunne produsere noe yngel.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var lite dyr i prøven. Det var forekomst av *Holopedium gibberum* (gelékreps) som er meget vanlig over hele landet, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var forekomster av *Bosmina longispina* og *Heterocope saliens*. Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocylops* sp. som er litt forsuringfølsom, men her kun bestemt til slekt. Det var ellers store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve fra magasinet (vedlegg 3). Prøven viste «Moderat» tilstand basert på ANC-verdi, ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «God» (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Verdiene av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «Moderat/dårlig», på samme måte som forrige gang.

Vurderinger og konklusjon

Garnefangsten i Nespervatnet var middels og bestod hovedsakelig av utsatt fisk. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «God». Ved forrige undersøkelse ble det fanget noe mer fisk. Det registreres stor effekt av at det ikke er satt ut fisk etter 2013. Andelen fisk i de minste lengdegruppene er redusert kraftig. Men samtidig viser undersøkelsene at det er noe rekruttering i vannet. Det er likevel ikke nok til å opprettholde en god bestand. Bekken i nord er tørkeutsatt, mens bekken ved lukehuset stenges av veifylling, og røret ligger for høyt i fyllingen. Forsuring kan tidvis også være et problem. En utbedring av passasje for gytevandrende fisk i bekken ved lukehuset vil kunne øke andelen naturlig rekruttert fisk noe. Ved forrige undersøkelse var det tydelig at bestanden var for tett i forhold til næringsgrunnlaget. Fortsatt dårlig vekst viser at tilstanden ikke har normalisert seg ennå selv om k-faktor og seinere kjønnsmodning kan tyde på at utviklingen går i riktig retning.

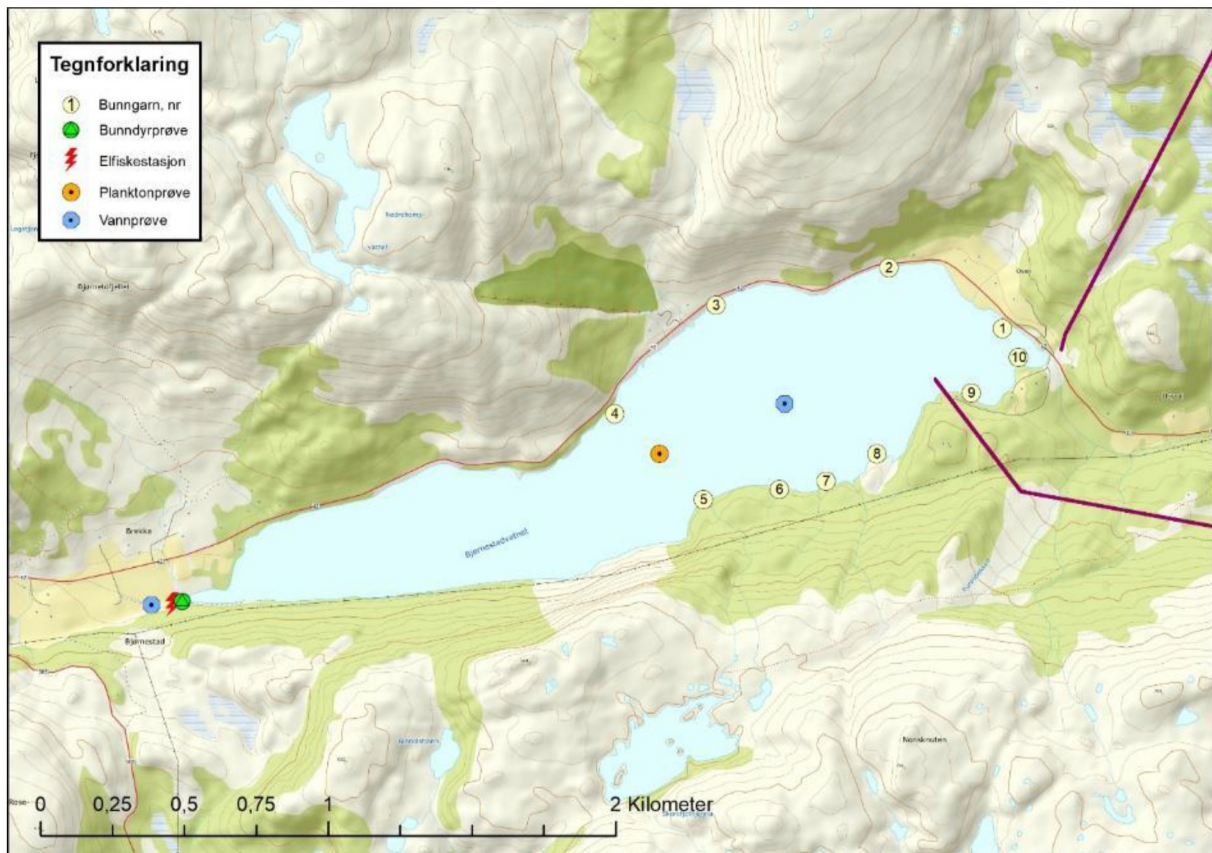
Fiskebestanden i Nespervatnet synes å ha vært betydelig større enn den økologiske bæreevnen tillater og det vil sannsynligvis ta en stund før dette tar seg opp igjen. For å gjenopprette en god økologisk bæreevne må fiskebestanden og beitepresset i en periode reduseres til godt under den opprinnelige økologiske bæreevnen. Det bør kunne forventes en bedring i vekst og kondisjon fremover så sant det ikke settes ut for mye fisk.

På samme måte som i 2013 gav planktonprøven ingen fangst av arter som er følsomme for forsuring. Bunndyrprøven som ble tatt forrige gang gav heller ingen fangst av følsomme arter. Vannprøvene viste dårligere tilstand enn forrige gang, noe som nok skyldes den kraftige nedbørsperioden. Men det viser at området har forsuringsskader, og perioder med dårligere vannkvalitet.

Samlet vurdering

Nespervatnet hadde inntil nylig en for tett bestand av ørret, men den er nå redusert som følge av opphør i utsetting. Det er en svak rekruttering, men bestanden er helt avhengig av årlige utsetninger for å opprettholdes. For å unngå for tett bestand foreslås en årlig fremtidig utsetting av 800 1-årig settefisk. For raskest mulig å reetablere den økologiske bæreevnen kan gjerne utsettingsantallet halveres de første tre årene. Samtidig kan det med fordel utføres tynningsfiske med garn i de stagnerende lengdegruppene, med 26 - 29 mm maskevidde.

5. Bjørnstadvatnet



Kart 5: Bjørnstadvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	1423
Vannmiljø	026-61648
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DAB
Høyde over havet	HRV 352,5, LRV 337,5
Overflateareal	1,34 km ²
Reguleringshøyde	15 m. Avløp til Finså kr. v. Agder Energi Produksjon. kgl res 5.5.1961
Fiskearter	Ørret

Bjørnstadvatnet ble undersøkt 29. – 30. september 2017 (kart 5). Det ble brukt 10 oversiktsgarn og tatt plankton, bunndyr- og vannprøver. Hovedinnløpsbekken ble ikke undersøkt med elektrisk fiskeapparat denne gangen. Det var flom og for høy vannføring på undersøkelsestidspunktet.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Bjørnstadvatnet etter 2013. I perioden 2009-2013 ble det satt ut 1200 1- årig settefisk (noe en somrig i 2009), mens det i 2008 ble satt ut ca 3700 2 årig settefisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

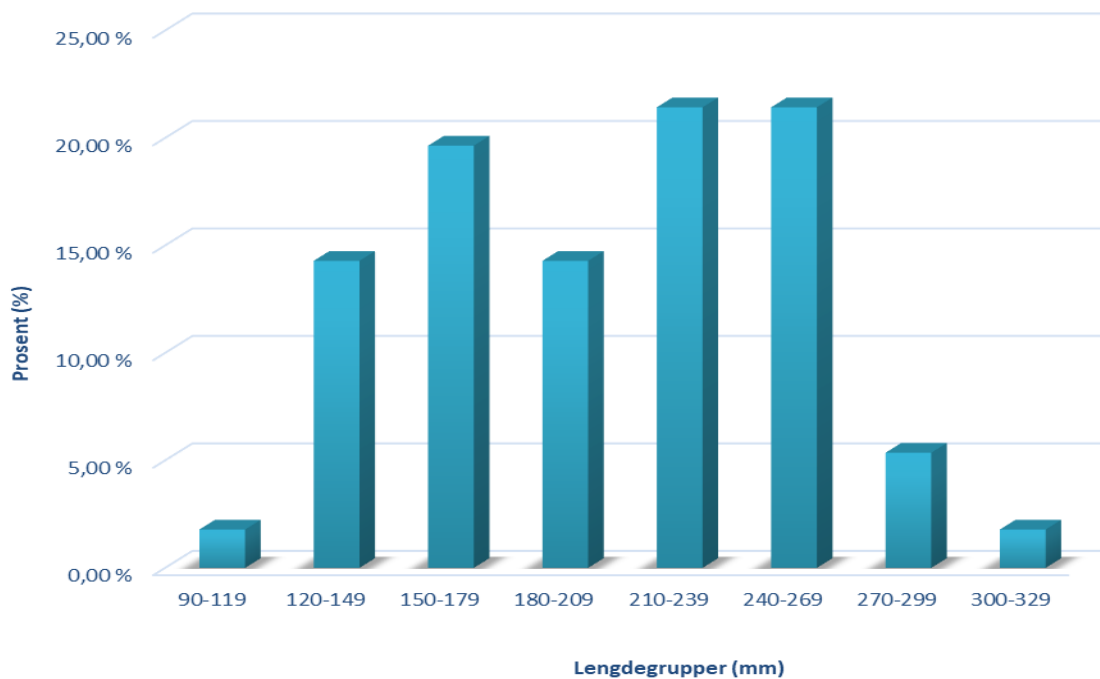
Garnfangst

Totalt ble det fanget 56 ørret i de 10 oversiktsgarnene. Ved forrige undersøkelse ble det fanget 59 ørret med tilsvarende innsats (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 110,5 gram, mot 114,3 gram forrige gang. Andelen naturlig rekruttert fisk var på 82,1 % mot 30,5 % i 2013. Det var tre av ørretene i fangsten som var befengt med parasitten ringorm. Den største ørreten i fangsten var naturlig rekruttert og var 30 cm og veide 292 gram. Denne var 9 år gammel med en k-faktor på 1,08. Ved forrige undersøkelse ble det fanget en betydelig større fisk på 44,5 cm og 1210 gram.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (10 garn) gir 12,4 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «Svært god» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Dette er svakt lavere enn ved forrige undersøkelse.

Lengdefordeling

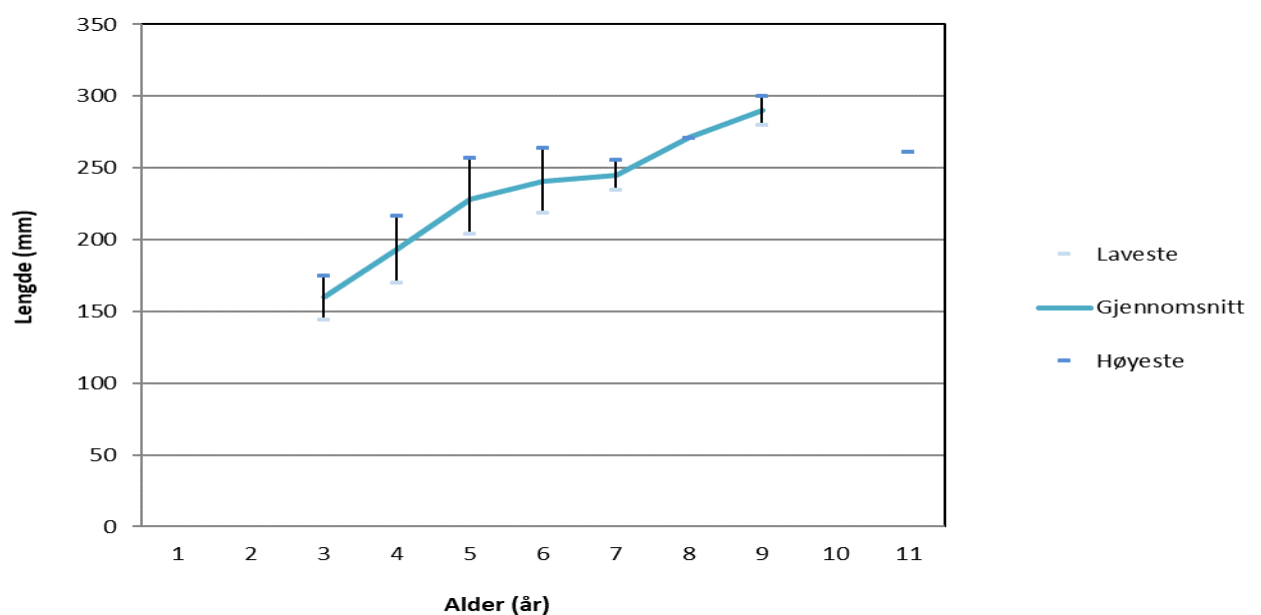
Figur 5.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppene 210-239 og 240-269. Bortsett fra den ene store fisken i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) viser lengdefordelingen innslag av større fisk nå. Lengdegruppene 240-269, 270-299 og 300-329 har styrket seg.



Figur 5.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=56).

