



Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappport 2019



BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

1. Prosjektet er et samordnet opplegg for etterundersøkelser i regulerte vassdrag med vekt på praktisk tiltaksarbeid.
2. Prosjektet har som mål å få en bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. For å oppnå målsettingen legges det vekt på samarbeid, informasjon, registrering av fiskeforholdene og praktisk tiltaksarbeid rettet mot fiskeressursene og brukerne.

3. Prosjektet har en styringsgruppe bestående av åtte representanter:

Trond Taugbøl (leder) - Glommens og Laagens Brukseierforening, Oppland Energi, Eidsiva Vannkraft og Gudbrandsdal Energi

Øyvind Eidsgård - Foreningen til Bægnavassdragets Regulering

Kåre Johnny Pladsen - Foreningen til Randsfjords Regulering og Hadeland Kraftproduksjon

Bjørn Lybeck – VOKKS Kraft

Ola Hegge - Fylkesmannen i Innlandet

Mari Olsen - Oppland fylkeskommune

Odd Henning Stuen - Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver/Vannområde Mjøsa

Håvard Lucassen - Vannområde Randsfjorden

Mikael Franzen Rønningen - Vannområde Valdres

4. Prosjektet finansieres av regulantene.



KONTAKT:

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland

Fylkesmannen i Innlandet

Postboks 987

2604 Lillehammer

tlf. 61 26 60 00

e-post: fminpost@fylkesmannen.no

www.fylkesmannen.no/bedrebruk

<p style="text-align: center;">BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</p> <p style="text-align: center;">FAGRAPPOR 2019</p>	<p style="text-align: center;">Rapportnr.: 9/20</p>
<p>Forfatter(e): Ine Cecilie Jordalen Norum, Louise Cathrine Rolstad Esdar og Benedicte Broderstad</p>	<p>Dato: 11.06.2020</p>
<p>Prosjektansvarlig: Ola Hegge</p>	<p>Enhet: Vannforvaltning og forurensning</p>
<p>Finansiering: Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland</p>	<p>Antall sider: 46</p>
<p>Emneord: fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p>	<p>ISBN-nummer: 978-82-8410-012-8</p>
<p>Sammendrag: Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser gjennomført i prosjektets regi i 2019. Det rapporteres fra undersøkelser i følgende lokaliteter: Fleinsendin, Breiddalsvatnet, Tesse og Moelva. Prosjektet gjennomførte i 2019 også en rekke rutinemessige elve- og bekkeundersøkelser. Disse undersøkelsene er det utarbeidet egne rapporter for, og disse er å finne på prosjektets hjemmesider: www.fylkesmannen.no/bedrebruk.</p>	
<p>Referanse: Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2019. Fylkesmannen i Innlandet, rapport nr. 9/20, 46 s.</p>	
<p>Bilder: Alle bilder er tatt av Louise C. R. Esdar, med mindre annet er oppgitt.</p>	

Forord

Prosjektet «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland» startet 1. januar 1989 og er en alternativ organisering og drift av fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet omfatter også hele Mesnavassdraget, Næra med Moelva og Mjøsa med Vorma, samt hele Begnavassdraget ned til samløpet med Randselva i forståelse med Fylkesmannen i Oslo og Viken. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Foreningen til Randsfjords Regulering, Oppland Energi, Eidsiva Vannkraft, Gudbrandsdal Energi, Hadeland Kraftproduksjon, VOKKS Kraft og Fylkesmannen i Innlandet. I tillegg deltar Oppland fylkeskommune i styringsgruppa og prosjektlederne fra de tre største vannområdene i fylket er med for å ivareta interessene fra brukersiden. Prosjektet er finansiert av de deltagende regulantene. Fylkesmannen i Innlandet har det faglige ansvaret for prosjektet.

Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltstående undersøkelser i 2018. Tidligere har også tilsvarende rapport inneholdt foreløpig rapportering av løpende undersøkelser med mer overvåkingskarakter. Denne typen overvåking rapporteres nå ved kontinuerlig oppdaterte rapporter på prosjektets hjemmesider (www.fylkesmannen.no/bedrebruk). Dette gjelder overvåkingen av følgende lokaliteter:

- Begna
- Dokka-Etna
- Fallselva
- Gausavassdraget
- Gudbrandsdalslågen
- Hadelandsvassdraget
- Hunnselva
- Lenavassdraget
- Vinstra elv
- Våla

I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Ine Cecilie Jordalen Norum har vært prosjektleder og Erik Friele Lie prosjektmedarbeider. Norum gikk ut i permisjon 25. mars 2019, og Lie fungerte som prosjektleder fram til han sluttet i juni. Louise Cathrine Rolstad Esdar startet som prosjektmedarbeider, men tok over som prosjektleder når Lie sluttet. Benedicte Broderstad var prosjektleder fra 1.oktober og ut 2019. I dette tidsrommet fungerte Esdar som prosjektmedarbeider. Stein Roger Andersen har vært til god hjelp i forbindelse med feltarbeid. Mange flere institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har også bidratt til prosjektets virksomhet på ulikt vis. En stor takk til alle for velvillig bistand!



Tore Pedersen

Avdelingsdirektør

Lillehammer, juni 2020



Ola Hegge

Seniorrådgiver

Innhold

1	Sammendrag	6
2	Innledning.....	8
3	Metoder	9
3.1	Analyse av prøvafiskemateriale.....	9
3.2	Elektrofiskeundersøkelser	10
3.3	Klassifisering	11
4	Undersøkelser og tiltak	13
4.1	Fleinsendin.....	13
4.1.1	Resultater prøvafiske	14
4.1.2	Resultater elve-/bekkeundersøkelser	19
4.1.3	Vurdering.....	22
4.2	Breiddalsvatnet	25
4.2.1	Resultater prøvafiske	26
4.2.2	Resultater elve-/bekkeundersøkelser	31
4.2.3	Vurdering.....	32
4.3	Tesse	34
4.3.1	Resultater prøvafiske	35
4.3.2	Vurdering.....	40
4.4	Moelva	43
5	Referanser	45

1 Sammendrag

Fleinsendin

Fleinsendin ble i 2019 prøvofisket og noen tilløpselver- og bekker ble befart og el-fisket. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret og ørekyt. Undersøkelsen indikerer at ørretbestanden er middels tett, noe som gir et riktig bilde på bestandstettheten i Fleinsendin. Ørreten har god vekst og kan plasseres i kategorien storvokst. Kondisjonen er noe lavere enn tidligere prøvofisker viser, men er fortsatt normalt god. Ørretens gyte- og oppvekstareal ble betydelig redusert som følge av reguleringen. Den har likevel relativt god tilgang til gyte- og oppvekstområder, og undersøkelsen viser at næringstilgangen er den begrensende faktoren i vatnet.

Breiddalsvatnet

Breiddalsvatnet ble i 2019 prøvofisket og noen tilløpselver- og bekker ble befart og el-fisket. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret. Situasjonen for fisk virker å ha blitt dårligere. Undersøkelsen indikerer at ørretbestanden er middels tett og bestående av fisk av småvokst til middels størrelse, noe som gir et riktig bilde på ørretbestanden i vatnet. Ørreten i Breiddalsvatnet har dårlig vekst, men ingen tydelige tegn til vekststagnasjon. Kondisjonen er god, men blir raskt dårligere med økende lengde. Det er mye småfisk i forhold til næringsgrunnlaget og det er nok behov for hardere beskatning av småfisk.

Tesse

Tesse ble i 2019 prøvofisket. Det ble ikke gjennomført befaring og el-fiske av tilløpselver- og bekker, men man tidligere undersøkelser viser at rekrutteringen i bl.a. Smådøla fortsatt er betydelig redusert etter Veo-overføringen. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret. Undersøkelsen indikerer at det er relativt bra med ørret i Tesse. Settefiskandelen lå på 0,3 % (kun fanget ett individ). Ørreten i Tesse har god kondisjon og god vekst. Rekrutteringen i Tesse virker å være tilstrekkelig i forhold til dagens næringsgrunnlag. Det synes å være den reduserte næringsdyrproduksjonen som er hovedfaktoren til at ørretbestanden ikke blir tettere i Tesse.

Moelva

Moelva ble el-fisket ved tre utvalgte stasjoner i 2019. Det var overskyet vær og høy vannføring den dagen elektrofisket ble gjennomført. Sikten i elva var også dårlig, noe som kan være grunnen til lite registrert ørretyngel ved stasjonene. Resultater fra en enkeltundersøkelse med elektrofiske i Moelva gir ikke nok data til at man kan si noe om tilstanden i elva eller klassifisere den.



Figur 1: Kart som viser magasiner som er regulert for kraftproduksjon og som helt eller delvis ligger innenfor gamle Opplands grenser, samt vann og elvestrekninger som berøres av reguleringer. Magasiner og berørte elvestrekninger som i sin helhet ligger utenfor gamle Oppland, men som inngår i prosjektets virkeområde, er også tatt med. Lokaltiteter hvor det ble foretatt undersøkelser i 2019, og som presenteres i denne rapporten, er markert med navn.

2 Innledning

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, for eksempel ved at fiske eller andre miljøforhold endres. Dette gjør at langsiktig overvåking/oppfølging er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. Vassdragsregulering er en miljøendring som påvirker vassdragene våre, og som kan medføre uheldige virkninger både for fiskesamfunnet og fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene av vassdragsreguleringer, blir det utført et betydelig arbeid av de enkelte rettighetshavere, fiskerforeninger, regulanter og offentlig forvaltning.

For å kunne vurdere behovet for ulike fiskebiologiske tiltak, og for å kompensere for negative effekter som følge av reguleringene, er det behov for en jevnlig overvåking av fiskebestandene. Det er i mange tilfeller hjemler i konsesjonsvilkårene for å kunne pålegge regulanten å finansiere slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som de deltagende regulantene kan pålegges innenfor prosjektets rammer. De deltagende regulantene kan likevel bli pålagt å bekoste undersøkelser ut over de ordinære undersøkelsene som blir utført gjennom prosjektet, om det skulle være nødvendig.

3 Metoder

Dette kapittelet gir en generell beskrivelse av metoder som er brukt ved de ulike undersøkelsene. Metoder av mer spesiell karakter blir oppgitt i kapitlene for de enkelte undersøkelsene.

3.1 Analyse av prøv fiskemateriale

For å karakterisere ørretbestander benyttes systemet som er beskrevet i Ugedal m.fl. (2005). Ut fra garnfangst blir ørretbestandens relative tetthet beregnet på bakgrunn av *antall fisk ≥ 15 cm per 100 m² relevant garnflate per natt* (F). Med relevant garnflate menes bunngarn med maskevidder fra 15,5 mm og oppover. Avhengig av størrelsen på F karakteriseres bestandens relative tetthet som følger:

- Tynn bestand: F mindre enn 5
- Middels tett bestand: F mellom 5 og 15
- Tett bestand: F større enn 15

Ved vurdering av ørretens vekstforhold benytter Ugedal m.fl. (2005) *gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk* som indikator:

- Småvokst bestand: mindre enn 25 cm
- Bestand med fisk av middels størrelse: mellom 25 og 35 cm
- Storvokst bestand: større enn 35 cm

Ved alle undersøkelser er fiskelengde målt som naturlig fiskelengde i millimeter (Ricker 1979), det vil si fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling. Fiskevekt er veid til nærmeste gram, og kjønn og modningsstadium er bestemt etter Dahl (1917). Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) er beskrevet ved en lineær regresjon mellom \ln fiskevekt (W, g) og \ln fiskelengde (L, mm) og uttrykt på formen $\ln W = \ln a + b \ln L$, der a og b er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen $k = 10^5 \cdot a \cdot L^{b-3}$. Når kondisjonsfaktoren er oppgitt for enkeltindivider, eller som gjennomsnitt av flere enkeltindivider, er det benyttet Fultons formel: $K = (\text{Vekt i gram} \times 100) / (\text{Lengde i cm})^3$

Som hovedkilde for aldersbestemmelse er det brukt ørestein/otolitter for ørret. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) dersom fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på, eller fullført én vekstsesong mer enn antall år indikerer. Lengdevekst per år er tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

Der diettanalyser er gjennomført er disse basert på blandprøver. Fisken er da gruppert etter kriterier som art, størrelse og/eller garntype den er fanget i. Mageinnhold fra individene i en gruppe har så blitt blandet og analysert. Resultater er presentert som volumprosent av gruppens totale mageinnhold.

3.2 Elektrofiskeundersøkelser

Elektrofiske er en mye brukt metode ved fiskeundersøkelser i elver og bekker (Forseth & Forsgren 2008). Det elektriske fiskeapparatet lager et strømfelt som bedøver fisken som befinner seg i nærheten av strømfeltet. Fisken kan deretter plukkes opp med håv. Ved å fiske systematisk kan man anslå hvor mye fisk som finnes innenfor et bestemt stasjonsområde. Størrelsen på stasjonene varierer, vanligvis går de ca. 30 m parallelt med land, fra bredden og ca. 3 m ut i elva. Ved ferdig gjennomført undersøkelse blir all fanget fisk sluppet tilbake på det stedet hvor de ble fanget.

Antall ørretunger er beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte overfiske beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Siden fangbarhet ofte er lavere for mindre fisk er tetthetene beregnet atskilt for 0+ (årsyngel) og eldre fisk før de er summert til total tetthet. Ved tre gangers overfiske benyttes likning (11) og (12) i Bohlin m.fl. (1989) til å beregne henholdsvis bestandsstørrelse (y) og fangbarhet (p). Variansen til y beregnes med likning (8). Ved to overfiske benyttes likning (13) og (14). Ved kun ett overfiske er det ikke mulig å beregne fangbarhet. Det er da benyttet en antatt fangbarhet på 0,45 (0+) og 0,62 (eldre) for å angi et tetthetsestimert. Disse verdiene er hentet fra Forseth & Forsgren (2008). Estimerte tettheter oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to eller tre overfiske er foretatt.

For andre fiskearter enn ørret er det noen ganger bare oppgitt om arten er observert eller ikke, andre ganger er det oppgitt antallet som ble fanget på stasjonen. For noen stasjoner er tettheten forsøkt grovt anslått som lav, middels eller høy. Disse kategoriene tilsvarer da omtrent følgende antall/100 m²:

<10 (lav), 10-50 (middels), >50 (høy).

3.3 Klassifisering

I henhold til EUs vanndirektiv og vannforskriften er de undersøkte vannforekomstene forsøkt klassifisert med hensyn til fiskesamfunnet. Dette er gjort etter metodikk beskrevet i veilederen «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (DV 2018). Kapittelet som omhandler fisk er i stor grad basert på «Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem» (Sandlund 2013). Hovedprinsippet er at vannforekomsten skal vurderes i forhold til en forventet naturtilstand (referansetilstand). Den overordnede klassifiseringsprosedyren er lik for innsjø- og elvevannforekomster, men ulike metoder kan benyttes underveis. Tabell 1 gir en enkel beskrivelse av hva som karakteriserer fiskebestander i svært god, god og moderat økologisk tilstand. Denne beskrivelsen kan være en god støtte når en skal vurdere rimeligheten i det klassifiseringsresultatet en kommer fram til.

Tabell 1: Forenklet beskrivelse av svært god, god og moderat tilstand for fiskebestander. Fra klassifiseringsveileder (DV 2018).

Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand
Alle arter og årsklasser til stede med lite endrede bestander (< ±10 % reduksjon) sammenlignet med opprinnelig	Alle arter til stede med levedyktige bestander (< ±25-40 % reduksjon) sammenlignet med opprinnelig. Enkelte årsklasser kan i enkeltår mangle	En eller flere arter betydelig redusert mer enn 25-40 %, sammenlignet med opprinnelig. Tydelige tegn på forplantingssvikt, ved fravær av årsklasser
Stort produksjonsoverskudd som eventuelt tillater beskatning uten at det fører til merkbar nedgang i bestanden	Prioriterte arter til stede med levedyktige bestander (noe beskatning kan tillates)	Det naturlige produksjonsoverskuddet av prioriterte arter tillater ikke beskatning.
Ulike livshistorieformer (hos røye, sik, ørret) opprettholdt som før	Enkelte livshistorieformer (hos sik, røye, ørret) redusert, men fremdeles til stede	Enkelte livshistorieformer (hos sik, røye, ørret) tapt
Vandrende delbestander ikke vesentlig påvirket	Vandrende delbestander opprettholdt (vha. fiskepassasjer)	Vandrende delbestander tapt (men arten består)

Klassifisering av innsjøer med hensyn til fisk baserer seg i hovedsak på to typer metoder. Den ene bedømmer rene ørretbestander, og har som grunnlag en kvantitativ måling av bestanden (fangst per innsats). Den andre, NEFI (Norsk endringsindeks for fisk), befatter seg med relative endringer i artssamfunnet i flerartssystemer. Den kvantitative metoden forutsetter kunnskap om utstrekningen av gyte- og oppvekstområdene som er tilgjengelig for bestanden, og forutsetter videre at bestanden ikke skal være rekrutteringsbegrenset (ved bruk av den typen garnserie som prosjektet benytter seg av). De gangene fangst per innsats kan legges til grunn dikterer vår metodikk at klassifiseringen følger klassegrenser som gjengitt i Tabell 2. På grunn av store naturlige variasjoner mellom fiskebestander og/eller data med lav pålitelighet vil klassifiseringen som gjøres ofte bli en såkalt ekspertvurdering i større grad enn en ren databasert klassifisering.

