



Statsforvalteren i Innlandet

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2020



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 ni representanter:

Trond Taugbøl (leder) - Glommens og Laagens Brukseierforening, Oppland Energi, Hafslund Eco Vannkraft Innlandet 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

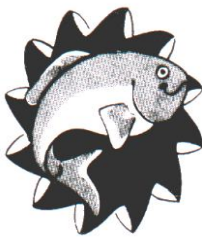
Mari Olsen - Oppland fylkeskommune

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

Håvard Lucassen - Vannområde Randsfjorden

Aud Sylvi Tellesbø - Vannområde Valdres

4. Prosjektet finansieres av regulantene.



KONTAKT:

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland

Statsforvalteren i Innlandet

Postboks 987

2604 Lillehammer

tlf. 61 26 60 00

e-post: sfinpost@statsforvalteren.no

www.statsforvalteren.no/bedrebruk

<p style="text-align: center;">BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</p> <p style="text-align: center;">FAGRAPPOR 2020</p>	<p style="text-align: center;">Rapportnr.: 4/21</p>
<p>Forfatter(e): Ine Cecilie Jordalen Norum og Aksel Nes Fiske</p>	<p>Dato: 11.juni.2021</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: 71</p>
<p>Emneord: fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p>	<p>ISBN-nummer: 978-82-8410-017-3</p>
<p>Sammendrag: Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser gjennomført i prosjektets regi i 2020. Det rapporteres fra undersøkelser i følgende lokaliteter: Skumsjøen, Skjelbreia, Raudalsvatnet, Mosvatnet, Pjåten, Lågen og Dokkaelva. Prosjektet gjennomførte i 2020 også en rekke rutinemessige elve- og bekkeundersøkelser. Disse undersøkelsene er det utarbeidet egne rapporter for, og disse er å finne på prosjektets hjemmesider: www.statsforvalteren.no/bedrebruk.</p>	
<p>Referanse: Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2020. Fylkesmannen i Innlandet, rapport nr. 4/21.</p>	
<p>Bilder: Alle bilder er tatt av prosjektets ansatte, 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 gamle 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, Hafslund Eco Vannkraft Innlandet, 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 2020. 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.statsforvalteren.no/bedrebruk). Dette gjelder overvåkingen av følgende lokaliteter:

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

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

Ine Cecilie Jordalen Norum har vært prosjektleder. Benedicte Broderstad fungerte som prosjektmedarbeider fram til hun sluttet i mars. Aksel Nes Fiske startet som prosjektmedarbeider i månedsskiftet juli/august. 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 2021



Ola Hegge

Seniorrådgiver

Innhold

1	Sammendrag	6
2	Innledning.....	9
3	Metoder	10
3.1	Analyse av prøvafiskemateriale.....	10
3.2	Elektrofiskeundersøkelser	11
3.3	Klassifisering	12
3.4	Habitatkartlegging.....	14
4	Undersøkelser og tiltak	16
4.1	Skumsjøen.....	16
4.1.1	Resultater prøvafiske	17
4.1.2	Resultater elve-/bekkeundersøkelser	20
4.1.3	Vurdering.....	24
4.2	Skjelbreia	27
4.2.1	Resultater prøvafiske	28
4.2.2	Resultater elve-/bekkeundersøkelser	33
4.2.3	Vurdering.....	35
4.3	Raudalsvatnet	37
4.3.1	Resultater prøvafiske	38
4.3.2	Resultater elve-/bekkeundersøkelser	44
4.3.3	Vurdering.....	45
4.4	Mosvatn.....	47
4.4.1	Resultater prøvafiske	48
4.4.2	Resultat elve-/Bekkeundersøkelser	55
4.4.3	Vurdering.....	58
4.5	Andre undersøkelser.....	61
4.5.1	Pjåten.....	61
4.5.2	Lågen.....	63
4.5.3	Dokkaelva	67
5	Referanser	70

1 Sammendrag

Skumsjøen

Skumsjøen ble i 2020 prøvefisket og noen tilløpselver- og bekker ble befart og el-fisket. Fiskesamfunnet i innsjøen besto tidligere av røye, ørret, abbor og ørekyte. Det antas at røyebestanden forsvant en gang for 50-60 år siden. Etter ulovlig utsetting av gjedde har ørretbestanden gått sterkt tilbake, og den er trolig helt borte fra Skumsjøen. Det ble ikke fanget ørret under prøvefisket i 2020. Ørretbestanden ble beskrevet som slank, men tallrik før gjedda ble introdusert. Den tidligere tettheten av ørret var, for Skumsjøen, høy nok til at næringsproduksjonen i vannet ble den begrensende faktoren. Rekrutteringen i vannet virket å være god nok. Introduksjonen av gjedde har ført til at også abborbestanden har blitt redusert i antall, noe som viser seg positivt i økt gjennomsnittsvekt hos abboren.

Skjelbreia

Skjelbreia ble i 2020 prøvefisket. Det ble gjennomført befaring og el-fiske av tilløpselver- og bekker. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret, røye, abbor, krøkle og ørekyte. I tillegg til en god bestand av Edelkreps. Fiskesamfunnet i Skjelbreia virker å være dominert av relativ småvokst abbor og ørekyte. Ørret og krøkle virker å være fåtallig. Det forventes å være redusert næringsproduksjon i strandsonen grunnet reguleringen av magasinet, og økt konkurranse om tilgjengelig næring fra abbor og ørekyte. Det kan også se ut som det er begrenset med gytemuligheter for ørreten i Skjelbreia. Restaurering og utlegging av gytegrus i bekkene kan kanskje være med å styrke ørretbestanden.

Raudalsvatnet

Raudalsvatnet ble i 2020 prøvefisket og innløpselva ble befart og el-fisket. Andre tilløpselver- og bekker ble ansett som bratte og lite tilgjengelig for ørret i vatnet. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret. Undersøkelsen indikerer at ørretbestanden er middels tett og bestående av fisk av middels størrelse. Ørreten i Raudalsvatnet har en middels god vekst, men ingen tydelige tegn til vekststagnasjon. Kondisjonen er god, men blir raskt dårligere med økende lengde. Rekrutteringen i vannet ser ut til å være god nok, og det er næringsproduksjonen som blir den begrensende faktoren.

Mosvatnet

Mosvatnet ble i 2020 prøvefisket. Det ble gjennomført befaring og el-fiske av tilløpselver- og bekker. Fiskesamfunnet i innsjøen består av ørret, abbor og ørekyte. Undersøkelsen indikerer at ørretbestanden er tynn og bestående av storvokst fisk. Ørreten i Mosvatnet har god vekst, og ingen tydelige tegn til vekststagnasjon. Kondisjonen er god. Den naturlige rekrutteringen i Mosvatnet kategoriseres som middels til god i flere av tilløpsbekkene. Flere av bekkene har også potensiale til å bli bedre gytebekker. Da næringstilgangen i Mosvatnet virker å være god, kan det være naturlig å gjennomføre tiltak i bekkene for å øke rekruttering, da rekruttering ser ut til å være begrensende faktor i vatnet.

Pjåten

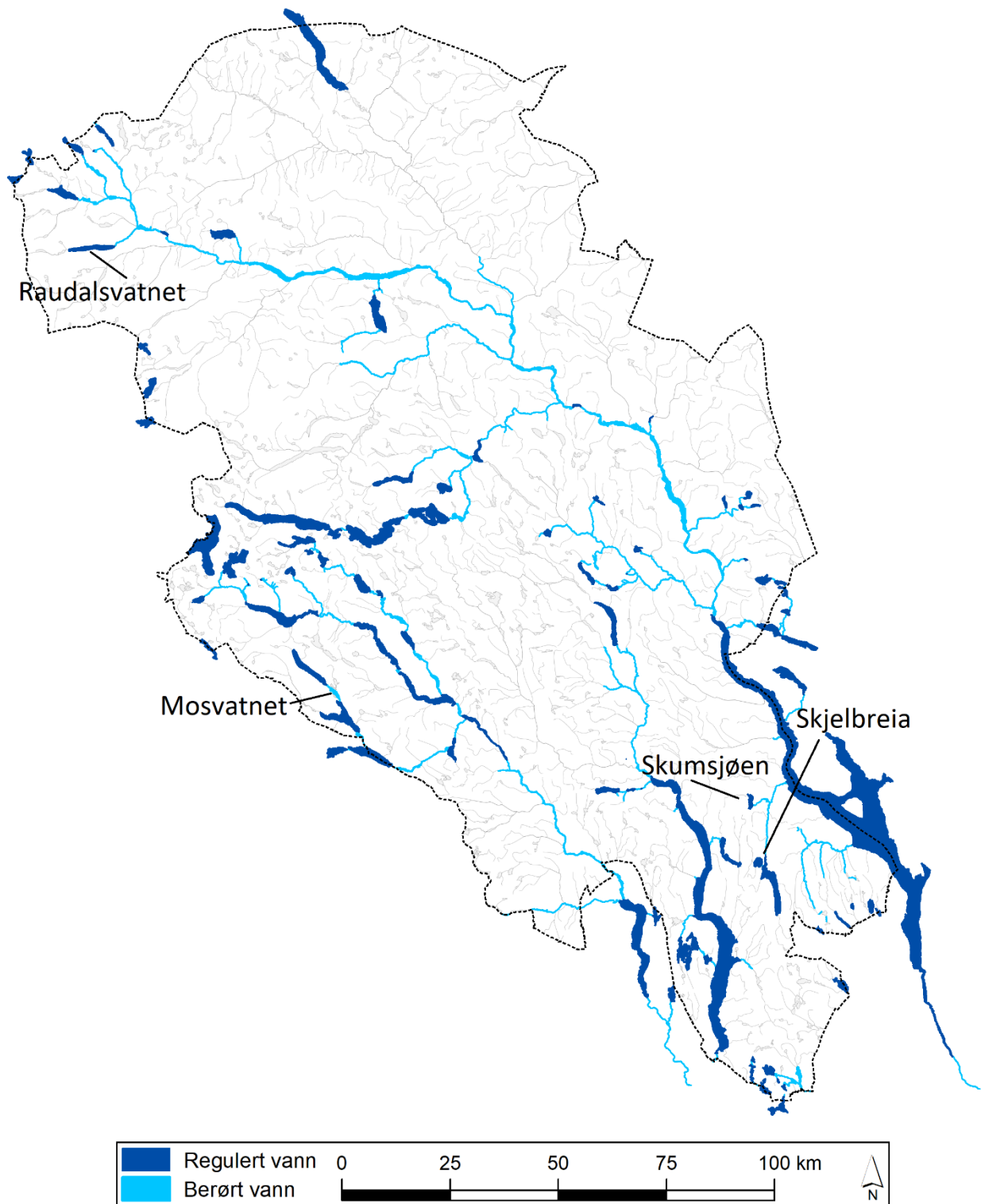
Pjåten ble i 2020 habitatkartlagt med hensyn til gyte- og oppvekstforhold for ørret. Kartleggingen foregikk ved hjelp av undervannsdrone, og viste at det primært er djupålen som fungerer som gyteområde. Bunnsubstratet er preget av mye sprengstein som er ugunstig gytesubstrat. Tiltak i form av utlegging av gytegrus kan vurderes på sikt, men det bør gjennomføres en mer detaljert kartlegging før det konkluderes på tiltaksbehovet.

Lågen

Tre kjente gyteområder i Lågen ble i 2020 habitatkartlagt med hensyn til områdenes funksjon som gyte- og oppvekstområde for storørret. Nedstrøms Brunlaug bru ble det gjennomført en kartlegging av skjul, samt substratsammensetning. Kartleggingen viste at substrat som er egnet til gyting ikke er mangelvare i elva, men at substratet var kompakt og tett med finstoffer. Tiltak i form av ripping anbefales gjennomført her. Gyteområdene utenfor Granrudmoen og Tingberg ble kartlagt ved hjelp av båt, undervannskikkert og kamera. Kartleggingen viste at substrat som er egnet til gyting ikke var direkte mangelvare på disse to områdene. Det anbefales å gjennomføre flere undersøkelser her før det eventuelt settes i gang med tiltak.

Dokkaelva

Dokkaelva ble i 2020 habitatkartlagt med hensyn til gyte- og oppvekstforhold for storørret. Det ble gjennomført en kartlegging av skjul, samt substratsammensetning. Kartleggingen viser at substrat som er egnet til gyting ikke er mangelvare i elva, men substratet framstår som kompakt og det ble registrert lite skjul i elva. Skjul er viktig for ungfisk, og mangel på dette påvirker elva som oppvekstområde negativt. Tiltak i form av ripping anbefales gjennomført på utvalgte og tilgjengelige strekninger.



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. Lokalteter hvor det ble foretatt undersøkelser i 2020, 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 prøvafiskemateriale

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 m^2 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 $k = 10^5 a L^{b-3}$. 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, gjellelokkbein/opercula for abbor og skulderbein/cleithra for gjedde. 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 for aure 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 ørekyte 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

3.4 Habitatkartlegging

Våren 2021 ble det gjennomført kartlegginger av Dokkaelva fra samløpet med Etna og ca. 3,9 km oppstrøms i Dokkaelva, samt på tre registrerte gyteområder i Lågen (Nedstrøms Brunlaug bru på Fåberg og Granrudmoen og Tingberg på Øyer).

Dokkaelva er gyte- og oppvekstområde for storørreten i Randsfjorden, mens områdene i Lågen er gyte- og oppvekstområder for storørreten i Mjøsa. De har til felles at de er sterkt preget av vannkraftutbygginger og andre fysiske inngrep. Mangel på egnet gytesubstrat kan være en mulig flaskehals for ørretproduksjonen i regulerte elver. Det var derfor ønskelig å kartlegge situasjonen på de kjente gyteområdene i Lågen og i Dokkaelva. Et av hovedmålene med kartleggingen var derfor å undersøke områdene med tanke på ulike biotopiltak og hvorvidt disse kunne gjennomføres. Kartleggingene foregikk primært ved observasjoner av substratet, samt hulromsmålinger på tilfeldige plasser innenfor gitt område. Det ble også tatt i bruk bilder fra undervannskamera. Under gis beskrivelser av hovedelementene som inngikk i kartleggingene i 2021. Kartleggingene følger i stor grad prinsipper som er beskrevet i «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag» (Forseth & Harby 2013), og beskrivelsene er i stor grad hentet derfra, men kan være noe omarbeidet.

Kartlegging av substrat

Substrat ble klassifisert innenfor rammene brukt ved skjulmålingene. Klassifiseringen ble gjennomført ved at dekningsgraden (% av overflatearealet av elvebunnen) av ulike substratkategorier ble estimert.

Substratet deles inn i kategoriene 1-5, som betyr følgende:

- | | | |
|----|---------------------------------------|------------|
| 1= | Fin grus, sand, silt, leire og mudder | (< 1 cm) |
| 2= | Grus og småstein | (1-10 cm) |
| 3= | Mellomstor stein | (10-30 cm) |
| 4= | Stor stein og blokk | (> 30 cm) |
| 5= | Fast fjell | |

Skjulmålinger

Tilgangen til skjul i form av hulrom mellom steiner er viktig for vekst og overlevelse hos ørretunger. Lite skjul kan være en faktor som begrenser ørretproduksjonen i ei elv.

Antall og størrelse på skjul kvantifiseres ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en ramme på 0,25 m² (Figur 2). Størrelsen på hulrommene blir bestemt ut fra hvor langt ned mellom steinene plastslangen kan stikkes, og deles opp i tre skjulkategorier:

S1: 2-5 cm, **S2:** 5-10 cm, **S3:** > 10 cm.



Figur 2: Kvadratisk metallramme på 50 x 50 cm og plastslange med diameter 13 mm som benyttes ved skjulmålinger.

Det ble hovedsakelig gjort to skjulmålinger (en nær bredden og en så langt ut mot midten av elven som det er praktisk mulig å gå) i «transekt». Innenfor dette måleområdet plasseres målepunktet «tilfeldig» ved å kaste ut stållramma i elva. Ved hvert transekt blir det tatt et waypoint på en GPS. Gjennomsnittlig antall skjul for hver av de tre kategoriene beregnes for hvert transekt. Disse verdiene blir deretter summert opp som følger for å gi en verdi for «vektet skjul»:

$$\text{Vektet skjul} = \mathbf{S1} + \mathbf{S2} \times 2 + \mathbf{S3} \times 3$$

Verdien for vektet skjul kan benyttes til å klassifisere mengde skjul i et område av elva:

- < 5 Lite skjul
- 5-10 Middels skjul
- > 10 Mye skjul

Ofte vil områder som domineres av substrat i kategoriene 3 og 4 gi mye skjul, mens de andre kategoriene generelt gir lite skjul. Selv om store steiner dominerer i substratet kan likevel skjultilgangen være liten hvis det også ligger mye finstoff der som tetter igjen hulrommene. Områder med egnet gytesubstrat vil ha mye substrat i kategori 2 (1-10 cm). Klassiske gyteområder finner en som regel i grusbanker som ligger på utløpet av kulper, renner eller innsjøer hvor bunntopografien gjør at vannhastigheten akselerer. Hva som er tilstrekkelig mengde gytehabitat på en elvestrekning kan være vanskelig å definere. Forseth & Harby (2013) har definert det som lite gytehabitat når arealet av gytehabitatene utgjør mindre enn 1 % av elvearealet.

4 Undersøkelser og tiltak

4.1 Skumsjøen

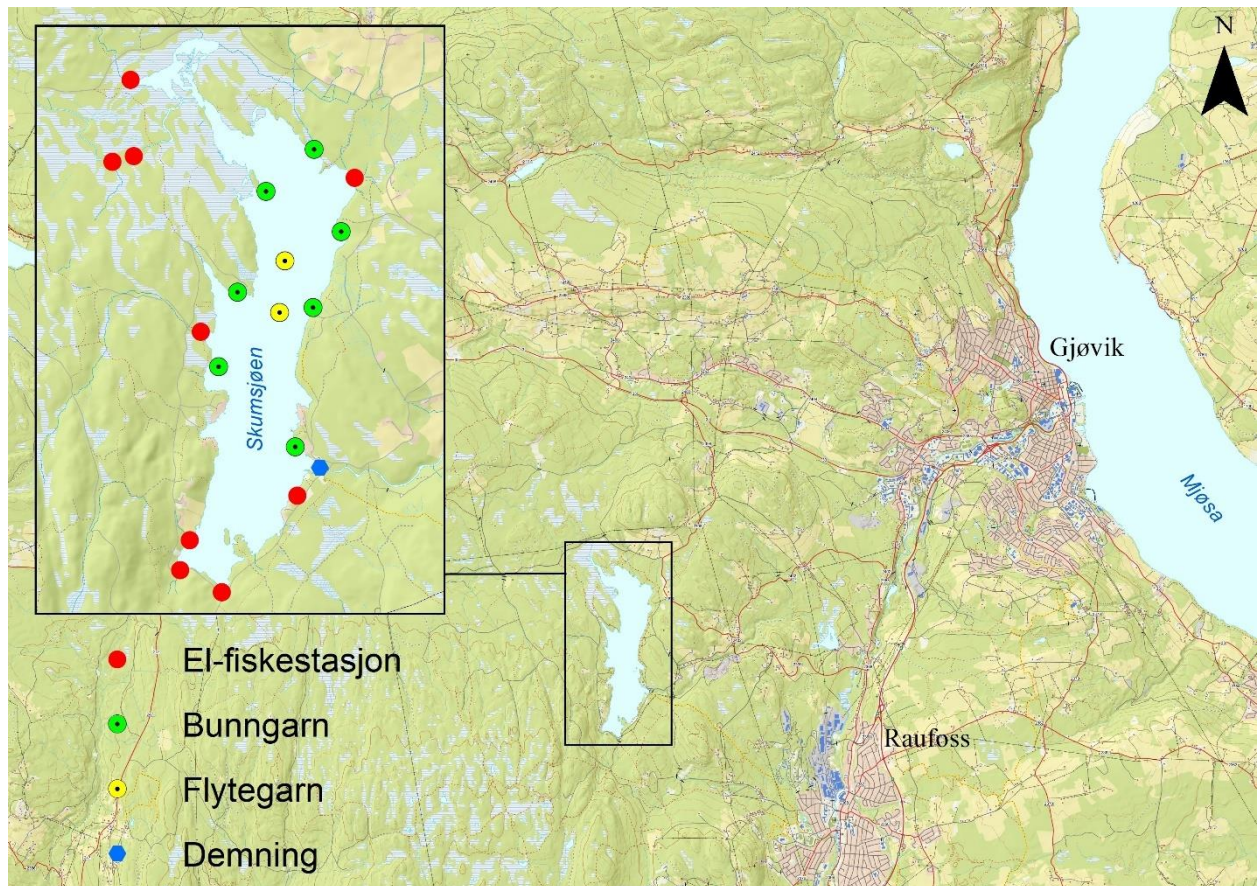
Skumsjøen (432 moh., 180 hektar, innsjønummer 195) ligger i det 23,5 km lange Hunnselvdraget som renner gjennom kommunene Gjøvik, Vestre Toten og Søndre Land. Høyeste punkt i vassdragets 383 km² store nedbørfelt ligger 751 moh. I vassdraget er det fire eksisterende kraftverk, Vestbakken, Breiskallen, Åmot og Brufoss, og tre regulerte innsjøer, Skjelbreia, Einavatn og Skumsjøen. Skumsjøen ligger i Gjøvik kommune og er regulert som magasin for kraftproduksjon med en reguleringshøyde på tre meter. Magasinets nedbørfelt dekker et område på 45 km². Innsjøen får det meste av sitt tilsig fra Vedsetelva i nordvest, men også fra flere andre små bekker. Skumsjøen har sitt utløp i Eikstadtjernet via Kongelstadelva, hvor vannet renner videre inn i Hunnselva.