Vekst

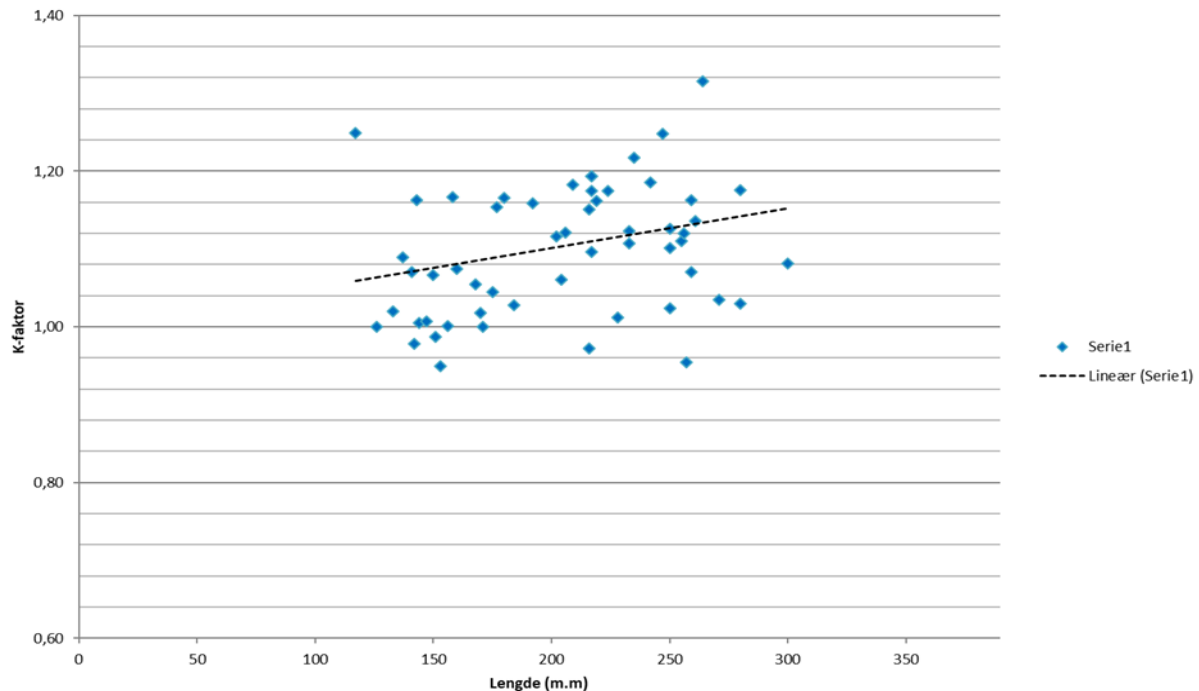
Vekstkurven (figur 5.2) viser at veksten er ganske god fram til fem års alder. Etter det avtar veksten, for så å øke igjen etter syv års alder. Utvalget er lavt blant de eldste fiskene. Ved forrige undersøkelse var veksten lavere enn dette, særlig blant de minste fiskene (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 5.2: Veksten til ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=30).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,10. Laveste k-faktor i fangsten var 0,95, mens høyeste var 1,41 (figur 5.3). K-faktor øker ved økende lengder. I forrige undersøkelse var k-faktor stabil for økende lengder, men gjennomsnittlig litt høyere.



Figur 5.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=56).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 26 hannfisk (46 %) og 30 hunnfisk (54 %) i fangsten (tabell 5.1). Det var innslag av kjønnsmodne fisker fra lengdegruppe 180 – 209, i størst grad blant hannfisk. Dette var ganske likt i forhold til forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Tabell 5.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=56).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
90-119	1	0	0	0
120-149	3	0	5	0
150-179	5	0	6	0
180-209	4	50	4	25
210-239	6	83	6	17
240-269	5	60	7	29
270-299	1	0	2	50
300-329	1	100	0	0

Kjøttfarge

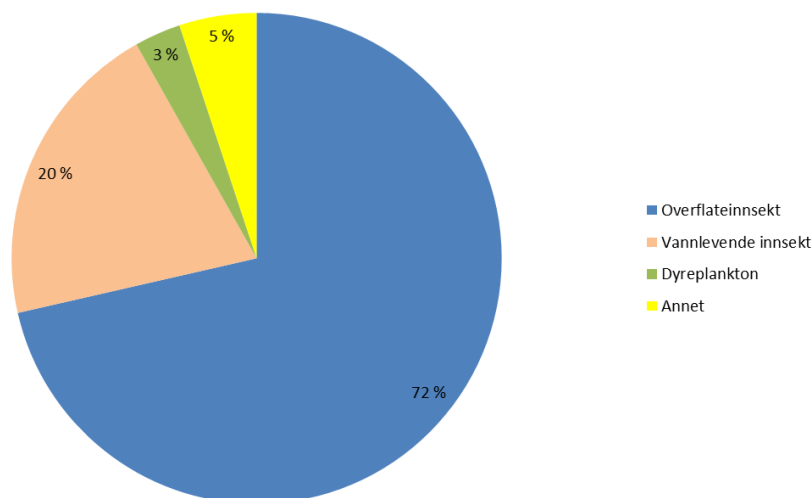
Hvit kjøttfarge var mest fremtredende i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lys rød kjøttfarge økte i de større lengdegruppene (tabell 5.2). Dette tilsvarer resultatene i forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Tabell 5.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=56).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
90-119	100		
120-149	100		
150-179	100		
180-209	75	25	
210-239	67	33	
240-269	34	58	8
270-299	67	33	
300-329			100

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,70. Mageinnholdet var dominert av overflateinsekter (70 %), mens vannlevende insekter utgjorde 20 %. Ellers ble det funnet snegler og muslinger (2 %) og dyreplankton (3 %), samt annet som var vanskelig å bestemme (figur 5.4). I forrige undersøkelse var fisk dominerende mageinnhold (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 5.4: Mageinnhold til ørret fanget i Bjørnstadvatnet, september 2017 (n=11).

El-fiske

Det var svært høy vannføring under undersøkelsen i 2017 og det var ikke mulig å elfiske på innløpsbekken i vest. Bekken ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014), og det ble gitt forslag om tiltak for å bedre rekrutteringen. Siden garnfisket i 2017 viser tilstrekkelig rekruttering ansees dette tiltaket nå som nødvendig.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var forekomst av *Holopedium gibberum* (gelékreps) som er meget vanlig over hele landet, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var forekomster av *Bosmina longispina* og *Heterocope saliens*. Det var ingen arter som er følsomme for forurengning. Det var store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve fra magasinet (vedlegg 3). Prøven viste «Dårlig» tilstand basert på ANC-verdi, ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «God» (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Verdiene av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «Moderat/dårlig», på samme måte som forrige gang.

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Bjørnstadvatnet var god og ganske sammenfallende i antall med forrige undersøkelse. Den største forskjellen var at andelen naturlig rekruttert fisk i fangsten er økt fra 30,5 % til 82,1 %. Rekrutteringen synes å være jevn og årviss og det er bra med fisk i alle lengdegrupper fra og med 120-269 mm. I tillegg virker det som bestanden fordeler seg over flere av de større lengdegruppene nå. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «Svært god». Veksten er ganske god fram til fem års alder, for så å avta noe. Veksten var lavere ved forrige undersøkelse. K-faktor viser nå en økning ved økende lengder, mens den i 2013 var mer stabil.

Ved forrige undersøkelse ble bestanden vurdert som noe for tett i forhold til næringsgrunnlaget (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Det ble foreslått å redusere utsettingsantallet kraftig. Det er ikke satt ut fisk i Bjørnstadvatnet etter forrige undersøkelse. Bestanden er omtrent opprettholdt på samme nivå, med økende grad av naturlig rekruttert fisk. Veksten har økt og det er flere fisk som blir større.

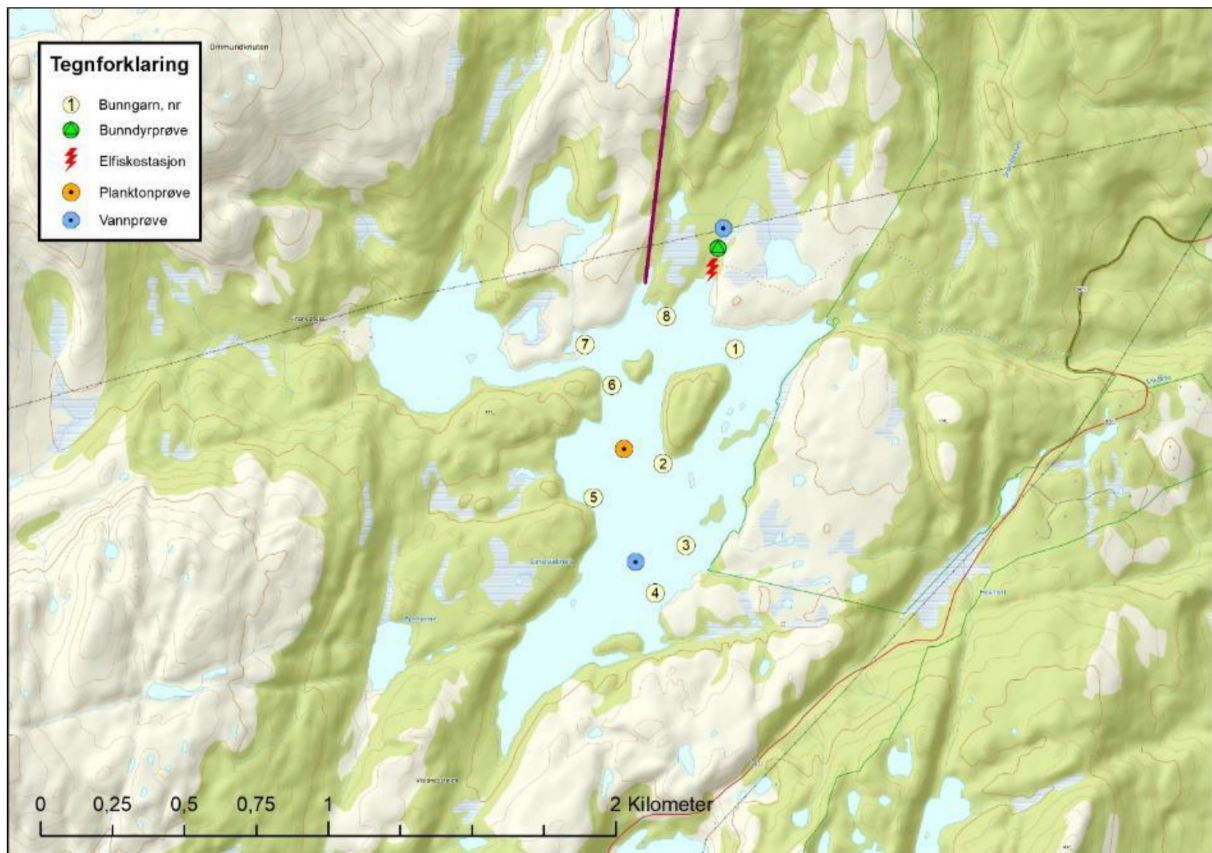
Bjørnstadvatnet har gode muligheter for naturlig rekruttering i bekken i vest. Bekken ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014), og det ble gitt forslag om tiltak for å bedre rekrutteringen. Siden garnfisket i 2017 viser tilstrekkelig rekruttering ansees dette tiltaket nå som unødvendig.

Planktonprøven inneholdt ingen arter som er følsomme for forsurening. Bunndyrprøven som ble tatt i 2013 viste tilstanden «Svært god», riktignok med svært liten margin. Vannprøven i bassenget viste sist høst «Dårlig» tilstand, mens den forrige gang var «God». Den kraftige regnværsperioden på undersøkelsestidspunktet gir nok en forklaring på dårligere vannprøver. Det viser at området fortsatt er preget av periodiske forurensningsproblemer.

Samlet vurdering

Et utilsiktet opphør i utsetting viser at bestanden i Bjørnstadvatnet blir opprettholdt av naturlig rekruttering. Bestanden som ble vurdert som noe for tett ved forrige undersøkelse, viser bedre tilstand nå. Det bør ikke settes ut fisk i Bjørnstadvatnet. Men det kan med fordel utføres elfiske i gytebekken med noen års mellomrom for å kontrollere om rekrutteringen opprettholdes.

6. Lindvatnet



Kart 6: Lindvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	1422
Vannmiljø	026-62495
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.D4B
Høyde over havet	HRV 377, LRV 357
Overflateareal	0,84 km ²
Regulering	20 meter. Tatt inn på tunnel til Finså kr.v. Agder Energi Produksjon. kgl res 5.5.1961
Fiskearter	Ørret

Lindvatnet ble undersøkt 2. – 3. oktober 2017 (kart 6). Det ble brukt 8 oversiktsgarn og tatt plankton, bunndyr- og vannprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Lindvatn etter 2013. I perioden 2010-2013 ble det årlig satt ut 900 1- årig settefisk, mens det i 2009 ble satt ut 2000 1-somrig settefisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 18 ørret i de 8 oversiktsgarnene. Ved forrige undersøkelse ble det fanget 42 ørret med tilsvarende innsats (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 277,9 gram. Alle fiskene var merket med avklipt fettfinne. Den største ørreten i fangsten var 33,1 cm og veide 408 gram. Den 10 år gamle ørreten hadde en normal k-faktor på 1,07. Undersøkelsene i 2017 ble gjort med tilsvarende innsats som i 2013. Det var stor forskjell i vannstand i de to undersøkelsene. I 2013 var vannet sterkt nedtappet, mens det i 2017 var tilnærmet fullt (bilde 6.1. og 6.2.)

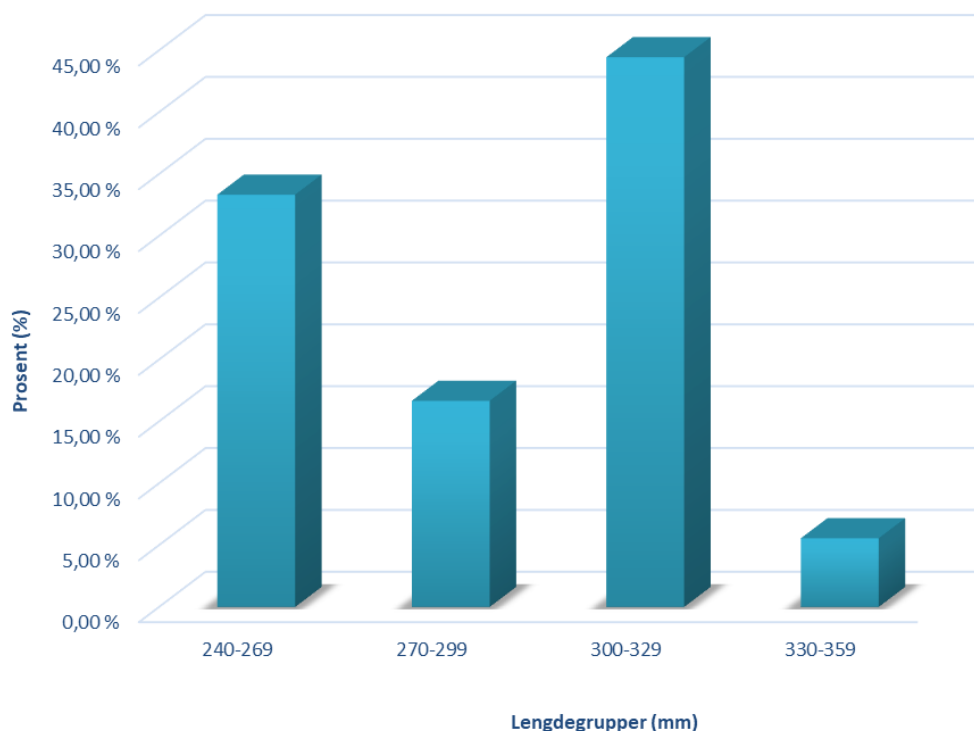
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (8 garn) gir 5,0 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Dette er mer enn en halvering sammenlignet med forrige undersøkelse. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God», men grenser mot «Moderat» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013).