Tabell 2: Klassegrenser for økologisk tilstand for ørretbestander basert på prøvefiske med Jensen- serien. Bearbeidet etter tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen (DV 2018).

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Fangst per innsats (CPUE, antall fisk per 100 m ² garnflate per natt)	>15	15-10	10-5	5-2	<2

Klassifisering av elver og bekker vil også for de aller fleste tilfellene i stor grad bli en ekspertvurdering. Det er utviklet klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk (Tabell 3). Et slikt grovt, typespesifikt system bør imidlertid anvendes med forsiktighet, på grunn av store naturlige variasjoner mellom fiskebestander. For å benytte dette systemet forutsettes det at ørretbestanden defineres som allopatrisk (eneste fiskeart) eller sympatrisk (samlevende med andre fiskearter). Videre skal habitatet helst vurderes som habitatklasse 3 (velegnet), 2 (egnet), 1 (mindre egnet) eller 0 (uegnet). Et viktig moment er at habitatet vurderes med hensyn til hvordan det var/ville vært i en upåvirket tilstand. Eksempelvis kan en elvestrekning bli definert som allopatrisk med hensyn til ørret selv om det lever ørekyt der, hvis denne er innført. Og habitatet kan bli definert som velegnet selv med få gyte- og oppvekstområder, hvis fraværet av dette skyldes menneskelige inngrep.

Tabell 3: Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene viser til antall ungfisk per 100 m². Bearbeidet etter tabell 6.13 i klassifiseringsveilederen (DV 2018).

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

4 Undersøkelser og tiltak

4.1 Fleinsendin

Fleinsendin (935 moh., 245 hektar, innsjønummer 535) ligger i det 55 km lange Øystre Slidre vassdraget som renner gjennom kommunene Vang, Øystre-Slidre, Vestre-Slidre og Nord Aurdal. I vassdraget er det tre kraftverk og seks regulerte magasin, Rysentjern, Olevatn, Sendebotntjern, Fleinsendin, Øyangen og Volbufjorden. Fleinsendin ligger i Vang kommune. Elva fra Olevatn går sammen med elva fra Sendebotntjern og renner ned i Fleinsendin. Olevatn er regulert 9 meter og Sendebotntjern 20 meter. Olevatn har den generelle bestemmelsen om lavvannslipp og er beregnet til 0,3 m³/s. I henhold til reglement og skjønn kan det tappes regulert vannføring fra Olevatn under oppfylling, noe som er beregnet til 3,5 m³/s. Sendebotntjern har ingen slike bestemmelser, så her slippes det normalt bare vann i tappesesongen. Til Fleinsendin overføres elva Mugna, som naturlig rant ut i elva Raudøla nedstrøms Fleinsendin. Fleinsendin drenerte naturlig til Raudøla, men vannet føres nå i tunnel ned til Kalvdalen kraftverk. Regulant er Foreningen til Bægnavassdragets Regulering (FBR). Konsesjon til regulering ble gitt første gang i 1950, og anlegget har vært i drift siden 1953. Det ble den gang gitt tillatelse til en reguleringshøyde på 5,5 m.

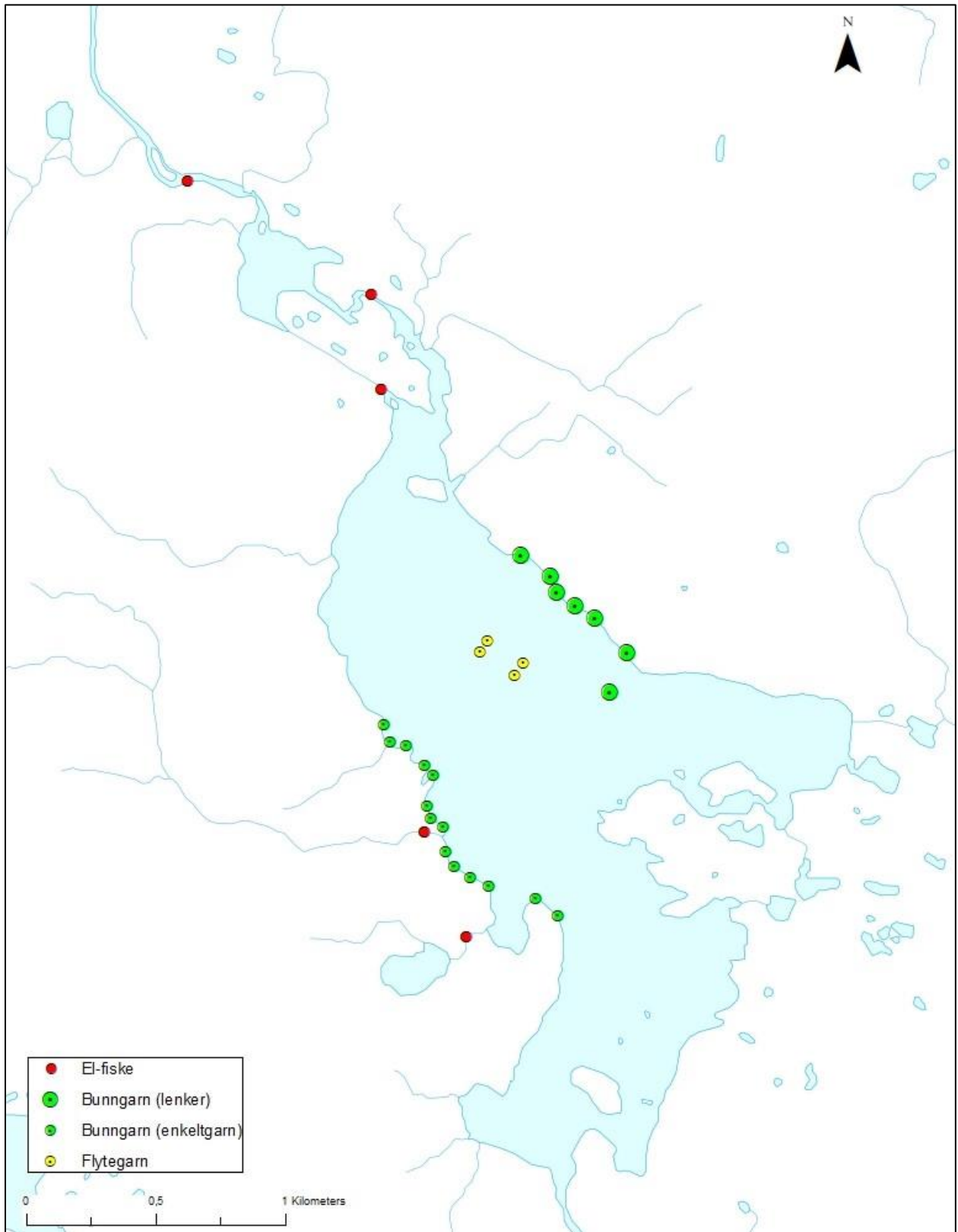
Fiskesamfunnet består av ørret og ørekyt. Undersøkelser fra 1995 indikerte at bestanden var for tett og at utsettingene av 1500 en-somrig ørret ikke ga tilfredsstillende resultat. Pålegget ble derfor opphevet etter 2002.

Fisket i Fleinsendin administreres av Fleinsendin Fiskarlag. Garnfiske og oterfisk er forbeholdt fiskerettshaverne, med minste tillate maskevidde på 35 mm, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Det har tidligere vært gjennomført prøvefiskeundersøkelser i Fleinsendin i 1987 (Odden og Skurdal 1987), 1995 (Eriksen mfl. 1996) og 2007 (Gregersen & Torgersen 2008).

Fleinsendin ble prøvefisket 14.-15. august 2019. Det var sol og klart vær. Det ble brukt syv bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og to flytegarnserier (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Fem av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde, mens to av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Bunngarna ble fordelt på begge sider av vannet, enkeltgarna på østsiden og lenkene på vestsiden. Flytegarnseriene ble satt henholdsvis 0-6 og 6-12 m under vannspeilet, over dybder i den midtre delen av vannet (Figur 2).

I forbindelse med prøvefisket ble det også gjennomført befaringer og el-fiske av elver og bekker tilhørende Fleinsendin.



Figur 2: Kart over Fleinsendin med plassering av garn ved prøvefiske, samt elektrofiske ved fem stasjoner 14.- 15. august 2019.

4.1.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsen i Fleinsendin resulterte i totalt 105 ørret (16,06 kg) (Tabell 4). Ørretfangsten fordelte seg på 97 % fanget i bunngarn og 3 % i flytegarn. Totalvekten var betydelig lavere enn forrige undersøkelse i 2007, og bare 1,3 kg høyere enn totalvekten i 1995 (Tabell 5). I henhold til metoden til Ugedal m.fl. (2005) for klassifisering av ørretbestander indikerer fangsten av ørret i Fleinsendin at

bestanden er middels tett (F=5,5). I Fleinsendin ble tilnærmet all ørret fanget i bunngarn, slik at fangsten i bunngarnene gir et riktig bilde på bestandstettheten.

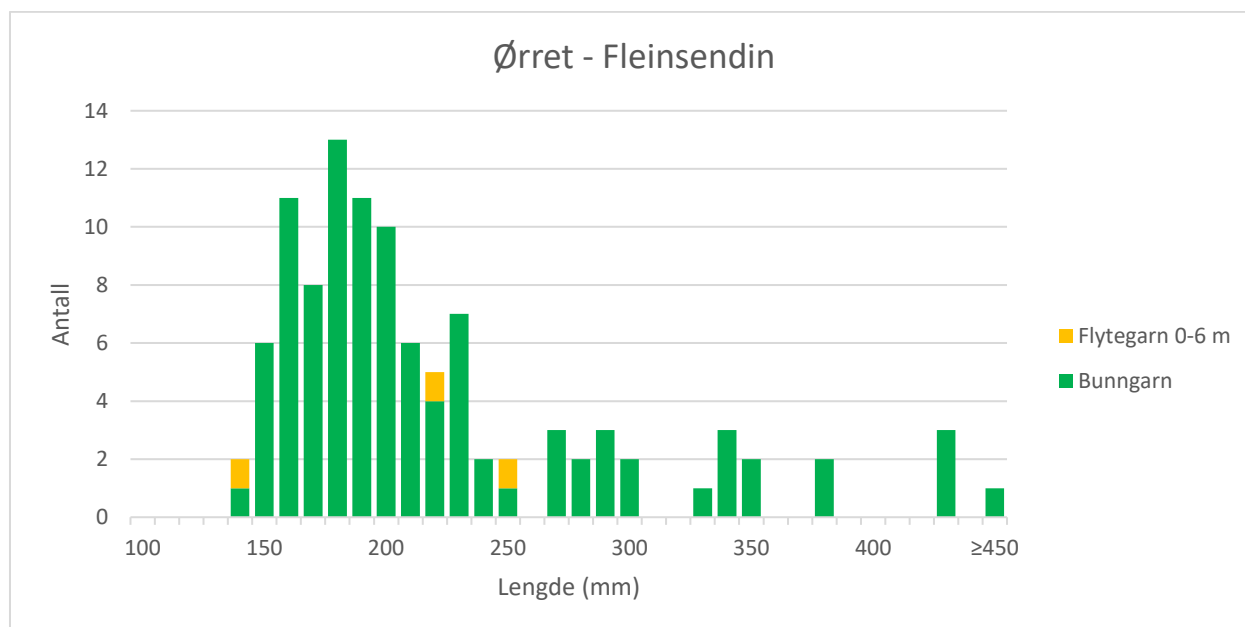
Tabell 4: Fangstresultater fra prøvefiske i Fleinsendin 14.-15. august 2019. CPUE100=fangst per 100 m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt)

Garntype	Art	Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunngarn	Ørret	102	15747	5,6	857	2,1	321
Flytegarn	Ørret	3	316	0,13	13,2	0,2	19,8

Tabell 5: Fangstresultater under prøvefisket i Fleinsendin 14.-15. august 2019 sammenlignet med prøvefisket i 1995 (Eriksen m.fl.1996 og prøvefisket i 2007 (Gregersen og Torgersen 2008). CPUE100 er fangst pr. 100 m² garnflate per natt og CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt).

	Art	Kg	Fangst bunngarn	CPUE100	CPUEgarn	Fangst flytegarn	CPUE100	CPUEgarn
2019	Ørret	15,6	102	5,6	2,1	3	0,13	0,2
2007	Ørret	20,5	157	8,5	3,2	2	0,08	0,1
1995	Ørret	14,3	129	7,0	2,6	26	1,08	1,63

Ørretfangsten bestod av fisk fra 140 til 465 mm (Figur 3). Andelen i fangbar størrelse (≥300 mm) utgjorde 14 %. Til sammenligning utgjorde fisk i fangbar størrelse 7 % og 14 % i henholdsvis 1995 og 2007. Det ble ikke fanget settefisk i 2019.



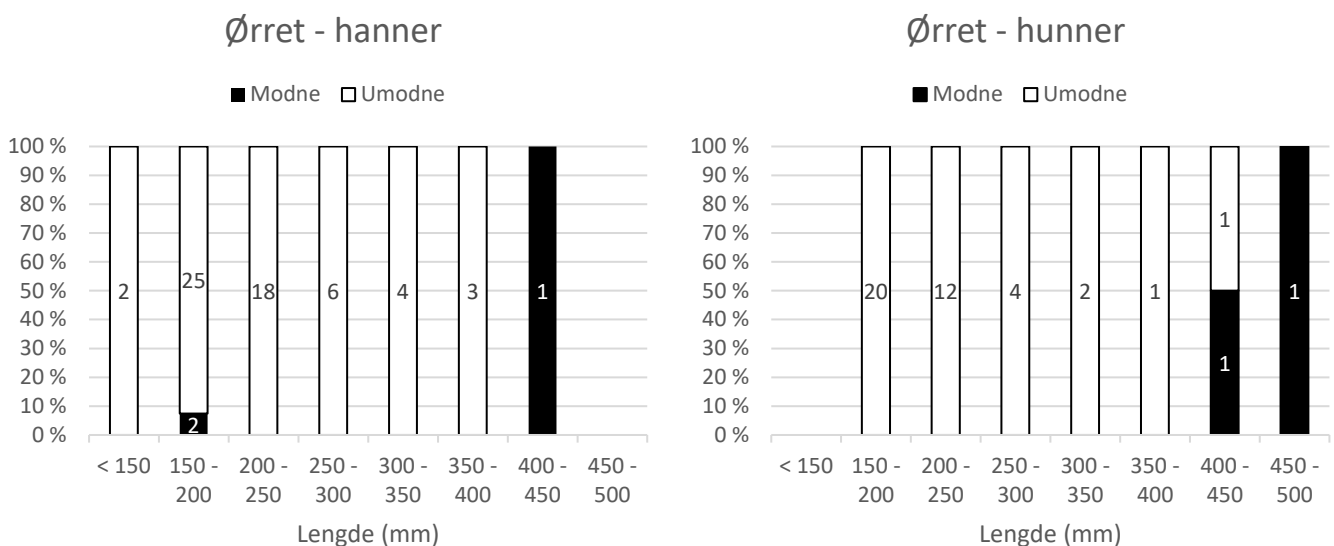
Figur 3: Lengdefordeling for all ørret fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 14. - 15. august 2019, fordelt på garntype

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for all ørret fanget under prøvefisket i 2019 var 0,99, hvilket er normalt god kvalitet. Det var ingen signifikant sammenheng mellom kondisjon og lengde på ørreten fanget under prøvefisket i Fleinsendin i 2019. Til sammenligning var k-faktoren hos ørret fanget under prøvefisket i 2007 svært god og økende med økt lengde, mens den for ørret fanget i 1995 var god for den minste fisken, men avtagende med økt lengde og dårlig for den største fisken (Tabell 6).

Tabell 6: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 2.-3. august 1995 (Eriksen m.fl. 1996), 14.-15. august 2007 (Gregersen & Torgersen 2008) og 14.-15. august 2019.

År	Art	N	R ²	ln a	b	95 % konfidens-intervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):					
							150	200	250	300	350	400
2019	Ørret	105	0,99	-11,62	3,02	2,97 - 3,07	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
2007	Ørret	157	0,98	-11,70	3,05	2,98 - 3,11	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09
1995	Ørret	155	0,99	-10,69	2,84	2,79 - 2,90	1,04	1,00	0,96	0,94	0,91	

Det ble fanget to gytemodne hunner - 436 mm og 475 mm - med en gjennomsnittslengde på 455,5 mm, noe som ifølge Ugedal m.fl. (2005) indikerer en bestand bestående av storvokst fisk. Det ble fanget en del umodne hunner i mindre og mellomstore størrelsesgrupper, noe som også indikerer at hunnfisken modnes seint. Det ble i tillegg fanget tre gytemodne hanner. Disse var 164 mm, 189 mm og 438 mm lange (Figur 4).