Fiskesamfunnet består av ørret, røye, abbor, Ørekyte og gjedde. Tidligere litteratur beskriver en tynn ørret- og røye bestand, men av høy kvalitet. Dette ser ut til å ha endret seg etter at gjedde ble introdusert til innsjøen, og det antas at ørret- og røyebestanden mer eller mindre er borte. Vannet domineres nå av en tett, småvokst abborbestand. Demningen på utløpet hindrer oppvandring av ørret fra utløpselven og reduserer med det ørretens rekrutteringsmuligheter i vannet. På Skumsjøen er garnfiske forbehold grunneiere og hytteiere. Sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort, og administreres av Skumsjøen Hytte og Fiskeforening.

Det er ingen kjente fiskeribiologiske undersøkelser gjennomført i Skumsjøen.

Skumsjøen ble prøvfisket 6.-7. August 2020. Det ble brukt fem bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og en flytegarserie (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Samtlige av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde. Disse ble jevnt plassert rundt hele innsjøen. Flytegarserien ble satt fra 0-6 m dybde midtfjords, litt nord i magasinet (Figur 3)

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



Figur 3: Kart over Skumsjøen med plassering av garn ved prøvefiske, samt elektrofiske av tilløpsbekker-/elver 6.-7. august 2020.

4.1.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsen i Skumsjøen resulterte i totalt 285 (9,96 kg) abbor og fem (2,17 kg) gjedder (Tabell 4). Det ble ikke fanget røye eller ørret under prøvefisket. All fisk, foruten ni abbor, ble fanget i bunngarn under prøvefisket.

Tabell 4: Fangstresultater fra prøvefisket i Skumsjøen 6.- 7. august 2020. CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per natt (=midlere fangst per garnnatt).

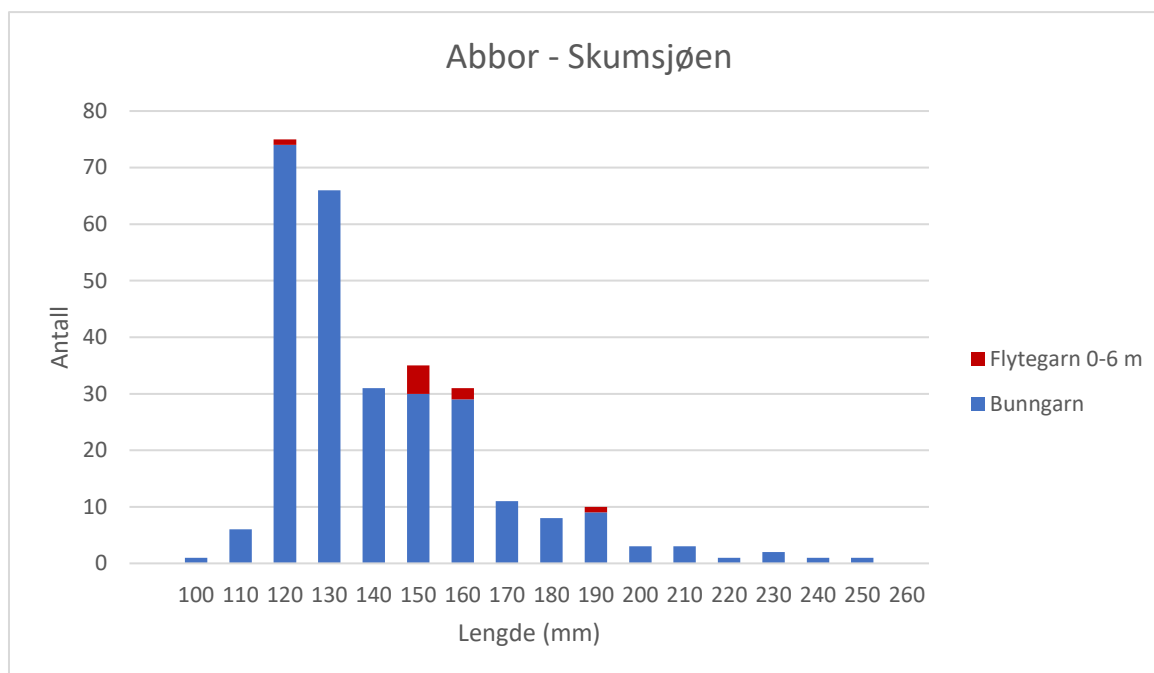
		Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
Garntype	Art	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunngarn	abbor	276	9575	21	729,5	7,9	273,6
	Gjedde	5	2170	0,4	165,3	0,1	62
Flytegarn	abbor	9	389	0,8	32,4	1,1	48,6
	gjedde	-	-				

Individdata for de fem gjeddene som ble fanget i Skumsjøen er framstilt i Tabell 5.

Tabell 5: Individdata for all gjedde fanget ved prøvefisket i Skumsjøen 6.- 7. august 2020.

Art	Garntype	Lengde (mm)	Vekt (g)	Alder	Kjønn	Modning
Gjedde	BG	395	298	3	♂	Gjellfisk
Gjedde	BG	248	80	2	♂	Gjellfisk
Gjedde	BG	380	312	3	♂	Gjellfisk
Gjedde	BG	355	240	3	♂	Gytefisk
Gjedde	BG	595	1240	5	♀	Gytefisk

Abborren som ble fanget i Skumsjøen fordelte seg i lengdeintervallet 10,5 – 25,1 cm (Figur 4).



Figur 4: Lengdefordeling for 285 abbor fanget ved prøvefisket i Skumsjøen 6.- 7. august 2020, fordelt på bunngarnt og flytegarnt.

Den gjennomsnittlige k-faktoren for abbor (N=285) fanget under prøvefisket i Skumsjøen i 2020 var 1,04 (Tabell 6), hvilket er normalt god kvalitet. K-faktoren var avtagende med økt lengde hos abborren fanget under prøvefisket i Skumsjøen.

Tabell 6: Lengde/vekst - forhold og beregnet kondisjonsfaktor for abbor fanget ved prøvefiske i Skumsjøen 6.- 7. august 2020.

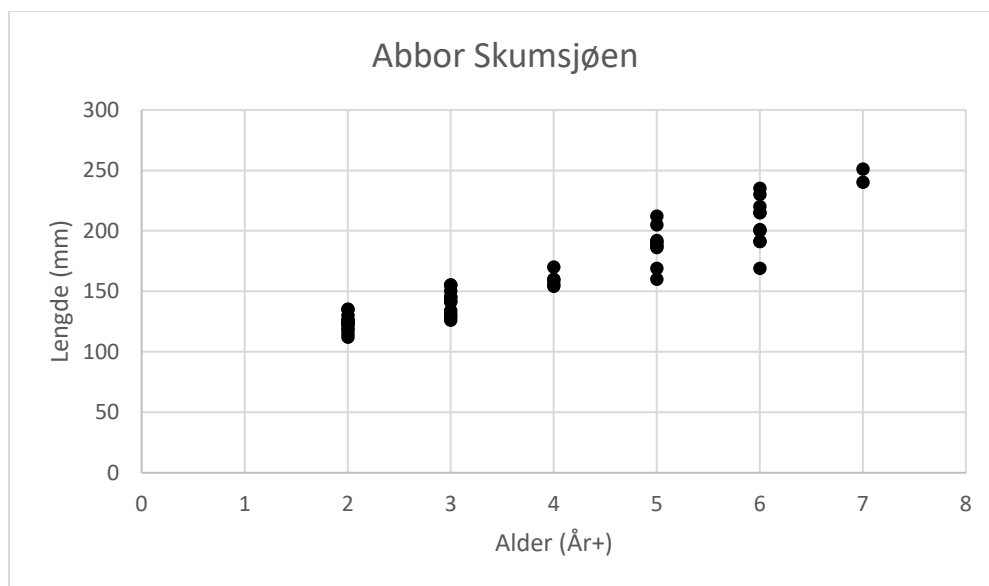
	N	R ²	ln a	b	95 % konfidensintervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):		
						150	200	250
Abbor	285	0,96	-10,3	2,8	2,69-2,83	1,02	0,95	0,9

De fem gjeddene og et utvalg på 51 av de 285 abborrene som ble fanget i Skumsjøen ble aldersbestemt. Aldersfordelingen av gjedde er visst i Tabell 5, mens aldersfordelingen for abbor er vist i Tabell 7 sammen med lengdedata for de ulike årsklassene.

Tabell 7: Aldersfordeling for et utvalg på 51 abbor fanget ved prøvefisket i Skumsjøen 6.- 7. august 2020. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersgruppe.

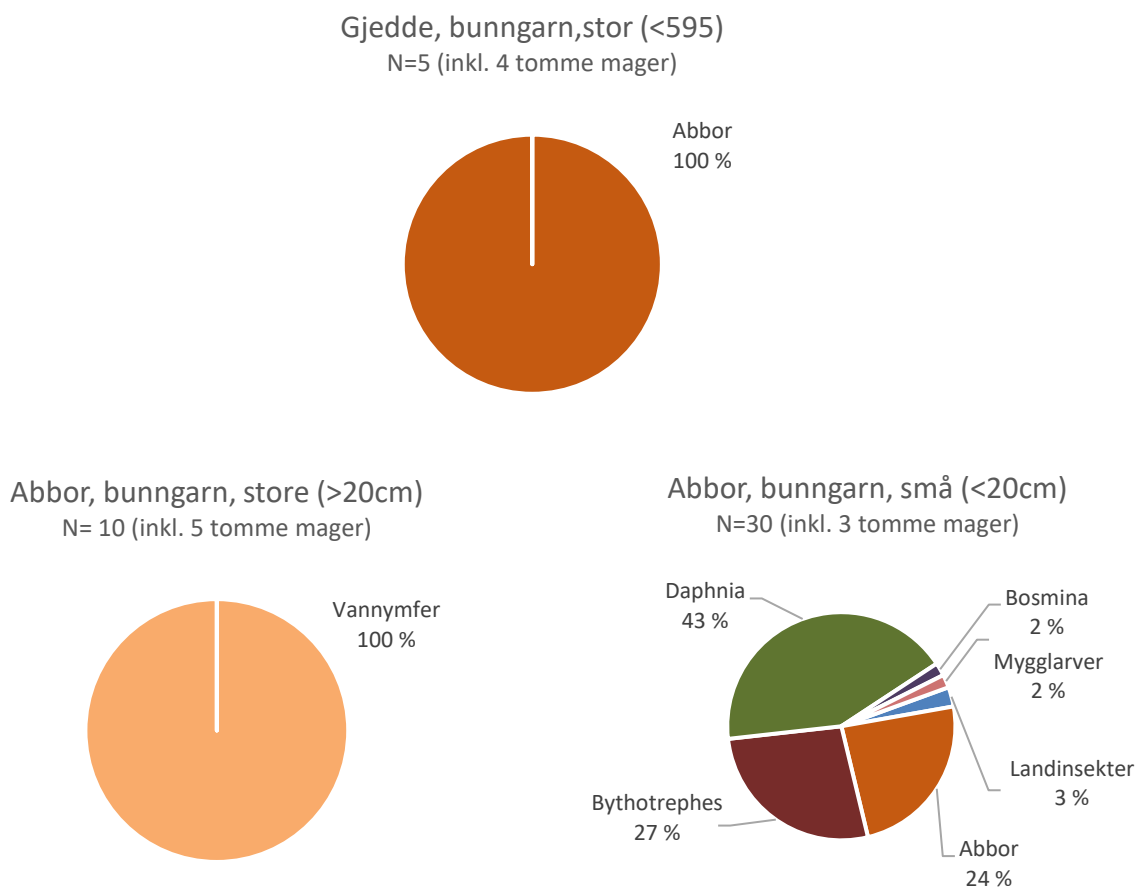
Alder	Abbor	
	Antall	Lengde (mm)
0+	0	
1+	0	
2+	14	124 ± 6,7
3+	11	141 ± 10,1
4+	5	160 ± 6,2
5+	9	188 ± 15,9
6+	10	207 ± 20,1
7+	2	246 ± 7,8
8+	0	
9+	0	

Hver enkelt aldersbestemte abbor er plottet inn i et diagram som viser forholdet mellom alder og lengde (Figur 5).



Figur 5: Forholdet mellom kroppslengde og alder for et utvalg på 51 abbor fanget ved prøvefisket i Skumsjøen 6.-7. august 2020.

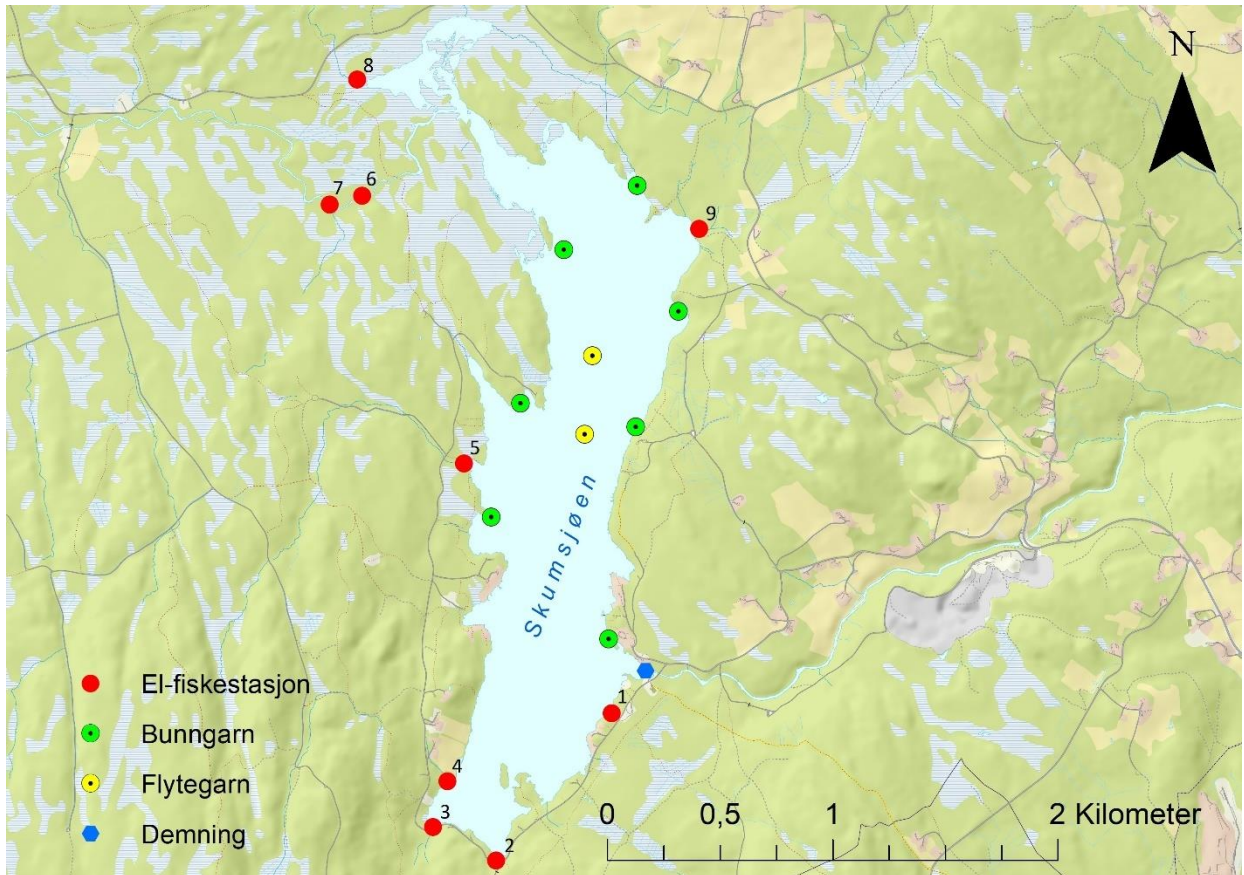
Det ble analysert mageinnhold fra fem gjedder og 40 abbor fra Skumsjøen. Av disse var det fire tomme mager i materialet fra gjedde, og 12 tomme mager fra materialet fra abbor (Figur 6). Den ene magen med innhold fra gjedde inneholdt utelukkende abbor, mens de fem magene med innhold analysert fra abbor større enn 20 cm inneholdt ulike typer vannymfer. Dietten hos abbor under 20 cm bestod i overveiende grad av *Daphnia*-arter, men også større deler *Bythotrephes* og abbor. I tillegg ble det funnet noen små andeler *Bosmina*-arter, myggelarver og landinsekter i mageprøvene.



Figur 6: Resultater fra analyse av mageinnhold hos fisk fanget ved prøvefisket i Skumsjøen 6.-7. august 2020. Data uttrykt som volumprosent.

4.1.2 Resultater elve-/bekkeundersøkelser

El-fiskestasjonen vises i Figur 7 og beskrives nedenfor, mens fanget og estimert tetthet av ørret er presentert i Tabell 8. Flere av tilløpselvene og -bekkene til Skumsjøen ble befart i forbindelse med prøvefisket 6.-7. august. Forholdene for el-fiske var gode. Dammen på Skumsjøen ble befart 20. april 2021.



Figur 7: Kart over Skumsjøen med plassering av ni elektrofiskestasjoner fisket 6. august 2020 og 1.juni 2021 (stasjon 6 og 7). Stasjonene er markert med røde punkter. Befaring av dam gjennomført 20.april 2021.

Dam på utløpselva UTM 33: 10,547901 60,747298

Kongelstadelva renner ut av Skumsjøen og var tidligere en god gyteelv. Det ble i tillegg observert mye ørret og røye i elva. Elva er nå demt opp, men det ble etablert et bekkeløp på sørsiden av dammen. Dette skulle fungere som en oppvandringmulighet for ørret men bekkeløpet bør utbedres for at dette skal fungere optimalt.



Figur 8: Dammen på Skumsjøen til høyre og flomløpet vest for dammen til venstre.

Stasjon 1: Bekk ved utløp Osbakken UTM 32V 584291 6735226

Bekk ved utløp Osbakken anses å være en dårlig bekk for gyting. Her ble det ikke fisket.

Stasjon 2: Bekk øst for Knutbakken UTM 32V 584015 6734652

Bekken er gjennomsnittlig 50 cm bred, og det ble el-fisket fra ca. 1 m oppstrøms utløpet og opp til kulvert under vei (ca. 8 m²). Substratet var kompakt og dominert av sand og gjørme i starten. Noe lengere opp i elva var det større stein som skapte små terskler og variasjoner i bekken, før det gikk over til nesten utelukkende berg. Det lå noe grus ved kulverten, men dette har trolig rast ut fra veien. Det ble ikke fanget ørret, men fire ørekyte.



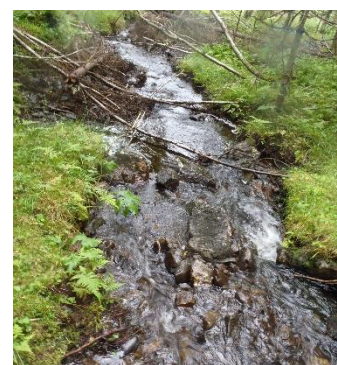
Figur 9: Bekk øst for Knutbakken



Figur 10: Bekk ved Knutbakken

Stasjon 3: Bekk ved Knutbakken UTM 32V 583667 6734853

Bekken er gjennomsnittlig 30-40 cm bred. En opphopning av kvist og rask dannet et «vandringshinder» i starten av bekken. Det er også et vandringshinder på andre siden av veien i det bekken stiger oppover lia. Det ble el-fisket fra bekkens utløp i Skumsjøen og til veien (ca. 11 m²), men ingen ørret observert. Det burde vært rensket opp i bekken. Opphopning av kvist og rask danner fine skjul for ørreten, men kan også skape hinder.



Figur 11: Bekk sør for Øvre Skumlien

Stasjon 4: Bekk sør for Øvre Skumlien UTM 32V 583721 6735009

Bekken er ca. 1 m bred. Substratet var dominert av liten og mellomstor grus i starten. Ca. 90 m lenger opp i bekken ble substratet en del grovere. Her var det også et vandringshinder bestående av stor stein, samt en oppsamling av kvist og blader. Ved veien framstår også kulverten som et nytt hinder i bekken. Det ble el-fisket fra bekkens utløp i Skumsjøen og til veien (ca. 150 m²), og en ørret på 10 cm ble registrert.



Figur 12: Bekk sør for Tjærevika

Stasjon 5: Bekk sør for Tjærevika UTM 32V 583531 6736337

Bekken har et godt potensiale med et substrat bestående av mye variert stein og grus. Bekken framsto som variert med flere «strykpartier». Bekken var imidlertid mer eller mindre gjengrodd, noe som gjorde det krevende å el-fiske. Det ble derfor ikke fisket her.