Bilder 6.1-6.2: Lindvatn har stor reguleringshøyde. Ved undersøkelsene i 2013 var vannet sterkt nedtappet (høyre), mens det i 2017 var ganske fullt (venstre).

Lengdefordeling

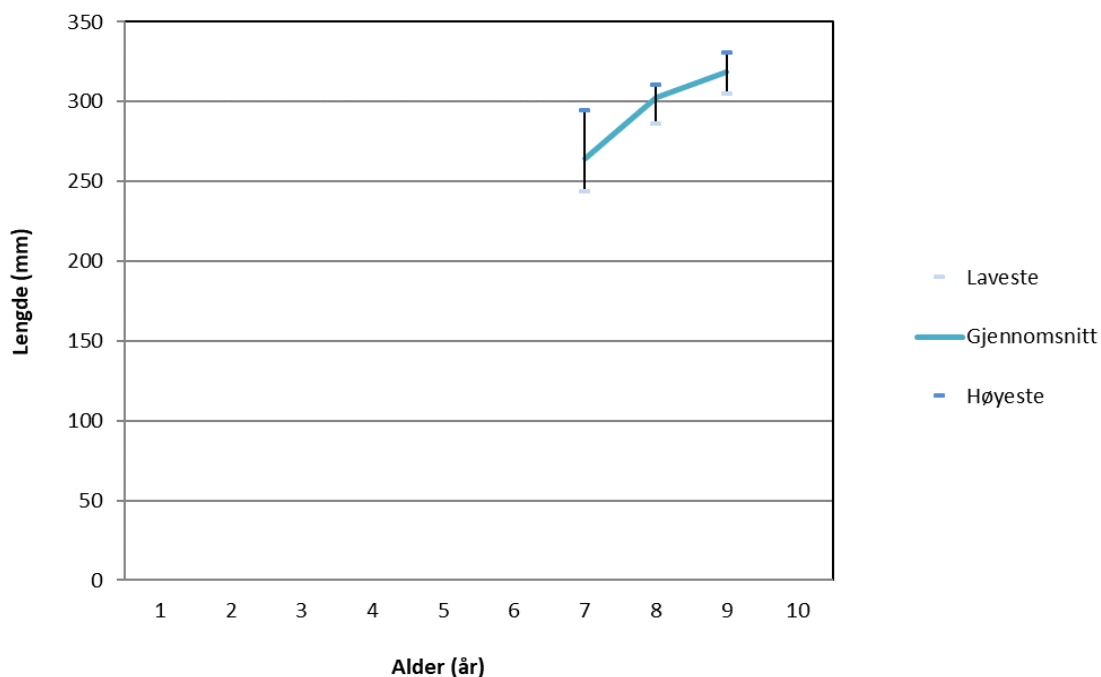
Figur 6.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 300-329. I motsetning til forrige undersøkelse manglet fangsten innslag av fisk i lengdegrupper under 240 mm.



Figur 6.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Lindvatnet, oktober 2017 (n=18).

Vekst

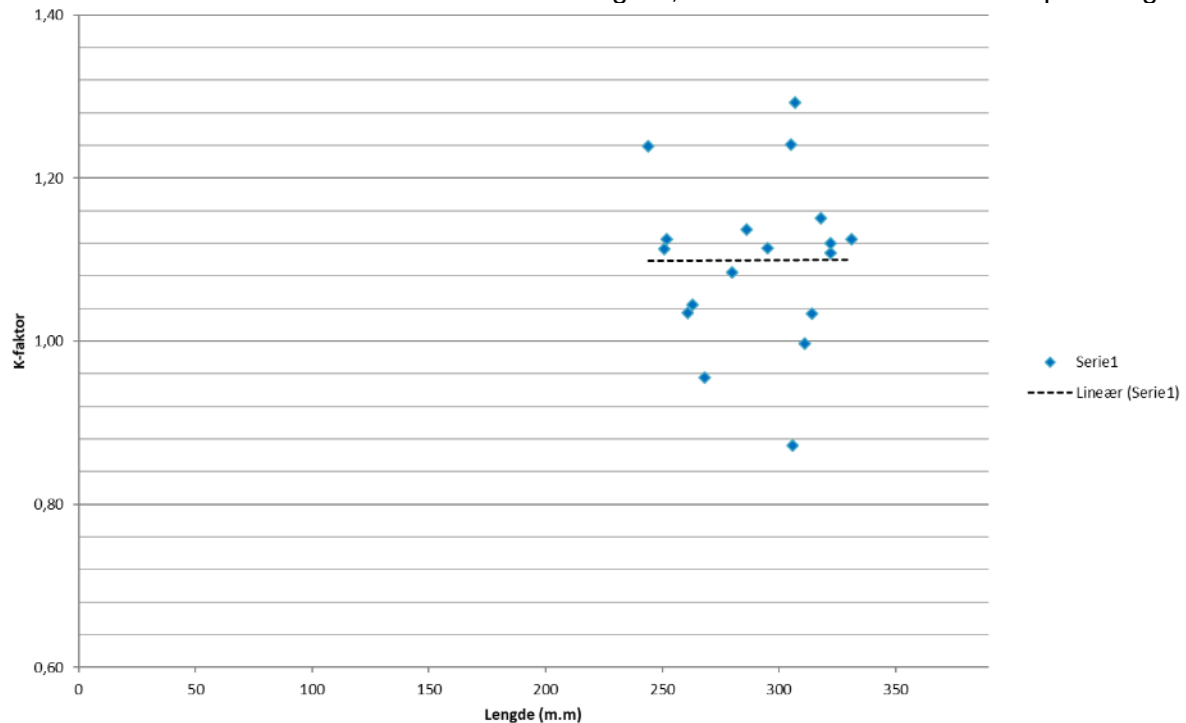
Vekstkurven (figur 6.2) viser at lengdetilveksten har vært lav. På grunn av lavt antall individer og liten spredning i alder er det vanskelig å utlede noe om eventuell vekststagnasjon.



Figur 6.2: Veksten til ørret fanget i Lindvatnet, oktober 2017 (n=18).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,10. Laveste k-faktor i fangsten var 0,87, mens høyeste var 1,29 (figur 6.3). Alle disse verdiene er lavere enn ved forrige undersøkelse. K-faktor er stabil for ulike fiskelengder, men det er stor individuell spredning.



Figur 6.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Lindevatnet, oktober 2017 (n=18).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 12 hannfisk (67 %) og 6 hunnfisk (33 %) i fangsten (tabell 6.1). De fleste fiskene var kjønnsmodne.

Tabell 6.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Lindevatnet, oktober 2017 (n=18).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
240-269	3	100	3	67
270-299	2	100	1	100
300-329	6	83	2	100
330-359	1	100		

Kjøttfarge

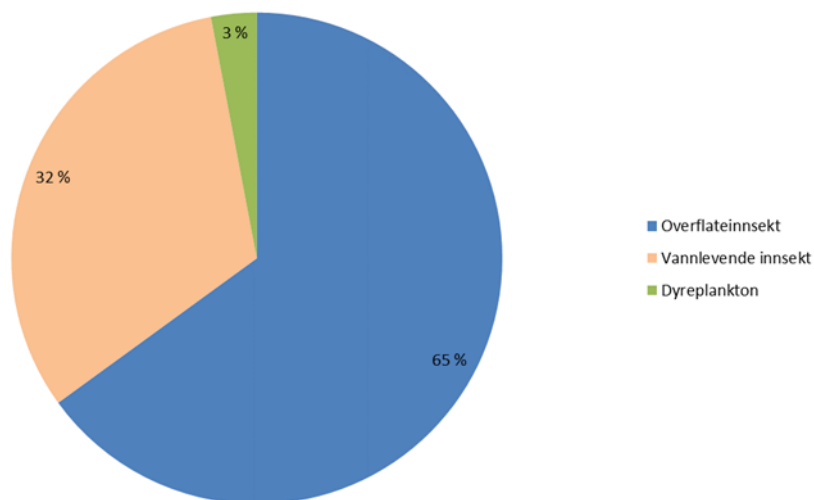
Hvit kjøttfarge var dominerende i de to minste lengdegruppene, mens lys rød kjøttfarge var dominerende i de største (tabell 6.2).

Tabell 6.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Lindevatnet, oktober 2017 (n=18).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
240-269	83	17	
270-299	100		
300-329	13	87	
330-359		100	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,9. Figur 6.4 viser at overflateinsekter dominerte, for det meste maur. Av vannlevende insekter var det mest vannkalver.



Figur 6.4: Mageinnhold til ørret fanget i Lindevatnet, oktober 2017 (n=11).

El-fiske

Innløpsbekk i nord

Middels stor bekk med tilløp fra et lite tjern. Reguleringssonen er bratt og bekken er kun tilgjengelig for oppvandrende fisk ved fyllingsgrad på mer enn en halv meter under HRV. Det ble elfisket en strekning på 160 meter og det ble ikke gjort fangst av fisk. Bekken stiger jevnt og har mye godt egnet gytesubstrat, samt partier med småkulper og loner som har rikelig med skjul (bilde 6.4). Bekkens beskaffenhet tilsier at den bør kunne produsere en betydelig mengde yngel. Ingen avbøtende tiltak sees som mulig med unntak av magasinfyllingsgrad i gytetid som omtalt.



Bilde 6.4: Innløpsbekk i nord har flere partier med egnet substrat samt dypere kulper med bra med skjul og gode oppvekstbiotoper. Bekken er bare tilgjengelig ved tilnærmet fullt magasin.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Prøven var den mest artsrike i denne undersøkelsen. Den hadde innslag av *Diaphanosoma brachyurum* som krever litt høy temperatur. Den er tolerant overfor forsurening. Som eneste prøve inneholdt den slekten *Chydorus*, for det meste lever i strandsonen, gjerne knyttet til substrater i plantebelte. Det var ellers store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsén & Tormodsgård 2014).

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i bekken fra nord (Kart 6 / vedlegg 2). Det ble ikke funnet forsuringsfølsomme arter. Prøven får indeksverdi = 0 for Raddum forsuringsindeks 1. ASPT-

verdien er god, noe som viser at det ikke er eutrofieringsproblemer i området. Det ble heller ikke funnet forsuringsfølsomme arter i bunndyrprøven i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve fra innløpsbekken i nord og magasinet (vedlegg 3). Resultatene er forholdsvis sammenfallende, men innløpsbekken får tilstanden «Svært god», mens magasinet har tilstanden «Moderat» basert på ANC-verdier. Innløpsbekken har også bedre tilstand når det gjelder labilt aluminium. I forrige undersøkelse var også tilstanden «Svært god» i innløpsbekken, mens magasinet viste en noe bedre tilstand med «God», ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013).

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Lindvatnet var under halvparten så stor som i 2013. Den bestod utelukkende av utsatt fisk. Det har ikke blitt satt ut fisk siden forrige undersøkelse, noe fangsten bar tydelig preg av da den bare bestod av eldre fisk. Det ble ikke fanget fisk med lavere alder enn 7 år.

Ved forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014) gav fangsten grunn til å vurdere bestanden som noe tett i forhold til næringsgrunnlaget. Siden den gang synes bestanden å være omtrent halvert. Likevel har ikke veksten vist tegn til forbedring, og gjennomsnittlig k-faktor er redusert. Dersom næringsgrunnlaget tidligere var sterkt nedbeitet vil det sannsynligvis ta en stund før dette tar seg opp igjen. Det bør kunne forventes en bedring i vekst og kondisjon fremover så sant det ikke settes ut for mye fisk.

Det ble ikke fanget yngel i innløpsbekken i nord på samme måte som i 2013. Bunndyrprøven viste at bekken er preget av forsurening, til tross for bra resultater av vannprøven. Bekken er kun tilgjengelig for oppvandrende gytefisk ved HRV. Dette betyr at bekken i beste fall kan gi noe rekruttering enkelte år. Men undersøkelsene som er gjort så langt gir i liten grad inntrykk av at dette har skjedd. Ved forrige undersøkelse var også fangsten nesten utelukkende av utsatt fisk. Total mangel av mindre fisk i denne undersøkelsen, og dårlige rekrutteringsmuligheter viser at Lindvatn er avhengig av jevnlig utsettinger for å ha en bestand av ørret.

Noen hundre meter oppstrøms i innløpsbekken i nord ligger det et lite tjern. Hvis dette har dybde som er tilstrekkelig kan det være aktuelt å vurdere og sette ut fisk i dette vannet med tanke på gyting på utløpsbekk. En slik gyting på utløpsbekk fra dette vannet vil kunne forsyne Lindevatn med noe naturlig rekruttert fisk.

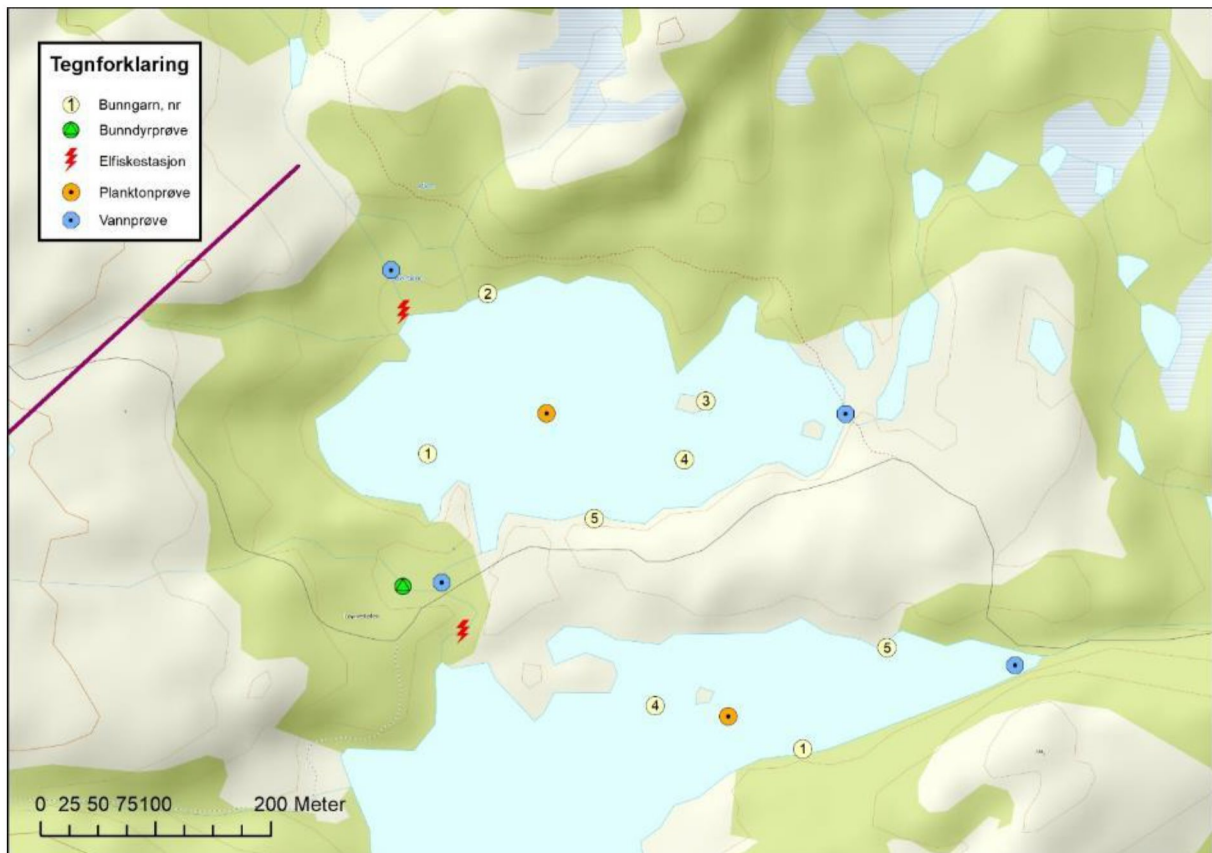
På samme måte som i 2013 gav plankton- og bunndyrprøvene ingen fangst av arter som er følsomme for forsurening. Vannprøven i innløpsbekken viste riktignok «Svært god» basert på ANC-verdier noe som også var tilfelle i 2013. Men målingene i bassenget viste dårligere tilstand enn tidligere. Området bærer fortsatt preg av å være skadet av langvarig sur nedbør. I forrige undersøkelse ble det vurdert som sannsynlig at tilstanden var under forbedring. Dette inntrykket støttes ikke av undersøkelsene i 2017.