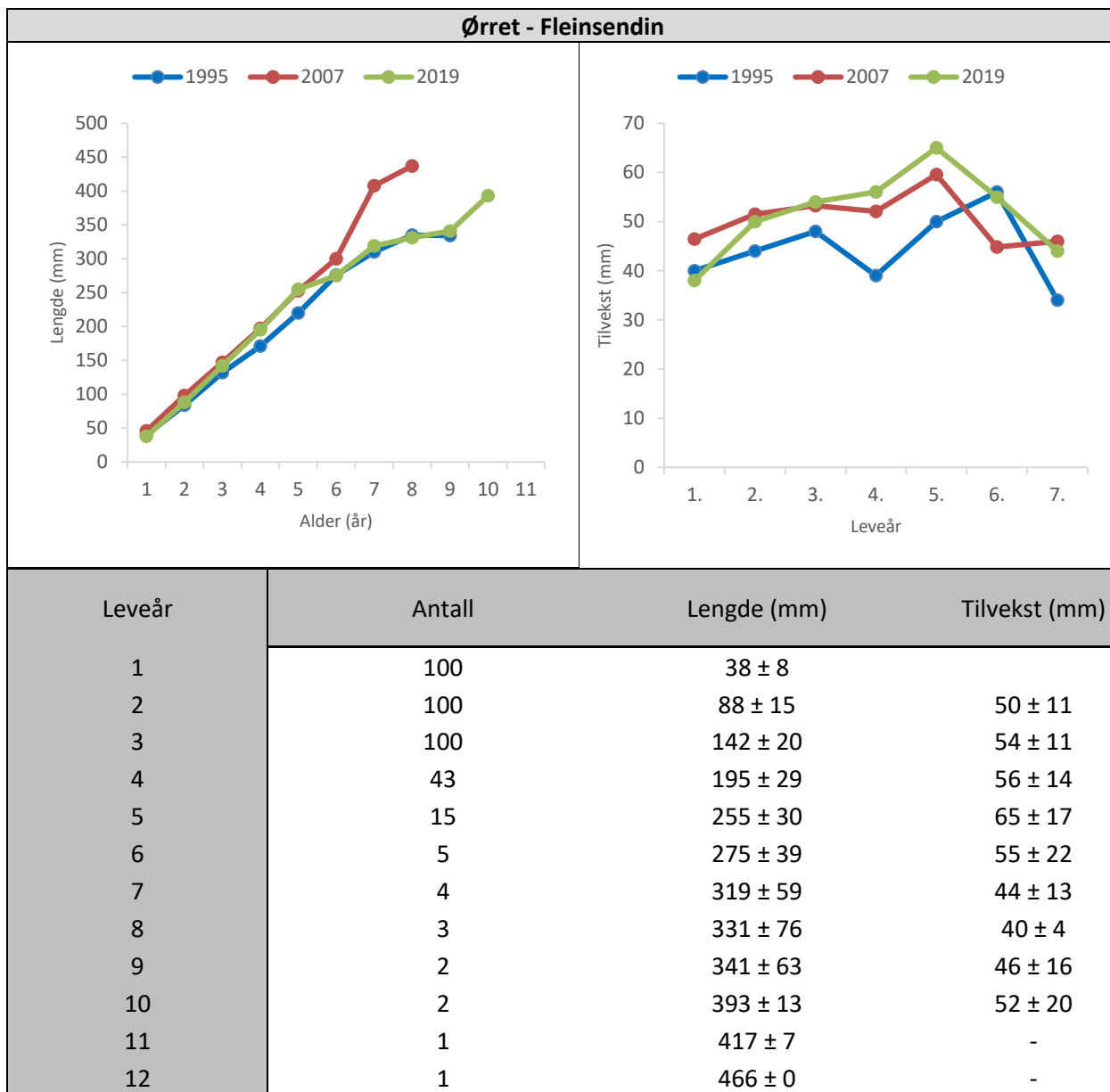
Figur 4: Fordeling gyteklar/ikke gyteklar ørret i ulike lengdegrupper, for hannfisk (til venstre) og hunnfisk (til høyre) fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 14.-15. august 2019. Tall inne i søylene viser antall fisk.

Av ørretfangsten fra Fleinsendin ble 103 ørret aldersbestemt (Tabell 7). Prøvematerialet hadde en overvekt av ørret i aldersgruppe 3- og 4 år. Disse utgjorde henholdsvis 56 % og 29 %, noe som kan tyde på at dette er to sterke årsklasser i Fleinsendin. I prøvematerialet fra 1995 var også 3+ og 4+ de dominerende årsklassene, mens det i prøvematerialet fra 2007 var 3+ og delvis 2+ som var de dominerende årsklassene. I 1995 var 27 % av aldersbestemt ørret fem år eller eldre, mens 15 % av aldersbestemt ørret var fem år eller eldre i 2007 og 2019.

Tabell 7: Aldersfordeling for 103 ørret fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 14.-15. august 2019. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersklasse.

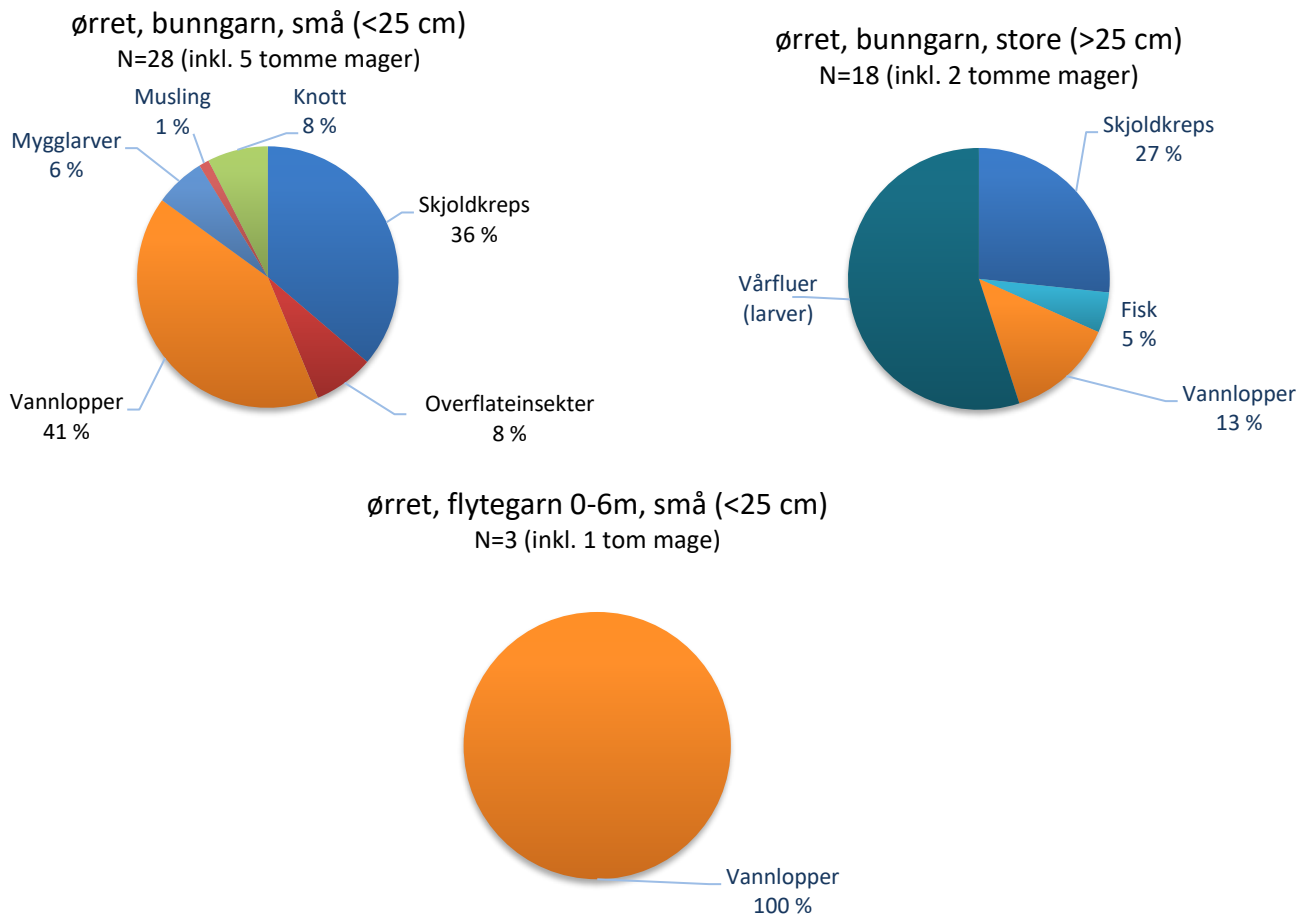
Alder	Ørret	
	Antall	Lengde (mm)
0+	0	
1+	0	
2+	0	
3+	58	183 ± 22
4+	30	238 ± 36
5+	10	335 ± 28
6+	1	346
7+	1	439
8+	1	436
9+	0	
10+	1	438
11+	0	
12+	1	475

Tilbakeberegning av lengde og tilvekst viste at ørreten i Fleinsendin gjennomsnittlig når en vekst på 38 mm sitt første leveår. Førsteårsveksten er ofte underestimert noe, dette er vanlig for valgt metodikk. Den årlige tilveksten er i gjennomsnitt 52,6 mm de første fem leveårene (Figur 5), noe som regnes som god vekst i et fjellmagasin. Ørretfangsten fra prøvefisket i 1995 (Eriksen m.fl. 1996) viste en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 43 mm de fem første leveårene, mens ørretfangsten fra prøvefisket i 2007 (Gregersen & Torgersen 2008) hadde en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 53 mm de fem første leveårene (Figur 5).



Figur 5: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 2.-3. august 1995 (Eriksen m.fl. 1996), 14.-15. august 2007 (Gregersen & Torgersen 2008) og 14.-15. august 2019. I tabellen er i tillegg standardavvik for ørret fanget under prøvefisket i 2019 oppgitt.

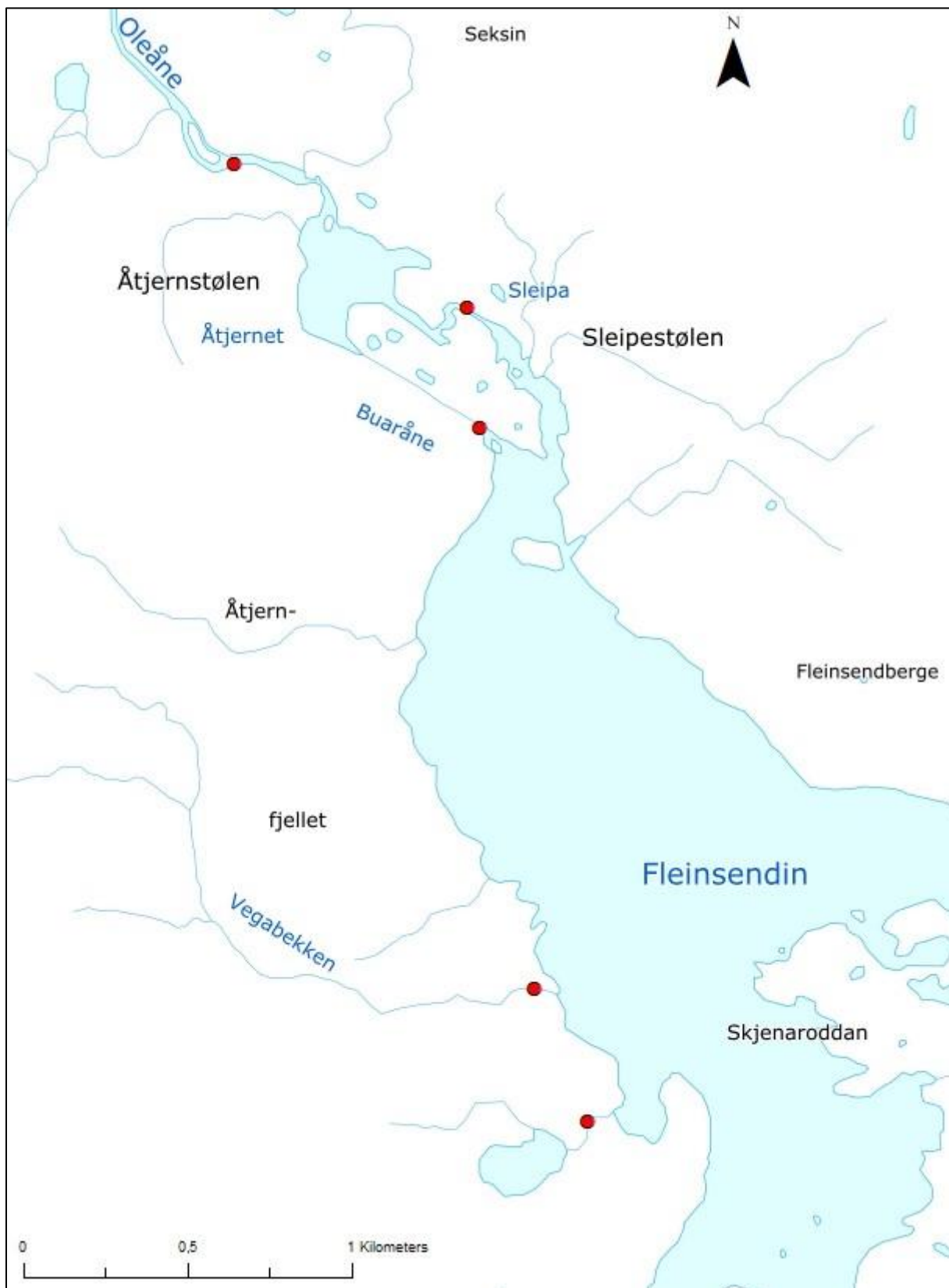
Det ble analysert mageinnhold fra 49 ørret fra Fleinsendin. Av disse var åtte mager tomme (Figur 6). De tre ørretene fanget i flytegarn hadde utelukkende spist vannlopper, og i overveiende grad *Bythotrephes longimanus*. Små ørret fanget i bunngarn hadde større innslag av vannlopper, trolig overvekt av linsekreps) og skjoldkreps, mens større ørret fanget i bunngarn hadde størst innslag av vårfluelarver og skjoldkreps i mageinnholdet.



Figur 6: Resultater fra analyse av mageinnhold fos ørret fanget ved prøvefiske i Fleinsendin 14.-15. august 2019. Data er uttrykt som volumprosent.

4.1.2 Resultater elve-/bekkeundersøkelser

El-fiskestasjonene vises i Figur 7 og beskrives nedenfor, mens fangst og estimert tetthet av ørret er presentert i Tabell 8. Flere av tilløpselvene og -bekkene til Fleinsendin ble befart i forbindelse med prøvefisket 14.-15. august. Forholdene for el-fiske var noe vanskelige på grunn av høy vannføring.



Figur 7: Kart over Fleinsendin med plassering av fem elektrofiskestasjoner fisket 14.- 15. august 2019. Stasjonene er markert med røde punkter.

Stasjon 1: Buaråne, UTM 484220 6793840

Ørrethabitat: allopatrisk, habitatklasse 2 (egnet)

Bekken er liten og det var lav vannføring på undersøkelsestidspunktet. Substratet består hovedsakelig større stein med innslag av mindre stein innimellom. Et areal på 161 m² ble overfisket to ganger. Det ble fanget syv ørret, alle årsyngel. I tillegg til ørret ble det registrert en lav tetthet av ørekyt.

Stasjon 2: Oleåne, UTM 483474 6794646

Ørrethabitat: allopatrisk, habitatklasse 1 (lite egnet)

Bekken er liten og det var høy vannføring på undersøkelsestidspunktet. Substratet består hovedsakelig av god grusstørrelse med tanke på gyting. Det var imidlertid mye begroingsalger på stasjonen. Et areal på 114 m² ble overfisket to ganger. Det ble fanget 76 ørret, hvorav 66 årsyngel. I tillegg til ørret ble det registrert en lav tetthet av ørekyt.

Stasjon 3 Sleipa UTM 484185 6794207

Ørrethabitat: allopatrisk, habitatklasse 3 (velegnet)

Elva er forholdsvis stor og dyp. Det var høy vannføring på undersøkelsestidspunktet. Substratet besto hovedsakelig av store steiner. Et areal på 133 m² ble overfisket to ganger. Det ble fanget 43 ørret, hvorav 27 årsyngel. Det ble ikke registrert ørekyt i bekken.

Stasjon 4 Vegabekken UTM 484386 6792129

Ørrethabitat: allopatrisk, habitatklasse 1 (mindre egnet)

Bekken er liten og det var høy vannføring på undersøkelsestidspunktet. Substratet var svært variert med ulike steinstørrelser. Det var et naturlig vandringshinder 100 – 150 m opp i bekken. Et areal på 72 m² ble overfisket en gang. Det ble fanget en ørret, hvorav ingen årsyngel. Det ble ikke registrert ørekyt i bekken.

Stasjon 5 Bekk opp mot Øddestølstjernet UTM 484550 6791725

Bekken ble fisket i som helhet, men uten funn av ørret. Flere av småbekkene rundt Fleinsendin er upåvirket, bortsett fra noe ørekyt. Bekkene har god tilstand til tross for at de er uegnede og har liten verdi for ørret.