Stasjon 6: Vedsetelva: UTM 32 V 0582919 6737630

Innløpselva er rundt 4 meter bred og forholdsvis dyp. Vannet er rustrødt og stillestående de første 600 meterne fra utløpet. Det er lite gytemuligheter på denne strekningen da substratet jevnt over består av småstein. El-fisket et areal på ca. 60 m² og ingen fisk ble registrert



Figur 13: Vedsetelva



Stasjon 7: Vedsetelva: UTM 32 V 0582780 6737578

El-fisket en stasjon litt lengere opp i Vedsetelva. Her framstår elva som noe mer variert med stillestående områder avbrutt med korte stryklignende partier. Substratet er også noe grovere, men fortsatt ikke optimale gyteforhold. Det ble el-fisket et areal på ca. 80 m² og det ble registrert fire ørret (25, 23 og 12 cm. Den siste ble ikke målt lengde på da den kun ble observert i det den forsvant nedstrøms).

Figur 14: Vedsetelva

Stasjon 8: Svartbekken UTM 32V 583004 6737894

Nede ved elvas utløp var elva bred og stillestående med sand og mudderbunn. Dette går etter hvert over i et substrat bestående av større steiner og hurtigstrømmende vann. Det ble el-fisket fra bekkens utløp og oppover mot veien (ca. 60 m²), men ingen fisk registrert. Denne elven har kanskje potensiale til å bli en god gytebekk dersom man legger ut gytegrus eller ripper den.



Figur 15 Svartbekken



Figur 16: Bekk sør for Ospodden

Stasjon 9: Bekk sør for Ospodden UTM 32V 584582 6737449

Fin bekk med potensiale som gytebekk for ørret. Det var god hastighet på vannet og substratet var variert med grus av ulik størrelse. Det ble el-fisket fra bekkens utløp og oppover et godt stykke (ca. 60 m²), men det ble kun registrert en ørekyte.

Tabell 8: Resultater for ørret fra el-fisket i tilløpsbekker til Skumsjøen 6. august 2020 og 1.juni 2021*. c1, c2 og c3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metode-kapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall

Stasjon	Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)				Vurdering
	Total			Årsyngel			Total		Årsyngel		
Areal Nr.	C ₁ C ₂ C ₃			C ₁ C ₂ C ₃			Tetthet	2SE	Tetthet	2SE	
1 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Liten verdi for ørret
2 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Liten verdi for ørret
3 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Middels verdi for ørret
4 150	1	-	-	0	-	-	1	-	0	-	Middels verdi for ørret
5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Liten verdi for ørret
6* 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Liten verdi for ørret
7* 80	3	-	-	0	-	-	6	-	0	-	Høy verdi for ørret
8 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Middels verdi for ørret
9 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Høy verdi for ørret

4.1.3 Vurdering

Fiskeartene i Skumsjøen var tidligere ørret, røye, abbor og ørekyte. Det er opplyst at abborbestanden var tett og småvokst, mens ørret- og røyebestandene var tynne, men av god kvalitet (Gregersen og Hegge 2009). Det er en oppvandringsmulighet forbi dammen på utløpet, men det er usikkert hvor godt denne har fungert. Det antas at reguleringen av Skumsjøen har redusert ørretens rekrutteringsmulighet i utløpselva.

Under prøvofisket i Skumsjøen i 2020 ble det ikke fanget ørret og røye. Under befaring og el-fiske av sidebekkene til Skumsjøen ble det kun registret fem individ av ørret (10, 25, 23, 12 og ukjent cm). Det ble imidlertid fanget 285 abbor under prøvofisket og en ny art - gjedde. Det er ingen kjennskap til tidligere fiskebiologiske undersøkelser i Skumsjøen. Under en fiskekonkurranse i 2015 ble det overraskende nok fanget gjedde i Skumsjøen (Magnus Riksfjord pers.medd.). Det er ingen mulighet for gjedde å spre seg naturlig til Skumsjøen, så det er svært sannsynlig at denne arten har blitt ulovlig satt ut i vatnet. Når gjedda ble satt ut i Skumsjøen er det ingen som vet, men det ble observert og avbildet tre døde gjedder ved dammen på Skumsjøen i 2014 (Thomas Ødegård pers.medd.). Dette kan være gjedde som ikke overlevde transporten til Skumsjøen, eller som ev. døde kort tid etter transporten, men det vet man selvfølgelig ikke.

I Skumsjøen har det tidligere vært mye ørret, men fisken har vært slank og småvokst. Under gytetida var det mye ørret i Vedsetelva, som er innløpselva til Skumsjøen. Under el-fiske av to stasjoner i Vedsetelva våren 2021 ble det kun registrert fire ørret. Om dette er stasjonær bekkørret eller ørret som vil vandre ut i Skumsjøen er usikkert. I tillegg ble det registrert en ørret på 10 cm i en annen sidebekk til Skumsjøen. Inntrykket til de lokale sportsfiskerne er at det har vært gode gytetforhold rundt vatnet, men at det er næringstilgangen som holdt ørreten tilbake (Thomas Ødegård pers.medd.). Når gjedda ble introdusert tok det bare to-tre år før det ikke var ørretvak å se på Skumsjøen lenger (følge en lokalkjent informant). For

50-60 år tilbake var det bra med røye i Skumsjøen, samt i Kongelstadelva. Røya forsvant fra Skumsjøen for rundt 45 år siden (følge en lokalkjent informant).

Gjøvik og Toten sportsfiskeklubb har arrangert isfiskekonkurranser på Skumsjøen i flere tiår. Tidligere fikk du abbor nesten uansett hvor på isen du plasserte deg, og gjennomsnittsvekten lå på 32-35 g. I tida før gjedda ble introdusert kunne vinnervekta under en konkurranse ligge på rundt 8 kg abbor. Under sist isfiskekonkurranse i 2021 registrerte sportsfiskerne at de ikke lenger fikk abbor «hvor som helst» på isen, og at flere av de gode og kjente abborplassene var uten fisk. Vinnervekten dette året var i motsetning til tidligere 1 kg abbor (ca. 40 abbor). Rundt påsketider fikk Thomas Ødegård, med sin skoleklasse, åtte-ti abbor på rundt 100 g. Dette er første gangen de har registrert så stor abbor i Skumsjøen (Thomas Ødegård pers.medd.). Det kan dermed se ut som om introduksjonen av gjedde har ført til en nedgang i både ørret- og abborbestanden. Ørretbestanden er mest sannsynlig borte, mens det foregår en uttynning av abborbestanden. Utviklingen i abborbestanden styrker teorien om at tettheten av fisk i Skumsjøen var for høy i forhold til tilgjengelig næring, noe som førte til de tynne og småvokste fiskebestandene i vatnet.

Et par av sidebekkene til Skumsjøen har potensiale til å bli gode gytebekker ved f.eks. utlegging av gytegrus. I tillegg har nok utløpselva også fungert som gyteelv. Elva har et variert substrat, men det kan se ut som det er en overvekt av større stein. Tilførsel av gytegrus hadde gjort elva til et godt gyteområde for ørret. Det er et bekkeløp forbi dammen som er ment at skal fungerer som vandringsmulighet forbi dammen for ørret. Under befaringen vurderte vi dette bekkeløpet til og ikke fungerer optimalt slik det er i dag, men med noe restaurering kunne det nok fungert godt. Ifølge Thomas Ødegård er det også gjedde i Eikstadtjernet nedstrøms Skumsjøen. Gjeddene har også her ført til at det ikke lenger er ørret å få. Det kan dermed se ut til at det ikke lenger er ørret som kan vandre opp Kongelstadelva og forbi dammen i Skumsjøen.

Fiskesamfunnet i Skumsjøen besto tidligere av en småvokst, tett abborbestand og en forholdsvis tett ørretbestand av dårlig kvalitet. Det kan virke som om reproduksjonen i Skumsjøen var for høy i forhold til tilgjengelig næring. Introduksjonen av gjedde i Skumsjøen ser ut til å ha hatt en stor påvirkning på fiskesamfunnet i vatnet. Ørretbestanden er borte. Abborer ser imidlertid ut til å ha fått noe bedre kvalitet på grunn av en uttynning som fører til mindre konkurranse om den næringen som er tilgjengelig i Skumsjøen. Etter å ha pratet med flere av fiskerne i Gjøvik og Toten Sportsfiskeklubb virker det som at de fleste anser ørreten som tapt i Skumsjøen. Et par av fiskerne foreslo fiskeregler som innebærer et maksimum på gjedde, slik at de største gjeddene kan gå å beite på sine egne rekrutter, og dermed føre til en selvregulerende gjeddebestand. Dette kan være en veg å gå og kan være et lokalt forvaltningstiltak som kan ha en positiv effekt. Et slikt forvaltningstiltak gjøres gjennom lokale regler fastsatt av de som forvalter fiskeretten i vatnet. Når det kommer til vandringsmulighetene forbi dammen, anses det verken som lønnsomt eller hensiktsmessig å forbedre vandringsmulighetene forbi dammen, da det ikke lenger er ørret nedstrøms. Det anses heller ikke som hensiktsmessig å sette ut ørret med en trolig økende gjeddebestand i Skumsjøen.

Klassifisering

Huitfeldt-Kaas (1918) oppgir ørret og abbor som hjemmehørende i Skumsjøen, men ikke røye og ørekyte. Den ulovlig, introduserte arten gjedde anses som en stor påvirkningsfaktor. Fangst av ørret per 100 m² bunngarn (CPUE100) i 2020 var 0. Ifølge tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen (DV 2018) kvalifiserer dette til svært dårlig tilstand. Denne tilstandsklassen skal tilsvare en nedgang på mellom 90-100 % i forhold til opprinnelig bestandsstørrelse. Etter tilførselen av gjedde i Skumsjøen antas det at det ikke lenger finnes ørret i vatnet, altså passer denne tilstandsklassen godt. Hvilken verdi en skulle kunne forvente for

Skumsjøen i en naturtilstand med ørret og abbor som eneste hjemmehørende arter er vanskelig å vite, men vi mener at en CPUE100 rundt 5, hadde vært rimelig å forvente. Skumsjøen er regulert og med en reguleringshøyde på tre meter, noe som ifølge klassifiseringsveilederen tilser god tilstand. Reguleringen påvirker næringstilgangen i vatnet, samt utløpselva som gyte- og oppvekstområde. På bakgrunn av dette, samt gjeddass påvirkning på ørretbestanden, vurderes Skumsjøen til tilstandsklasse **svært dårlig** med hensyn til fisk. I denne vurderingen ligger det inne at introduksjonen av gjedde høyst sannsynlig har redusert ørretbestanden i Skumsjøen til det minimale, i verste fall har gjeddeintroduksjonen eliminert ørretbestanden helt.

4.2 Skjelbreia

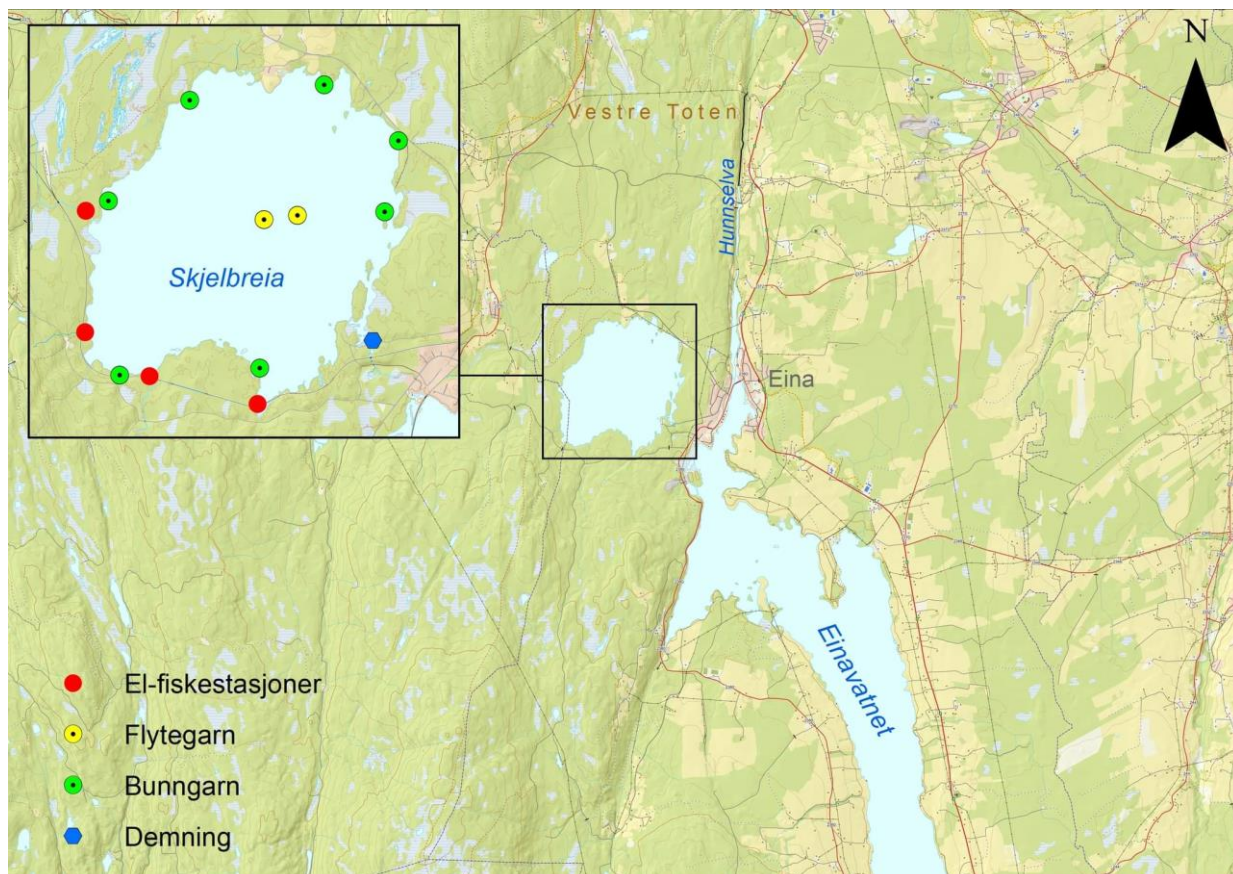
Skjelbreia (409 moh., 271 hektar, innsjønummer 226) ligger i det 23,5 km lange Hunnselvvassdraget som renner gjennom kommunene Gjøvik, Vestre Toten og Søndre Land. Høyeste punkt i vassdragets 383 km² store nedbørsfelt ligger 751 moh. I vassdraget er det fire eksisterende kraftverk; Vestbakken, Breiskallen, Åmot og Brufoss, og tre regulerte innsjøer; Skjelbreia, Einavatn og Skumsjøen. Skjelbreia ligger i Vestre Toten kommune og er regulert som råvannskilde med en regulerings høyde på 2,5 meter. Vannet har et nedbørsfelt på 25 km², dominert av skog og myr. Skjelbreia har sitt utløp i Einafjorden via den 0,5 km lange Strømstadselva, og videre renner vannet ned til Mjøsa via Hunnselva. Innsjøen er hovedvannkilden til Vestre Toten kommune og beskrives som middels grunt, hummuspåvirket og næringsfattig (Løvik, 2007).

Fiskesamfunnet består av ørret, røye, abbor, krøkle og Ørekyte, i tillegg finnes også en god bestand av edelkreps i vannet. I Skjelbreia domineres fiskesamfunnet av en tett bestand av abbor. Ørret- og røyebestandene er tynne, men har ifølge en lokalkjent tatt seg opp de senere årene, hvor både ørret og røye av god kvalitet beskrives. Fisket i Skjelbreia er forbeholdt grunneierne.

Det har ikke vært gjennomført mange fiskeribiologiske undersøkelser i Skjelbreia tidligere. En av få kjente undersøkelser er Borch mfl. 2004. Denne omhandler imidlertid kartlegging og tiltaksanalyse av spredt avløp og landbruk i Skjelbreias nedslagsfelt.

Skjelbreia ble prøvefisket 17.-18. August 2020. Det ble brukt fem bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og en flytegarnserier (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Samtlige av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde. Disse ble fordelt jevnt utover hele innsjøen. Flytegarnserien ble plassert midtfjords i magasinet (Figur 17).

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



Figur 17: Kart over Skjelbreia med plassering av garn ved prøvefiske, samt elektrofiske av tilløpselver/bekker 17. - 18. august 2020.

4.2.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsen i Skjelbreia resulterte i totalt fem ørret (1,6 kg), to krøkle (21 gram) og 105 abbor (12,4 kg) (Tabell 9). I tillegg satt det en stor mengde ferskvannskreps i garna. Disse ble gjenutsatt under garntrekkingen. I henhold til metoden til Ugedal mfl. (2005) for klassifisering av ørretbestander indikerer fangsten at Skjelbreia har en tynn ørretbestand ($F=0,3$).

Tabell 9: Fangstresultater fra prøvefisket i Skjelbreia 17. - 18. august 2020. CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt).

		Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunngarn	Ørret	4	1546	0,3	117,8	0,1	44,2
	Krøkle	1	11	0,08	0,8	0,03	0,31
	Abbor	64	6 403	4,9	487,8	1,8	182,9
	Totalt	69	7 960	5,28	606	1,93	227,4
Flytegarn	Ørret	1	78	0,1	6,5	0,1	9,8
	Krøkle	1	10	0,08	0,83	0,13	1,25
	Abbor	41	4 361	3,4	363	5,1	545
	Totalt	43	4 449	3,58	371	5,33	556

Individdata for de fem ørretene som ble fanget i Skjelbreia er framstilt i Tabell 10, og for de to krøklene i Tabell 11.

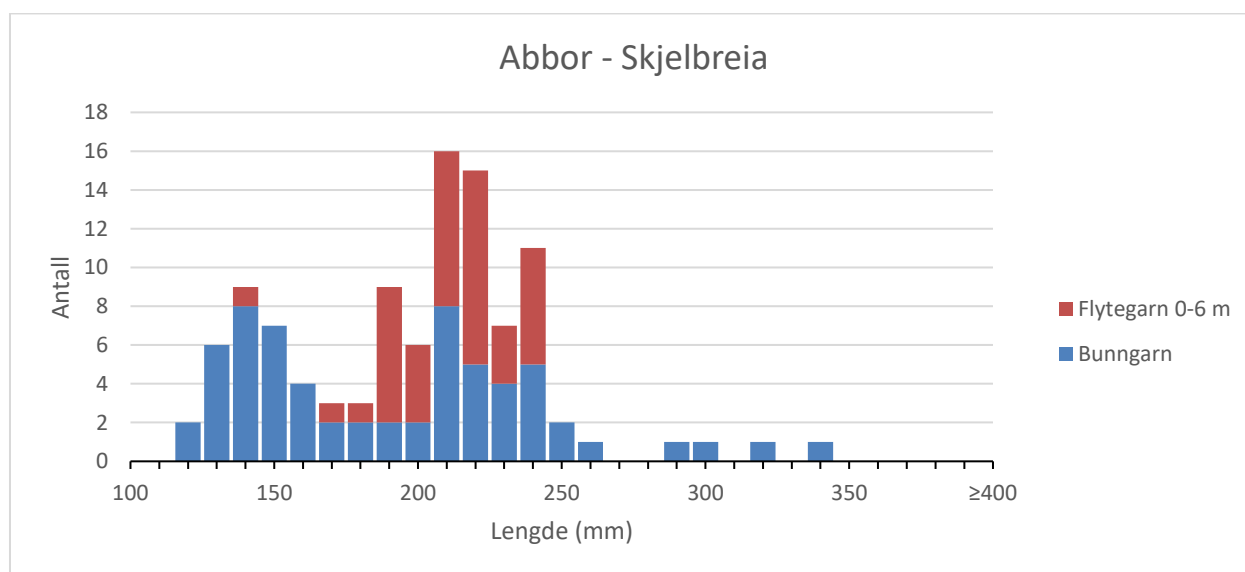
Tabell 10: Individdata for alle ørretene fanget ved prøvefiske i Skjelbreia 17.-18. august 2020.

Art	Garntype	Lengde (mm)	Vekt (g)	K-faktor	Alder	Kjønn	Modning
Ørret	FG 0-6	200	78	0,98	4+	♂	gjellfisk
Ørret	BG	235	128	0,99	4+	♀	gjellfisk
Ørret	BG	370	514	1,01	6+	♂	gytefisk
Ørret	BG	384	470	0,83	6+	♂	gjellfisk
Ørret	FG 0-6	380	434	0,79	7+	♂	gytefisk

Tabell 11: Individdata for alle krøklene fanget ved prøvefisket i Skjelbreia 17.-18. august 2020.

Art	Garntype	Lengde (mm)	Vekt (g)	K-faktor	Alder	Kjønn	Modning
Krøkle	FG 0-6	122	10	-	5+	-	gjellfisk
Krøkle	BG	135	11	-	5+	♂	gytefisk

Abborren som ble fanget i Skjelbreia fordelte seg i lengdeintervallet 12,2 – 34 cm (Figur 18).