Samlet vurdering

Ørretbestanden er i Lindvatnet er halvert siden forrige undersøkelse, på grunn av stopp i utsettingen. Bestanden er helt avhengig av årlige utsettinger for å opprettholdes.

Næringsproduksjonen i Lindevatnet er trolig negativt påvirket av de store vannstandsvariasjonene. For å unngå for tett bestand i forhold til næringstilgangen foreslås et forsiktig utsett på 400 1-årig settefisk.

7. Øvre Løyntjønn



Kart 7: Øvre Løyntjønn med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	20302
Vannmiljø	026-62489
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.E4B
Høyde over havet	439
Overflateareal	0,068 km ²
Regulering	Forlibekken overført til Furevatnet, via Mjåvatn. AEP. 5.5.1961, men relativt stort restfelt.
Fiskearter	Ørret

Øvre Løyntjønn ble undersøkt 1. – 2. oktober 2017 (kart 7). Det ble brukt 5 oversiktsgarn og tatt plankton, og vannprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Øvre Løyntjønn etter 2013. Utsettet i Øvre og Nedre Løyntjønn har i perioden 2009-2013 vært 200 1-årig settefisk, mens det i 2009 ble satt ut 400 1-somrig settefisk. I 2008 ble det satt ut 200 2-årig settefisk. Intern fordeling av settefisk i Øvre og Nedre Løyntjønn er ikke kjent.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

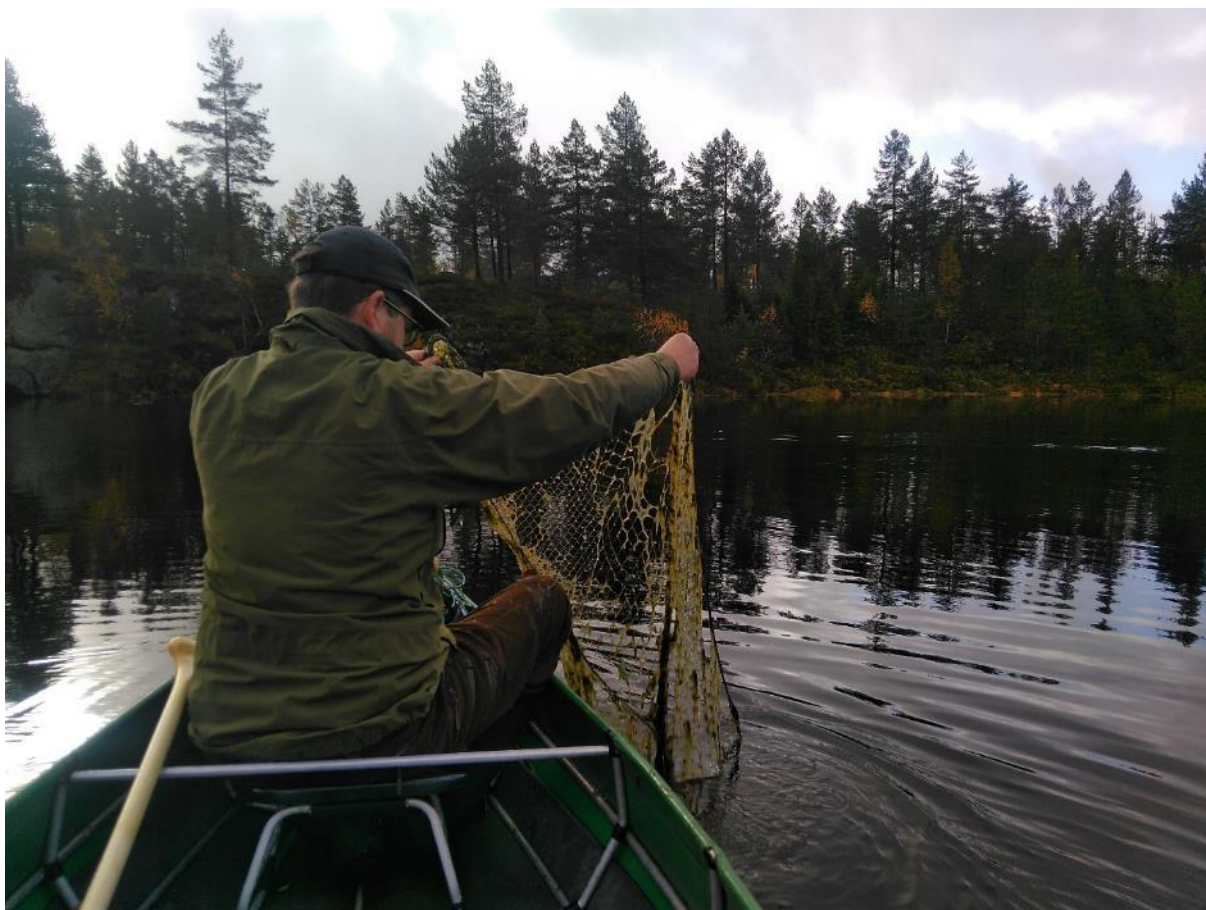
Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 10 ørret i de 5 oversiktsgarnene (bilde 7.1). Ved forrige undersøkelse ble det fanget 41 ørret med samme innsats (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Det har siden 2013 skjedd en kraftig oppblomstring av frodig vannvegetasjon. Dette kan ha påvirket fangbarheten i negativ retning i 2017 da garnene til dels var helt tettet igjen med vannvegetasjon. Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 284,2 gram. Det var 4 ørreter i fangsten som ikke hadde avklippet fettfinne (40 %). Den største ørreten i fangsten var 30,8 cm, veide 388 gram, 9 år gammel, med en k-faktor på 1,33.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp (alle 5 garn ble satt i dybdeintervallet 0-6 meter) gir 4,44 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «Moderat» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god».

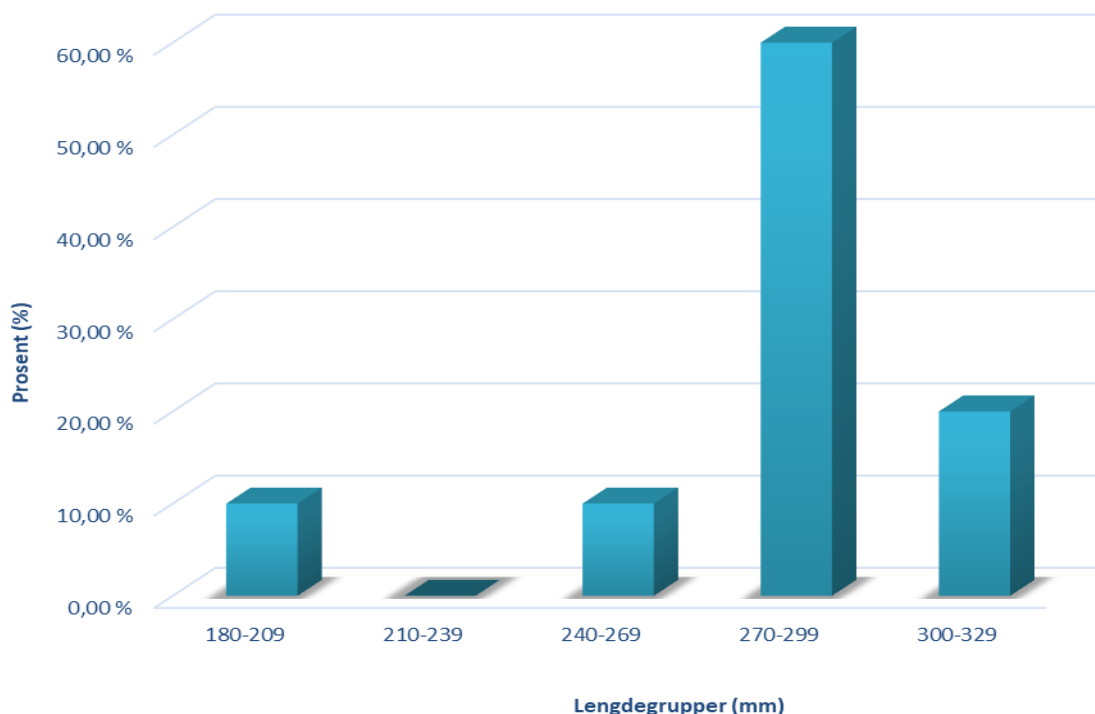
Undersøkelse av innløpsbekkene indikerer også at det trolig er svært lite naturlig rekruttert fisk i Øvre Løyntjønn.



Bilder 7.1: Garnopptak i Øvre Løyntjønn. Garnene var dessverre fulle av vannvegetasjon, noe som sannsynligvis reduserte fangsten av fisk.

Lengdefordeling

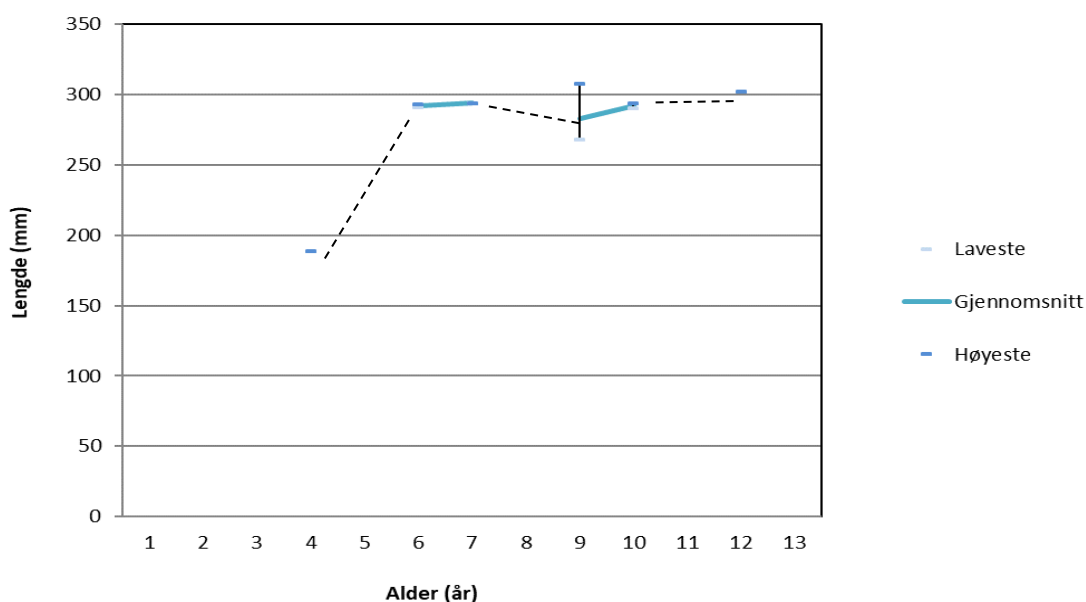
Figur 7.1 viser at fangsten var dominert av fisk i lengdegruppen 270-299, eller større. Det var lite mindre fisk. Ved forrige undersøkelse var det mer fisk i de mindre lengdegruppene (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 7.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Øvre Løyntjønn, oktober 2017 (n=10).

Vekst

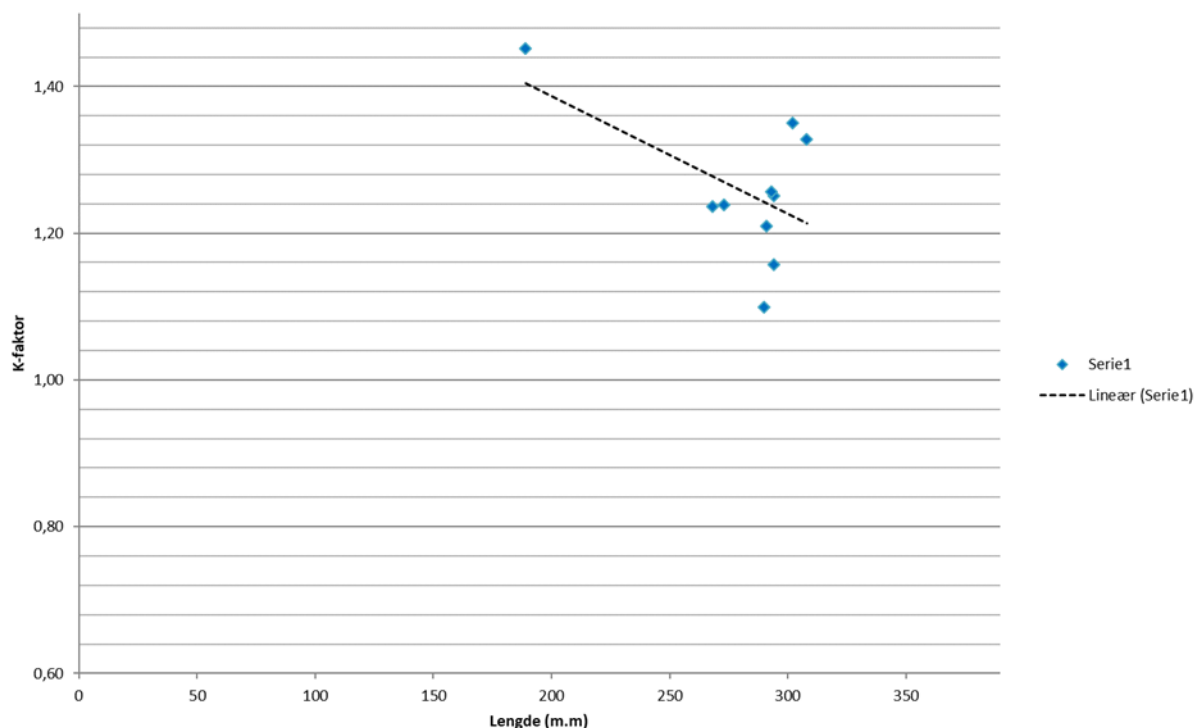
Vekstkurven (figur 7.2) viser at det er vanskelig å utlede noen god vekstkurve basert på et lavt utvalg fisk. Mange av fiskene hadde ganske jevn lengde omkring 300 mm., men med ulik alder. Dette kan tyde på vekststagnasjon. Den ene fisken som ble fanget som var 4 år hadde en akseptabel lengdetilvekst på i underkant av 5 cm per år. Det ble også registrert stagnasjon ved forrige undersøkelse, men da på en noe lavere lengde.