Tabell 8: Resultater for ørret fra elektrofiske i tilløpsbekker til Fleinsendin 14. august 2019. c₁, c₂ og c₃ angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metode-kapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall (±2SE) der to eller tre overfisker er foretatt.

Stasjon		Areal (m ²)	Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)				Tilstands-klasser
			Total			Årsyngel			Total		Årsyngel		
Nr.	Navn		c ₁	c ₂	c ₃	c ₁	c ₂	c ₃	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE	
1	Buaråne	161	6	1	-	6	1	-	4,5	0,8	4,5	0,8	Liten verdi for ørret
2	Oleåne	114	47	30	-	39	27	-	122	105	111	104	Svært god
3	Sleipa	133	25	18	-	14	13	-	163	1422	147	1422	Svært god
4	Vegabekken	72	1	-	-	0	-	-	1,4	0	0	-	Liten verdi for ørret
5	Bekk opp mot Øddestølstjernet	hele	0	-	-	0	-	-	0	-	0	-	Liten verdi for ørret

4.1.3 Vurdering

Fiskeartene i Fleinsendin er ørret og ørekyt. Det er gjennomført fire fiskeribiologiske undersøkelser i Fleinsendin siden 1985. Ørreten var på denne tiden av god kvalitet med en k-faktor rundt 1 (Odden og Skurdal 1987). Da dette prøvefisket ble gjennomført med en mindre garnmengde enn prøvefiskene i 1995, 2007 og 2019, samt mangelen på rådata fra prøvefisket i 1985, blir dette mindre brukt i vurderingen av Fleinsendin enn de tre nyere prøvefiskene. Undersøkelsene i 1995 indikerte at ørretbestanden var mer enn stor nok i forhold til næringsgrunnlaget, og at utsettingene av 1500 en-somrig ørret ikke ga tilfredsstillende resultat. Pålegget ble opphevet etter 2002. Ørretbestanden ble etter prøvefisket i 1995 og 2007 kategorisert som en middels tett ørretbestand (Ugedal mfl. 2005), noe som fortsatt gjelder for ørretbestanden etter prøvefisket i 2019.

Vekstmønsteret for ørreten fanget ved prøvefiskene i 1995, 2007 og 2019 var forholdsvis likt fram til seks års alder. Tilveksten for ørret følger det samme mønsteret de tre første leveårene for så å variere en del. Førsteårsveksten har økt fra et gjennomsnitt på 40 mm det første leveåret i 1995, til 46 mm i 2007 for så å gå ned til 38 mm i gjennomsnittlig førsteårsvekst for ørret fanget under prøvefisket i 2019. Førsteårsveksten blir ofte underestimert ved bruk av metoden med tilbakeberegning av vekst. Ser vi på gjennomsnittlig vekst for de fem første leveårene for ørret fanget ved de fire prøvefiskene i 1985, 1995, 2007 og 2019 er resultatet henholdsvis 44 mm, 43 mm, 53 mm og 52,6 mm. Veksten hos ørret i Fleinsendin har blitt bedre siden prøvefisket i 1985. Dette kan være et resultat av den avsluttede utsettingen av settefisk i 2002. Dette gir færre fisk og mindre konkurranse om næringen i vannet. Det kan også være en klimaeffekt. Fleinsendin ligger så høyt over havet at økt temperatur vil kunne gi lengere veksts sesong og bedre vekst hos ørreten. Imidlertid gir ikke en tidsserie med temperaturdata fra området klare tegn til at dette kan være klimabegrunnet.

Analyser av mageinnhold viser at dietten var dominert av linsekreps i 1985 og overflateinsekter i 1995. I 2007 og 2019 var skjoldkreps en viktig del av dietten, noe som igjen kan være et bidrag til den økte veksten, sammenlignet med tidligere år. Under prøvefisket i 2008 ble det fanget to ørret på flytegarn, mens det i 2019 ble fanget tre ørret på flytegarn. Det kan derfor tyde på at det var bedre mattilgang nær bunnen enn i de frie vannmassene under de to prøvefiskene, og at fisken derfor oppholdt seg mer ved bunnen. Skjoldkreps, vanninsekter og vannlopper (trolig linsekreps) utgjorde en betydelig andel av dietten de to årene og tyder på at det er et godt næringstilbud i Fleinsendin.

Ørretfangsten fra Fleinsendin i 2019 fordelte seg over lengdeintervallet 14-48 cm, med en hovedvekt av fangsten innenfor lengdeintervall 16-20 cm. Sammenlignet med de to tidligere prøvefiskene i 1995 og 2007 er den største forskjellen at det ble fanget fisk over 40 cm i 2007 og 2019. Sammenligner vi andelen ørret i fangbar størrelse (≥ 300 mm) i prøvefiskene fra 1995, 2007 og 2019 er denne henholdsvis 7 %, 14 % og 14 %, altså dobbelt så stor de to siste årene. Den minste tillate maskevidden ved garnfiske i Fleinsendin er 35 mm, og med denne beskattes i hovedsak fisk med størrelse 30 cm eller større. I et vann er det vanlig at det er mer småfisk enn stor fisk, noe som ofte også speiler seg i et prøvefiskemateriale. Lengdefordelingskurven i Fleinsendin, basert på prøvefisket i 2019, er noe utypisk da den faller raskt, men har en lang hale mot stor fisk. Det er lite avtak i antall fisk med økende alder etter 25 cm, noe som ikke indikerer stor dødelighet etter at 25 cm er oppnådd.

Alderssammensetningen i ørretbestanden i Fleinsendin har også endret seg noe fra en overvekt av 6+ (43 % av totalfangst) i 1985 til 4+ (44 % av totalfangst) i 1995, til 3+ i 2007 og 2019 med henholdsvis 46 % og 56 % (i 2007 ble et utvalg av 89 ørret aldersbestemt, mens det i 2019 ble aldersbestemt 103 ørret). Det

var færre større fisk i prøvefiskematerialet fra 1995, kontra materialet i 2007 og 2019. Allikevel er andelen ørret på fem år eller eldre høyere i 1995 med 27 %, mens denne andelen er 15 % i 2007 og 2019. Det kan derfor tyde på at ørretbestanden tidligere besto av mindre og eldre ørret, mens den nå består av noe større og yngre ørret (fortsatt få ørret i fangbar størrelse). Bare fem individer fra prøvefiskefangsten i 2019 ble aldersbestemt til eldre enn 5+. Materialet av eldre ørret er derfor for lite til å si noe om stagnasjonslengden. Det ser imidlertid ut til at veksten pr. år avtar etter fjerde leveår, men dette er basert på få individer noe som gjør resultatene usikre. Det er flere relativt store fisk i materialet som indikerer at ørreten i Fleinsendin kan ha utholdende vekst.

Rekrutteringen hos ørret i Fleinsendin ser i utgangspunktet ut til å være god. Dette støttes opp av lengde- og aldersfordelingen av materialet fra prøvefisket. I tillegg er veksten hos den analyserte ørreten god. Kondisjonen er noe dårligere nå enn den var i 2007, men er fortsatt god. Ørretbestanden i Fleinsendin karakteriseres som middels tett ut ifra resultatene fra prøvefisket i 2019. Det er ikke anbefalt å igangsette fiskeutsetting i Fleinsendin igjen. En økt fisketetthet vil mest sannsynlig føre til dårligere vekst hos fisken. I tillegg ser det ut til at settefisken ikke greier seg under de rådende forholdene i Fleinsendin, men det gjør villfisken.

Dersom ørretbestanden i Fleinsendin hadde vært tettere enn det den er i dag, ville nok det mest sannsynlig gå på bekostning av veksten. Det virker som om rekrutteringen til ørretbestanden i Fleinsendin er god, men det er ikke sikkert at næringstilgangen og tilgangen på oppvekstområder er store nok til at økt rekruttering hadde bidratt inn i ørretbestanden. I et regulert magasin er strandsonen ofte næringsfattig og lite egnet som oppvekstområde for ørretyngel, da det vil være mangel på skjul. Det er også ørekyt i vatnet som gir ørreten næringskonkurranse. I 2007, med bakgrunn i resultatene fra prøvefisket, ble det foreslått at minste maskevidden ved garnfiske i Fleinsendin burde være 40 cm. Dette fordi det ble antatt at ørreten stagnerte i vekst først ved 35 – 40 cm og man fikk dermed utnyttet vekstpotensialet hos ørreten. Med bakgrunn i resultatene fra prøvefisket i 2019 ser det ut til at det er lite gytemoden fisk i Fleinsendin. Ørreten modnes seint, og det er viktig at man passer seg for å overbeskatte den store, gytemodne fisken. En for høy beskatning av disse vil kunne gi en lavere rekruttering til vatnet.

Under prøvefisket i Fleinsendin ble det også foretatt en befaring med elektrisk fiskeapparat i tilløpsbekkene til vatnet. Forholdene i innløpsbekken Oleåna og i Sleipa var tilsynelatende gode for rekruttering. Det ble registrert bra med ørretunger både i Oleåna og Sleipa. Her er det en lang elvestrekning som kan forventes å gi god rekruttering. De øvrige tilløpsbekkene har marginal betydning for rekrutteringen til Fleinsendin. Det ble fanget flest ørret i Oleåna og det er mye som tyder på at dette er det viktigste rekrutteringsområde for ørreten i Fleinsendin. Til tross for god vekst, viser kondisjonen at ørretbestanden mest sannsynlig er stor nok i forhold til næringstilgangen i vatnet.

Klassifisering

Vi har i vurdering av tilstandsklasse vurdert ørret som hjemhørende i Fleinsendin. Huitfeldt-kaas (1918) nevner ikke Fleinsendin som utbredelsesområde for ørekyt, og arter introdusert etter 1900 blir ansett som en fremmedart. Vi vurderer derfor at ørekyt er en introdusert art til Fleinsendin.

Fangst per 100 m² bunngarn (CPUE100) blir 5,6 for prøvefisket i 2019. Ifølge tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen (DV 2018) kvalifiserer dette til tilstandsklasse moderat tilstand for et rent ørretvann. Prøvefisket indikerer at det er en middels tett ørretbestand i Fleinsendin. Denne tettheten er, for Fleinsendin, høy nok til at næringsproduksjonen i vannet blir den begrensende faktoren.

Rekrutteringen i vatnet ser ut til å være god, og de viktigste påvirkningene for ørret i Fleinsendin blir derfor reguleringen og innførselen av ørekyt. Disse faktorene er med på å begrense næringsproduksjonen i magasinet, som igjen er med på å begrense tettheten av ørretbestanden. Fleinsendin er moderat påvirket av reguleringen, og det virker ikke urimelig at ørretbestanden er redusert mer enn at tilstanden kan settes til moderat.

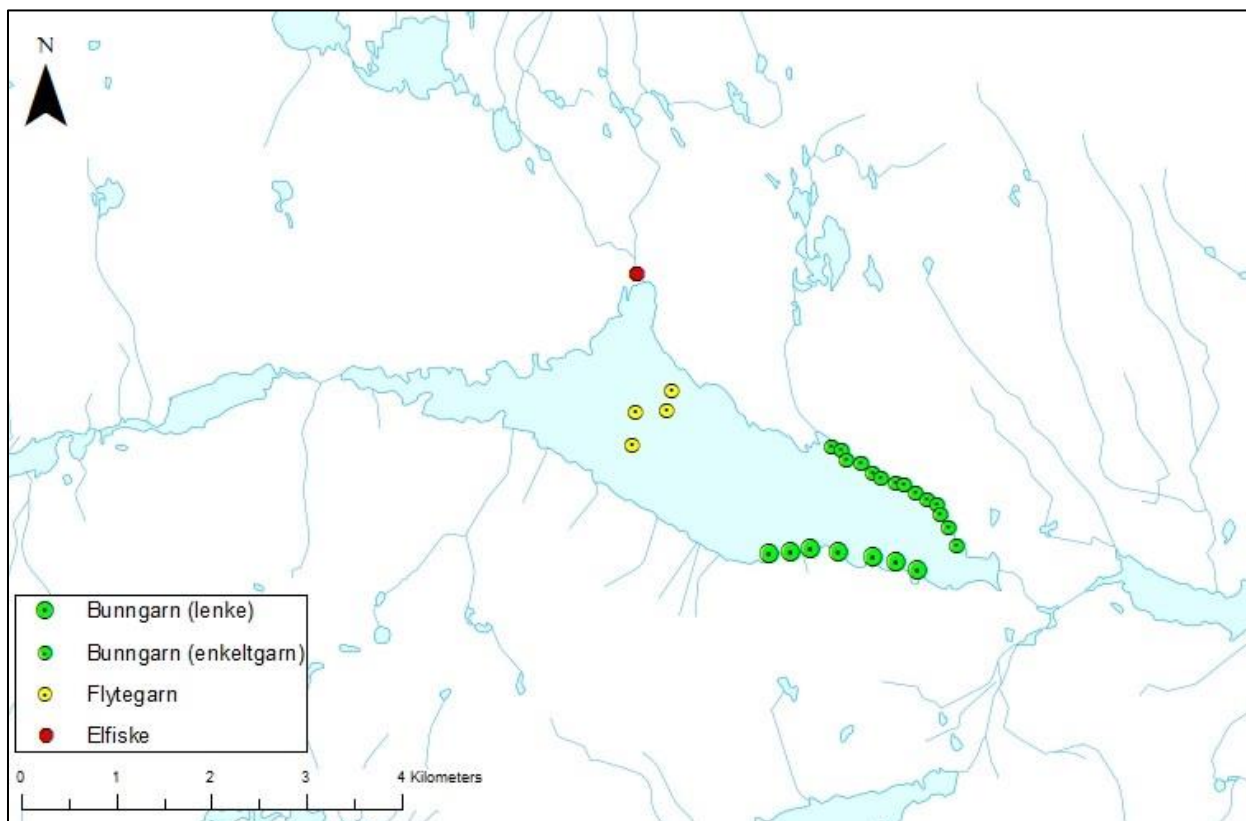
Fleinsendin vurderes derfor til tilstandsklasse **moderat** med hensyn til fisk. Ørekyt er i dag oppført på fremmedartslista som en regionalt fremmed art. Forekomst av arter på fremmedartslista skal ifølge klassifiseringsveilederen føre til at tilstanden på vannforekomsten automatisk flyttes ned ett trinn. I vår vurderingen ligger ørekytas påvirkning på det opprinnelige fiskesamfunnet inne, og vi har valgt å ikke flytte tilstanden ned til dårlig bare på grunn av denne artens forekomst i innsjøen.

4.2 Breiddalsvatnet

Breiddalsvatnet (900 moh., 690 hektar, innsjønummer 151). ligger i det 130 km lange Ottavassdraget som renner gjennom kommunene Sjøk, Lom, Vågå og Sel i Innlandet. I vassdraget er det åtte kraftverk og fem reguleringsmagasin, Breiddalsvatn, Heggebottvatn, Raudalsvatn, Aursjoen og Tesse. Breiddalsvatn ligger i Sjøk kommune. Breiddalsvatnet er det øverste regulerte vatnet i vassdraget. Vannet fra Breiddalsvatnet renner naturlig i Ottaelva gjennom de uregulerte vannene Grotlivatn, Kringlevatn og Vuluvatn ned til Pollvatnet. Regulant er Glommen og Laagens Brukseierforening (GLB). Konsesjon til regulering ble gitt i 1948, mens det i 2005 ble gitt tillatelse til overføring av magasin vann fra Breiddalsvatnet til Raudalsvatnet. Reguleringshøyde 13 m.

Fiskesamfunnet består av ørret. Fiske administreres av Sjøk Almending. Det er tillatt med alle redskap. Det er ingen begrensning på antall garn eller hvilke maskevidder som benyttes ved garnfiske. Småmaskede garn (14,16 og 19 mm) kan stå i vannet døgnet rundt. I Breiddalsvatnet var det tidligere ett godt fiske, men etter reguleringene har det gått sterkt tilbake som en følge av redusert kvalitet på fisken (Gregersen og Hegge 2009).

Breiddalsvatnet ble prøvefisket 26.- 27. august 2019 (Figur 8). Det ble brukt syv bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og to flytegarnserier (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Fem av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde, mens to av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Bunngarna ble fordelt på begge sider av vannet, enkeltgarna på nordøstsiden og lenkene på sørøstsiden. Flytegarnseriene ble satt henholdsvis 0-6 og 6-12 m under vannspeilet, over dybder i den midtre delen av vannet (Figur 8).



Figur 8: Kart over Breiddalsvatnet med plassering av garn ved prøvefiske, samt elektrofiske ved en stasjon i Skomakerelva 26.- 27. august 2019.