Figur 18: Lengdefordeling for 105 abbor fanget ved prøvefisket i Skjelbreia 17.-18. august 2020, fordelt på bunn garn og flytegar.

De fem ørretene som ble fanget i Skjelbreia hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 0,92 (Tabell 10), mens den gjennomsnittlige k-faktoren for abborren fanget i Skjelbreia var 1,09 (Tabell 12).

Tabell 12: Lengde/Vekst- forhold og beregnet kondisjonsfaktor for abbor fanget ved prøvefiske i Skjelbreia 17.-18. august 2020.

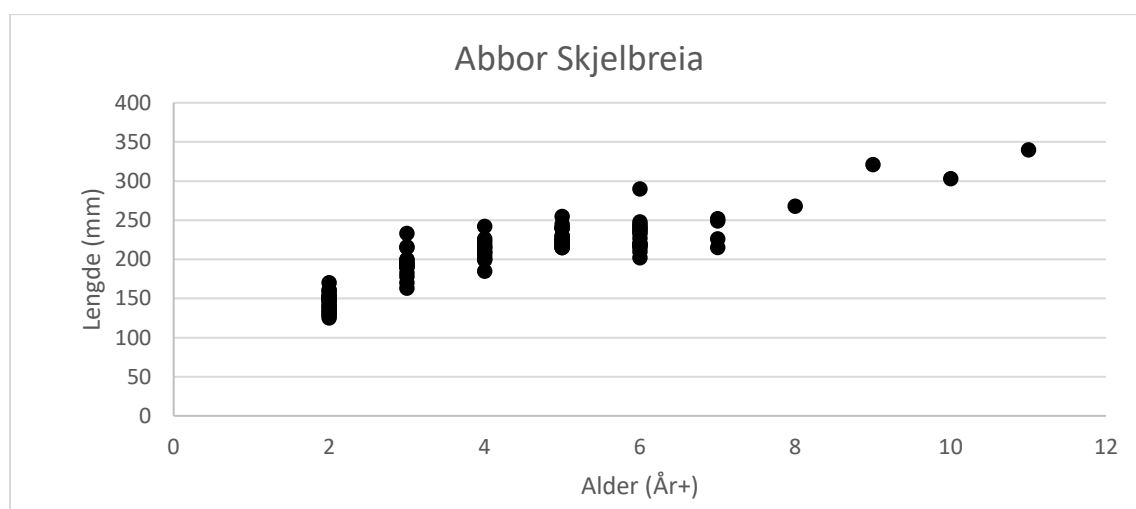
	N	R ²	ln a	b	95 % konfidensintervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):			
						150	200	250	300
Abbor	105	0,96	-10,9	2,9	2,79-3,03	1,09	1,07	1,04	1,03

De seks ørretene, de to krøklene og et utvalg på 96 av de 105 abborene som ble fanget i Skjelbreia ble aldersbestemt. Aldersfordelingen for ørret og krøkle er vist i Tabell 10 og Tabell 11, mens aldersfordelingen for abbor er vist i Tabell 13 sammen med lengdedata for de ulike årsklassene.

Tabell 13: Aldersfordeling for et utvalg på 96 abbor fanget ved prøvefisket i Skjelbreia 17.-18. august 2020. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersgruppe.

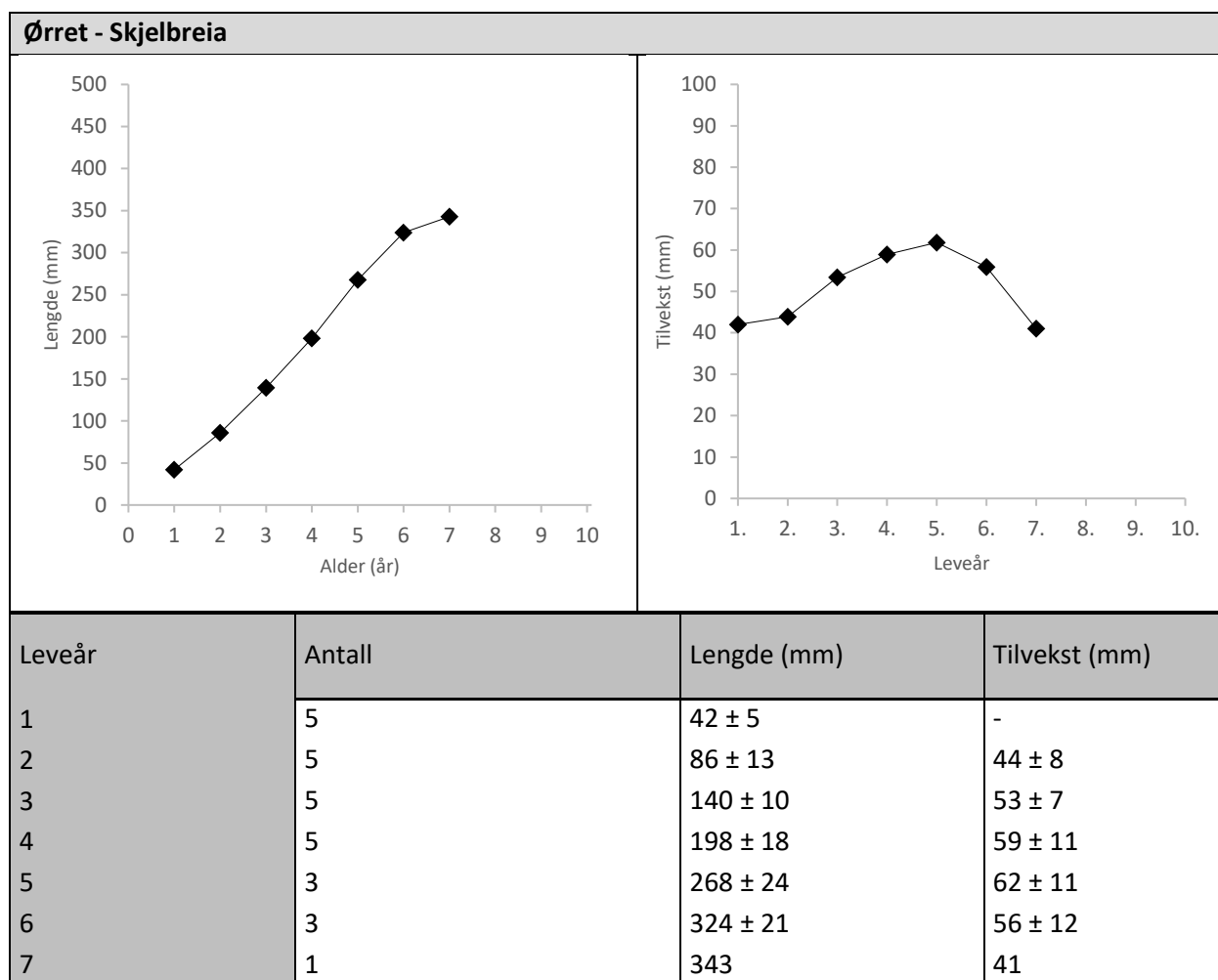
Alder	Abbor	
	Antall	Lengde (mm)
0+	0	
1+	0	
2+	23	146 ± 11,4
3+	16	194 ± 17,3
4+	12	212 ± 14,7
5+	21	228 ± 11,3
6+	16	231 ± 20,6
7+	4	236 ± 17,9
8+	1	268
9+	1	321
10+	1	303
11+	1	340
12+	0	

Hver enkelt aldersbestemte abbor er plottet i et diagram som viser forholdet mellom alder og lengde (Figur 19).



Figur 19: Forholdet mellom kroppslengde og alder for et utvalg på 96 abbor fanget ved prøvefiske i Skjelbreia 17.-18. august 2020.

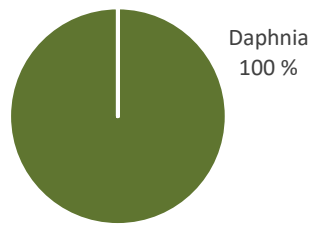
Tilbakeberegning av ørretens vekst viste at den i gjennomsnitt oppnår en lengde på 42 mm det første året. Deretter har den en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 52 mm fram til fem års alder (Figur 20).



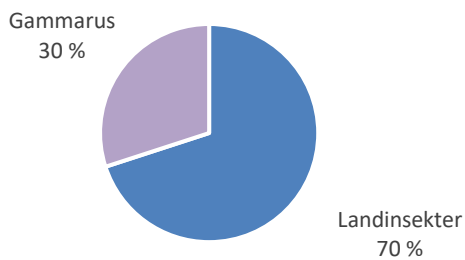
Figur 20: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Skjelbreia 17.-18. august 2020. I tabellen er i tillegg standardavvik oppgitt.

Det ble analysert mageinnhold fra to krøkle, fem ørret og 73 abbor fra Skjelbreia. Av disse var det to tomme mager i materialet fra abbor. De to krøklene ble fanget i flytegarn og hadde utelukkende spist *Daphnia*-arter. Mageinnholdet hos den ene ørreten (<25 cm) fanget i flytegarn besto i overveiende grad av ulike typer landinsekter, men også noe *Gammarus*. Fra bunngarnfanget ørret (>25 cm) ble det analysert fire mageprøver. Innholdet fra disse magene besto i hovedsak av landinsekter, men også noe fisk. Dietten hos bunngarnfanget abbor under 20 cm bestod i overveiende grad av *Bythotrephes*, men også *Daphnia*- og *Bosmina*-arter. Bunngarnfanget abbor over 20 cm hadde imidlertid i hovedsak spist krepsdyr, men også ulike typer landinsekter og *Daphnia*-arter. De analyserte mageprøvene fra den flytegarnfangede abboren hadde det samme innholdet uavhengig av størrelsen. Mageprøveanalysene inneholdt forskjellige andeler *Bythotrephes*, *Daphnia*- og *Bosmina*-arter (Figur 21).

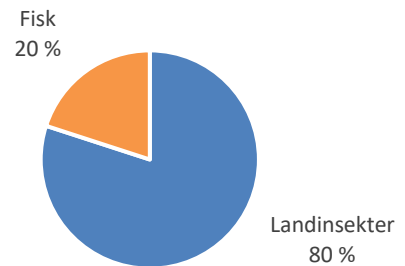
Krøkle, flytegar 0-6 m og bunngar
N=2



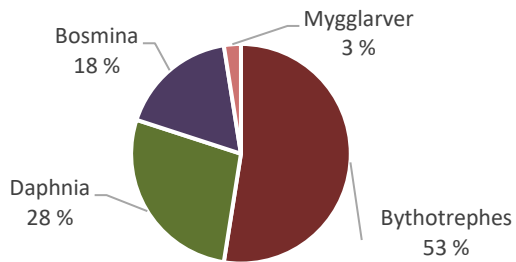
Ørret, flytegar 0-6, små (< 25 cm)
N=1



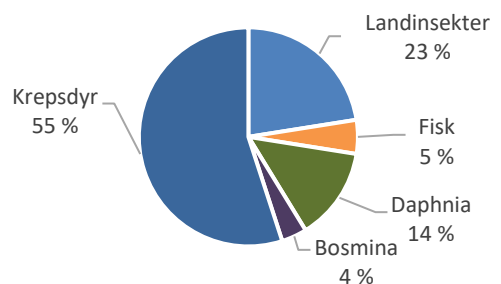
Ørret, bunngar, store (> 25cm)
N=4



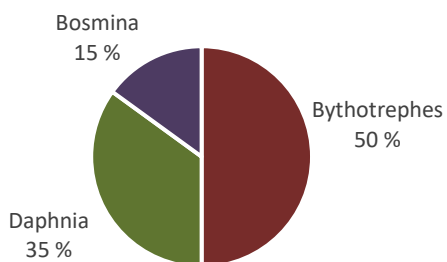
Abbor, bunngar, små (< 20cm)
N=19 (inkl. to tomme mager)



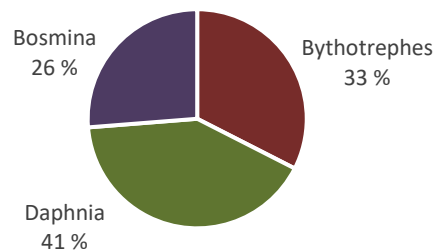
Abbor, bunngar, store (> 20 cm)
N=24 (inkl. 1 tom mage)



Abbor, flytegar 0-6 m, små (< 20 cm)
N=8



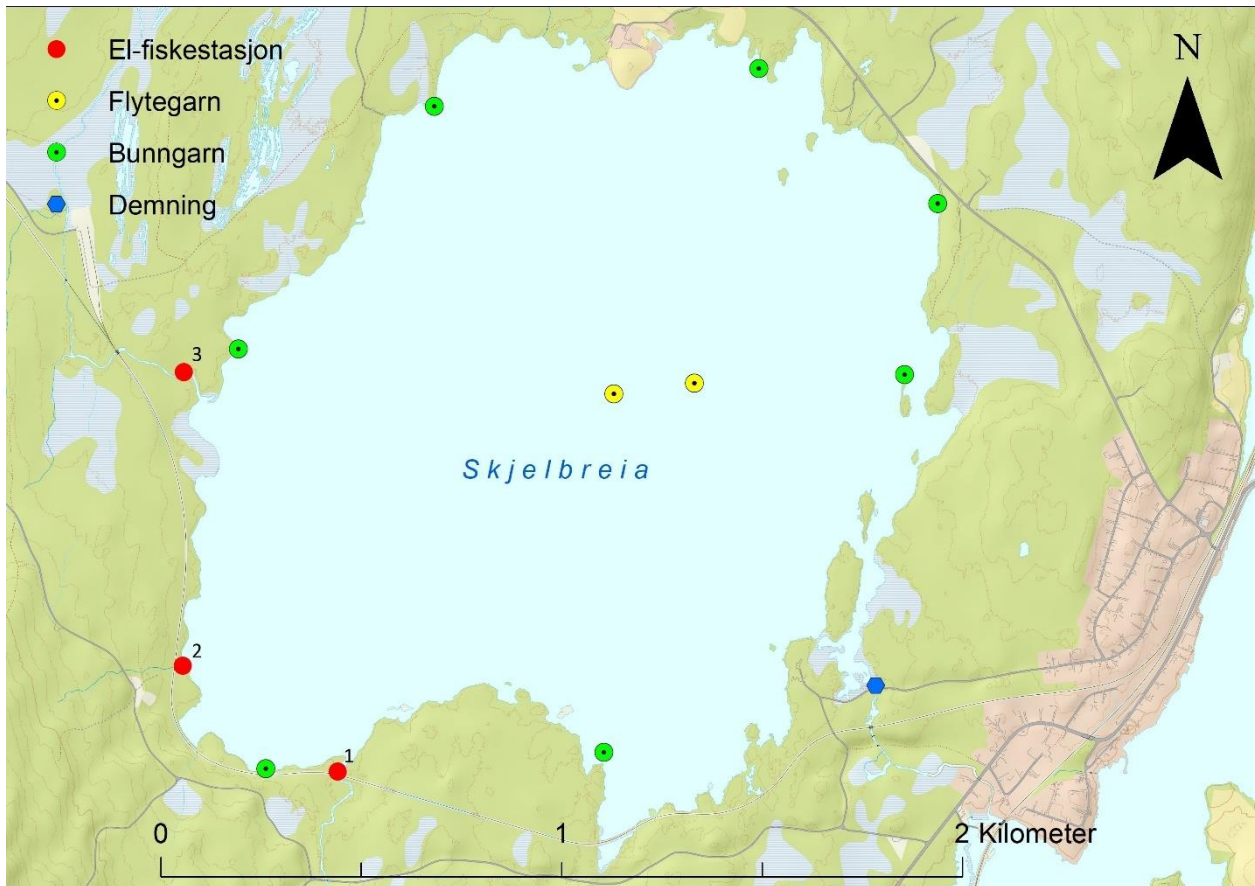
Abbor, flytegar 0-6 m, store (> 20 cm)
N=22



Figur 21: Resultater fra analyse av mageinnhold hos fisk fanget ved prøvefisket i Skjelbreia 17.-18.august 2020. Data uttrykt som volumprosent.

4.2.2 Resultater elve-/bekkeundersøkelser

El-fiskestasjonene vises i Figur 22 og beskrives nedenfor, mens fanget og estimert tetthet av ørret er presentert i Tabell 14. Flere av tilløpselvene og -bekkene til Skjelbreia ble befart i forbindelse med prøvfisaket 6.- 7. august. Forholdene for el-fiske var noe vanskelige. Det ble også observert store stimer av ørekyte langs breddene på Skjelbreia. Dammen på utløpet ble befart 20.april 2021.



Figur 22: Kart over Skjelbreia med plassering av tre elektrofiskestasjoner fisket 17. august 2020. Stasjonene er markert med røde punkter.



Figur 23: Dammen på utløpselva av Skjelbreia.

Dam på utløpselva: UTM 33 10,579436 60,622879

Utløpselva framstår som en potensiell god gyteelv. Substratet var dominert av noe stor stein, så utlegging av mindre grus kunne forbedret gyteområdet noe. Det ble gjennomført et el-fiske her 20.april 2021. Det ble ikke registrert ørret i elva på dette tidspunktet, men grunnet kaldt vann (dårlig ledningsevne og dermed vanskelig å fange ørret) og svært farget vann er det godt mulig at det allikevel er ørret i elva. Det er ingen direkte oppvandringsmulighet for ørret forbi damanlegget. Damluka står imidlertid åpen med minimum 4 cm hele året, så det antas

at det kan være noe nedvandring gjennom den. Om det er mulig for ørret og vandre opp i Skjelbreia via den åpne damluka er usikkert.

Stasjon 1: Hågårtjernbekken UTM 32V 585223 6721368

Bekken var forholdsvis bred med en gjennomsnittsbredde på 1,5 m. Bekken hadde mørkt, stillestående vann som kom fra en myrdam på andre siden av toglinjen. Substratet var noe steinete, men mer eller mindre mudret igjen. Et areal på 40 m² ble overfisket en gang. Det ble fanget to ørret, av disse ingen årsyngel. I tillegg ble det registrert en lav tetthet av ørekyte.



Figur 24: Hågårtjernbekken



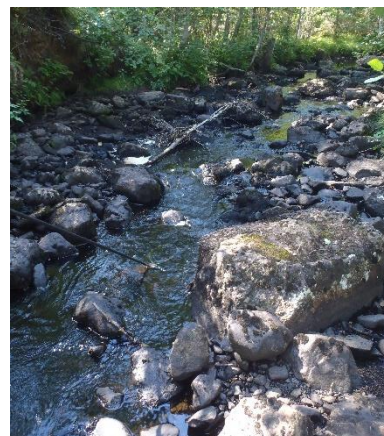
Figur 25: Bekk nord for Åsvika

Stasjon 2: Bekk nord for Åsvika UTM 32V 584992 6721683

Om dette er en bekk eller bare rester etter mye nedbør vites ikke, men det er ikke et område hvor ørret kan gyte. I bekkeløpet var det et par gjørmepytter. Substratet besto utelukkende av skogbunn (finsedimenter). Det ble ikke el-fisket her.

Stasjon 3: Svarttjernbekken UTM 32V 584670 6722259

Bekken startet forholdsvis bredt som en forlengelse av vannet. Bekken gikk etter hvert over i en rennende fin bekk med mellomstort substrat. Noe småstein og grus innimellom. Et areal på 70 m² ble overfisket en gang. Det ble fanget ni ørret, inkludert en årsyngel. Det ble i tillegg observert flere 0+, men grunnet farget vann og vanskelige lysforhold ble el-fisket noe utfordrende. Det ble også registrert en lav tetthet av ørekyte. Det er ingen tvil om at dette må være Skjelbreias viktigste gytebekk.



Figur 26: Svarttjernbekken

Tabell 14: Resultater for ørret fra el-fisket i tilløpsbekker til Skjelbreia 17.-18. august 2020. 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 eller tre overfisker er foretatt.

Stasjon	Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)				Vurdering	
	Total			Årsyngel			Total		Årsyngel			
Nr.	Areal (m ²)	c_1	c_2	c_3	c_1	c_2	c_3	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE	
1	40	2	-	-	-	-	-	8	-	1	-	Liten verdi for ørret
2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingen verdi for ørret
3	70	9	-	-	1	-	-	22	-	3	-	Stor verdi for ørret

4.2.3 Vurdering

Fiskesamfunnet i Skjelbreia virker å være dominert av relativt småvokst abbor og til dels ørekyte. Ørret og krøkle virker å være fåtallig.

Fangst av abbor per innsats var ikke spesielt stor, med tanke på hvor tette bestander abbor kan danne. Abboren i Skjelbreia hadde god k-faktor. Den var noe avtagende med økt lengde, men fortsatt god hos større individer. Veksten til abboren i Skjelbreia ser ut til å stagnere når den har nådd omkring 25 cm.

Kun to krøkle i fangsten tyder på at denne arten er fåtallig i Skjelbreia. Når det gjelder ørekyte er det vanskelig å si noe om bestandens størrelse, men det er verdt å bemerke at vi observerte mye ørekyte i større stimer langs strandsonen, og også ved el-fiske i bekkene ble det observert noe ørekyte.