Figur 7.2: Veksten til ørret fanget i Øvre Løyntjønn, oktober 2017 (n=10).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,25. Laveste k-faktor i fangsten var 1,1, mens høyeste var 1,45 (figur 7.3). K-faktor avtar sterkt ved økende fiskelengder, men dette er basert på kun en høy k-faktor for en mindre fisk, og kan være noe misvisende. K-faktor var i gjennomsnitt noe lavere sist, men da med en svak økning ved økende fiskelengder.



Figur 7.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Øvre Løytjønn, oktober 2017 (n=10).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 7 hannfisk (70 %) og 3 hunnfisk (30 %) i fangsten. Kjønnsmodning var fremtredende i alle lengdegrupper (tabell 7.1).

Tabell 7.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Øvre Løytjønn, oktober 2017 (n=10).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
180-209	1	100		
210-239				
240-269			1	100
270-299	4	75	2	100
300-329	2	100		

Kjøttfarge

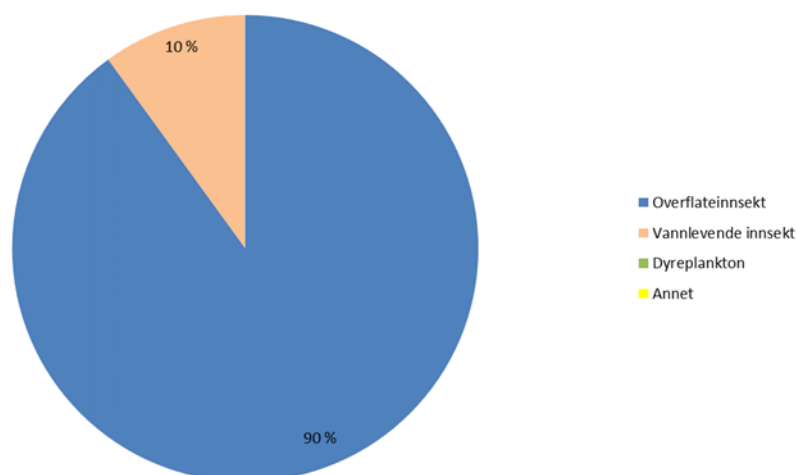
Hvit kjøttfarge var dominerende i alle lengdegrupper (tabell 7.2).

Tabell 7.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Øvre Løyntjønn, oktober 2017 (n=10).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
180-209	100		
210-239			
240-269	100		
270-299	100		
300-329	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,0. Figur 7.4 viser at mageinnholdet var dominert av overflateinsekter, deriblant mest maur. Vannkalver og husbyggende våfluer var blant vanninsektene.



Figur 7.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Øvre Løyntjønn, oktober 2017 (n=10).

El-fiske

Innløpsbekk nord

Middels stor bekk med to elveløp i nedre deler og høy vannføring på undersøkelsestidspunktet (bilde 7.2). Dette gav vanskelige elfiskeforhold. Bekken er regulert og er i lengere perioder tørrlagt. Med unntak av partier rett oppstrøms utosene som har noe egnet gytesubstrat er bekken storsteinet og lite egnet for gyting. Tilgjengelig gytestrekning er også kort da det er et fysisk oppgangshinder i form av en foss ca. 40 meter oppstrøms utos. Det ble ikke funnet yngel, men noen gytefisk. Ved forrige undersøkelse ble det fanget en 0+ yngel (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Bekken har et lavt potensial for yngelproduksjon, men noe rekruttering skjer trolig i og rundt utosene. Ingen gyt forbedrende tiltak vurderes som aktuelle.



Bilde 7.2. Innløpsbekk til Øvre Løyntjønn.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Prøven var svært individ- og artsfattig. Det var stor vanngjennomstrømning på undersøkelsestidspunktet og planktonhåven ble raskt full av humuspartikler. Dette gav dårlige fangstvilkår.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver av innløps- og utløpsbekk i Øvre Løyntjønn (vedlegg 3). Resultatene er forholdsvis sammenfallende, men innløpsbekken får tilstanden «Svært god», mens utløpet har tilstanden «Moderat» basert på ANC-verdier. Innløpsbekken har også bedre tilstand når det gjelder labilt aluminium. I forrige undersøkelse var også tilstanden «Svært god» i utløpet, mens innløpsbekken viste dårligere resultat.

Vurderinger og konklusjon

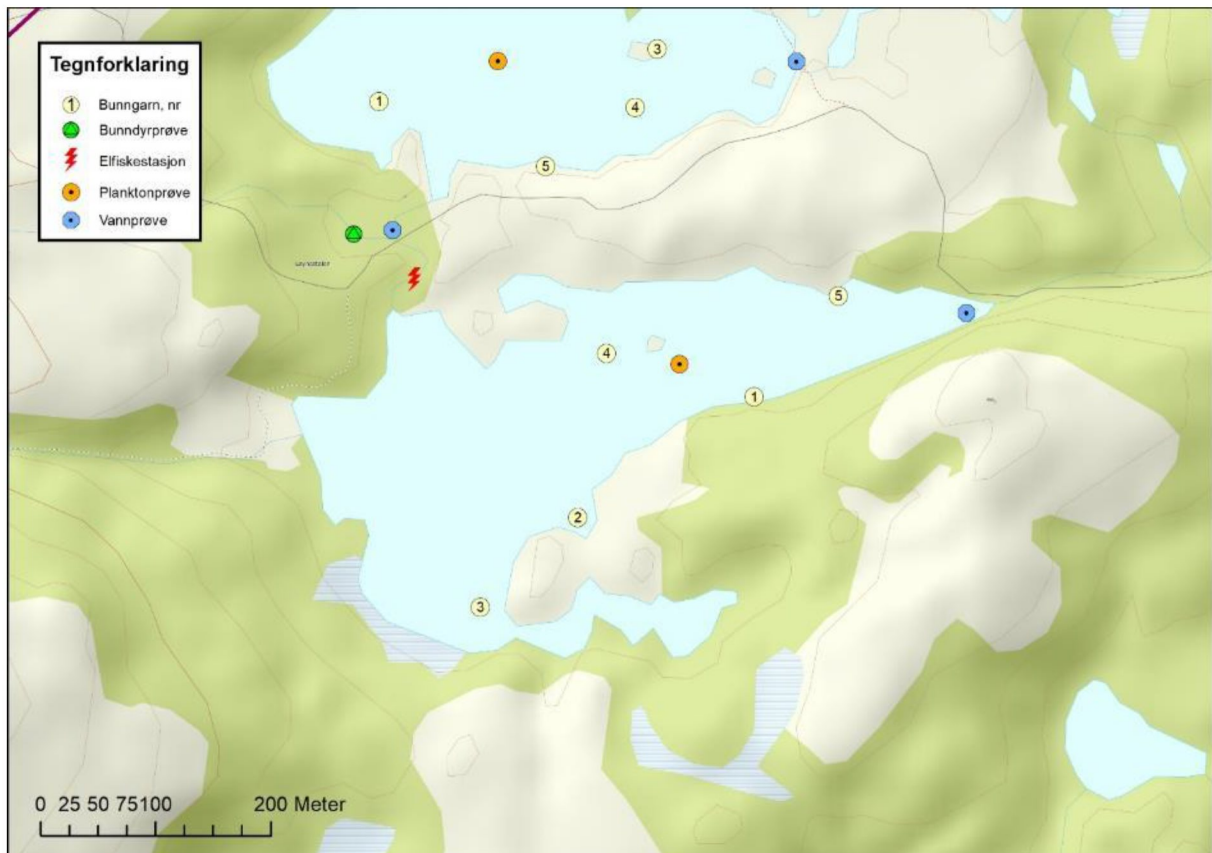
Garnefangsten ble betydelig redusert i 2017, sammenlignet med forrige undersøkelse i 2013. I 2013 ble det fanget 41 ørret, mot 10 denne gangen og den økologiske tilstanden reduseres til «Moderat». Det er ikke satt ut fisk i perioden som har gått mellom disse undersøkelsene. Vannet har begrensede rekrutteringsmuligheter, noe både denne og forrige undersøkelse viser. Det var fire fisk som ikke var merket i vår fangst, men i forrige undersøkelse ble det vurdert om også umerket fisk kunne stamme fra utsetting. Basert på alder er det dermed bare en fisk i fangsten (10 %) som med sikkerhet er naturlig rekruttert. Innløpsbekken i nord har kort gytestrekning og er i lengere perioder tørrlagt på grunn av overføring av vann mot Mjåvatn / Furevatn. En liten bekk ved hytte kan produsere noe yngel, men er utsatt for tørke. Det begrensede utvalget gjør det vanskelig å vurdere bestanden med sikkerhet, men mye kan tyde på at det fortsatt er stagnerende vekst, men på et litt høyere nivå enn tidligere. Gjennomsnittlig K-faktor viser også positiv utvikling. Forrige undersøkelse anbefalte et lavere utsettingsantall for at næringsgrunnlaget skulle bli bedre tilpasset antall fisk. Nå er fiskeantallet redusert, og dersom ny utsetting foretas med moderate mengder kan Øvre Løyntjønn bli et attraktivt fiskevann over tid.

Planktonprøver både i 2017 og 2013 og bunndyrprøve i 2013 viser at forsurening fortsatt kan utgjøre et problem for biologisk mangfold. Bunndyrprøven i innløpet til Nedre Løyntjønn i 2017 viser også dette. Vannprøvene viser bedre tilstand i innløpet enn i utløpet, noe som er motsatt av det som ble registrert forrige gang. De spesielt store nedbørsmengdene i tiden undersøkelsene pågikk vil sannsynligvis påvirke resultatet. Men dette viser at episoder med forsurening fortsatt kan utgjøre et problem i denne regionen.

Samlet vurdering

Øvre Løyntjønn har en redusert bestand av ørret etter fire år uten utsetting. Det er svært begrensede muligheter for naturlig rekruttering og bestanden er avhengig av jevnlig utsetting. Det foreslås at det årlig settes ut 50 1-årig settefisk. Løyntjønn er et lite vann på i underkant av 7 daa, og med dette lave utsettingstallet bør vannet kunne produsere fisk av god kvalitet som vil være attraktiv for sportsfiske.

8. Nedre Løyntjønn



Kart 8: Nedre Løyntjønn med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	20315
Vannmiljø	026-62492
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.E4B
Høyde over havet	433
Overflateareal	0,09 km ²
Regulering	Liten påvirkning. Liten demning i Øvre Løyntjønn hindrer innløp derfra.
Fiskearter	Ørret

Nedre Løyntjønn ble undersøkt 1. – 2. oktober 2017 (kart 8). Det ble brukt 5 oversiktsgarn og tatt plankton, vannprøver og bunndyrprøve. Innløpsbekken i nordvest ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Nedre Løyntjønn etter 2013. Utsettet i Øvre og Nedre Løyntjønn har i perioden 2009-2013 vært 200 1- årig settefisk, mens det i 2009 ble satt ut 400 1 somrig settefisk. I 2008 ble det satt ut 200 2-årig settefisk. Intern fordeling av settefisk i Øvre og Nedre Løyntjønn er ikke kjent.

Nedre Løyntjønn ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 18 ørret i de 5 oversiktsgarnene i Nedre Løyntjønn (bilde 8.1). Ved forrige undersøkelse ble det fanget 26 ørret med samme innsats (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 108,6 gram. Det var 13 ørreter i fangsten som var naturlig rekruttert (72,2 %), en svak nedgang fra forrige undersøkelse (77,0 %). Den største ørreten i fangsten var naturlig rekruttert og var 25,3 cm og veide 168 gram. Den 9 år gamle ørreten hadde en k-faktor på 1,04.

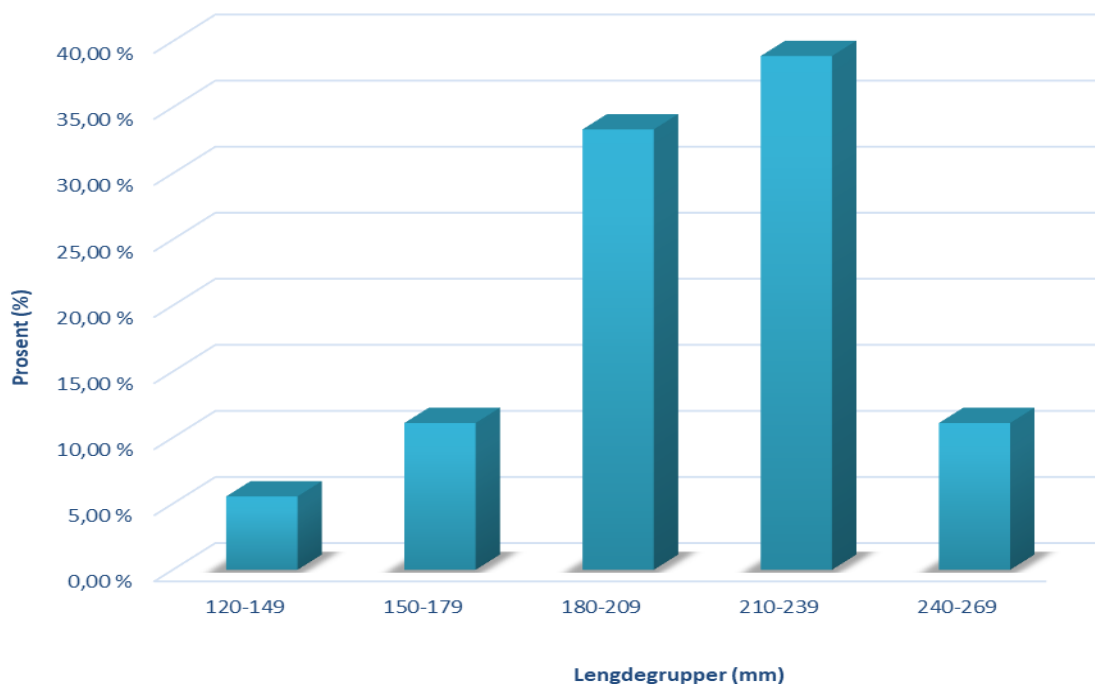
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp viser 8,0 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god».