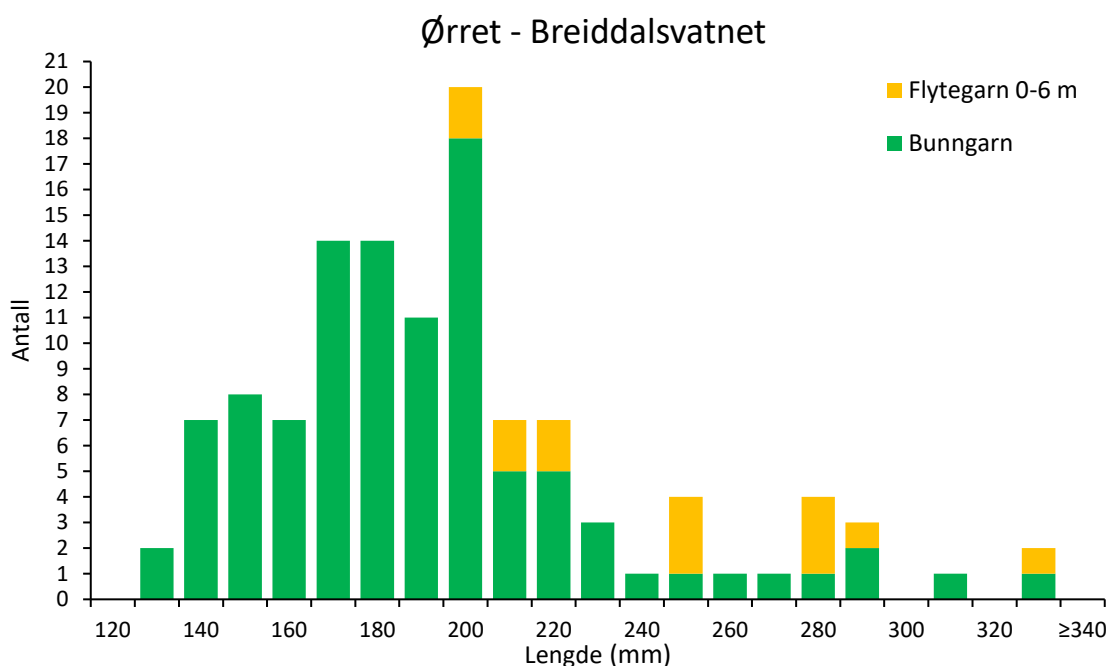
4.2.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsene i Breiddalsvatnet resulterte i 118 ørret. Grunnet feil oppgitt lengde og vekt på en ørret er resultatdelen basert på 117 ørret (9,6 kg) (Tabell 9) av disse. Ørretfangsten fordelte seg på 88 % fanget i bunngarn og 12 % i flytegarn. I henhold til metoden Ugedal mfl. (2005) for klassifisering av ørretbestander indikerer fangsten at bestanden i Breiddalsvatnet er middels tett ($F=5,1$), noe som gir et riktig bilde av bestandstettheten.

Tabell 9: Fangstresultater fra prøvefiske i Breiddalsvatnet 26.-27. august 2019. CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per natt (=midlere fangst per garnnatt).

Garntype	Art	Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunngarn	Ørret	103	7 898	5,6	430	2,1	161
Flytegarn	Ørret	14	1 674	0,6	70	0,9	105

Fangsten fordelte seg mellom minste ørret på 134 mm og største ørret på 331 mm (Figur 9). Ørret over 300 mm utgjorde 2,6 % av fangsten.



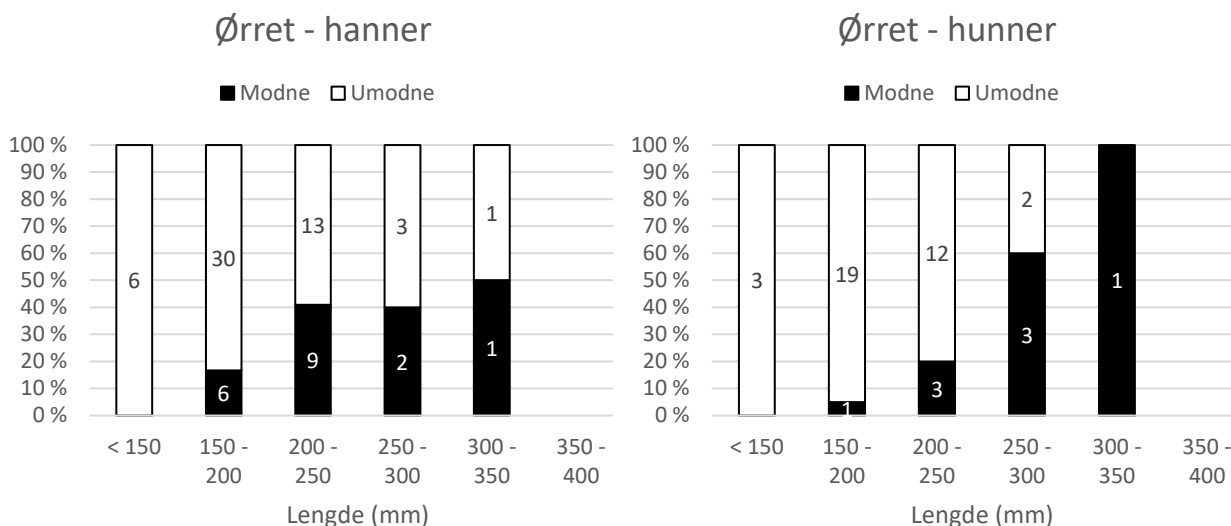
Figur 9: Lengdefordeling for all ørret fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatnet 26.-27. august, fordelt på garntype.

For hele ørretfangsten samlet var gjennomsnittlig k-faktor 0,98. Den beregnede kondisjonsfaktoren viste en nedgang i kondisjon med økende lengde (Tabell 10).

Tabell 10: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatnet 26.-27. august 2019.

Art	N	R ²	ln a	b	95 % konfidens-intervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):			
						150	200	250	300
Ørret	117	0,95	-9,87	2,68	2,56-2,80	1,04	0,95	0,88	0,83

Av prøvematerialet fra Breiddalsvatn var 22,2 % av ørreten moden, herav 15,4 % hannfisk og 6,8 % hunnfisk. Blant hannfisk av ørret var det størst andel gytemodne individer i lengdegruppen 200-250 mm (Figur 10). De fleste hunnfisk så ikke ut til å bli gytemodne før en lengde på 200 mm. Totalt ble det fanget åtte kjønnsmodne hunner – fra 186 til 317 mm – med et gjennomsnitt på 249,8 mm, noe som ifølge Ugedal mfl. (2005) indikerer at Breiddalsvatnet ligger helt på grensen mellom å ha en småvokst ørretbestand til en ørretbestand bestående av fisk av middels størrelse.



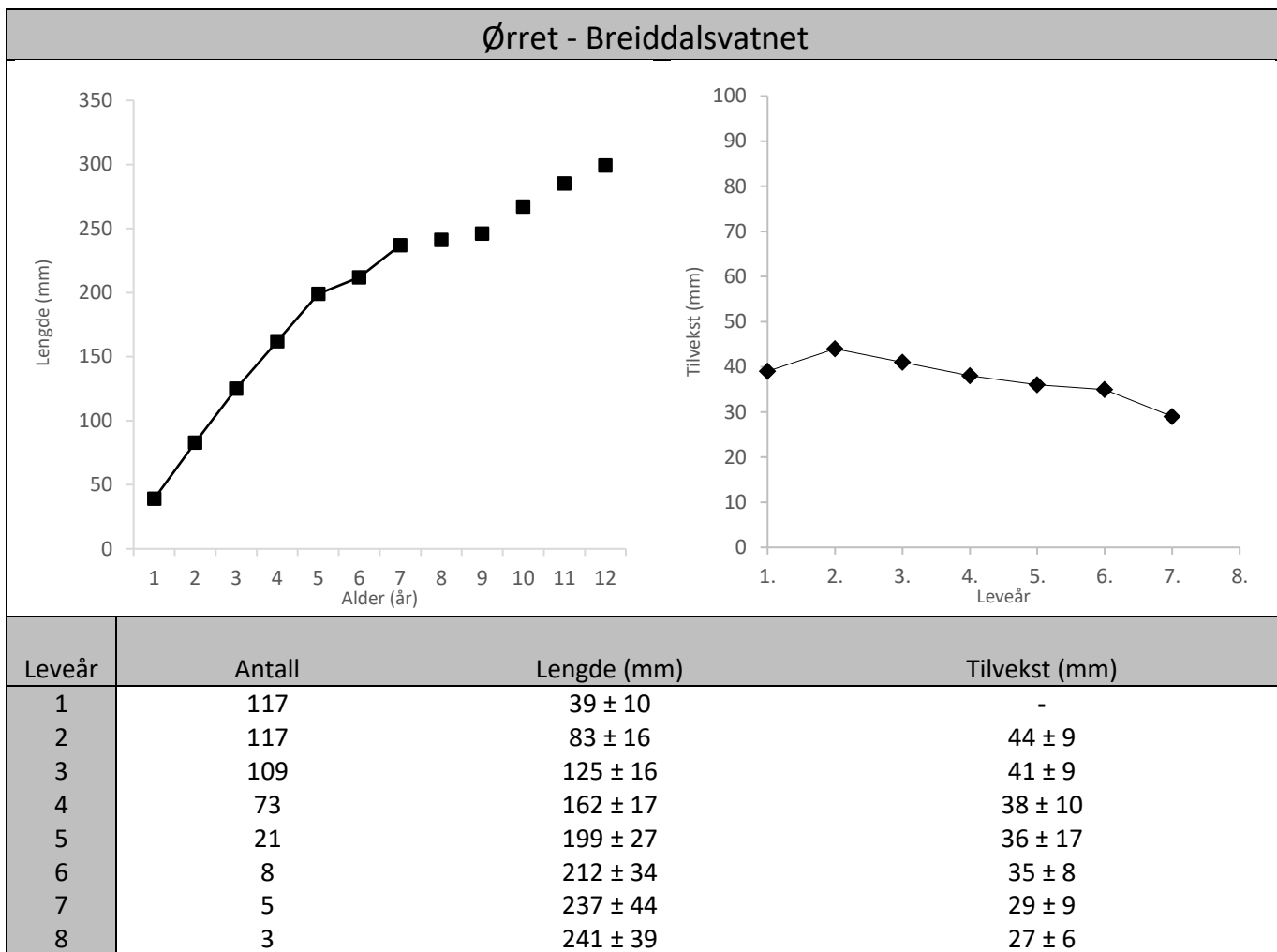
Figur 10: Fordeling gyteklare/ikke gyteklare ørret i ulike lengdegrupper, for hannfisk (til venstre) og hunnfisk (til høyre) fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatnet 26.-27. august 2019. Tall inne i søylene viser antall fisk.

All ørret ble aldersbestemt. Aldersfordelingen er vist i Tabell 11 sammen med lengdedata for de ulike årsklassene. Ørretfangsten fra Breiddalsvatnet var dominert av ørret i årsklassene 3 og 4 år.

Tabell 11: Aldersfordeling for all ørret fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatnet 26.-27. august 2019. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersklasse.

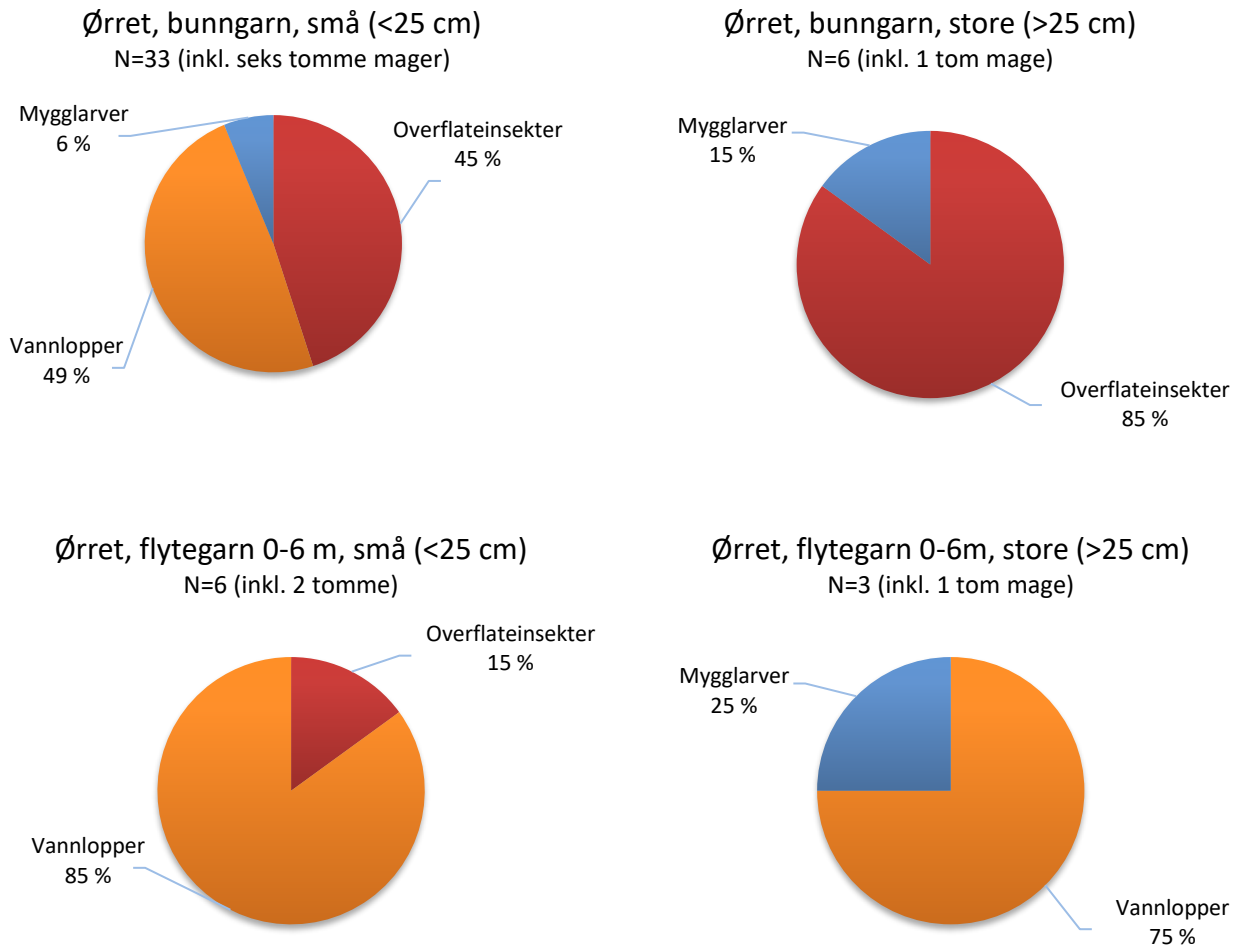
Alder	Ørret		
	Antall	Lengde (mm)	
0+	0		
1+	0		
2+	7	141	± 4
3+	37	169	± 13
4+	52	198	± 14
5+	13	248	± 18
6+	3	258	± 26
7+	2	311	± 29
8+	1	310	
9+	0		
10+	1	290	
11+	0		
12+	1	317	

Tilbakeberegning av lengde og tilvekst viste at ørret i Breiddalsvatnet i gjennomsnitt hadde en årlig tilvekst på 41 mm gjennom sine fem første leveår. Veksten det første leveåret var gjennomsnittlig 39 mm. Det er tegn til at ørreten stagnerer noe i vekst etter fem års alder. Tilveksten hos ørreten fanget i Breiddalsvatnet viser en nedadgående vekst med økt alder. (Figur 11).



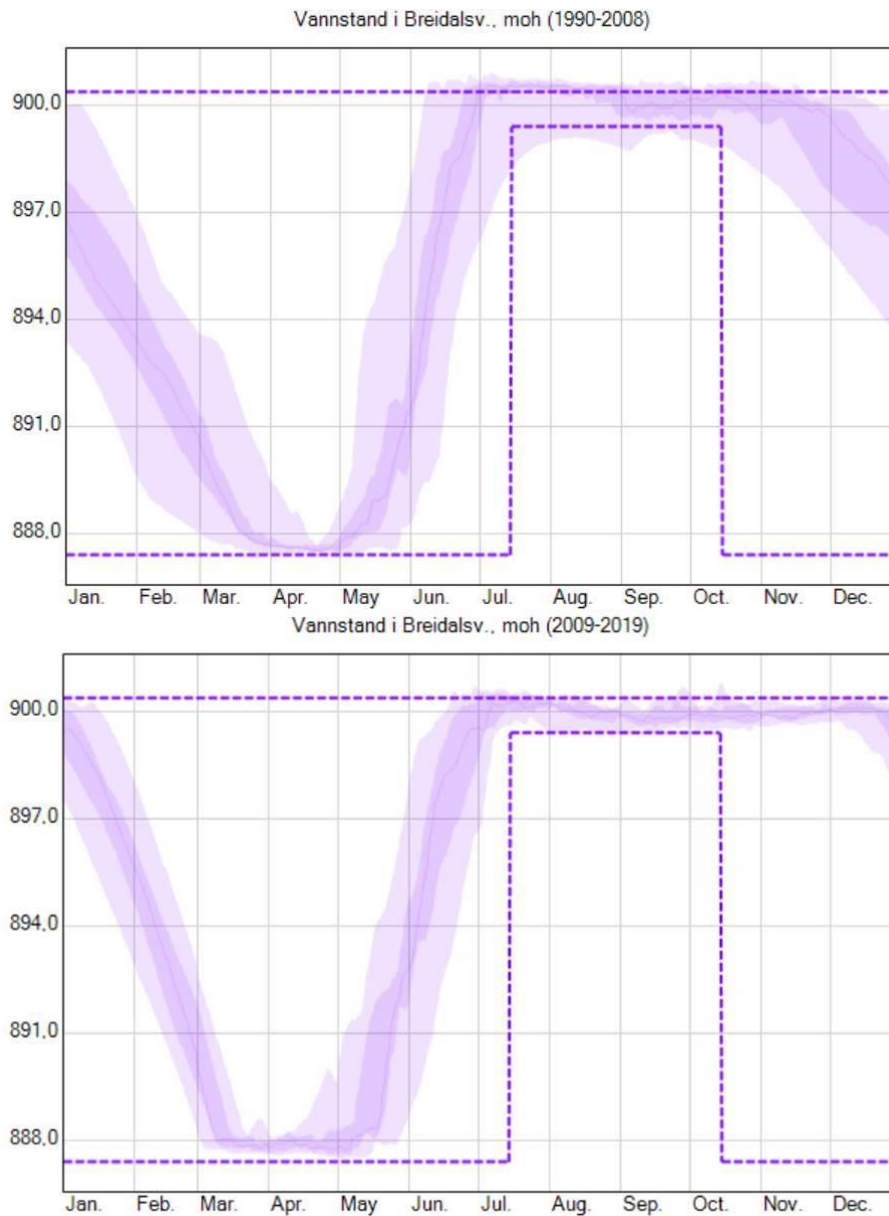
Figur 11: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatn 26.-27. august 2019. Enkeltstående prikker representerer årsklasser med færre enn 5 individer. I tabellen er i tillegg standardavvik oppgitt.