Det ble fanget bare fem ørret ved prøvefisket i Skjelbreia. Hos disse kan både vekst og kondisjon generelt karakteriseres som god til middels god, men grunnlaget for å si noe om bestanden som helhet er selvsagt lite. Selv om Skjelbreia er et relativt artsrikt vann med flere konkurrenter for ørreten, må fangstantallet anses som lavt. Med en reguleringshøyde på 2,5 meter må det forventes en noe redusert næringsproduksjon i strandsonen, og ørreten vil ha sterk konkurranse om den gjenværende næringen i bunnære områder fra både abbor og ørekyte. Ørreten vil ha god mulighet til å gå over til et mer pelagisk levesett for å utnytte næringen i de frie vannmassene, men også her vil større abbor og den antatt lille bestanden av krøkle gi konkurranse om føden.

Det er få bekker rundt Skjelbreia som framstår som gode gytebekker for ørret. Det var kun en av de undersøkte bekkene som ga inntrykk av å fungere som gytebekk. Restaurering og utlegging av gytegrus i et par av bekkene kan kanskje være med å styrke ørretbestanden. Utsetting av større settefisk kan også være et tiltak som kan fungere. Utløpselva har mest sannsynlig fungert som gyteelv før det ble bygget dam her. Elva har et variert, men forholdsvis stort substrat. Det ble opplyst av regulant at damluka står åpen med minimum 4 cm hele året. Her har ørreten en mulighet til å vandre forbi dammen opp og ned. Hvorvidt dette fungerer godt er usikkert. Det er observert en del ørret nedstrøms i bekken, så det antas at det er noe nedvandring fra Skjelbreia (opplyst av regulant). Det hadde vært gunstig med en bedre fiskepassasje forbi dammen, men dette anses som både kostbart og noe krevende å få til.

Klassifisering

Huitfeldt-Kaas (1918) oppgir ørret og abbor som tilstedeværende i Skjelbreia, men ikke ørekyte og røye. Utbredelsen til krøkle vet vi lite om. Vi har i vurderingen av tilstandsklasse betraktet ørret og abbor som naturlig hjemmehørende arter i Skjelbreia, mens ørekyte, røye og krøkle betraktes som introduserte arter og derfor som en påvirkningsfaktor. Fangst av ørret per 100 m² bunngrunn (CPUE100) i 2020 var 0,3. Denne verdien er dårlig til tross for at ørreten sameksisterer med abbor, ørekyte og krøkle. Ifølge tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen (DV 2018) indikerer denne verdien tilstandsklasse svært dårlig for vann hvor ørret er eneste fiskeart. Hvilken verdi en skulle kunne forvente for Skjelbreia i en naturtilstand med ørret og abbor som hjemmehørende arter er vanskelig å vite. Skjelbreia er regulert 2,5 meter, noe som ifølge tabell 6-15 i klassifiseringsveilederen (DV 2018) indikerer god tilstand. Innsjøreguleringen har imidlertid redusert ørretens næringsgrunnlag, i tillegg til gyte- og oppvekstområder. Skjelbreia vurderes til tilstandsklasse **moderat** med hensyn til fisk. I denne vurderingen ligger det inne ørekytas, krøklas og røyas påvirkning på det opprinnelige fiskesamfunnet. Det ble ikke fanget røye under dette prøvefisket og det er tvilsomt at denne bestanden har så stor påvirkning på fiskesamfunnet lenger. Heller ikke krøklebestanden

synes å være av en størrelse som har betydning for ørreten i vatnet. Det ble observert tette stimer av Ørekyte i Skjelbreia. Tilstedeværelsen av ørekyta sammen med reguleringen bidrar til å vanskeliggjøre næringsforholdene for ørretunger i strandsona. I tillegg kan krepsen være en rå rognetyv og dermed en negativ faktor. Vi velger og ikke flytte tilstanden ned til dårlig på grunn av disse artenes forekomst i innsjøen. Det er heller ikke forventet å finne større ørretbestander i vatn med en så tett og dominerende abborbestand. Ørekyte 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

4.3 Raudalsvatnet

Raudalsvatnet (913 moh., 740 hektar, innsjønummer 226) ligger i det 130 km lange Ottavassdraget som renner gjennom kommunene Sjøk, Lom, Vågå og Sel. Ca. 80 % av det 4200 km² store nedbørsfeltet ligger over 1000 moh. I vassdraget er det åtte kraftverk; Framruste, Øyberget, Sjøk I, Øvre Tessa, Midtre Tessa, Nedre Tessa I, Nedre Tessa II og Eidefoss, og fem regulerte innsjøer; Breidalsvatn, Heggebottvatn, Raudalsvat, Aurjoen og Tesse. Raudalsvatn ligger i Sjøk kommune og er regulert som magasin for kraftproduksjon med en reguleringshøyde på 30 meter. Magasinets nedbørsfelt dekker et område på 160 km², og flere breområder fører til et stabilt tilsig av vann over sommeren.

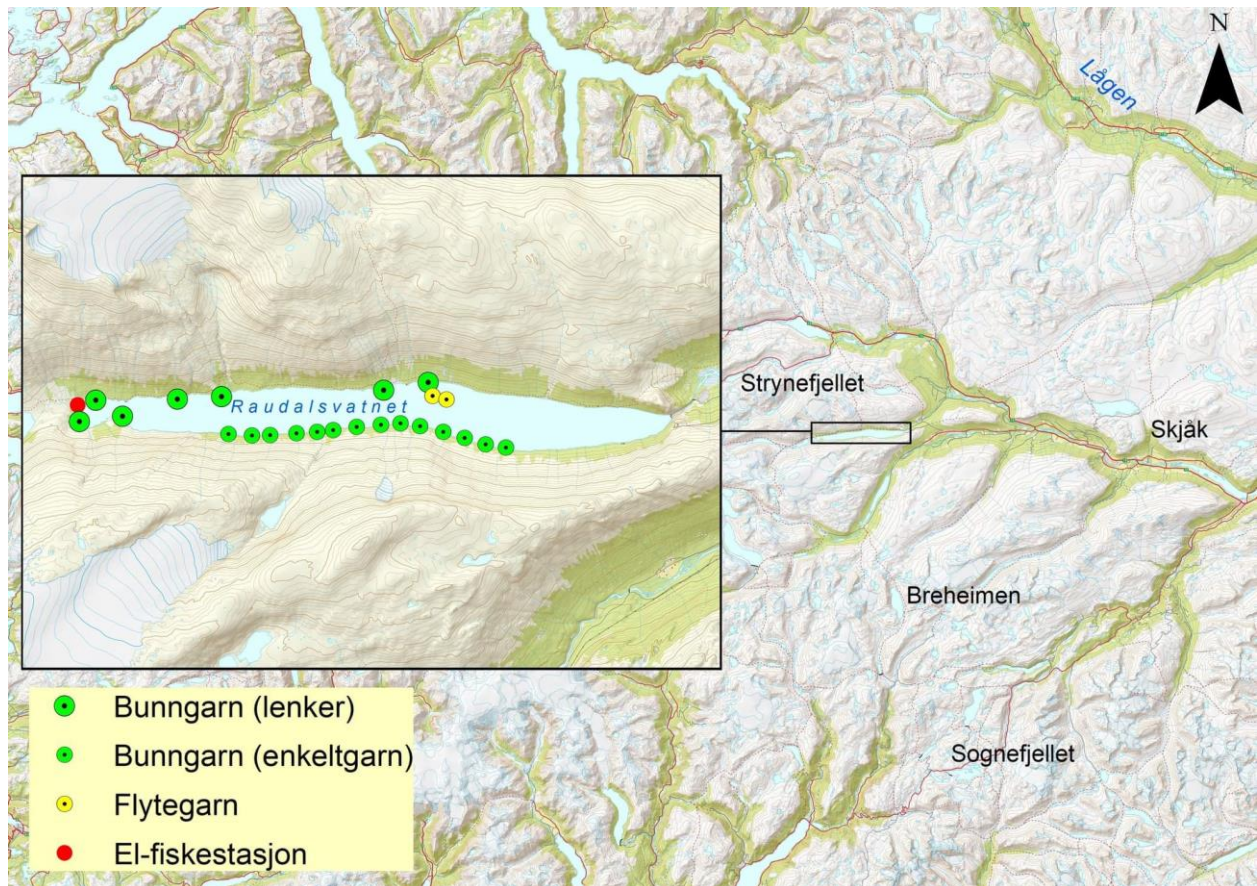
Fiskesamfunnet består av ørret. Undersøkelser fra 1991 indikerte at bestanden var relativt tett og besto av ørret med moderat størrelse og kvalitet. Det syntes å være en god naturlig produksjon av ørretunger på innløpselva (Eriksen & Hegge 1992) og tidligere pålagte fiskeutsettinger ble derfor opphevet fra og med 1993.

Fisket i Raudalsvatnet administreres av Sjøk allmenning. Garn- og oterfiske er forbeholdt grunneiere og innenbygdsboende, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av kort. Det var tidligere godt fiske i vannet, men etter reguleringen har det gått sterkt tilbake som følge av redusert kvalitet på fisken. Næringsforholdene i vannet er redusert grunnet reguleringen. Omfanget av fiske i Raudalsvatnet er også redusert, da den store vannstandsvariasjonen gjør båthold vanskelig.

Det har tidligere vært gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i Raudalsvatn i 1969 (Aass 1969), 1974 (Løkensgard 1974), 1977 (Løkensgard 1977), 1980 (Hesthagen & Gunnerød 1980a), 1991 (Eriksen & Hegge 1992), 1993 (Lindås og Brittain 1993) og 2004 (Brabrand 2004).

Raudalsvatnet ble prøvefisket 10.-11. august 2020. 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 en flytegarnserie (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 de to siste bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Bunngarnene ble fordelt på begge sider av vannet, enkeltgarnene på sørsiden og lenkene på nordsiden og vestsiden. Flytegarnene ble satt fra 0-6 m dybde midtfjords litt øst i magasinet (Figur 27).

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



Figur 27: Kart over Raudalsvatnet med plassering av garn ved prøvefiske, samt elektrofiske av innløpselva 10.-11. august 2020.

4.3.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsen i Raudalsvatnet resulterte i totalt 107 ørret (9,97 kg) (Tabell 15). 97 av disse var 15 cm eller større og fanget i bunn garn, noe som medfører at Raudalsvatnet faller inn under kategorien middels tett ørretbestand ($F=5,3$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). I Raudalsvatnet ble tilnærmet all ørret fanget på bunn garn (94 %), slik at fangsten i bunn garnene gir et riktig bilde på bestandstettheten. Det ble fanget 5,5 ørret (497 g) per 100 m² garnflate på bunn garn og 0,5 ørret (70 g) per 100 m² garnflate på flytegarn. Tilsvarende tall i 1991 var 5,4 (519 g) per 100 m² garnflate på bunn garn og 3,5 (330 g) per 100 m² garnflate på flytegarn. I 1979 ble det kun satt bunn garn og tilsvarende tall ble her 5 (615 g) ørret per 100 m² garnflate på bunn garn (Tabell 16).

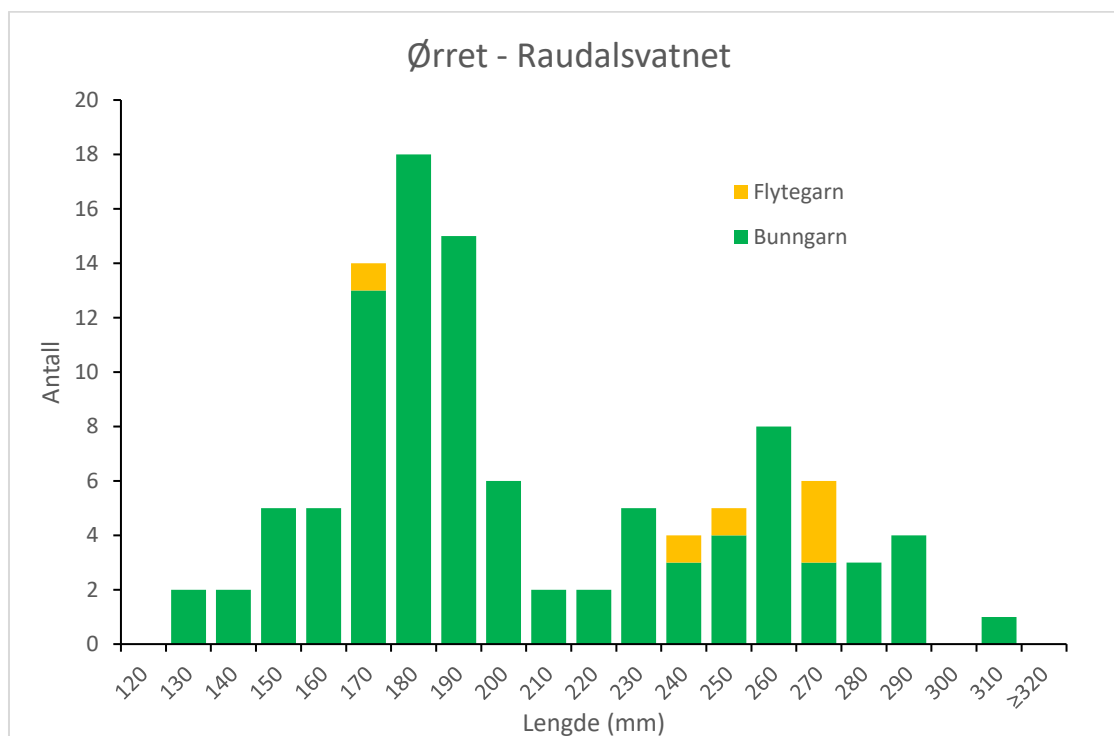
Tabell 15: Fangstresultater fra prøvefiske i Raudalsvatn 10.-11. august 2020. CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt)

Garntype	Art	Fangst		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Bunn garn	Ørret	101	9135	5,5	497	14,4	1305
Flytegarn	Ørret	6	839	0,5	70	0,8	105

Tabell 16: Fangstresultater under prøvefisket i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020 sammenlignet med prøvefisket i 1991 (Eriksen & Hegge 1992) og prøvefisket i 1979 (Hesthagen & Gunnerød 1980). CPUE100 er fangst per 100m² garnflate per natt og CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt).

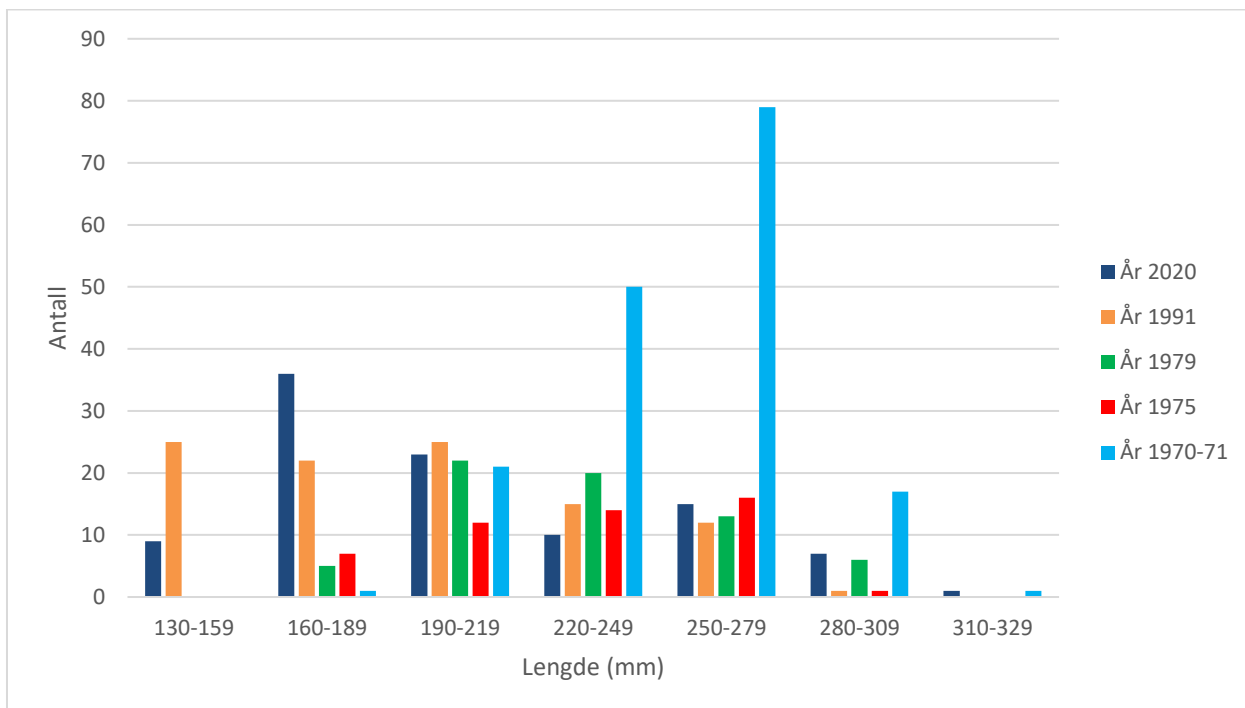
Årstall	Art	Fangst bunngarn		CPUE100		CPUEgarn		Fangst flytegarn		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
2020	Ørret	101	9135	5,5	497	14,4	1305	6	839	0,5	70	0,8	105
1991	Ørret	100	9544	5,4	519	14,3	1363	83	7922	3,5	330	5,2	495
1979	Ørret	66	8067	5	615	13,2	1613	-	-	-	-	-	-

Ørretfangsten fordelte seg i lengdeintervallet 135 – 314 mm (Figur 28) med hovedtyngden (43 % av fangsten) i intervallet 17 – 19 cm. Ørret over 30 cm utgjorde 0,9 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



Figur 28: Lengdefordeling for all ørret fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020, fordelt på garntype.

Figur 29 viser lengdefordelingen av ørretfangstene fra de ulike prøvefiskene. Det er færre ørret i de minste lengdegruppene i fangstene fra 1970-tallet. Dette kan forklares med at den minste maskevidden benyttet under disse prøvefiskene var 21 mm, mens det i 1993 og 2020 i tillegg ble benyttet garn med maskevidde 16 og 19 mm. Ørretfangsten fra 1970-71 skiller seg noe ut med en klar dominans av ørret i lengdegruppene 220-280 mm og 250-279 mm.



Figur 29: Lengdefordeling for ørret fanget i bunngarn ved flere prøvefisker i Raudalsvatnet; 30.8.70 og 8.9.71 (Løkensgard 1974), 30.6 - 3.7.75 (Løkensgard 1975), 4.-5.8.79 (Hesthagen & Gunnerød 1980), 5.-6.8.91 (Eriksen & Hegge 1992) og 10.-11.8.20.

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for all ørret fanget i 2020 var 0,95, hvilket er normalt god kvalitet. Det var en tydelig sammenheng mellom kondisjon og lengde på ørret fanget under prøvefiske i Raudalsvatnet i 2020. K-faktoren var avtagende med økt lengde og større individer hadde en middels til dårlig kondisjon. Dette stemmer med inntrykket av at de større individene fanget i Raudalsvatnet i 2020 framsto som slanke (Tabell 17). Til sammenligning var k-faktoren hos ørret fanget under prøvefisket i 1991 jevnt over god, men også her var det en svak tendens til minkende k-faktor med økende fiskelengde.

Tabell 17: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet 5.-6. august 1991 (Eriksen & Hegge 1992) og 10.-11. august 2020.

År	Art	N	R ²	ln a	b	95 % konfidens-intervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):			
							150	200	250	300
2020	Ørret	107	0,96	-9,64	2,63	2,53-2,74	1,02	0,92	0,84	0,79
1991	Ørret	183	0,98	-11,06	2,9	2,85-2,98	1,04	1,01	0,99	0,98

I ørretfangstene fra Raudalsvatnet var den minste registrerte gytemodne ørreten 173 mm (Figur 30). Det ble fanget 15 gytemodne hunner, fra 185 – 314 mm, med en gjennomsnittslengde på 263 mm, noe som ifølge Ugedal mfl. (2005) indikerer en bestand bestående av ørret av middels størrelse. 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 13 modne hanner med gjennomsnittslengde 220 mm (Figur 30).