Bilder 8.1: Nedre Løyntjønn sett fra nordvest.

Lengdefordeling

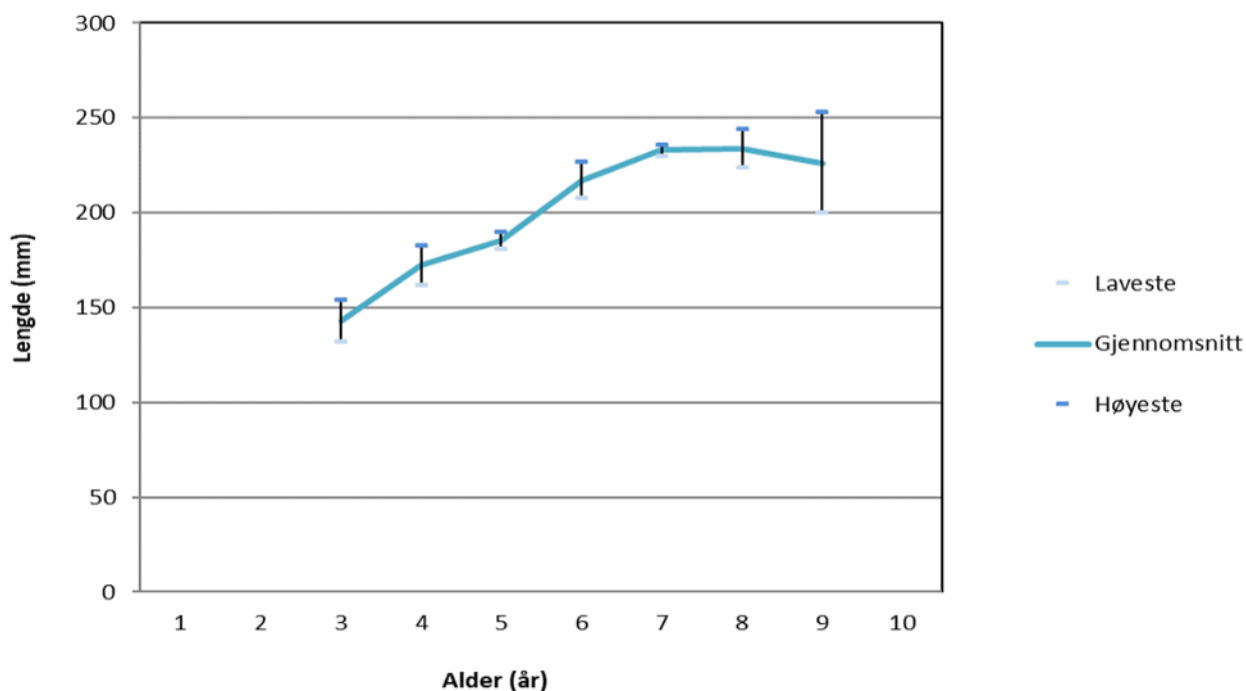
Figur 8.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 210-239. Ved forrige undersøkelse var det flest fisk i lengdegruppen 180-209 (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 8.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

Vekst

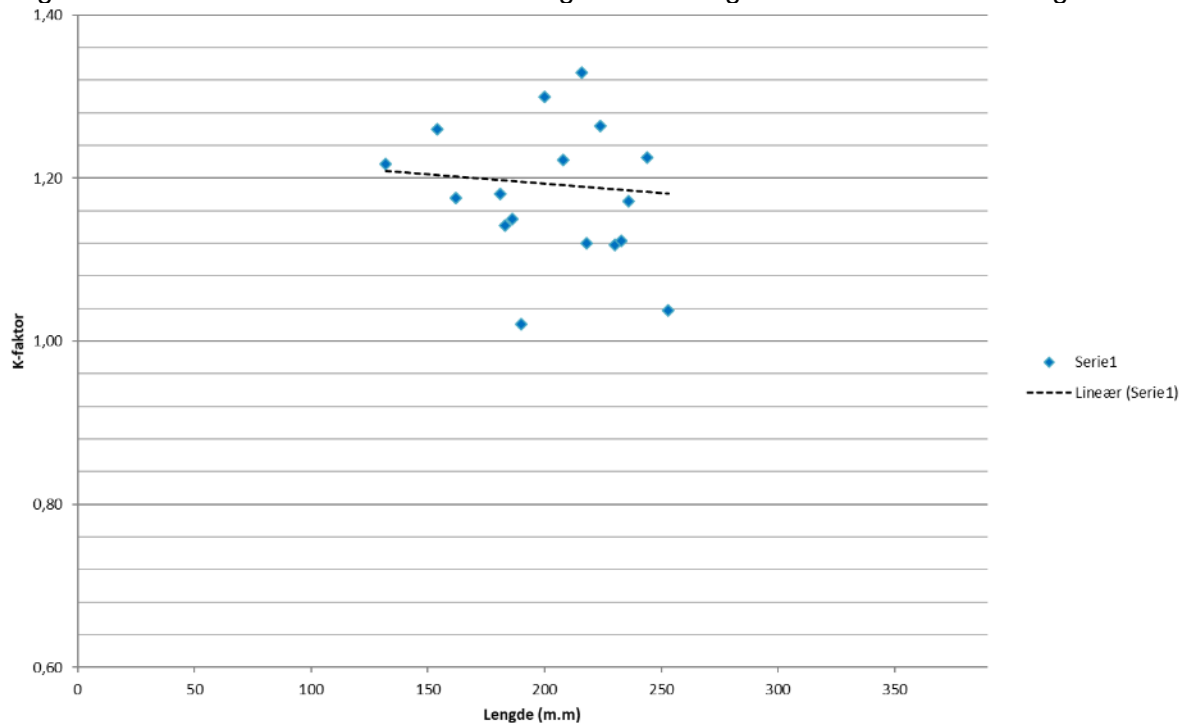
Vekstkurven (figur 8.2) viser en akseptabel vekst fram til 3 års alder, men deretter avtagende og stagnert vekst fra 7 års alder. . Det var også lav vekst ved forrige undersøkelse, men ingen stagnasjon.



Figur 8.2: Veksten til ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,19. Laveste k-faktor i fangsten var 1,02, mens høyeste var 1,40 (figur 8.3). K-faktor avtar noe ved økende fiskelengder. I forrige undersøkelse var k-faktor litt lavere og avtok kraftigere ved økende fiskelengder.



Figur 8.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 5 hannfisk (28 %) og 13 hunnfisk (72 %) i fangsten. Dette er tilnærmet motsatt fordeling sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Alle hannfisker var kjønnsmodne, mens blant hunnfisk inntreier kjønnsmodning fra lengdegruppe 180 – 209 (tabell 8.1).

Tabell 8.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149			1	0
150-179	2	100		
180-209	2	100	4	50
210-239			7	100
240-269	1	100	1	100

Kjøttfarge

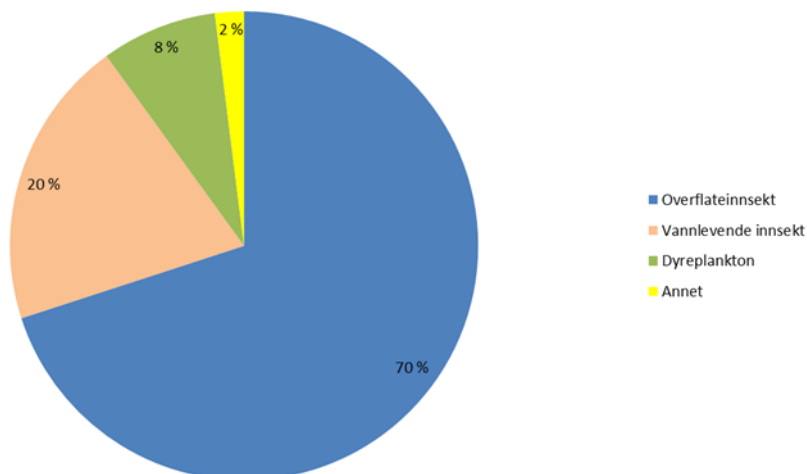
Alle fiskene i fangsten hadde hvit kjøttfarge (tabell 8.2). Dette var identisk med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Tabell 8.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	100		
240-269	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,7. Figur 8.4 viser at mageinnholdet var dominert av overflateinsekter (70 %). Blant overflateinsekter dominerer maur og blant vannlevende insekter dominerte vannnymfer.



Figur 8.4: Mageinnhold til ørret fanget i Nedre Løyntjønn, oktober 2017 (n=18).

El-fiske

Innløpsbekk nordvest:

Liten bekk som tilførsel av vann fra lokalt nedbørsfelt samt noe vann fra Øvre Løyntjønn. Øvre Løyntjønn har primært utløp i øst som følge av liten demning i sør. Ved høy vannføring kan sannsynligvis noe vann gå over og inn i innløpsbekken til Nedre Løyntjønn.

Bekken har bra med skjul fra overhengende kanter (bilde 8.2). Bunnsubstratet er med unntak av de 10 siste meterne på nedstrøms side av bilvei noe finpartiklet. Elfisket ble noe påvirket av mye vann på grunn av kraftig regnværsperiode. Det ble fanget tre yngel av 1+ størrelse, men det antas å være lav fangbarhet. Det stod svært mye gytefisk i bekken. Ved forrige undersøkelse ble det estimert en yngeltetthet på 22 pr 100 m². Sannsynligvis gir bekken en årviss svak rekruttering til bestanden i Nedre Løyntjønn.



Bilde 8.2. Parti fra innløpsbekken til Nedre Løyntjønn som har partier med egnet substrat. Røret under veien ligger dypt og synes ikke å ha oppgangshindrende effekt. Tilgjengelig gyteareal oppstrøms vei er begrenset. Bildet fra 2013.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i prøven. Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocyclus* sp. som er litt forsuringsfølsom, men her kun bestemt til slekt. Det var ellers store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i innløpsbekken (Kart 8 / vedlegg 2). Det ble ikke funnet forsuringsfølsomme arter. Prøven får derfor indeksverdi = 0,0 for Raddum forsuringsindeks 1. ASPT-verdien er god, noe som viser at det ikke er eutrofieringsproblemer i området.

Bunndyrprøven i 2013 inneholdt to individer av steinfluen *Isoperla difformis* som er noe forsuringsfølsom (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Denne prøven fikk derfor indeksverdi = 0,5 for Raddum forsuringsindeks 1.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver av innløps- og utløpsbekk i Nedre Løyntjønn (vedlegg 3). Resultatene viser tilstanden «Dårlig» i utløpet og «Moderat» i innløpet, basert på ANC-verdier (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Begge får tilstanden «Moderat/dårlig» basert på labilt aluminium. I forrige undersøkelse viste ANC-verdiene tilstanden «Svært god» i begge prøver.

Vurderinger og konklusjon

Det ble en reduksjon i fangst av fisk i 2017 på ca. 30 %, sammenlignet med forrige undersøkelse i 2013. Men den økologiske tilstanden er likevel «God». Det er ikke satt ut fisk i perioden som har gått mellom disse undersøkelsene. Gitt en begrenset rekruttering er det derfor rimelig å registrere en nedgang. Gjennomsnittlig vekt har gått opp og fangsten domineres av en høyere lengdegruppe enn sist. Det kommer altså færre små fisk til i bestanden på grunn av opphør i utsetting, og sannsynligvis begrenset rekruttering. Det er god vekst blant de minste, men vekststagnasjon vises blant de største. K-faktor har økt i gjennomsnitt og avtar ikke så kraftig som før ved økende fiskelengder.

Elfiske i innløpsbekken gav ikke like godt resultat denne gangen, sammenlignet med 2013. Delvis kan mye vann ta skylden for lavere fangbarhet, men det er også sannsynlig at rekrutteringen kan være varierende fra år til år.

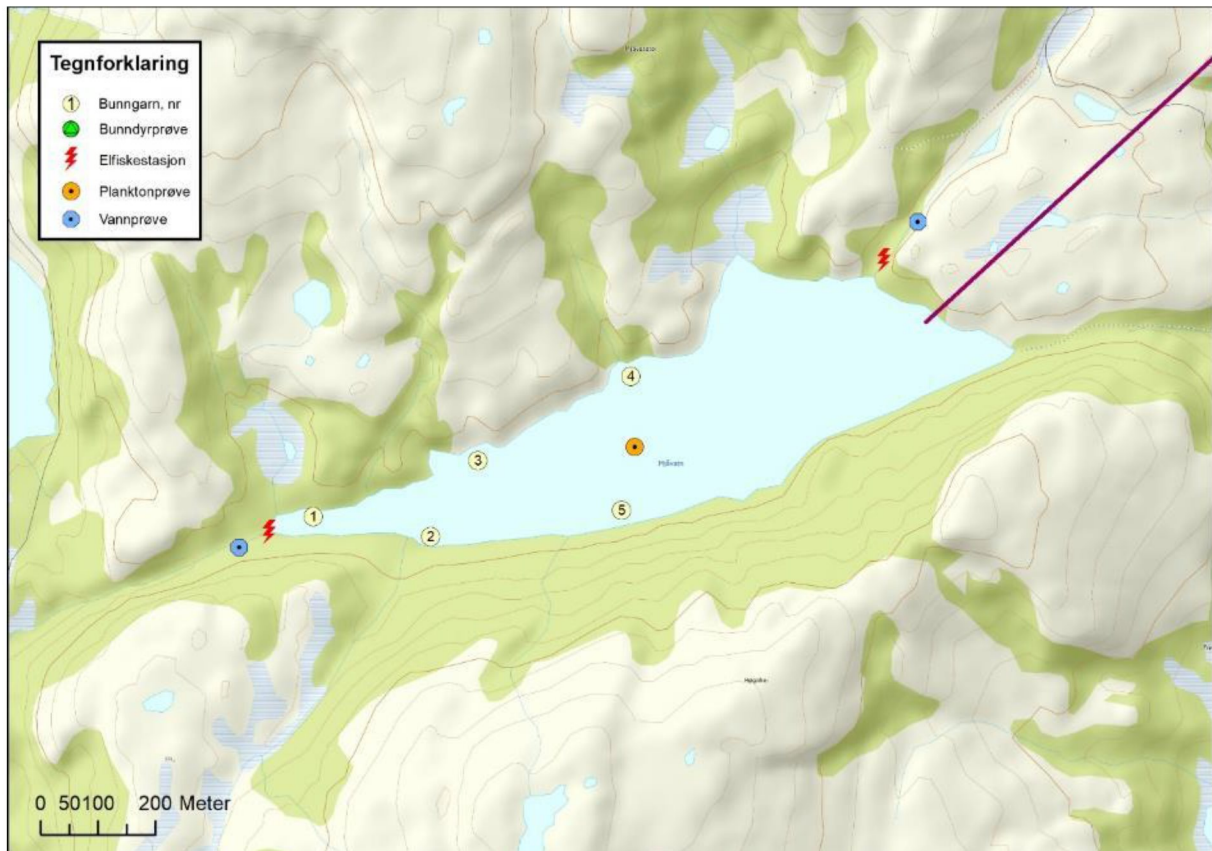
Plankton- og bunndyrprøver både i 2017 og 2013 viser at forsuring fortsatt kan utgjøre et problem for biologisk mangfold. Vannprøvene underbygger dette, og de gav dårligere resultat i 2017 i forhold til forrige undersøkelse. De spesielt store nedbørsmengdene i tiden undersøkelsene pågikk er sannsynlig årsak til dette. Det er et tydelig tegn på at episoder med forsuring fortsatt utgjør et problem i denne regionen.