Det ble analysert mageinnhold fra 48 ørret i Breiddalsvatnet (Figur 12). For ørret fanget i bunngarn var overflateinsekter og vannlopper (trolig mye linsekreps) de dominerende byttedyrgruppene. En mindre del av dietten besto av mygglarver. For ørret fanget i flytegarn besto også dietten av vannlopper og overflateinsekter. For større ørret ble en del av vannloppene bestemt til *Daphnia*. De hadde også spist noe mygglarver.



Figur 12: Resultater fra analyse av mageinnhold hos fisk fanget ved prøvefiske i Breiddalsvatn 26.-27. august 2019. Data er uttrykt som volumprosent.

Det ble innhentet fyllingskurver for Breiddalsvatnet for å sammenligne fyllingsgraden før og etter Breidalsoverføringen ble satt i drift i 2009, og forekomsten av skjoldkreps. Ved prøvefisket i 1991 ble det funnet skjoldkreps i mageprøvene, dette var ikke tilfelle i prøvefiskematerialet i 2019 (Figur 13).



Figur 13: Fyllingskurver for Breidalsoverføringen (fra Breiddalsvatnet til Raudalsmagasinet) ble satt i drift i 2009. Figur øverst viser vannstand i Breiddalsvatnet før overføringen og figuren nederst viser vannstanden i Breiddalsvatnet etter overføringen.

4.2.2 Resultater elve-/bekkeundersøkelser

El-fiskestasjonen beskrives nedenfor, mens fangst og estimert tetthet av ørret er presentert i Tabell 12. Figur 8 viser beliggenheten til el-fiskestasjonen.

Stasjon 1: Skomakerelva oppstrøms bru, UTM 424455 6878962

Ørrethabitat: allopatrisk, habitatklasse 3 (velegnet)

Bekken er forholdsvis liten og det var god vannføring på undersøkelsestidspunktet. Substratet består hovedsakelig av stor stein og grov grus, noe som burde være attraktivt som oppvekstområdet for ørret yngel. Det kan imidlertid være at substratet er noe grovt som optimalt gytesubstrat. Et areal på 102 m² ble overfisket to ganger. Det ble fanget åtte ørret, hvorav syv årsyngel. Fisk er ikke et relevant

kvalitetselement ved klassifisering av bekken. Det er ingen menneskeskapte påvirkninger på bekken, og bekken har fra naturens side liten verdi for ørret.

Tabell 12: Resultater for ørret fra elektrofiske i innløpsbekker til Breiddalsvatn 26.august 2019. c_1 , c_2 og c_3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metodekapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to eller tre overfiske er foretatt. Tilstandsklasse angir hvilken økologisk tilstand bekken oppnår ved å benytte Tabell 3 (men se også avsnittet om Klassifisering)

Stasjon			Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)				Vurdering
Nr.	Navn	Areal (m ²)	Total			Årsyngel			Total		Årsyngel		
			c_1	c_2	c_3	c_1	c_2	c_3	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE	
1.	Skomakerelva oppstrøms bru	102	0	0	-	6	1	-	-	-	7,1	1,2	Liten verdi for ørret

4.2.3 Vurdering

Fiskeartene i Breiddalsvatnet er kun ørret. Det er gjennomført sju fiskeribiologiske undersøkelser i Breiddalsvatnet siden 1950. Prøvefiske i 1991 viste at det var en stor andel småfisk i Breiddalsvatnet (89 % mindre enn 23 cm). Ørretbestanden hadde god kvalitet, men veksten var noe varierende med en førsteårsvekst på 36 mm (Eriksen og Hegge 1992). Til sammenligning var førsteårsveksten 39 mm for ørreten fanget under prøvefiske i 2019. Det er ikke overraskende at ørreten har en svakere vekst enn det som betegnes som normalt, da Breiddalsvatnet er et høytliggende og kaldt vann. Den aldersbestemte ørreten fra prøvefiske i 2019 viser en stadig dårligere årlig vekst med økt alder, men det er ingen tydelige tegn til vekststagnasjon. I motsetning til den stabilt gode kondisjonen med økende lengde i 1991, ser vi at ørreten fanget i 2019 får dårligere kondisjon med økende lengde. Ørret rundt 15 cm har god kondisjon, men ørret større enn 30 cm har svært dårlig kondisjon. I tillegg er fortsatt andelen småfisk i Breiddalsvatnet tilsynelatende stor. I 2019 var 83 % av ørretfangsten under 23 cm.

Prøvematerialet fra Breiddalsvatnet i 1991 viste at ørreten hadde et allsidig næringsvalg som bl.a. besto av skjoldkreps og linsekreps. I 2019 var imidlertid de dominerende byttedyrgruppene i de analyserte mageprøvene ulike overflateinsekter og vannlopper (antageligvis mye linsekreps). Bortfallet av skjoldkreps i dietten kan være med å forklare den dårlige veksten hos ørret. Skjoldkreps er sårbar ovenfor sein oppfylling av magasinet. Ifølge fyllingskurvene for Breiddalsvatnet ser det imidlertid ikke ut til at bortfallet av skjoldkreps kan knyttes direkte opp mot dette.

Klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005) indikerer at ørretbestanden i Breiddalsvatnet er middels tett basert på datamaterialet fra prøvefisket i 2019. Det er også indikasjoner på at ørretbestanden ligger på grensen mellom å være småvokst til en bestand bestående av fisk av middels størrelse. Resultatene fra prøvefisket i 1991 viste at ørreten hadde svært tidlig kjønnsmodning og dermed en tidlig vekststagnasjon. Overvekten av småfisk var stor, og dette indikerte at bestanden var noe tett i forhold til næringsgrunnlaget. Etter å ha analysert materialet fra prøvefiske i 2019 ser vi noe av det samme mønsteret. Kjønnsmodningen ser imidlertid ut til å være noe seinere. Den yngste registrerte kjønnsmodne hunnfisken var 4+ mens den yngste registrerte hannfisken i prøvematerialet var 3+. Det er vanskelig å se noen klar vekststagnasjon, men den årlige veksten avtar etter andre leveår. Det virker som næringsgrunnlaget i Breiddalsvatnet er dårlig.

Brabrand (2004) mener at den gode tilgjengeligheten av skjoldkreps og linsekreps i 1991 indikerte at næringsgrunnlaget ikke var hardt nedbeitet. Dersom man fikk redusert fiskebestanden noe, så skulle det trolig bli gode muligheter for å få en raskere fiskevekst. I 1993 ble reglene for garnmaskevidde endret. Det

ble da benyttet garn med maskevidde 28 mm eller større og 24 mm og mindre. Fiskereglene ble på nytt endret og det er nå ingen begrensninger på antall garn eller hvilke maskevidder som benyttes ved garnfiske i Breiddalsvatnet. Dette ser imidlertid ikke ut til å ha ført til nevneverdige endringer i ørretbestanden i Breiddalsvatnet. Ørreten er liten og av dårlig kvalitet. Prøvefisket indikerer ikke at ørretbestanden er tettere enn middels, men dette er allikevel tett nok med tanke på magasinets tilgjengelige mengde næring. Det er mye småfisk i forhold til næringsgrunnlaget. Det er et behov for hardere beskatning av småfisk, og det er uheldig dersom hovedmengden av beskatning rettes mot større fisk. Det kan vurderes om det skal settes et krav om bruk av småmaskede garn for å kunne bruke grovere garn, slik at en sikrer beskatningen av småfisk. Det kan også vurderes forbud mot mellomstore garn, slik at den fisken som ikke tas ved tynningsfiske får vokse opp til attraktiv størrelse.

I prøvematerialet fra 2019 er det en stor andel liten og ung fisk. Det virker derfor som om rekrutteringen til ørretbestanden i Breiddalsvatnet er god, men næringstilgangen virker utilstrekkelig store nok til at rekrutteringen har ønsket tilslag inn i ørretbestanden og for å gi fisk av god størrelse og kvalitet. I et regulert magasin er strandsonen ofte næringsfattig og lite egnet som oppvekstområde for ørretyngel, så det vil være mangel på skjul.

Klassifisering

Før reguleringen var det ett godt fiske i Breiddalsvatnet. I og med at Breiddalsvatnet er et rent ørretvann kan tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen anvendes. CPUE100 fra denne undersøkelsen alene vil da indikere moderat tilstand.

Ørretbestanden i Breiddalsvatnet klassifiseres til middels tett (Ugedal mfl. 2005), noe som gir et riktig bilde av vannet, da hovedtyngden av ørret ble fanget i bunngarnene. Den viktigste påvirkningen for ørret i Breiddalsvatnet er reguleringen. Denne faktoren begrenser næringsproduksjonen i magasinet, som igjen er med å begrense tettheten av ørretbestanden. Dette fører også til at ørreten er av dårlig kvalitet, samt at veksten stagnerer forholdsvis tidlig. Støtteparameteren reguleringshøyde indikerer svært dårlig tilstand for innsjøer med den reguleringshøyden Breiddalsvatnet har (13 m).

Breiddalsvatnet er klassifisert til å ha en middels tett og småvokst ørretbestand og man antar at dette er direkte konsekvenser av utbyggingen. Det faktum at utløpselva ikke lenger er tilgjengelig for gyting taler også for at tilstanden ikke settes bedre enn til dårlig. Breiddalsvatnet vurderes derfor til tilstandsklasse **dårlig** med hensyn til kvalitetselementet fisk.

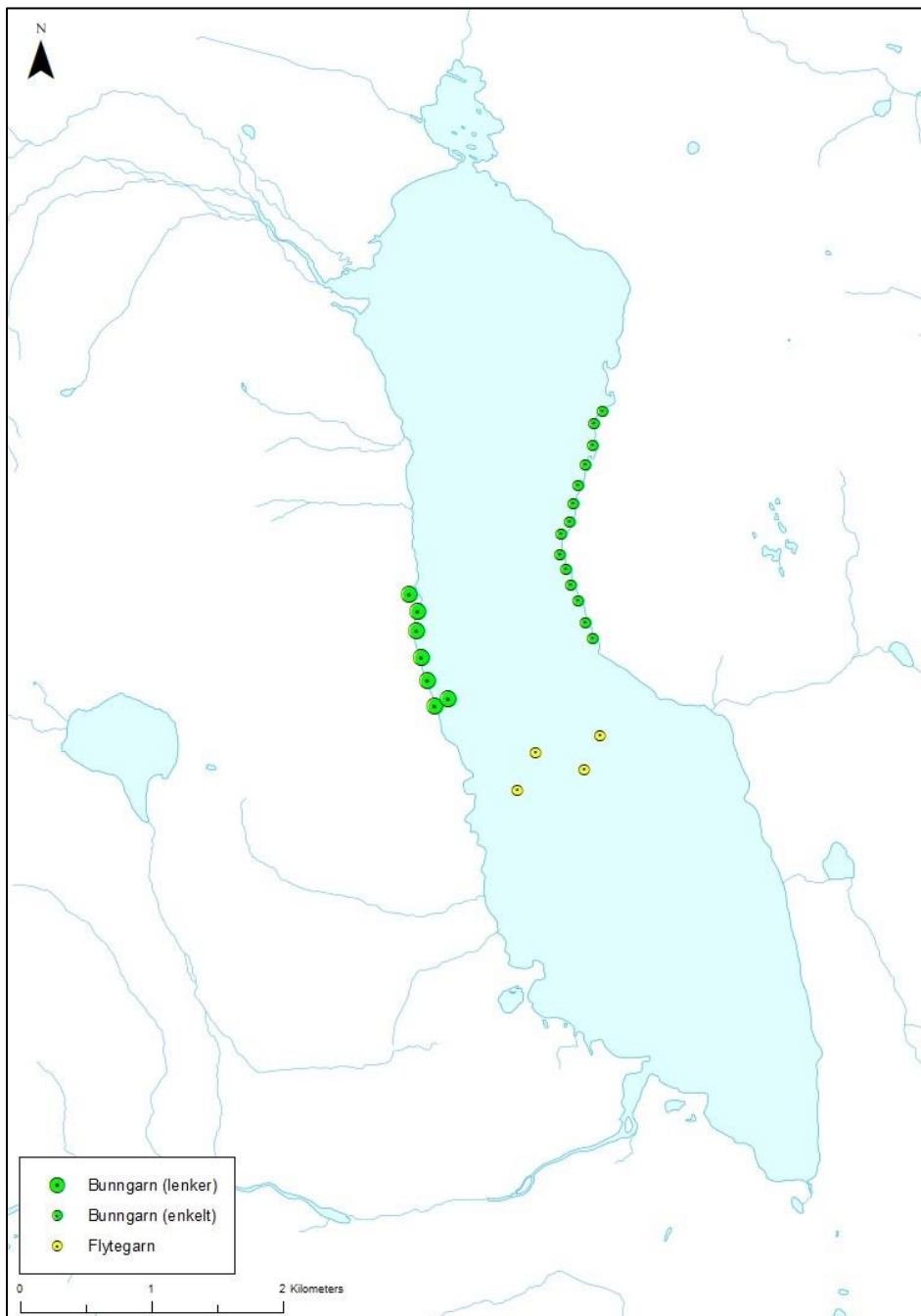
4.3 Tesse

Tesse (854 moh., 1210 hektar, innsjønummer 278) ligger i det 130 km lange Ottavassdraget som renner gjennom kommunene Sjøk, Lom, Vågå og Sel i Innlandet. I vassdraget er det åtte kraftverk og fem reguleringsmagasin, Breiddalsvatn, Heggebottvatn, Rauddalsvatn, Aursjoen og Tesse. Tesse ligger i kommunene Lom og Vågå. Tesse har en reguleringshøyde på 12,4 meter og et maksimaldyp på 64 meter. Sjøen drenerte tidligere naturlig til elva Tessa, men føres nå i rør via fire kraftverk (Øvre Tessa, Midtre Tessa og Nedre Tessa I og II). Det er etablert en overføring av elva Veo til elva Smådøla som drenerer til Tesse. Veo fører med seg relativt store mengder breslam, noe som har ført til at siktedypet er betydelig redusert etter overføringen. Tidligere var siktedypet 8 – 10 m (Huitfeldt – Kaas 1906). Mens det etter overføringen normalt ligger på 2-7 m, avhengig av snøsmelting og hvor mye vann som overføres (Hegge & Hesthagen 1993). Ved den forrige undersøkelsen i 2012 ble siktedypet målt til 6 m.

Ørret er eneste fiskeart i vannet, og fisket administreres av Tesse Fiskarlag AS. Det er tillatt med garn med maskevidde over 35 mm. Både grunneiere og andre som løser fiskekort kan fiske med garn. Det er lange tradisjoner for fiske i Tesse, og Tesse var tidligere et meget produktivt ørretvann. Etter at Tesse ble regulert har fisket gått tilbake, men vannet har allikevel vært et godt fiskevann, særlig sett i forhold til den store reguleringshøyden og overføringen av brevann fra Veo-overføringen. Utløpsosen til Tessa var tidligere viktig for gyting, men denne er nå neddemt. Gytemulighetene i Smådøla er vesentlig forringet etter Veo-overføringen pga. tilslamming, forbygninger og tilgrusning som følge av gravearbeider. Gyting i strandsona skal også ha vært av betydning for Tesse-ørreten, men det er ikke lenger mulig da denne normalt tørrlegges vinterstid.