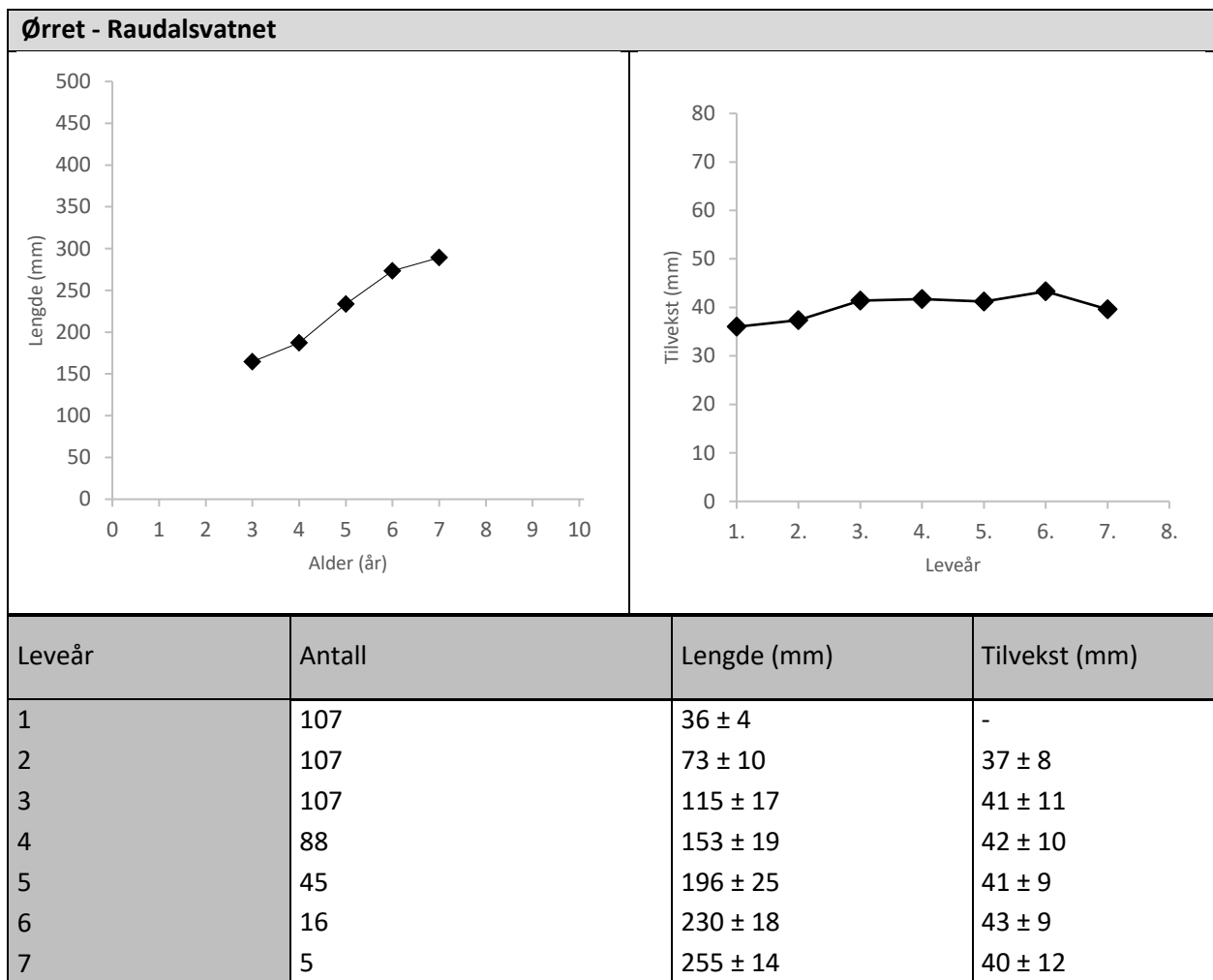
Figur 30: Fordeling gyteklar/ikke gyteklar ørret i ulike lengdegrupper, for hannfisk (til venstre) og hunnfisk (til høyre) fanget ved prøvefisket i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020. Tall inne i søylene viser antall fisk.

Hele ørretfangsten på 107 ørret fra Raudalsvatnet ble aldersbestemt (Tabell 18). Prøvematerialet hadde en overvekt av ørret i aldersgruppe fire og fem år. Disse utgjorde henholdsvis 41 % og 26 %, noe som kan tyde på at dette er to sterke årsklasser i Raudalsvatnet. I prøvematerialet fra 1991 var det en klar overvekt av fisk i aldersgruppe tre år (51,9 %). I tillegg ble 19,7 % av prøvematerialet bestemt til aldersgruppe to år, en aldersgruppe som var fraværende i materialet fra prøvefisket i 2020. I prøvematerialet fra prøvefisket i Raudalsvatnet i 2020 var 41 % fem år eller eldre. Til sammenligning var dette tallet for prøvefiskene utført i 1970-71, 1979 og 1991 henholdsvis 67 %, 41 % og 7 %.

Tabell 18: Aldersfordeling for 107 ørret fanget ved prøvefisket i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersklasse.

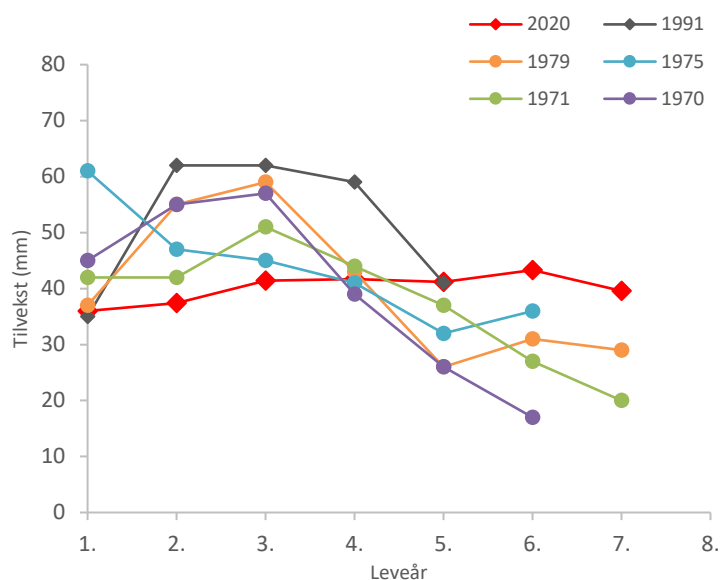
Alder	Ørret	
	Antall	Lengde (mm)
0+	0	
1+	0	
2+	0	
3+	19	164 ± 18
4+	44	187 ± 16
5+	28	234 ± 32
6+	11	273 ± 12
7+	5	289 ± 16
8+		

Tilbakeberegning av lengde viste at ørreten i Raudalsvatnet oppnår en størrelse på 36 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 40 mm. Tilveksten er svakt økende fram mot seks års alder. Det er ingen tydelige tendenser til stagnasjon i vekst (Figur 31).



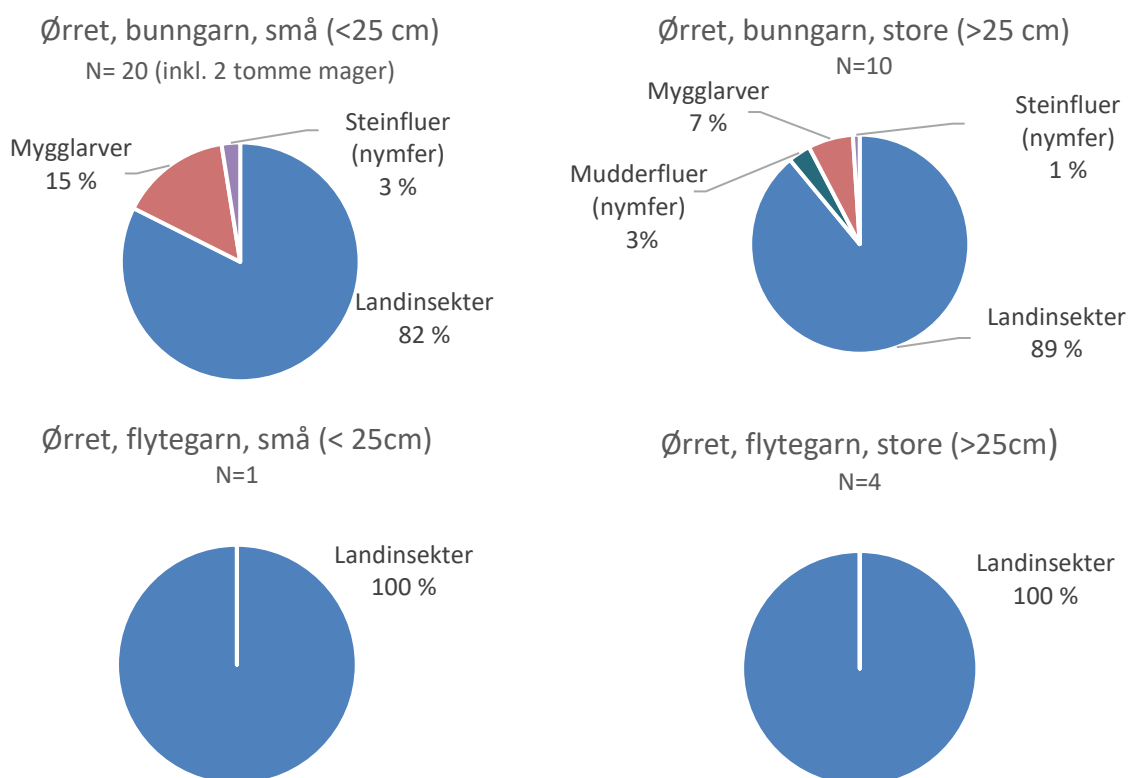
Figur 31: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020. I tabellen er i tillegg standardavvik oppgitt.

Figur 32 viser tilvekstkurver for ørret for utvalgte undersøkelsesår i Raudalsvatnet. Figuren viser et noe variabelt vekstmønster mellom de ulike undersøkelsesårene. I flere av årene (1970, 1979 og 1991) ser man tendenser til vekst de tre første årene før veksten avtar etter tredje leveår. I 1975 visste ørreten en god førsteårsvekst, men med avtagende vekst fram mot femårs alder, der man igjen kan se en liten vekstøkning. Dataene fra prøvefisket i 2020 avviker noe fra tidligere vekstmønster da veksten er svak, men jevnt god fram mot seks års alder.



Figur 32: Tilvekstkurver for ørret fra ulike undersøkelsestidspunkter i Raudalsvatnet. Data fra tidligere undersøkelsesår hentet fra Løkensgard (1974), Løkensgard (1975), Hesthagen & Gunnerød (1980) og Eriksen & Hegge (1992).

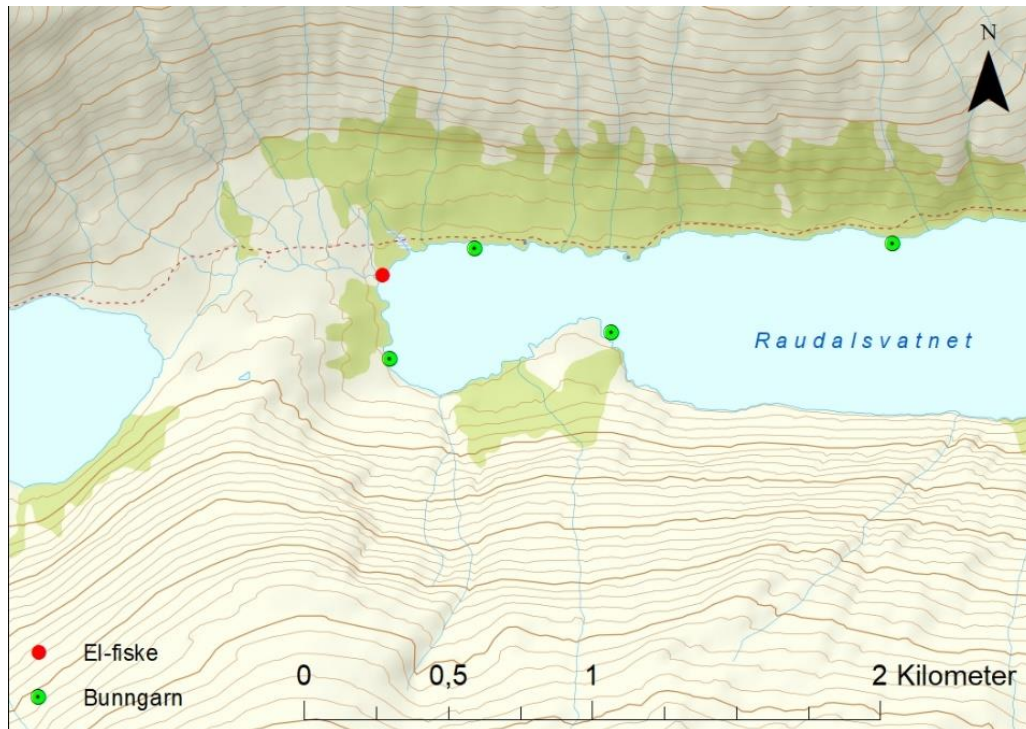
Det ble analysert mageinnhold for 35 ørret fra Raudalsvatnet. Av disse var to mager tomme (Figur 33). Ørret fanget i bunngarn hadde i overveiende grad spist ulike typer landinsekter. I tillegg var det noe mygglarver og nymfer av steinfluer og mudderfluer i de analyserte mageprøvene. Ørret fanget i flytegarn hadde utelukkende ulike typer landinsekter i magene som ble analysert.



Figur 33: Resultater fra analyse av mageinnhold hos ørret fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet 10.-11. august 2020. Data er uttrykt som volumprosent.

4.3.2 Resultater elve-/bekkeundersøkelser

Under dette prøvefisket ble det gjennomført en visuell observasjon av de fleste sidebekkene til Raudalsvatnet. Med unntak av innløpselva (Figur 34) ble bekkene langs vatnet vurdert som mer eller mindre utilgjengelig for fisk. Et par stykker hadde muligens noen meter med potensielt gytesubstrat, men det ble ikke valgt å el-fiske disse meterne. Innløpselvas utløpe består av fossefall, noe som innebærer stri strøm og skumdannelse. Dette gjorde el-fisket noe uoversiktlig og det var vanskelig å fange ørreten. Det ble valgt og ikke el-fiske innløpselva etter standard metode. Det ble istedenfor el-fisket flere plasser i elva, samt langs bredden av Raudalsvatnet ved elvas utløp med fokus på å påvise årsyngel (og dermed gyting).



Figur 34: Kart over innløpselva til Raudalsvatnet med plassering av el-fisket som ble gjennomført 6. august. 2020. Stasjonen er markert med et rødt punkt (UTM 32V 426303 6864014).

Innløpselva består av et variert og storsteinet substrat. Det var mindre steiner og grus innimellom de store steinene. Fossen framsto som noe krevende for ørret, men uten tvil den viktigste gytemuligheten for ørret i Raudalsvatnet (Figur 35).

Det ble funnet årsyngel både i hovedelva og langs bredden av Raudalsvatnet ved elvas utløp. Innløpselva hadde flere mindre sidebekker. Hvorvidt disse har årssikker vannføring er usikkert, men det var absolutt potensielle gyteområder med tanke på substratet. Under vårt el-fiske ble det derimot ikke funnet ørret her.



Figur 35: Innløpselva til Raudalsvatnet ved elvas utløp.

4.3.3 Vurdering

I Raudalsvatnet var det tidligere ett godt fiske, men etter reguleringen gikk det sterkt tilbake som en følge av redusert kvalitet på fisken. I 1991 ble ørretbestanden i Raudalsvatnet beskrevet som tett (Eriksen & Hegge 1992). Etter prøvefisket i 2020 er imidlertid ørretbestanden klassifisert som middels tett (Ugedal mfl. 2005). Denne klassifiseringen tar utgangspunkt i bunngarnfanget fisk over 15 cm. Med en ørretfangst hvor 94 % ble fanget på bunngarn, så gir kategorien «middels tett bestand» et riktig inntrykk av Raudalsvatnet.

Det er en tydelig sammenheng mellom kondisjon og lengde på ørret fanget under prøvefisket i 2020. K-faktoren var avtagende med økt lengde og større individer hadde en middels til dårlig kondisjon. Til sammenligning var kondisjonen hos ørretfangsten i 1991 generelt god. Tilbakeberegnet vekst for ørretfangstene fra prøvefiskene i Raudalsvatnet i 1970, 1975, 1979 og 1991 viser alle noe av det samme mønsteret. Felles for disse årene er avtagende vekst fra rundt 3 års alder, men med en noe varierende vekst etter dette. Få eldre individer kan gjøre resultatene noe usikre, men det er liten tvil om at veksten avtar etter ørretens tredje leveår. I motsetning til dette viser tilvekstkurvene for ørret fanget under prøvefisket i 2020 et annet vekstmønster. Det ser ut som om vekstmønsteret har endret seg, og det er vesentlig svakere vekst hos ung ørret i fangsten fra 2020 sammenlignet med tidligere år. Det ser imidlertid ut til at veksten ikke avtar så mye, og er jevn fram mot seks års alder.

Aldersfordelingen av ørretfangsten i 2020 er dominert av fire- og femåringer, mens det i prøvematerialet fra 1991 var en klar overvekt av fisk i aldersgruppe tre år. Det ble også funnet en større andel toåringer i fangstene fra 1991, en årsklasse totalt fraværende i prøvematerialet fra 2020. I prøvematerialet fra prøvefisket i Raudalsvatnet i 2020 var 41 % fem år eller eldre. Til sammenligning var dette tallet for prøvefiskene utført i 1970-71, 1979 og 1991 henholdsvis 67 %, 41 % og 7 %. Det kan se ut som om ørretbestanden i Raudalsvatnet tidligere var dominert av eldre ørret. Man kan anta at det skjedde en forandring i aldersfordelingen hos ørret en gang på 90-tallet da prøvefisket i 1991 viste at kun 7 % av prøvematerialet var eldre enn fem år. Prøvefisket i 2020 viste imidlertid igjen at en større andel av ørretfangsten var fem år eller eldre. Denne forskjellen kan forklares med at det har vært enkelte dominerende årsklasser i Raudalsvatnet gjennom tidene, da det kan være store års forskjeller i klimaet i innløpselva som kommer fra store breområder. En annen forklaring kan også være at det i 1991 var en høyere beskatning av de største og eldste fiskene i bestanden.

Reguleringen av Raudalsvatnet medførte en reduksjon av ørretens rekrutteringsmuligheter, og det ble tidligere satt ut 1000 ensomrig settefisk. Eriksen & Hegge (1991) vurderte dette til å ha liten betydning på fiskebestanden. Fiskebestanden ble også kategorisert som tett, noe som tydet på at den naturlige rekrutteringen var god nok. Etter Eriksen & Heggens prøvefiske i 1991 foreslo de at utsettingspålegget på 1000 ensomrig ørret ble avsluttet. Utsettingspålegget ble opphevet i etterkant av prøvefisket i 1991. Ørretfangsten fra 2020 besto av 18 % tre-åringer, ellers ingen yngre individer. Ørretbestanden i Raudalsvatnet er imidlertid klassifisert som middels tett (Ugedal mfl. 2005). Det kan tenkes at produksjonen ikke er rekrutteringsbegrenset, men produksjonsbegrenset for utviklingen av ørretbestanden i Raudalsvatnet. Dette på grunn av sterk regulering og lite siktedyp pga. brevann. Raudalsvatnet har blakket vann i sommerhalvåret på grunn av at større deler av nedbørsfeltet består av breer. Sammenligning av diettsammensetningen til ørreten i Raudalsvatnet ved flere års prøvefiske viser at overflatenæring og ulike insekter i vannet er de viktigste komponenter i dietten hos ørret i Raudalsvatnet. Det er noen forskjeller i dietten mellom de ulike prøvefiskene, men dette er som forventet da det vil være noen tilfeldigheter i hvilke arter som er tilgjengelige i det tidsrommet prøvefiskene ble gjennomført. I 2020 var det i hovedsak ulike typer landinsekter som ble funnet i mageprøvene.

Klassifisering

Eneste fiskeart i Raudalsvatnet er ørret og vi har i vurdering av tilstandsklasse vurdert ørret som hjemhørende i Raudalsvatnet (Huitfeldt-Kaas (1918)). Fangst per 100 m² bunngarn (CPEU100) i 2020 var 5,5. Denne verdien er ikke veldig god med tanke på at ørret er eneste fiskeart i vannet. 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 Raudalsvatnet. Denne tettheten er, for Raudalsvatnet, høy nok til at næringsproduksjonen i vannet blir den begrensende faktoren. Rekrutteringen i vannet ser ut til å være god nok, og den viktigste påvirkningen for ørret i Raudalsvatnet blir derfor reguleringen. Reguleringen er med på å begrense næringsproduksjonen i magasinet, som igjen er med på å begrense tettheten av ørretbestanden. Ser vi på støtteparameteren reguleringshøyde er belastningsgraden i Raudalsvatnet svært dårlig. Med bakgrunn i dette vurderes derfor Raudalsvatnet til tilstandsklasse **dårlig** med hensyn til fisk.