Samlet vurdering

I forrige undersøkelse ble det konkludert med for tett bestand og foreslått stopp i utsettinger. Undersøkelsene i 2017 viser at bestanden er redusert. Samtidig viser våre undersøkelser at mulighetene for naturlig rekruttering kanskje ikke er like gode som forrige undersøkelse gav inntrykk av. Foreløpig anbefales fortsatt en stopp i utsetting, men rekrutteringen bør overvåkes i årene framover. Dersom yngeltettheten som oftest er på nivå med 2013-undersøkelsene er rekrutteringen tilfredsstillende, dersom den er lavere bør nye utsettinger vurderes.

En del av den eldre fisken som har vist en tilnærmet fullstendig vekststagnasjon vil mulig respondere svakt på en bedret næringstilgang. Det anbefales at det fiskes noe med 26 mm garn i to sesonger.

9. Mjåvatn



Kart 9: Mjåvatn med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (NVE)	20321
Vannmiljø	026-62487
Kommune	Sirdal
Vassdragsnummer	026.DE
Høyde over havet	484
Overflateareal	0,25 km ²
Regulering	Økt vannføring. Forlibekken overført fra Øvre Løyntjønn til Mjåvatn.
Fiskearter	Ørret

Mjåvatn ble undersøkt 30. september – 1. oktober 2017 (kart 9). Det ble brukt 5 oversiktsgarn og tatt plankton, vannprøver og bunndyrprøve. Utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Det har ikke blitt satt ut fisk i Mjåvatn etter 2013. Årlig utsettet i perioden 2010-2013 var 250 1- årig settefisk.

Vannet ble undersøkt i 2013 (Gustavsen & Tormodsgard 2014) og i 2008 (Vethe et. al 2008).

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 19 ørret i de 5 oversiktsgarnene i Mjåvatn (bilde 9.1). Samtlige ørreter var naturlig rekruttert. Ved forrige undersøkelse ble det fanget 27 ørret med samme innsats, og da var 37 % av disse utsatt fisk (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Gjennomsnittsvekten til ørretene i fangsten var 67,7 gram, som er nesten halvering fra forrige gang (130,5 gram). Største ørret i 2017 var 22,1 cm og 104 gram, med k-faktor 0,96 og alder 8 år.

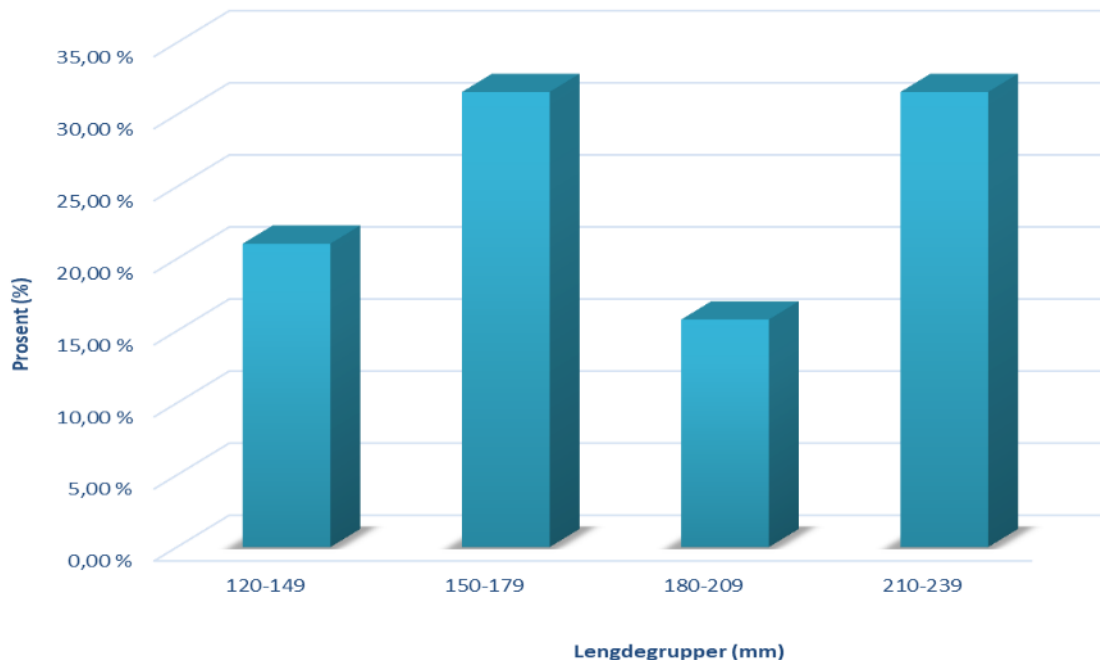
Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 8,4 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Med en oppvekstratio på ≤ 25 blir den økologiske tilstanden basert på fangstutbytte hos ørret vurdert som «God» (Klassifikasjonsveilederen 02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «Svært god».



Bilder 9.1: Mjåvatn er uten veiforbindelse, så her ble kano brukt under feltarbeidet.

Lengdefordeling

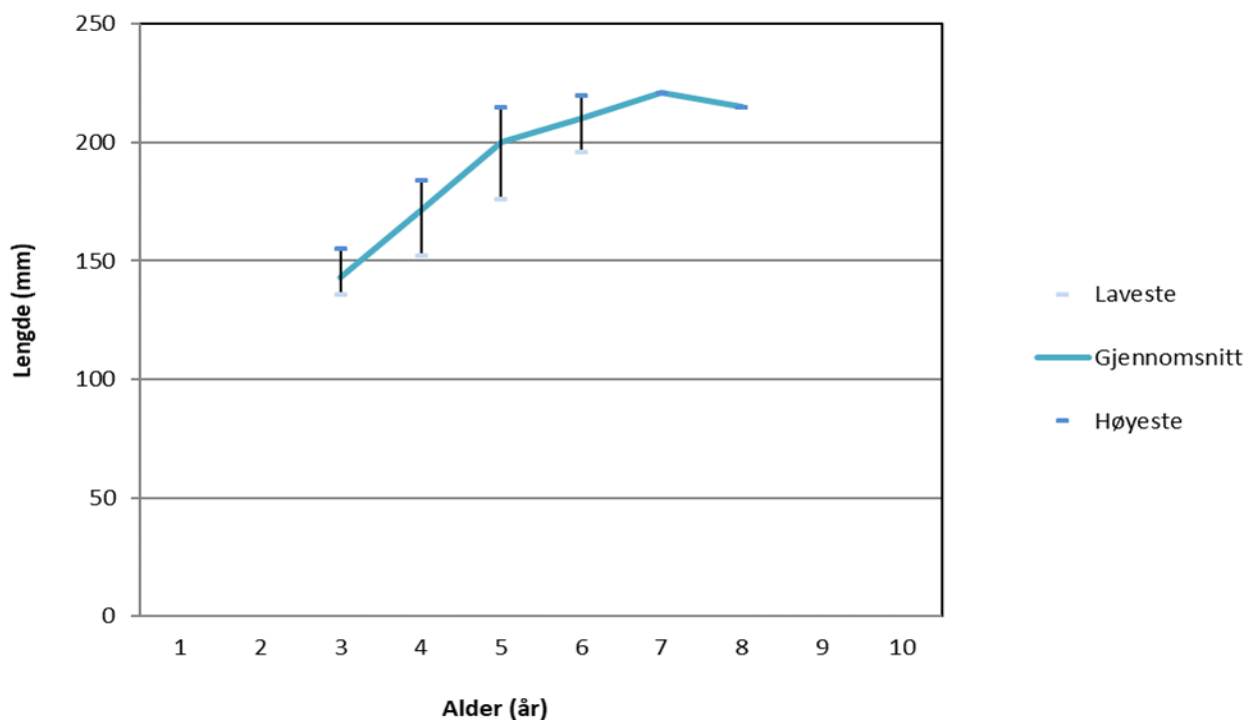
Figur 9.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppene 150-179 og 210-239. I undersøkelsene i 2013 var det større representasjon i større lengdegrupper (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 9.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Mjøvatn, oktober 2017 (n=19).

Vekst

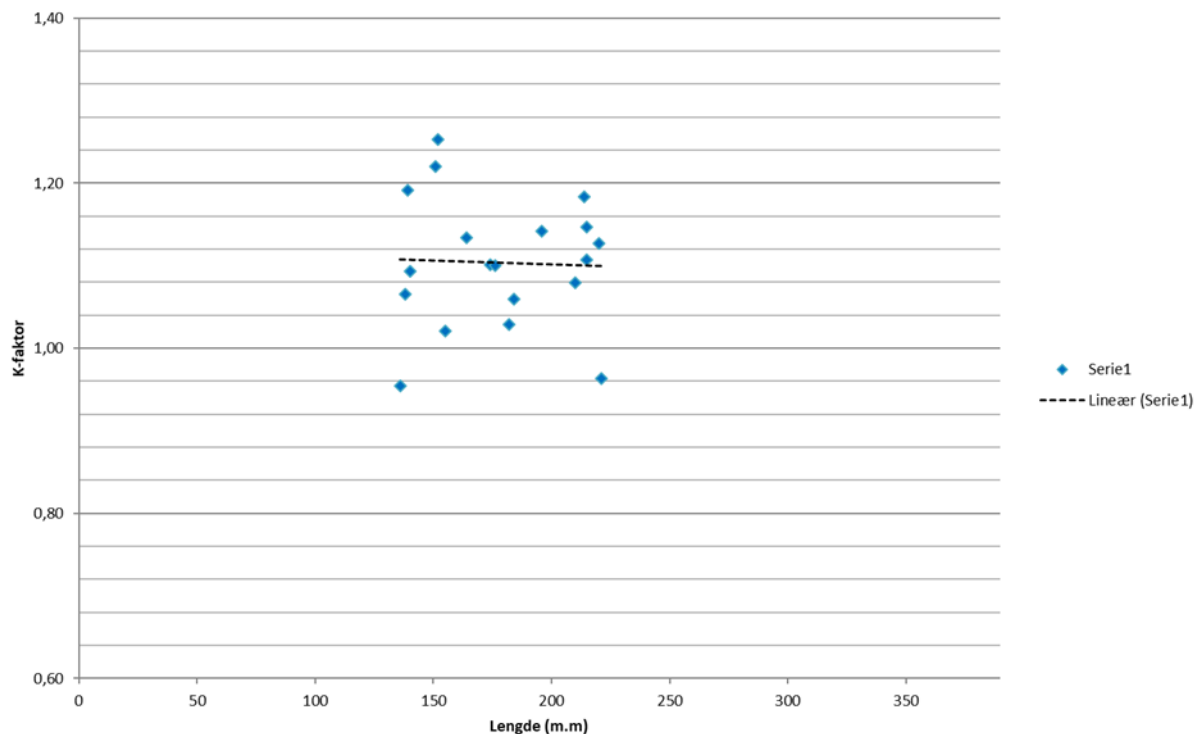
Vekstkurven (figur 9.2) viser en god vekst fram til 3 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på underkant av 5 cm. Veksten avtar, for så å stagnere fra 7 års alder. Veksten var bedre ved forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).



Figur 9.2: Veksten til ørret fanget i ørret fanget i Mjøvatn, oktober 2017 (n=19).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,10. Laveste k-faktor i fangsten var 0,95, mens høyeste var 1,25 (figur 9.3). K-faktor er stabil ved økende fiskelengder. I forrige undersøkelse var k-faktor litt lavere og avtok ved økende fiskelengder.



Figur 9.3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Mjøvatn, oktober 2017 (n=19).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 10 hannfisk (53 %) og 9 hunnfisk (47 %) i fangsten. For hunnfiskene inntre kjønnsmodning fra lengdegruppe 210 – 239, mens blant hannfiskene var det innslag av kjønnsmodning i alle lengdegrupper (tabell 9.1). I forrige undersøkelse ble det registrert tidligere kjønnsmodning blant hunnfisk, men seinere blant hannfisk.

Tabell 9.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Mjøvatn, oktober 2017 (n=19).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	2	50	2	0
150-179	4	75	2	0
180-209	2	50	1	0
210-239	2	50	4	100

Kjøttfarge

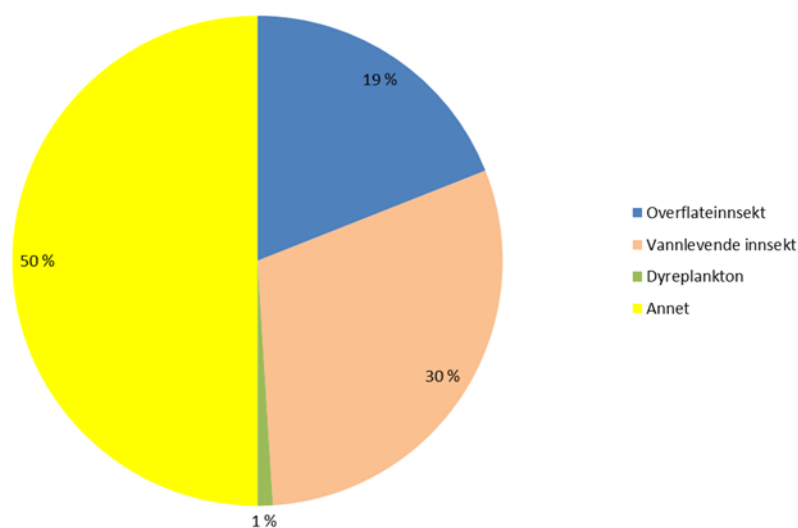
Alle fiskene i fangsten hadde hvit kjøttfarge (tabell 9.2). I forrige undersøkelse var det mer innslag av lys rød kjøttfarge, men i størst grad for fisk med større størrelse enn det som ble fanget i 2017.