For å kompensere for de reduserte rekrutteringsmulighetene var det tidligere et utsettingspålegg på 10 000 énsomrige ørret av Tesse-stamme årlig. Det er gjennomført flere fiskeribiologiske undersøkelser i Tesse tidligere. Effektene av de pålagte utsettingene i Tesse ble undersøkt i 2003 og sist i 2012 (Thomassen og Norum 2013). Resultatene fra disse prøvefiskene viste lave andeler av settefisk og det ble anbefalt å vurdere pålegget om utsetting av ørret. Pålegget ble opphevet fra og med 2015.

Tesse ble prøvefisket 27.- 28. august 2019. Det ble brukt ni bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og to flytegarnserier (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Fem av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde, mens to av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Bunngarna ble fordelt på begge sider av vannet, enkeltgarna på østsiden og lenkene på vestsiden. Flytegarnseriene ble satt henholdsvis 0-6 og 6-12 m under vannspeilet, over dybder i den midtre delen av vannet (Figur 14)



Figur 14: Kart over Tesse med plassering av garn ved prøvefisket 27.- 28. august 2019.

4.3.1 Resultater prøvefiske

Under prøvefisket i Tesse i 2019 ble det fanget 318 ørret (60,2 kg) (Tabell 13). 76 av disse var 15 cm eller større og fanget i bunn garn, noe som medfører at Tesse faller inn under kategorien tynn ørretbestand ($F=4,1$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Prøvefisket viser også at det er svært mye fisk i de frie vannmassene med en stor fangst i flytegarne. Av ørretfangsten ble det registrert én settefisk. Ørretfangsten fordelte seg på 32 % fanget i bunn garn og 68 % i flytegarne. Det ble fanget 5,5 ørret (653 g) per 100 m² garnflate på bunn garn og 9 ørret (2008 g) per 100 m² garnflate på flytegarne. Tilsvarende tall for 2003 og 2012 var 5,8 ørret (980g) og 10, 3 ørret (1069 g) per 100 m² garnflate på bunn garn. 6,0 ørret (980g) og 3,1 ørret (580 g) per 100 m² garnflate på flytegarne.

Tabell 13: Fangstresultater fra prøvefiske i Tesse 27.-28. august. CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt),

Garntype	Art	Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunngarn	Ørret	101	11 994	5,5	653	2,1	245
Flytegarn	Ørret	217	48 190	9	2008	13,6	3012

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 125 – 385 mm (Figur 15) med hovedtyngden (50 % av fangsten) i intervallet 25 – 31 cm. Ørret over 30 cm utgjorde 25 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. Av den totale fangsten utgjorde settefisk 0,3 %. Settefisken var 345 mm lang.



Figur 15: Lengdefordeling for all ørret fanget ved prøvefiske i Tesse 27.-28. august, fordelt på garntype og opprinnelse (villfisk/settefisk).

Da det ble fanget bare én settefisk (k-faktor 0,87) er materialet for lite til å se på forskjellene mellom villfisk og settefisk i Tesse. Kondisjonen for ørreten fanget under prøvefisket i Tesse 2019 er normalt god, og har en svak økning med økende kroppslengde (Tabell 14). 315 av 317 ørret fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 56 % av fangsten (Tabell 15). Ørret i sitt andre og tredje leveår utgjorde 32 % av fangsten. Det ble fanget 38 fisk eldre enn fem år. Den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var åtte år. Til sammenligning ble det fanget kun fem ørret eldre enn fem år i 2012.

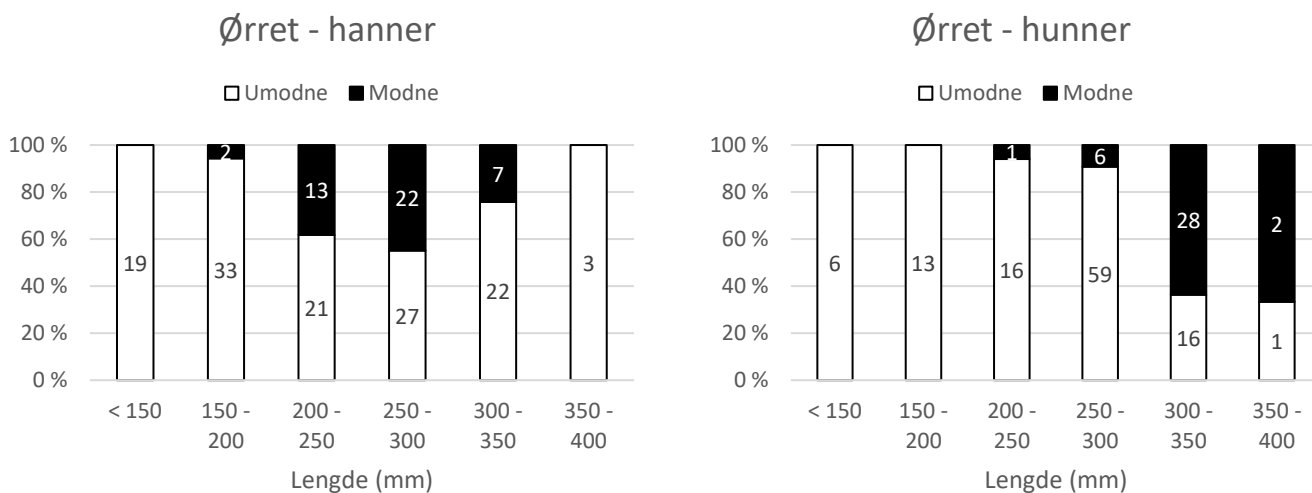
Tabell 14: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret ved prøvefiske i Tesse 27.-28.august 2019.

Art	N	R ²	ln a	b	95 % konfidens-intervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):						
						150	200	250	300	350	400	450
Ørret	318	0,98	-11,69	3,03	2,99 - 3,08	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03

Tabell 15: Aldersfordeling for 315 fordelt på villfisk og utsatt fisk fanget ved prøvefisket i Tesse 27.- 28. august 2019. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersklasse.

Alder	Ørret - vill		Ørret - utsatt	
	Antall	Lengde (mm)	Antall	Lengde (mm)
0+	0		0	
1+	0		0	
2+	61	152 ± 12	0	
3+	41	213 ± 29	0	
4+	95	263 ± 22	0	
5+	82	295 ± 23	0	
6+	30	321 ± 15	0	
7+	7	357 ± 22	1	345
8+	1	323	0	
9+	0		0	

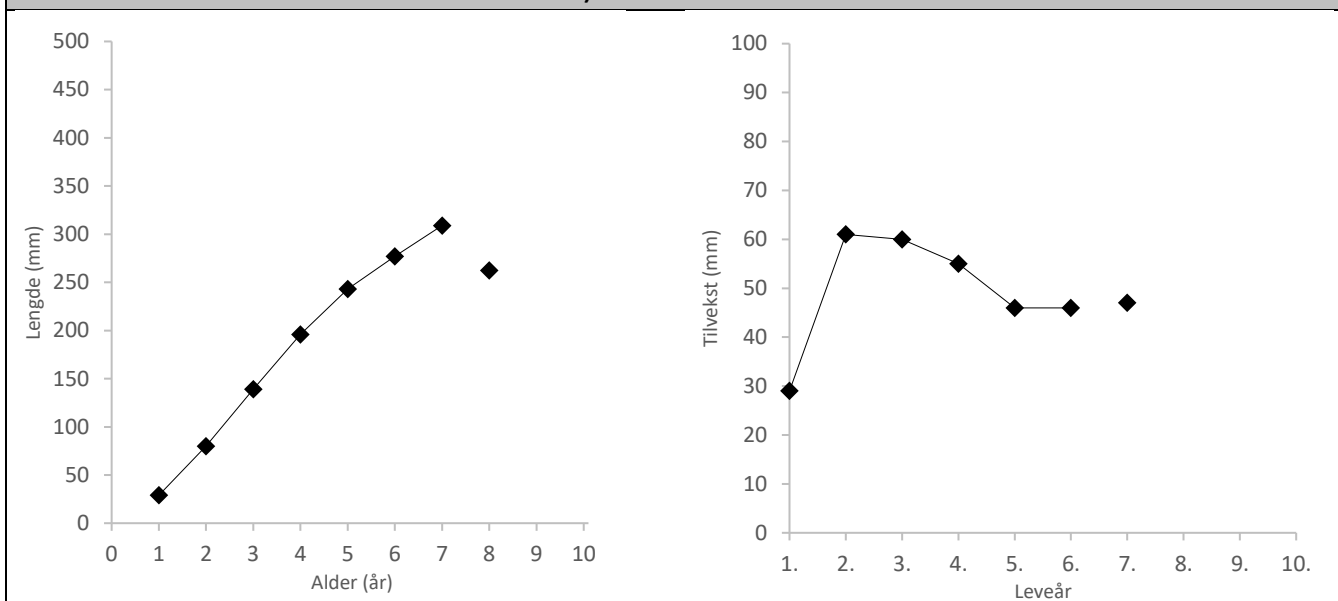
I ørretfangsten fra Tesse var den minste registrerte gytemodne ørreten 187 mm (Figur 16). Det ble fanget 37 gytemodne hunner – fra 234 til 385 mm – med en gjennomsnittslengde på 320 mm, noe som ifølge Ugedal mfl. (2005) indikerer en bestand bestående av middels størrelse.



Figur 16: Fordeling gyteklare/ikke gyteklare ørret i ulike lengdegrupper, for hannfisk (til venstre) og hunnfisk (til høyre) fanget ved prøvefiske i Tesse 27.-28. august 2019. Tall inne i søylene viser antall fisk.

Tilbakeberegning av lengde viste at ørreten i Tesse i gjennomsnitt oppnår en størrelse på 29 mm det første året. Det antas at verdien er reelt noe høyere, da metoden med tilbakeberegning har en tendens til å underestimere førsteårsveksten. Over de første seks årene har ørreten i gjennomsnitt en årlig tilvekst på 49,5 mm. Tilveksten avtar med økende alder (Figur 17).

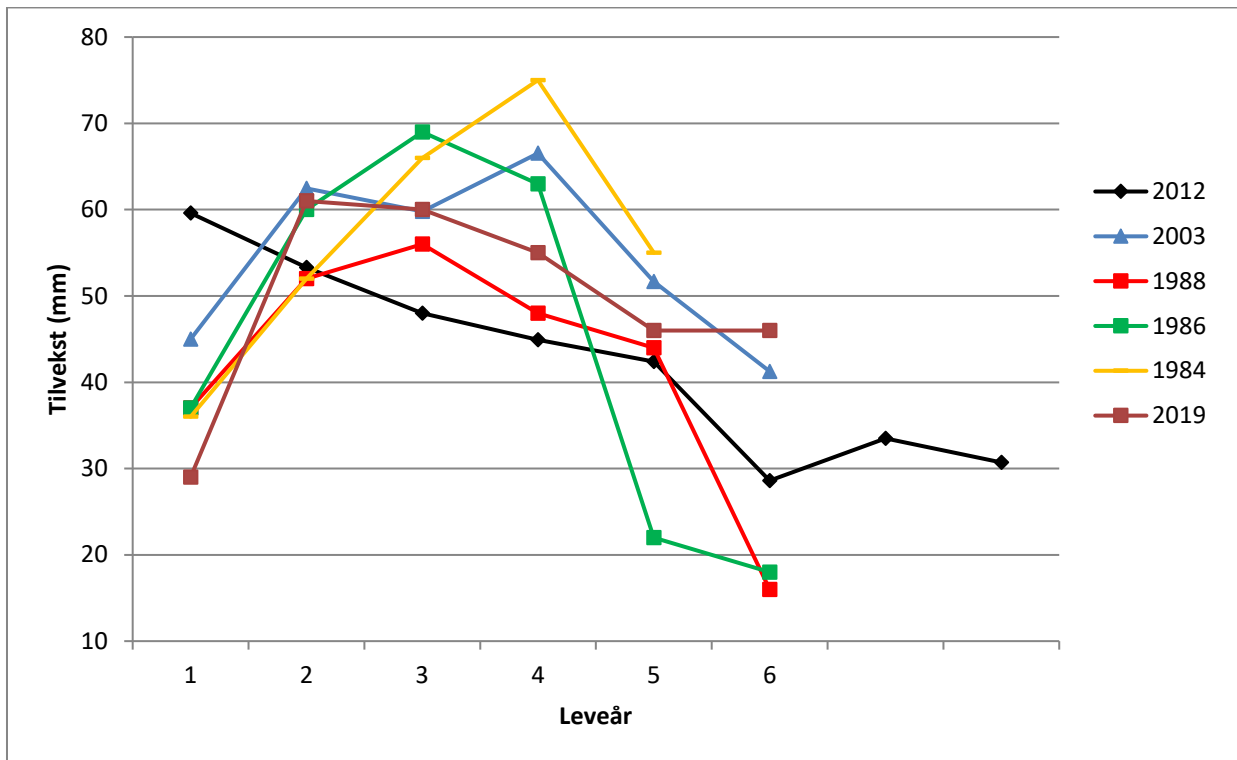
Ørret - Tesse



Leveår	Antall	Lengde (mm)	Tilvekst (mm)
1	317	29 ± 6	-
2	317	80 ± 17	61 ± 16
3	256	139 ± 23	60 ± 15
4	215	196 ± 28	55 ± 13
5	120	243 ± 27	46 ± 12
6	39	277 ± 25	46 ± 10
7	9	309 ± 42	47 ± 0
8	1	262 ± 0	0 ± 0

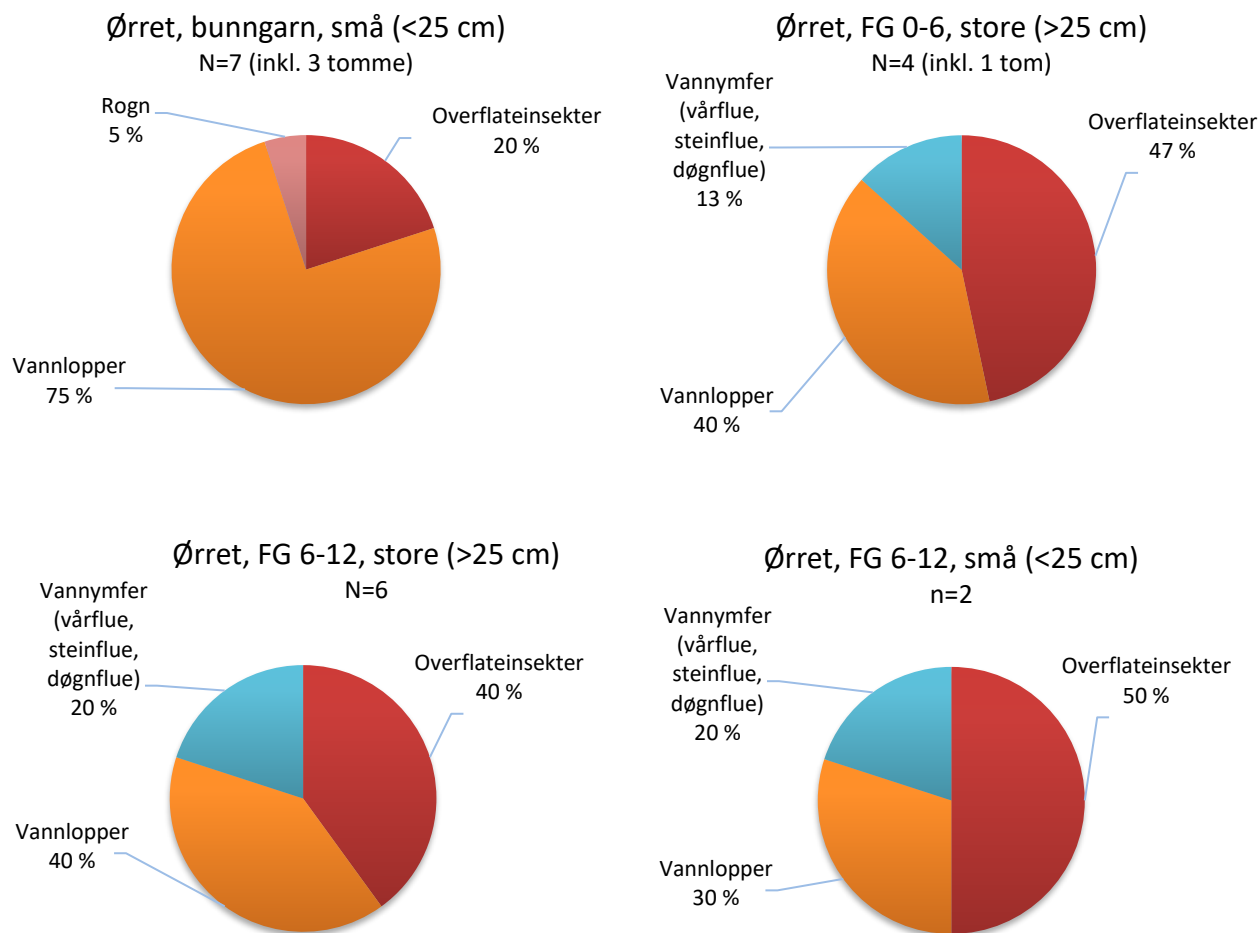
Figur 17: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Tesse 27.-28. august.2019. I tabellen er i tillegg standardavvik oppgitt.