4.4 Mosvatn

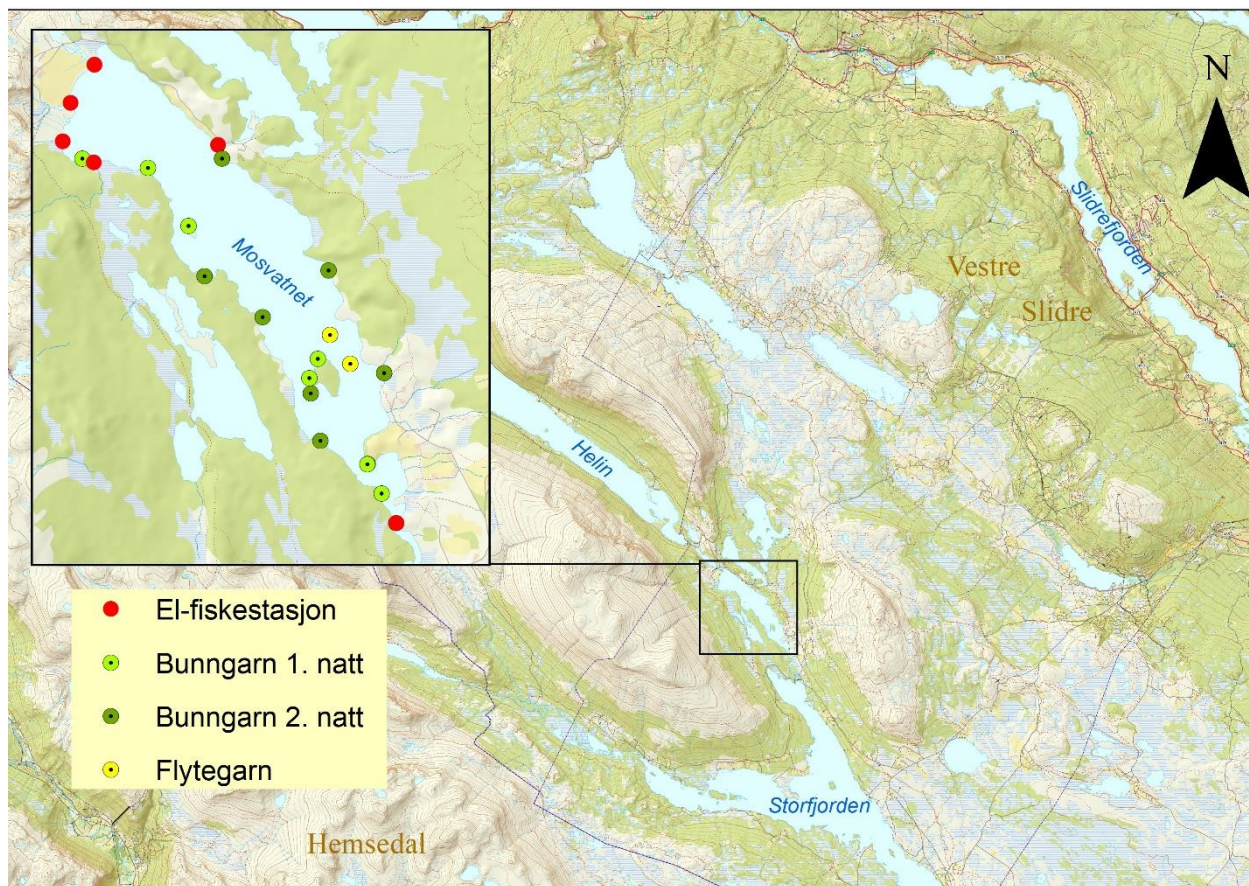
Mosvatn (864 moh., 135 hektar, innsjønummer 569) ligger i det 60 km lange Åbjøravassdraget som renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre og Nord Aurdal; Innlandet fylkte og i kommunene Hemsedal og Gol; Viken fylke. Nesten hele det store nedbørfeltet på 838 km² ligger over 800 moh. med høyeste punkt på 1900 moh. I vassdraget er det ett kraftverk, Åbjøra kraftverk, og fem regulerte magasin; Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen/Bløytjern. Det øverste regulerte vatnet i vassdraget er Helin, en regulering som påvirker det uregulerte Mosvatn som ligger nedstrøms. Det ble tidligere satt ut 3000 ensomrig ørret i Mosvatnet som en kompensasjon for påvirkningen fra Helin.

Fiskebestanden består av ørret, abbor og ørekyte. En undersøkelse fra 1994 viste at vatnet var dominert av småvokst abbor og at ørretbestanden var moderat tallrik (Eriksen & Hegge 1995). Fisket i Mosvatnet administreres av Vestre Slidre Fjellstyre. Garnfiske og oterfiske er forbeholdt innenbygdsboende, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Det er har ikke vært gjennomført mange fiskeribiologiske undersøkelser i Mosvatnet tidligere. En av få kjente undersøkelser er Eriksen & Hegge 1995.

Mosvatnet ble prøvfisket to netter den 25. - 27. august 2020. Det ble brukt fem bunngarnserier (areal per garn 25 x 1,5 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og en flytegarntserie (areal per garn 25 x 6 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Alle bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på fem garn for hver maskevidde. Bunngarnene ble fordelt på begge sider av vannet. Flytegarntserien ble satt på 0-6m dyp og plassert midtfjords litt øst i magasinet.

Tilknyttet prøvfisket ble det også utført befarings og elektro-fiske etter ungfisk i flere bekker tilhørende Mosvatnet (Figur 36).



Figur 36: Plassering av garn i Mosvatnet, samt seks stasjoner for elektrofiske 25.-27. august 2020. Lysegrønne punkter er garnplassering av bunngarn natt 1, mens mørkegrønne prikker er plassering av bunngarn natt 2. Flytegarne ble plassert på samme plass begge nettene.

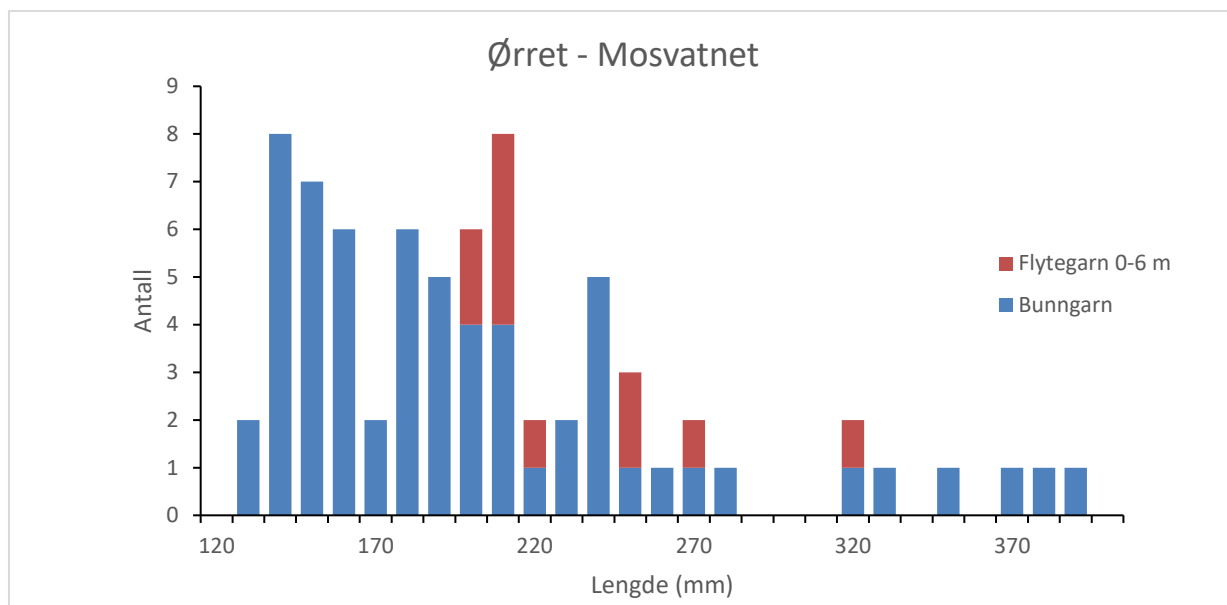
4.4.1 Resultater prøvefiske

Prøvefiskeundersøkelsen i Mosvatnet resulterte i totalt 73 ørret (8,89 kg) og 165 abbor (5,05 kg) (Tabell 19). 52 ørret var 15 cm eller større og fanget i bunngarn, noe som medfører at Mosvatnet faller inn under kategorien tynn ørretbestand ($F=4$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). I Mosvatnet ble 85 % av ørreten fanget på bunngarn, slik at fangsten i bunngarnene gir et riktig bilde på bestandstettheten. Det ble fanget 4,7 ørret (557,6 g) og 12,6 abbor (384,4 g) per 100 m² garnflate på bunngarn og 0,9 ørret (131 g) per 100 m² garnflate på flytegarn. Tilsvarende tall i 1994 var 6 ørret (773,8 g) og 10,4 abbor (310,4 g) per 100 m² garnflate på bunngarn og 0,3 ørret (45,5 g) per 100 m² garnflate på flytegarn (Tabell 19).

Tabell 19: Fangstresultater fra prøvefisket i Mosvatnet 25.-27. august 2020 og fra prøvefisket i Mosvatnet 8.-10. august 1994 (Eriksen og Hegge 1995). CPUE100=fangst per 100m² garnflate per natt, CPUEgarn=fangst per garn per natt (=midlere fangst per garnnatt).

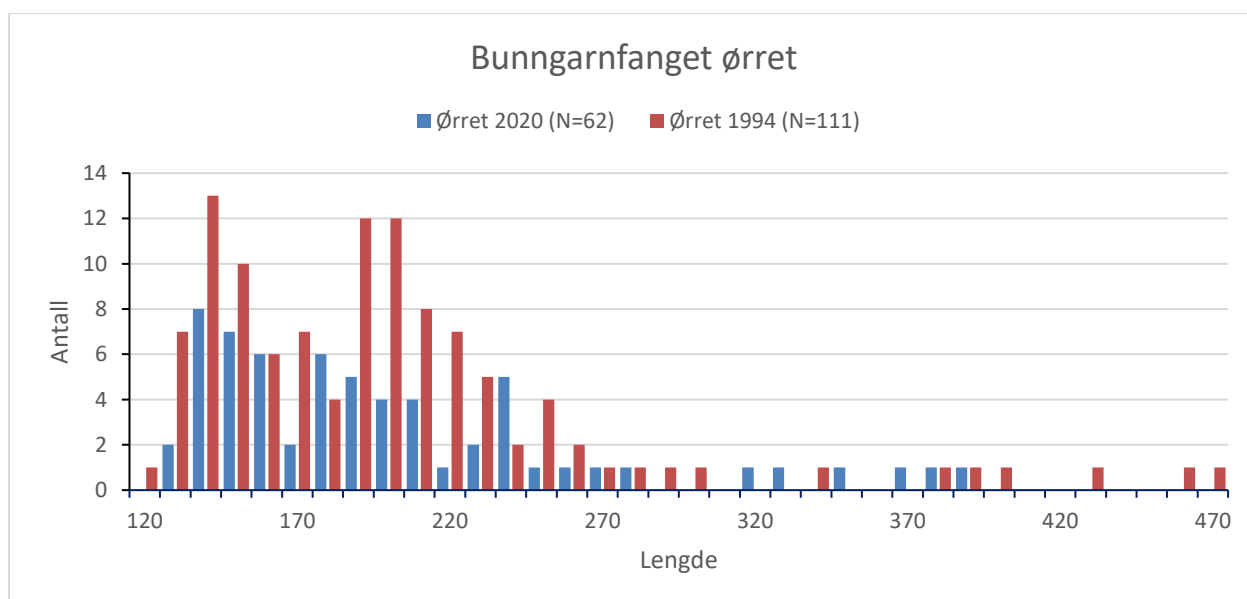
Årstall	Art	Fangst bunngarn		CPUE100		CPUEgarn		Fangst flytegarn		CPUE100		CPUEgarn	
		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
2020	ørret	62	7 320	4,7	557,7	1,8	209,1	11	1 572	0,9	131		196,5
	abbor	165	5 045	12,6	384,4	4,7	144,1	0	0	-	-	-	-
1994	ørret	111	14 218	6	773,8	2,3	290,2	8	1 092	0,3	45,5	1	136,5
	abbor	191	5 703	10,4	310,4	3,9	116,4	0	0	-	-	-	-

Ørretfangsten bestod av fisk fra 132 til 399 mm (Figur 37). Andelen i fangbar størrelse (≥ 300 mm) utgjorde 9,6 %. Det ble fanget tre settefisk i 2020. Til sammenligning utgjorde andelen ørret i fangbar størrelse 7,2 % i 1994, og det ble fanget 23 settefisk.



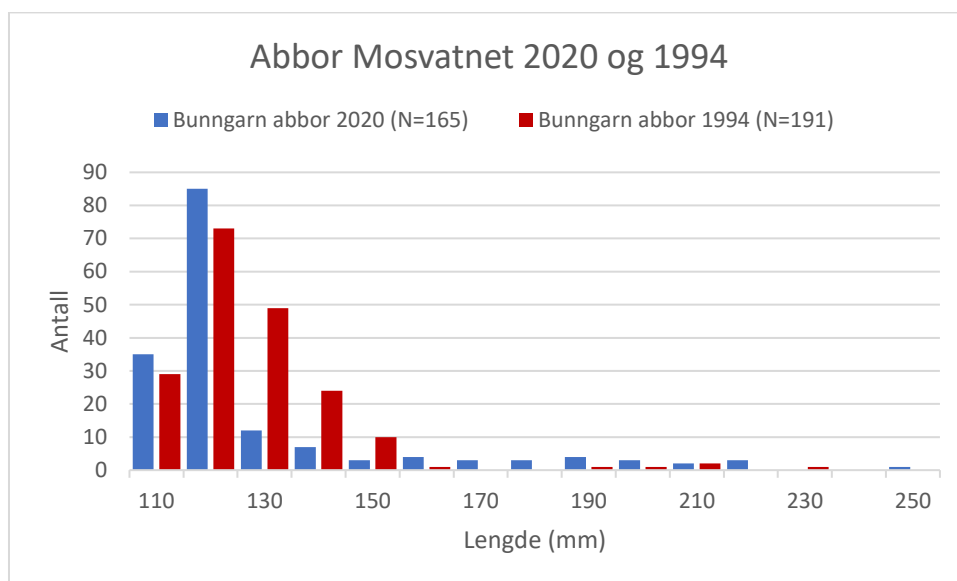
Figur 37: Lengdefordeling for all ørret fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 25. - 27. august 2020, fordelt på garntype.

Figur 38 viser lengdefordelingen for 62 ørret fanget på bunn garn i 2020 og 111 ørret fanget på bunn garn i 1994. Det er ingen tydelige forskjeller i lengdefordelingen mellom de to årene, men det ble fanget noen større individer i 1994. I materialet fra 1994 ble det fanget flest ørret i lengdeintervallet 140-150 mm og 190-200 mm. Bunn garnfangsten fra Mosvatnet er forholdsvis jevnt fordelt i lengdeintervallet 130-230 mm med noen dårligere lengder innimellom.



Figur 38: Lengdefordeling for ørret fanget i bunn garn ved to prøvefisker i Mosvatnet; 25.-27. august 2020 og 8.-10. august 1994 (Eriksen og Hegge 1995).

Abborfangstene fra de to årene med prøvefiske i 1994 og i 2020 har tilnærmet lik lengdefordeling (Figur 39). Abboren fordelte seg i lengdeintervallet 110-251 mm i 2020 og i lengdeintervallet 110-223 mm i 1994. Likt for de to årene er at hovedvekten av abborfangsten er i lengdegruppen 120-129 mm med 35 % i 1994 og 52 % i 2020.



Figur 39: Lengdefordeling for all abbor fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 25.-27. august 2020 og prøvefisket i Mosvatnet 8.-10. august 1994 (Eriksen og Hegge 1995).

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for all ørret fanget under prøvefisket i 2020 var 1,05, noe som anses å være god kondisjon. For vill ørret, utsatt ørret og abbor var den henholdsvis 1,05, 0,97 og 1,08. Det var ingen tydelig forskjell i k-faktor mellom lengdegruppene verken hos vill ørret eller hos de tre utsatte ørretene fanget under prøvefisket i Mosvatnet. K-faktoren for abboren var svakt økende med økt lengde (Tabell 20). Til sammenligning var den gjennomsnittlige kondisjonsfaktoren for all ørret fanget under prøvefisket i 1994 på 1,08. For vill ørret, utsatt ørret og abbor var den henholdsvis 1,04, 1,09 og 1,21 (Tabell 21).

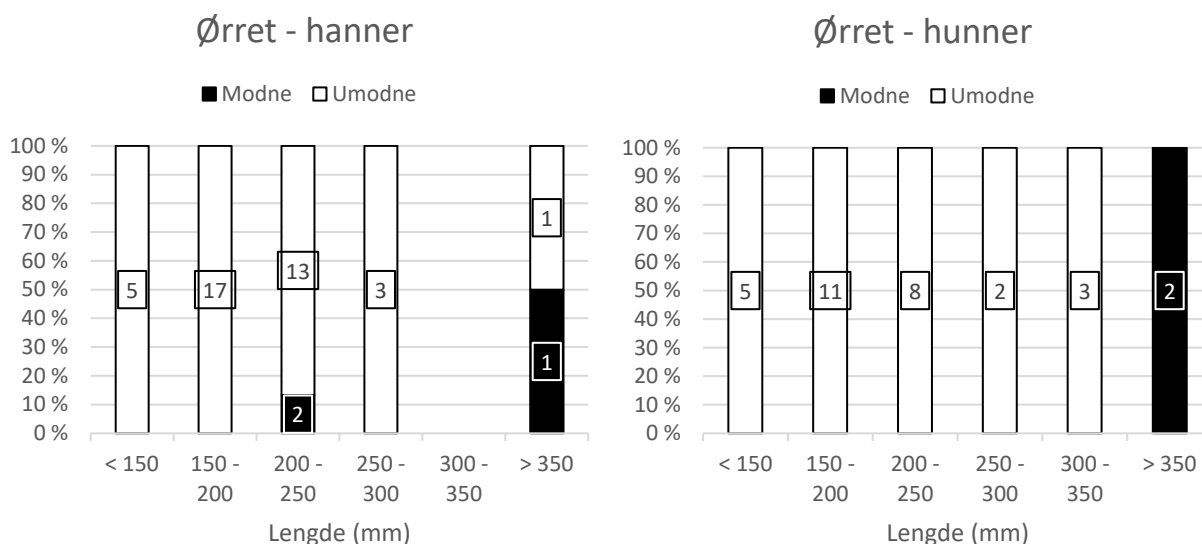
Tabell 20: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret og abbor fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 25.-27. august 2020.

	N	R ²	ln a	b	95 % konfidensintervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Ørret	73	0,99	-11,6	3,03	2,97-3,09	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09
Abbor	165	0,98	-12,8	3,28	3,22-3,36	1,12	1,22	1,3	-	-

Tabell 21: Lengde/vekt-forhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret og abbor fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 8.-10. august 1994 (Eriksen og Hegge 1995).

År 1994	N	R ²	ln a	b	95 % konfidensintervall	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):					
						150	200	250	300	350	400
Ørret - vill	96	0,97	-10,49	2,83	2,76-2,90	1,17	1,11	1,07	1,04	1,01	0,99
Ørret - settfisk	23	0,92	-10,58	2,84	2,70-2,98	1,15	1,10	1,07	1,04	1,01	0,99
Abbor	191	0,94	-10,9	2,91	2,82-2,99	1,16	1,13	1,1	1,09	1,07	1,06

All gytemoden hunnfisk var over 300 mm, mens det var to gytemodne hanner i lengdegruppe 200-250 mm og en over 300 mm (Figur 40). Det ble fanget to kjønnsmodne hunner – 375 og 399 mm, noe som ifølge Ugedal m.fl. (2005) indikerer en bestand bestående av storvokst fisk. I likhet med prøvafisken i 2020 var også all gytemoden hunnfisk i fangsten fra 1994 (Eriksen og Hegge 1995) over 300 mm. Det ble fanget to kjønnsmodne hunner – 382 og 610 mm, noe som ifølge Ugedal m.fl. (2005) indikerer at ørretbestanden i Mosvatnet besto av storvokst fisk også på midten av 90-tallet. Det ble i tillegg fanget en gytemoden hann i lengdegruppe 200-250 mm, en i lengdegruppe 250-300 mm og to gytemodne hanner i lengdegruppen over 350 mm.

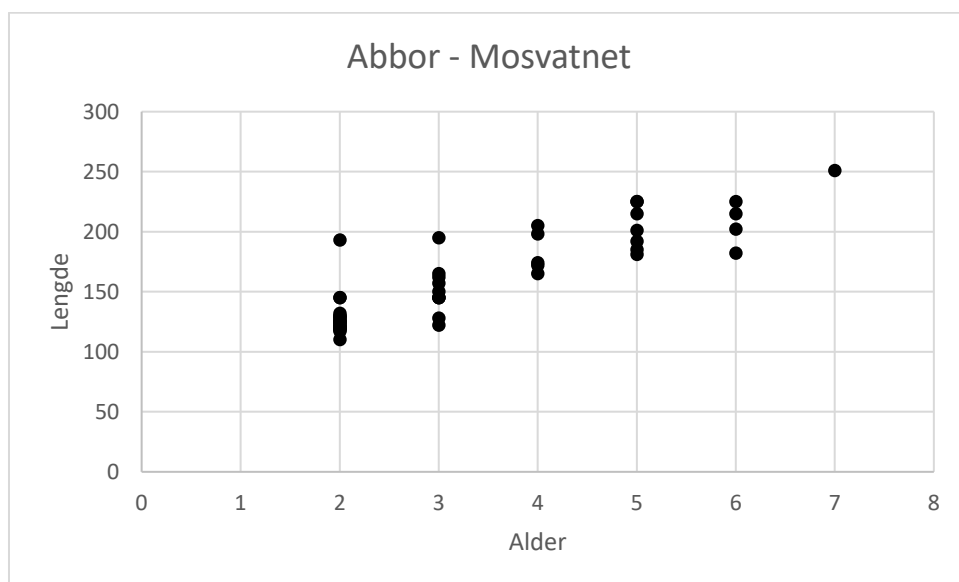


Figur 40: Fordeling av gyteklare/ikke gyteklare ørret i ulike lengdegrupper, for hannfisk (til venstre) og hunnfisk (til høyre) fanget ved prøvafisken i Mosvatnet 25.-27. august 2020. Tall inne i søylene viser antall fisk.