Tabell 9.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Mjåvatn, oktober 2017 (n=19).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	100		
180-209	100		
210-239	100		

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,9. Figur 9.4 viser at halvparten av mageinnholdet bestod av leddormer (Annet). For øvrig var vannlevende- og overflateinsekter godt representert. Blant overflateinsekter dominerte maur, mens vannnymfer dominerte blant vannlevende insekter.



Figur 9.4: Mageinnhold til ørret fanget i Mjåvatn, oktober 2017 (n=9).

El-fiske

Utløpsbekk Mjåvatn

Det ble gjort forsøk på elfiske av utløpsbekken men svært kraftig vannføring gjorde dette svært vanskelig (bilde 9.2). Det ble ikke observert yngel. Dette var også stor vannføring ved forrige undersøkelse, men ikke i like stor grad. Den gangen ble det observert et par 2+ ungfisk av ørret. Bekken ble vurdert til å ha flere partier med egnet substrat, og reproduksjonen kan være betydelig høyere enn det som ble påvist.



Bilde 9.2. Utløpet av Mjåvatn flommet langt over den normale utbredelsen.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i prøven. Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var noe *Conochilus sp* i prøven, en hjuldyrart som bygger tredimensjonale kolonier. Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocylops sp.* som er litt forsuringsfølsom, men her kun bestemt til slekt. Det var ellers store likhetstrekk i artssammensetning og mengde, sammenlignet med forrige undersøkelse (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av utløpsbekken fra Mjåvatn (vedlegg 3). Prøven viste «Moderat» tilstand basert på ANC-verdi, ifølge klassifikasjonsveilederen (02:2013). Ved forrige undersøkelse var tilstanden «God» (Gustavsen & Tormodsgard 2014). Verdien av labilt aluminium tilsier at tilstanden er «Moderat/dårlig», på samme måte som forrige gang.

Vurderinger og konklusjon

Det ble en reduksjon i fangst av fisk i 2017 på i underkant av 30 %, sammenlignet med forrige undersøkelse i 2013. Men den økologiske tilstanden er likevel «God». Det er ikke satt ut fisk i perioden som har gått mellom disse undersøkelsene. Gitt en begrenset rekruttering er det derfor rimelig å registrere en nedgang. Fangsten bestod utelukkende av naturlig rekruttert fisk, mens det forrige gang var 37 % utsatt fisk i fangsten. Det ble registrert ting som ikke er vanlig ved bestandsreduksjon som følge av opphør i utsetting. Gjennomsnittlig vekt gikk dramatisk ned, noe som har sammenheng med mangel av stor fisk i fangsten. Det kan spekuleres i om tilfeldigheter, eventuelt vær-situasjonen gav dårlig fangbarhet av større fisk. Det var forholdsvis mye gamle blader og kvist i garnene som følge av stor avrenning fra land. Fiskene i fangsten viste dårligere vekst, samtidig som gjennomsnittlig k-faktor har økt sammenlignet med forrige undersøkelse. Det siste kan delvis forklares med at de mindre lengdegruppene også tidligere har vist å ha bedre k-faktor enn de største, som i denne undersøkelsen manglet. Det er mulig at ørretene i Mjøvatn gjennom flere år med overtallig bestand har beitet ned matgrunnlaget for kraftig og det tar tid før tilstandene blir bedre.

Dessverre ble det ikke gjort noe elfiske denne gangen på grunn av for høy vannføring. Garnfangsten viser likevel at det er naturlig rekruttering i vannet. Forrige undersøkelse konkluderte med at det er muligheter for rekruttering både på innløps- og utløpsbekk, sannsynligvis med årlige variasjoner.

Planktonprøver både i 2017 og 2013 og bunndyrprøve i 2013 viser at forsuring fortsatt kan utgjøre et problem for biologisk mangfold. Vannprøvene underbygger dette, og de gav dårligere resultat i 2017 i forhold til forrige undersøkelse. De spesielt store nedbørsmengdene i tiden undersøkelsene pågikk er sannsynlig årsak til dette. Det er et tydelig tegn på at episoder med forsuring fortsatt utgjør et problem i denne regionen.

Samlet vurdering

I forrige undersøkelse ble det konkludert med for tett bestand og foreslått stopp i utsettinger. Dette ble gjennomført og har gitt en mindre bestand, som fortsatt er preget av svak vekst. Sannsynligvis vil dette gradvis bli bedre. Det er tilstrekkelig naturlig rekruttering.

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.

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

Gustavsen, P.Ø. & Tormodsgard, L. 2014. Prøvefiske i 9 regulerte vann i Finsåvassdraget i Sirdal kommune august – september 2013. GN 3 – 2014.

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

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

Vethe, A, Kile, N.B. & Martinsen, B.O.: Fiskebiologiske undersøkingar i Finså 2008.

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

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tellus Ferskvannssundersøkelser

Zooplankton Taxson	Kulivatn	Kulihølen	Furevatn	Nesper- vatn	Bjørnstad- vatnet	Lindvatn	Øvre Løyntj.	Nedre Løyntj.	Mjåvatn
			Lite dyr	Lite dyr			Lite dyr	Lite dyr	
Cladocera									
Alona sp.							+		+
Alonella sp.			+			+		+	+
Bosmina longispina	++	+++	+++	++	++	++	+	+	++
Chydorus sp.						+			
Diaphanosoma brachyurum						++		+	
Holopedium gibberum	+++	+++	++	++	++	++	+	+++	+++
Copepoda									
Macrocylops sp.	+			+				+	+
Eucyclops sp.			+			+			
Andre cyclopoida*	+++	++		++	+++		+	+	++
Heterocope saliens	+	+	+	+	+	+		+	
Andre calanoida	+	++	+	++	++	+			+
Rotatoria									
Conochilus sp.	+	++		++	+	++			++
Kellicottia longispina	+		+	+	+	+		++	
Nauplius larver	+			+	+	+			+
fjærmygg						+	+	+	+
Vårflue						P. conspersa			

Generelle kommentarer:

- Noen prøver var det lite dyr, de aktuelle er merket i overskriften.
- Det eksisterer arter innenfor slekten Macrocylops sp. som er litt forsursfølsom, men har kun bestemt til slekt.
- P. conspersa er ikke forsursfølsom.

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*.

Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Kulivatn								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring 2	Latin-id
Diptera	Chironomidae			26	2			16822
Diptera	Simuliidae			2	5			17891
Diptera	Pediciidae			4				20873
Antall arter/taxa				3				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.		5	10	0		49531
Antall arter/taxa				1				
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa	3	7	0		49953
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	113		0		49955
Trichoptera	Polycentropodidae	Neureclipsis	bimaculata	1		0		49951
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	15	7	0		49968
Antall arter/taxa				4				
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.		114	10	0		49642
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	sulcicollis	1	7	0		49652
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	meyeri	4		0		49664
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla sp.		8	10	0,5		49676
Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx	nebulosa	1	10	0		49684
Plecoptera	Taeniopterygidae	Brachyptera	risi	1		0		49627
Plecoptera	Perlodidae	Diura	nanseni	4	10	0,5		49646
Antall arter/taxa				7				
Sum				302	7,8	0,5	0,50	
Antall taxa				15				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)				12				

Kulivatn:

Bra antall individer. Domineres av steinfluer og vårflyer. ASPT-indeksen viser svært god. Funn av en moderat forsuringfølsom art og slekt gir moderat forsuringstilstand. Litt lav taksa, men grei EPT-indeks. Forsuringstilstanden avgjør økologisk tilstand, dermed moderat.

Lindvatn								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring 2	Latin-id
Oligochatea				1	1			143670
Antall arter/taxa				1				
Diptera	Chironomidae			15	2			16822
Diptera	Simuliidae			2	5			17891
Diptera	Pediciidae			5				20873
Antall arter/taxa				3				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.		19	10	0		49531
Antall arter/taxa				1				
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	conspersa	39	7	0		49953
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	1		0		49955
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	10	7	0		49968
Antall arter/taxa				3				
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca	8		0		49644
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.		80	10	0		49642
Plecoptera	Nemouridae	Nemurella	pictetii	1	7	0		49661
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.		200		0		49653
Antall arter/taxa				3				
Sum				381	6,13	0,0	0,0	
Antall taxa				11				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)				7				

Lindvatn:

Bra antall individer. Lavt antall taksa og EPT-indeks. ASPT-indeks viser god. Ingen funn av forsuringfølsomme arter, som kan tyde på forsuring. Litt lav pålitelighet på resultatet, pga lav artsdiversitet. Økologisk tilstand blir svært dårlig pga. forsuringstilstanden.

Nedre Løyntjønn innløp								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring 2	Latin-id
Oligochatea				1	1			143670
Antall arter/taxa				1				
Diptera	Chironomidae			37	2			16822
Diptera	Pediciidae			5				20873
Diptera	Limoniiidae			1				20518
Antall arter/taxa				3				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.		36	10	0		49531
Antall arter/taxa				1				
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa	39	7	0		49953
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	3		0		49955
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	10	7	0		49968
Antall arter/taxa				3				
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca	10		0		49644
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	niger	2		0		49646
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.		44	10	0		49642
Plecoptera	Nemouridae	Nemurella	pictetii	10	7	0		49661
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	flexuosa	9		0		49657
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.		42		0		49653
Antall arter/taxa				4				
Odonata	Coenagrionidae			4	8			49564
Antall arter/taxa				1				
Megaloptera	Sialidae	Sialis sp.		1	4			51552
Antall arter/taxa				1				
Sum				254	6,22	0,0	0,0	
Antall taxa				14				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)				8				

Nedre Løyntjønn:

Bra antall individer. Litt lavt antall taksa og EPT-indeks. ASPT-indeksen viser god. Ingen funn av forsuringfølsomme arter, som kan tyde på forsuring. Økologisk tilstand blir svært dårlig pga. forsuringstilstanden.

Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.

Resultater av vannprøver tatt i forbindelse med undersøkelsene i 2017. Tilsvarende resultat fra 2013 i kursiv (Gustavsen & Tormodsgard 2014).

Vannlokalitet	Vannlok-kode	Dato	ANC (µekv/l)	pH	Ikke-løst aluminium (µg/l Al)	Reaktivt aluminium (µg/l Al)	Kalsium (mg/l)	Klorid (mg/l)	Kalium (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Magnesium (mg/l)	Nitrat + nitritt (µg/l N)	Natrium (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Totalt organisk karbon (TOC) (mg/l C)
Kulivatn	026-61640	29.09.2017	-11,9	5,1	49	67	0,13	2,3	<0,05	1,26	0,16	0,064	1,12	0,51	3,5
Kulivatn	026-61640	26.08.2013	9,97	5,3	30	48	0,22	1,8	0,14		0,17	130	1,21	0,5	2,4
Kulivatn, innløp vest	026-61641	29.09.2017	-9,87	5	46	59	0,15	2,7	0,05	1,43	0,18	0,061	1,35	0,55	2,9
Kulivatn, innløp vest	026-61641	26.08.2013	2,2	5,2	24	43	0,18	1,8	0,1		0,14	110	1,11	0,5	2
Kulihølen, utløp	026-61643	04.10.2017	21,4	5,8	66	83	0,39	1,5	0,07	1	0,14	0,017	0,96	0,45	5,5
Kulihølen, utløp	026-61643	26.08.2013	47,6	5,8	49	65	0,48	0,5	0,11		0,14	28	0,82	0,5	4,9
Furevatn	026-62497	03.10.2017	-0,118	5,2	66	90	0,19	2,3	0,13	1,35	0,18	0,048	1,2	0,55	4,8
Furevatn	026-62497	23.09.2013	28,6	5,8	50	75	0,49	1,4	0,14		0,21	91	1,21	1,1	4,6
Nespervatn	026-61645	30.09.2017	-4,42	5,1	58	84	0,18	2,5	0,06	1,37	0,18	0,055	1,33	0,62	4,2
Nespervatn	026-61645	26.08.2013	6,43	5,3	30	54	0,22	2,3	0,16		0,19	130	1,39	0,5	2,3
Bjørnstadvatnet	026-61648	30.09.2017	-11,9	5,2	56	83	0,19	2,8	0,06	1,51	0,19	0,056	1,44	0,86	3,9
Bjørnstadvatnet	026-61648	26.08.2013	7,79	5,2	35	62	0,21	2,4	0,15		0,2	130	1,5	0,5	2,6
Lindvatn, innløp Nord	026-62494	02.10.2017	15,9	4,8	103	122	0,08	1,2	0,12	1,32	0,09	<0,005	0,95	0,28	9,6
Lindvatn, innløp Nord	026-62494	23.09.2013	30	4,6	145	202	0,16	1,9	0,05		0,2	3	1,62	0,5	15,1
Lindvatn	026-62495	03.10.2017	9,3	5	107	144	0,25	2,1	0,1	1,6	0,18	0,028	1,38	0,91	8,9
Lindvatn	026-62495	23.09.2013	18,7	5,1	77	133	0,28	1,7	0,11		0,19	82	1,41	1	7,6
Øvre Løyntjønn, utløp	026-62489	01.10.2017	3,05	4,9	113	166	0,18	2,6	0,13	1,69	0,18	0,012	1,47	0,65	9,5
Øvre Løyntjønn, utløp	026-62489	23.09.2013	19	5,1	68	111	0,17	1,3	0,06		0,15	37	1,08	0,5	6,8
Øvre Løyntjønn, innløp	026-62490	02.10.2017	17,4	5	96	115	0,08	0,95	0,18	1,04	0,08	<0,005	0,81	0,29	8,3
Øvre Løyntjønn, innløp	026-62490	23.09.2013	-0,81	5,1	54	82	0,12	1,5	0,05		0,12	47	0,91	0,5	4,8
Nedre Løyntjønn, innløp	026-62491	04.10.2017	7,2	4,8	120	162	0,15	2,3	0,19	1,75	0,17	<0,005	1,33	0,57	10,8
Nedre Løyntjønn, innløp	026-62491	23.09.2013	19	5	78	129	0,16	1,3	0,05		0,15	25	1,11	0,5	7,4
Nedre Løyntjønn, utløp	026-62492	04.10.2017	-3,59	5,2	87	134	0,17	2,8	0,06	1,58	0,19	0,019	1,59	0,85	6,9
Nedre Løyntjønn, utløp	026-62492	23.09.2013	18,8	5,3	57	105	0,2	1,9	0,08		0,17	42	1,39	0,5	5,3
Mjåvatn, utløp	026-62487	01.10.2017	1,47	4,9	86	114	0,13	2	0,15	1,43	0,15	0,017	1,12	0,58	6,7
Mjåvatn, utløp	026-62487	23.09.2013	13,8	5,1	57	94	0,13	1,2	0,08		0,14	66	0,99	0,5	5,2