Figur 19 viser tilvekstkurver for villørret for utvalgte undersøkelsesår i Tesse. Figuren viser relativt tydelig at det vanlige vekstmønsteret i Tesse er preget av en lav førsteårsvekst, relativ god vekst andre til fjerde leveår og deretter avtagende vekst. Dataene fra prøvefisket i 2012 avviker fra dette mønsteret da det ble funnet vesentlig bedre førsteårsvekst enn tidligere og deretter jevnt avtagende årlig tilvekst. I 2019 er også veksten jevnt avtagende etter tredje leveår før det ser ut som om veksten flater ut etter femte leveår.



Figur 18: Tilvekstkurver for villørret fra ulike undersøkelsestidspunkter i Tesse. Data fra tidligere undersøkelsesår hentet fra Johnsen & Hesthagen (2004), Hegge & Hesthagen (1993) og Thomassen & Norum (2013).

Det ble analysert mageinnhold for 31 ørret fra Tesse. Av disse var seks mager tomme (Figur 19). Ørret fanget i bunngarn hadde i overveiende grad spist *Daphnia*. I tillegg var det noe overflateinsekter og rogn i de analyserte mageprøvene. Ørret fanget i flytegarn fanget på 6-12 m hadde større innslag av overflateinsekter (bl.a. maur) i det analyserte mageinnholdet. I tillegg ble det registrert ulike vannymfer, *Bosmina* og *Daphnia*. Hos ørret fanget i flytegarn på 0-6 m var overflateinsekter og vannløpper (bl.a. *Daphnia* og *Bosmina*) de dominerende byttedyrgruppene. Det ble også funnet noen vannymfer i mageinnholdet.



Figur 19: Resultater fra analyse av mageinnhold hos ørret fanget ved prøvefiske i Tesse 27.-28. august 2019. Data er uttrykt som volumprosent.

4.3.2 Vurdering

Fisket på Tesse har lange historiske tradisjoner, og det foreligger gode oversikter over avkastningen i Tesse på 1930- tallet som viser at det tidligere var et usedvanlig produktivt ørretvann. Det ble da årlig fanget ca. 9 000 kg ørret (7,4 kg/ha) ørret i Tesse (Hesthagen & Gunnerød 1980). Etter reguleringen gikk fisket sterkt tilbake, men Tesse ble fortsatt regnet som et godt fiskevatn. I perioden 1970 – 1992 varierte avkastningen mellom 0,60 – 2,47 kg/ ha. Størrelsen og kvaliteten på fisken var fortsatt god (Hegge & Hesthagen 1993). I 2012 ble ørretbestanden i Tesse klassifisert til middels tett bestående av middels stor fisk etter Ugedal mfl. (2005). Etter prøvefisket i 2019 er imidlertid ørretbestanden klassifisert som tynn. Denne klassifiseringen tar utgangspunkt i bunngarnfanget fisk over 15 cm. Med en ørretfangst hvor 68 % er fanget i pelagialen, så vil kategorien «tynn bestand» gi et feil inntrykk av det som er reelt i Tesse. I Tesse ser vi at ørret på rundt 20 cm forlater strandsonen og beveger seg ut i de frie vannmassene, altså fanges de ikke i bunngarn. Da en vurdering etter Ugedal mfl (2005) gir et feil bilde av ørretbestanden i Tesse velger vi å se bort i fra metoden i den videre vurderingen.

Ørretens kondisjon er god. Ser vi på tilveksten over de seks første leveårene ser vi at det er en jevnt avtagende vekst etter tredje leveår før det ser ut som om veksten flater ut etter femte leveår. Aldersfordelingen er dominert av fire- og femåringer, men det er også bra med to- og treåringer i fangsten.

Dette kan bety at rekrutteringen hos Tesseørreten er tilstrekkelig i forhold til næringsgrunnlaget. Ser man på alderssammensetning i prøvofiskefangsten utgjorde fisk på fem år og yngre 96 prosent av fangsten i 2003, 97 prosent av fangsten i 2012 og 88 prosent i 2019. Ser man derimot på fisk på fire år og yngre utgjorde disse 63 prosent av fangsten i 2003, hele 88 prosent av fangsten i 2012 og 62 prosent i 2019. Dette kan forklares med at det ser ut til å være enkelte dominerende årsklasser i Tesse. I 2003 dominerte to- og fem-åringene, i 2012 var det tre- og fire-åringene, mens det i 2019 ser ut som om alle disse fire årsklassene dominerte. Fire- og fem-åringene, men også to- og tre-åringene er sterkt representerte årsklasser i fangsten fra 2019. Fisk eldre enn seks år (2,8 % av total fangst) fantes nesten ikke i fangstene fra prøvofisket i 2019. Dette forteller om høy dødelighet for eldre individer og kan tyde på relativt høy beskatning av de største fiskene i bestanden.

Størrelsen på fisken fanget i bunn garn i 2012 var relativt mye mindre enn ved prøvofisket i 2003, og når det gjelder ørreten fanget i flyte garn var fangsten i 2012 nesten halvert i forhold til fangsten i 2003. Kvaliteten på ørreten i de frie vannmassene i 2003 og 2012 var uendret, men det var tendenser til at tettheten hadde gått noe ned ved forrige prøvofiske (Thomassen og Norum 2013).

Hegge & Hesthagen (1993) skriver følgende «i og med at Tesse er en relativt stor og dyp innsjø, utgjør de frie vannmassene en stor del av innsjøens plass- og næringstilbud. Ettersom nær all småfisken oppholder seg i strandsona, blir fisketettheten der relativt stor sammenlignet med fisketettheten i de frie vannmassene». Videre skriver de også at «årsaken til at små aure begrenser sin habitatbruk til strandsona, hvor konkurransen om plass og næring synes langt hardere, er trolig at småauren er avhengig av tilgang på skjul som beskyttelse mot predasjon og aggresjon fra større aure». Dette er et ganske typisk bilde for et fiskesamfunn, hvor småfisk primært oppholder seg i strandsonen med skjul. Dette er også det vi ser etter prøvofisket i 2019. Småfisken i pelagialen synes å gå noe dypt, trolig for å unngå predasjon.

Reguleringen av Tesse medførte en sterk reduksjon av ørretens rekrutteringsmuligheter, og det ble tidligere satt ut 10 000 énsomrig ørret for å kompensere for tapet av dette. Pålegget om utsetting av fisk ble opphevet fra og med 2015. Ørretfangsten fra prøvofiske i 2019 besto av 20 % to-åringene og 13 % tre-åringene, noe som tyder på at det er en god naturlig rekruttering i vannet. Ørretbestanden i Tesse er imidlertid klassifisert som tynn (Ugedal mfl. 2005). Det kan tenkes at produksjonen ikke er rekrutteringsbegrenset, men produksjonsbegrenset for utviklingen av ørretbestanden i Tesse. Dette på grunn av sterk regulering og redusert siktedyp pga overføringen til Veo. Sammenligning av diett sammensetningen til ørreten i Tesse ved flere års prøvofiske viser at planktoniske krepsdyr er en mer eller mindre viktig komponent i dietten hos ørreten i Tesse. Noen analyser viser mindre krepsdyr og mer av noe annet, men dette er som forventet da det vil være noen tilfeldigheter i hvilke arter som er tilgjengelige i det tidsrommet prøvofiskene blir gjennomført. I 2019 var det hovedsakelig ulike vannlopper og overflateinsekter som ble funnet i mageprøvene.

Det ble ikke gjennomført ungfiskregistreringer under dette prøvofiske, men man kan anta at ørretproduksjonen i bl.a. Smådøla fortsatt er betydelig redusert etter overføringen av leirholdig brevann fra Veo. At ørretbestanden i Tesse nå kategoriseres som tynn gir ikke umiddelbart grunn til å igangsette utsetting av ørret igjen. Det er tidligere indikert at den naturlige rekrutteringen i Tesse er god, noe som gjenspeiles i antallet yngre ørret i prøvofisket. Det kan dermed tenkes at det er tilgangen på næring som er hovedfaktoren til at ørretbestanden i Tesse ikke blir tettere.

Klassifisering

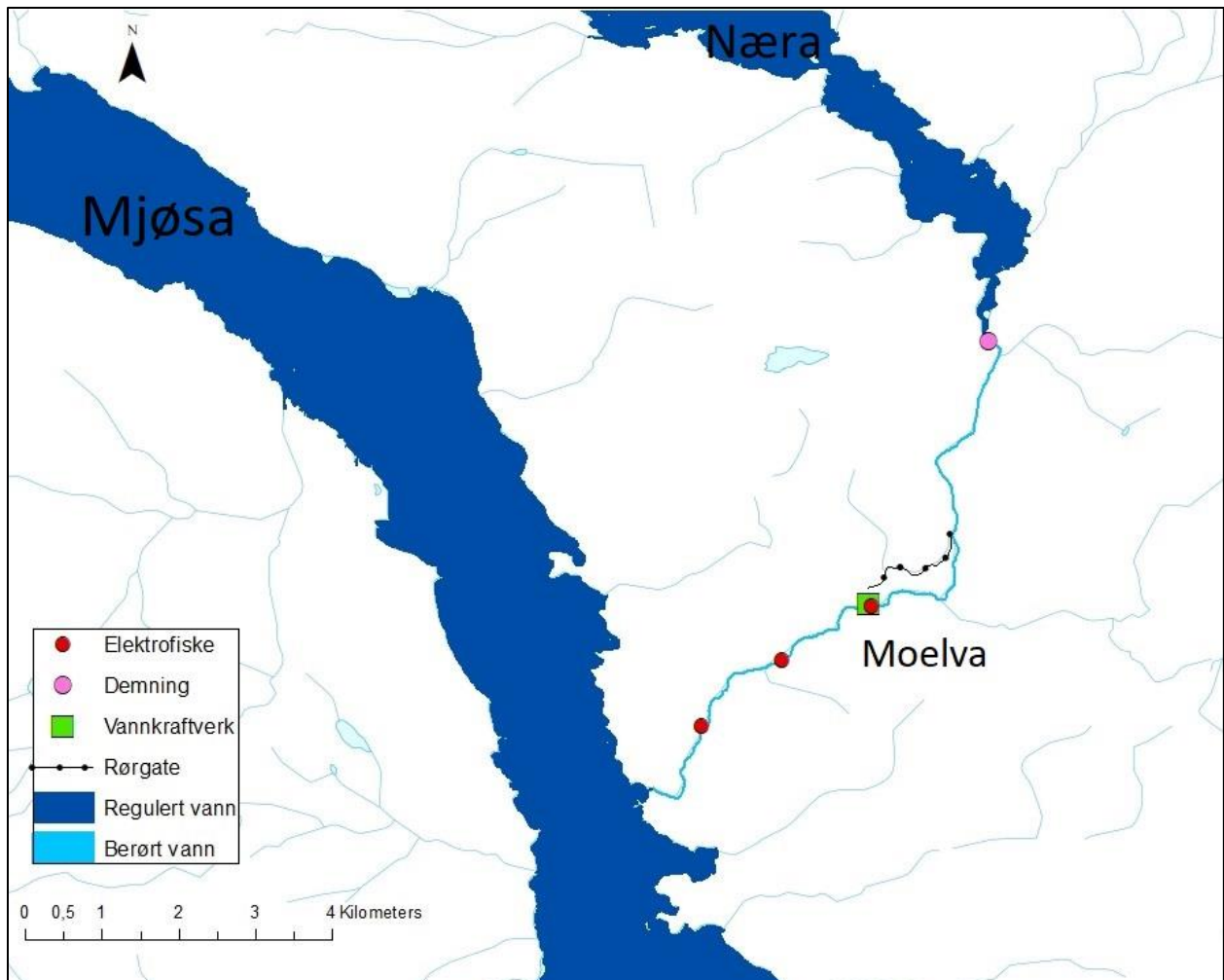
Før reguleringen var det ett meget godt fiske i Tesse (avkastninger på 7,4 kg/ha). Senere beregninger av avkastninger etter regulering viser en avkastning på mellom 0,60 – 2,47 kg/ ha. Dette er en direkte effekt av reguleringen, og kommer blant annet av at i slike innsjøer er det rimelig å forvente en svært stor

reduksjon i næringsproduksjonen. I tillegg til reduserte gytemuligheter for ørret. Avkastningen i Tesse er redusert til under 40 % av opprinnelig avkastning. Dette skyldes både den store reguleringshøyden og tilførsel av brevann fra Veo. Støtteparameteren reguleringshøyde indikerer også svært dårlig tilstand for innsjøer med den reguleringshøyden Tesse har (12,4 m). Dette samsvarer med observert reduksjon i avkastning.

Rekrutteringen til Tesse er redusert, men samtidig tilstrekkelig i forhold til det sterkt reduserte næringsgrunnlaget. Tesse vurderes derfor til tilstandsklasse **dårlig** med hensyn til kvalitetselementet fisk.

4.4 Moelva

Moelva kraftverk er et vannkraftverk i Ringsaker kommune. Moelva munner ut i Mjøsa ved Moelv. Nedbørsfeltet til Moelva er på 191,2 km², og elva har sitt utspring fra sørenden av Næra (339 moh). Ørret fra Mjøsa kan vandre 2-3 km oppover elva, der de stanses av et naturlig fossefall. Moelv Kraftverk ble gjenoppbygd i 1998, etter å ha vært ute av drift siden 1984. Kraftverket har en brutto fallhøyde på 57 meter og midlere årsproduksjon på 6,3 GWh. For størørrretstammen i Mjøsa har elva stor betydning som gyte- og oppvekstområde.



Figur 20: Kart over Moelva med reguleringsdetaljer og el-fiskestasjoner i 2019.

Det ble gjennomført elektrofiske på tre stasjoner i Moelva (Tabell 16, Figur 20). Det var overskyet vær og høy vannføring den dagen elektrofiske ble gjennomført. Sikten i Moelva var dårlig og dette kan være grunnen til at det ble registrert lite fisk ved de tre stasjonene. På stasjonen ved Møllergata blir substratet beskrevet som steinete med store blokker og steiner. Det var moderat med begroing på stasjonen. Habitat og substrat ble ikke beskrevet på de to stasjonene ved Åsmarkvegen og Eidsiva stasjon. Resultater fra en enkeltundersøkelse med elektrofiske i Moelva gir ikke nok data til at man kan si noe om tilstanden i elva.

Forholdene under el-fisket i Moelva var så dårlige at det er ikke mulig å bruke informasjonene fra feltarbeidet til å klassifisere stasjonene i elva.

Tabell 16: Fangst og estimert tetthet av ørret på stasjoner i Moelva i 2019. c_1 , c_2 og c_3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metode-kapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to og tre overfisker er foretatt.

Elv/bekk/stasjon		Areal (m ²)	Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)			
Navn	UTM 32 V		Total			Årsyngel			Total		Årsyngel	
			c_1	c_2	c_3	c_1	c_2	c_3	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE
Møllergata	592414 6756177	63	2	-	-	1	-	-	6	-	4	-
Åsmarkvegen	593462 6757046	90	3	-	-	2	-	-	7	-	5	-
Eidsiva stasjon	594626 6757741	120	3	-	-	2	-	-	6	-	4	-

5 Referanser

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Brabrand, Å. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser I forbindelse med Breidalsoverføringen i Øvre Otta, Oppland. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetets naturhistoriske museer og botaniske hage, Universitetet I Oslo, 225, 14 s.

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo. Centraltrykkeriet, Kristiania.

DV [Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften] 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Eriksen, H. & Hegge, O. 1992. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 13/92, 91 s.

Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. og Jensen, P. E. 1996. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. Nr. 6/96, 54 s.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red) 2008. El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. – NINA Rapport 488. 74 s.

Gregersen, F. & Torgersen, P. 2008. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2007. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 1/89, 56 s.

Hegge, O. & Hesthagen, T. 1993. Aurebestanden i Tessemagasinet – konsekvenser av reguleringen. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 10/93, 11 s + vedlegg.

Hesthagen, T. og T.B. Gunnerød 1980. Fisket i Tesse i Lom kommune, Oppland, før og etter regulerling. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 12/1980

Huitfeldt-Kaas, H. 1906. Planktonundersøgelser i norske vande. Christiania.

Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge – med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania. 106 s. + vedlegg.

Johnsen, S. & Hesthagen, T. 2004. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2003. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 3/04, 57 s.

Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. *Publ. Circ. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.* 53: 7- 174.

Le Cren, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). *Journal of Animal Ecology* 20: 201-219.

Odden, A og Skurdal, J. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser I Olevatn, Fleinsendin, vangsmjøsa og strandefjorden. I Vang, Vestre- Slidre og Nord- Aurdal kommuner. Oppland fylke. Rapp. nr. 4, 24s.

Ricker, W. E. 1979. Growth rates models. Side 677-743 i: Hoar, W. S., Randall D. J. & Brett, J. R. (red.). *Fish Physiology* 8. Bioenergetics and Growth. Academic Press, New York.

Sandlund, O. T. (red.) 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, Rapport M22-2013. 60 s.

Thomassen, G. & Norum, I. 2013. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2012. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 8/13, 49 s. + vedlegg.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73, 52 s.

Zipin, C. 1958. The removal method and population estimation. Journal of Wildlife Management 22: 82-90.