Hele ørretfangsten på 73 ørret fra Mosvatnet ble aldersbestemt (Tabell 22). Prøvematerialet hadde en overvekt av ørret i aldersgruppen tre år. Disse utgjorde 64 %. Det er imidlertid ikke uvanlig med en dominans av liten/ung fisk i denne typen prøvafiske. I tillegg ble 16 % av prøvematerialet bestemt til aldersgruppe fire år. I prøvematerialet fra 1994 var det en klar overvekt av ørret i aldersgruppene to- og tre år med henholdsvis 31 og 39 %, samt en høy andel av ørret i aldersgruppe fire år (23%). I prøvematerialet fra prøvafisken i Mosvatnet i 2020 var 9,6 % fem år eldre. Til sammenligning var dette tallet 6,7 % for prøvafisken gjennomført i Mosvatnet i 1994 (Eriksen og Hegge 1995). De lave prosentandelene av eldre ørret i fangstene fra Mosvatnet kan tyde på hard beskatning av større, og som regel, eldre individer. Hver aldersbestemt abbor fra prøvafisken i Mosvatnet i 2020 er plottet i et diagram som viser forholdet mellom alder og lengde (Figur 41).

Tabell 22: Aldersfordeling for all ørret, fordelt på villfisk og utsatt fisk, og av 51 av 165 abbor fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 25.-27. august 2020. Gjennomsnittlig lengde med standardavvik er oppgitt for hver aldersklasse.

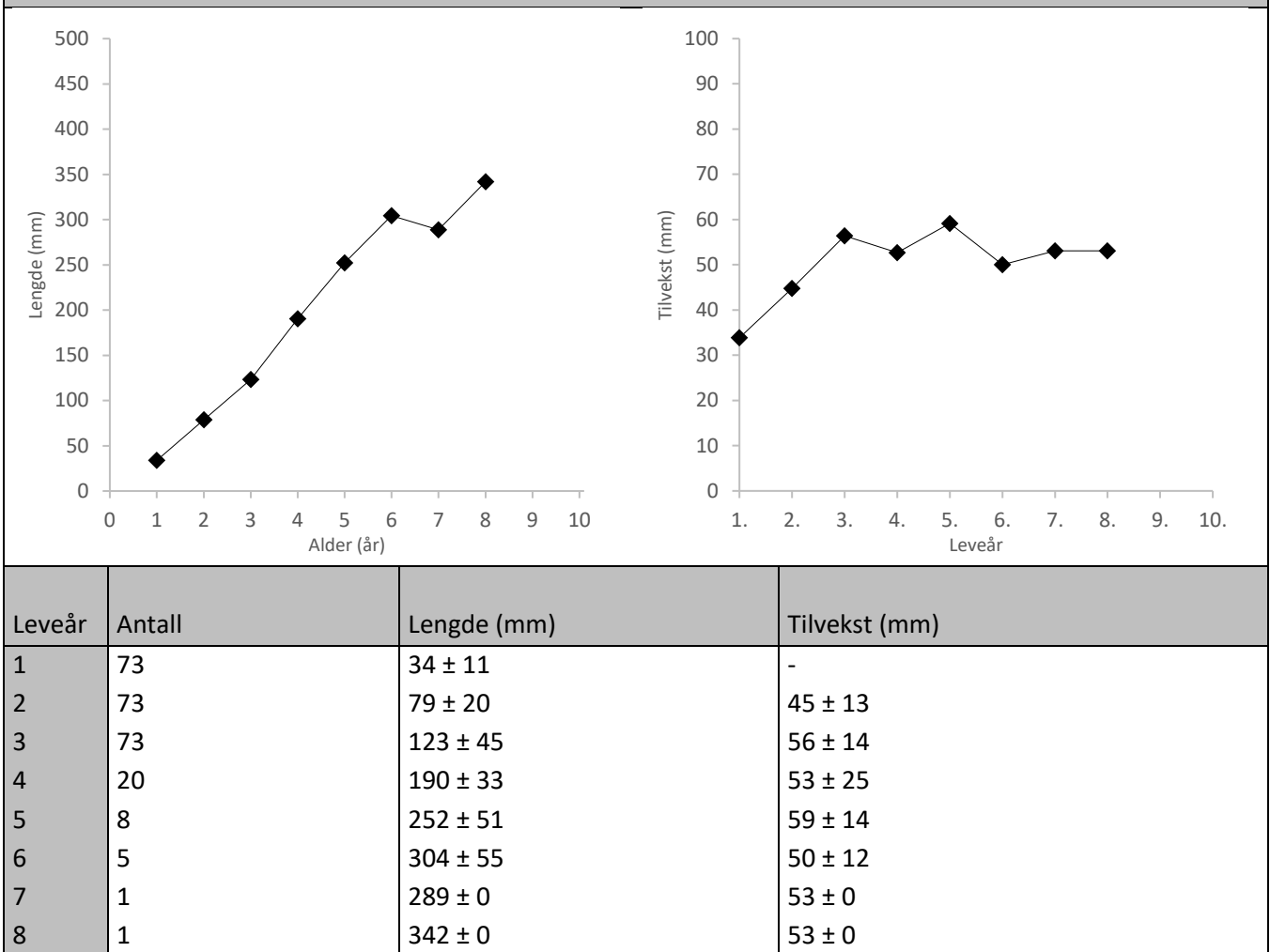
Alder	Ørret - vill		Ørret - utsatt		Abbor	
	Antall	Lengde (mm)	Antall	Lengde (mm)	Antall	Lengde (mm)
0+	0		0		0	
1+	0		0		0	
2+	6	145	0		24	128 ± 16
3+	46	187 ± 10	1	196	10	151 ± 20
4+	11	236 ± 34	1	280	5	183 ± 18
5+	3	302 ± 24	0		7	203 ± 18
6+	2	350 ± 60	1	399	4	206 ± 19
7+	1	330 ± 42	0		1	251
8+	1	375	0		0	



Figur 41: Forholdet mellom alder og kroppslengde for 51 av 165 abbor fanget ved prøvefisket i Mosvatnet 25.-27. august 2020.

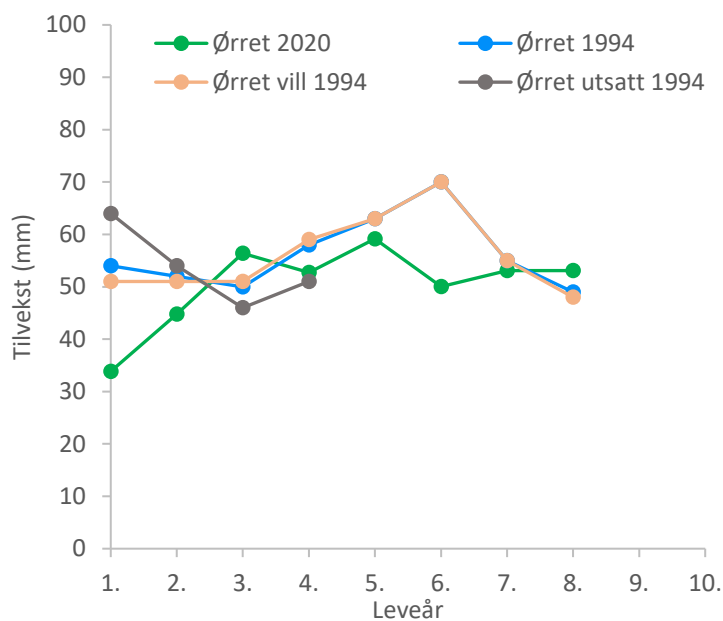
Ved tilbakeberegning av lengde og tilvekst ble det ikke gjort forskjell på utsatt og vill fisk, da det viste seg å være tilnærmet ingen forskjell på de tre utsatte individene og resten av ørreten fanget under prøvefisket i Mosvatnet. Tilbakeberegning av lengde viste at ørreten i Mosvatnet i gjennomsnitt oppnår en størrelse på 34 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 er noe varierende, men stagnerer etter hvert med økende alder (Figur 42).

Ørret – Mosvatnet



Figur 42: Gjennomsnittsverdier for tilbakeberegnet lengde (figur til venstre) og tilvekst (figur til høyre) for ørret fanget ved prøvefiske i Mosvatnet 25.-27. august 2020. I tabellen er i tillegg standardavvik oppgitt.

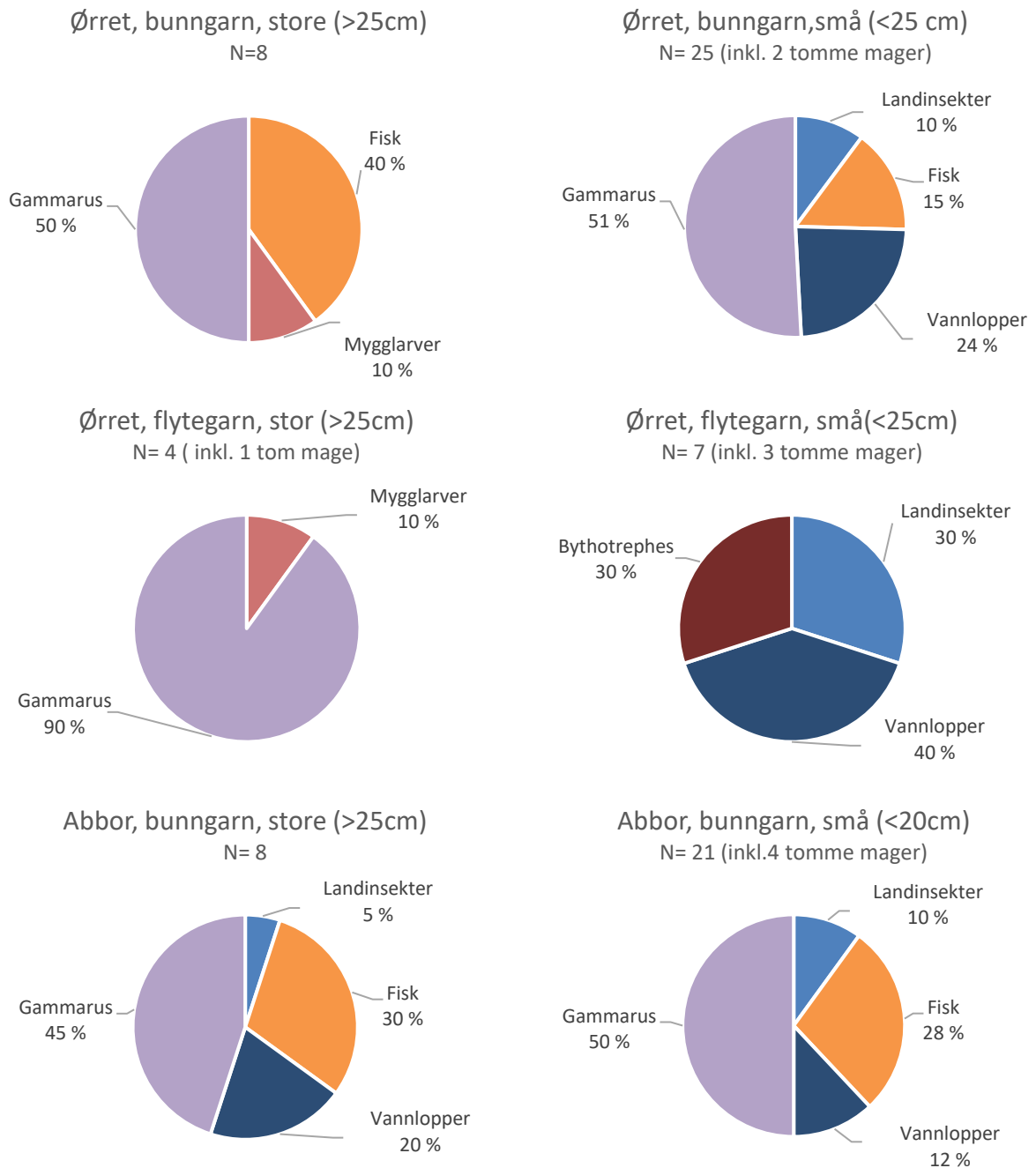
Figur 43 viser tilvekstkurver for ørret for de to gjennomførte prøvefiskene i Mosvatnet i 2020 og 1994. Figuren viser noen forskjeller i vekstmønsteret mellom de to undersøkelsesårene. Vekstmønsteret er tilnærmet likt for all ørret 1994 og vill ørret 1994. Den utsatt ørreten i 1994 hadde en høyere førsteårsvekst enn vill ørret, men så avtagende fram til tre års alder. Førsteårsveksten hos ørreten fanget i 2020 var en god del lavere enn i 1994. Veksten var så jevnt økende fram til tre års alder før den varierte noe. Det kan se ut som det er tendenser til vekststagnasjon ved seks års alder. Dette er basert på svært få individer, noe som gjør resultatene usikre.



Figur 43: Tilvekstkurver for ørret fra to undersøkelsestidspunkter i Mosvatnet. Data fra undersøkelsen i 1994 er hentet fra Eriksen og Hegge (1995). Ørretfangsten fra prøvefisket i 1994 er delt inn i all ørret, vill ørret og utsatt ørret.

Det ble analysert mageinnhold fra 36 ørret fra Mosvatnet. Av disse var seks mager tomme (Figur 44). Ørret fanget i bunngarn hadde i overveiende grad spist *gammarus*. I tillegg hadde stor (> 25cm) bunngarnfanget ørret spist fisk og mygglarver, mens små (< 25 cm) bunngarnfanget ørret hadde spist ulike typer vannlopper. Det var noe vanskelig å artsbestemme disse, men det var bl.a. en del *Daphnia*-arter og trolig både *bosmina* og linsekreps blant andelen vannlopper i mageinnholdet. I tillegg hadde de små bunngarnfangede ørretene spist fisk og ulike typer landinsekter. Mageinnholdet var ikke så forskjellig for flytegarnefanget ørret. Disse hadde også i overveiende grad spist *gammarus*, samt mygglarver, ulike typer landinsekter, vannlopper og *Bythotrephes*. Det ble også analysert mageinnhold fra 29 bunngarnfangede abbor. Av disse var fire mager tomme. Mageinnholdet hos abbor fanget i bunngarn under prøvefisket i Mosvatnet var tilnærmet lik for stor og liten abbor (større og mindre enn 25 cm). Abbor hadde, i likhet med ørreten, hovedsakelig livnært seg på *gammarus*. I tillegg var det fisk, ulike typer vannlopper og landinsekter i prøvene. Fisken som ble funnet i mageinnholdet hos ørret og abbor så ut til å være småabbor.

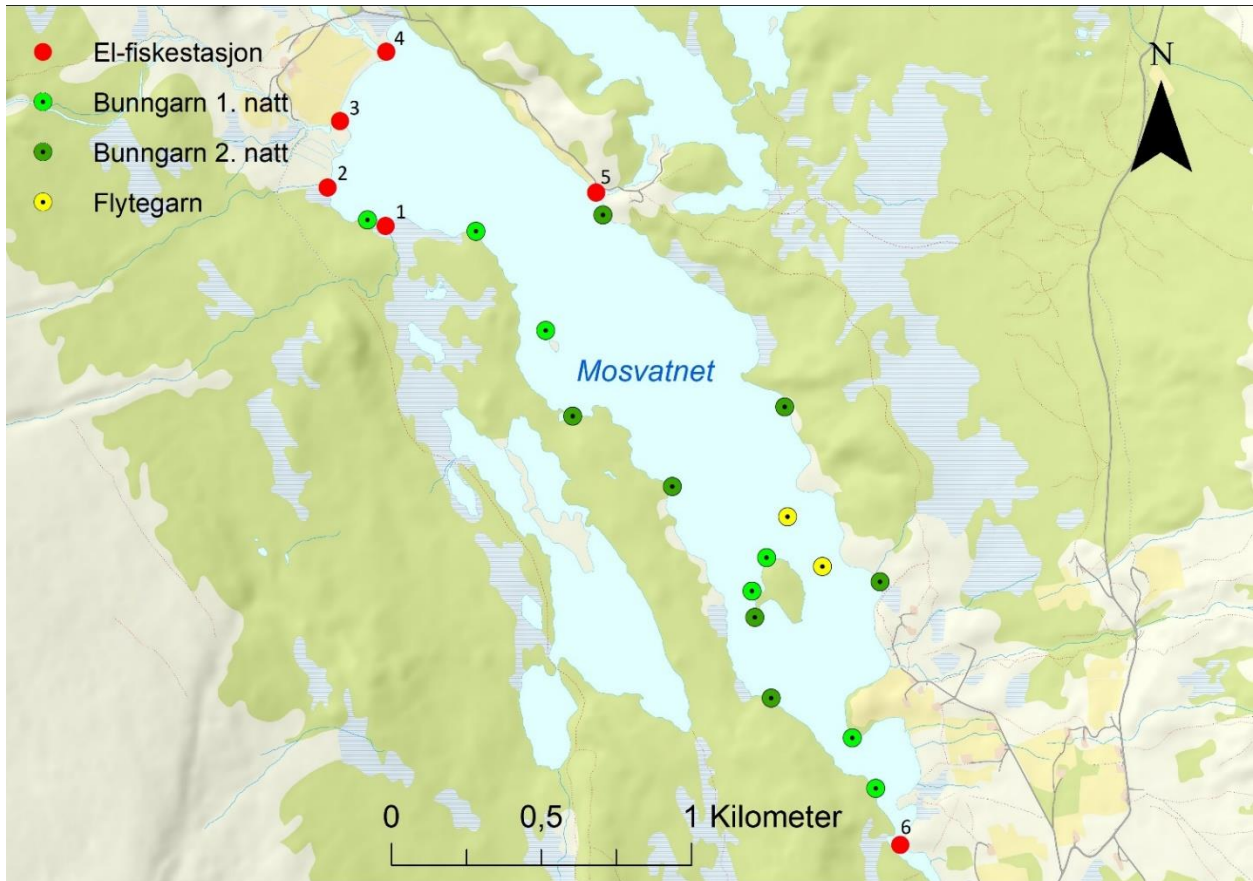
1994 ble det funnet skjoldkreps i mageinnholdet hos både ørret og abbor. Mangelen på skjoldkreps i mageprøvene fra 2020 kan skyldes at det ikke lenger finnes skjoldkreps i Mosvatnet eller at bestanden har gått tilbake. I tillegg til skjoldkreps hadde ørreten livnært seg på overflateinsekter, linsekreps, dyreplankton, fisk og vanninsekter. Mageinnholdet fra abbor fanget under prøvefisket i 1994 inneholdt skjoldkreps, linsekreps, marflo, vanninsekter og overflateinsekter.



Figur 44: Resultater fra analyse av mageinnhold hos ørret og abbor fanget ved prøvefiske i Mosvatnet 25.-27. august 2020. Data er uttrykt som volumprosent.

4.4.2 Resultat elve-/Bekkeundersøkelser

El-fiskestasjonene vises i Figur 45 og beskrives nedenfor, mens fangst og estimert tetthet av ørret er presentert i Tabell 23. Flere av tilløpselver og bekker til Mosvatnet ble befart i forbindelse med prøvefisket 25. og 26. august. Forholdene for el-fiske var gode da lys og værforhold var gunstige.



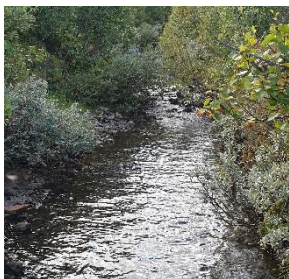
Figur 45: Kart over Mosvatnet med plassering av seks elektrofiskestasjoner fisket 25-27. august 2020. Stasjonene er markert med røde punkter

Stasjon 1: Søre Åni UTM 32V 486906 6762051

En smal bekk med mye overhengende vegetasjon og skjul for ungfisk. Substratet var noe grovt, men med gode muligheter for gyting. Et område på 80 m² ble overfisket en gang, men det ble ikke observert fisk her.



Figur 46: Søre Åni



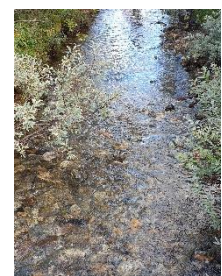
Figur 47: Midtre Åni

Stasjon 2: Midtre Åni UTM 32V 486782 6762113

Potensiell gytebekk, men delvis grovt substrat. Et område på 90 m² ble overfisket en gang og det ble observert en ørret på ca. 45 mm.

Stasjon 3: Okselåne UTM 32V 486886 6762269

Potensiell gytebekk med gode skjulmuligheter for ungfisk. Substratet besto av stor grus og det kan hende at grusen er i største laget. Et område på 80 m² ble overfisket en gang, men det ble ikke registrert fisk her.



Figur 48: Okselåne



Figur 49: Elva ut fra Koltjernet

Stasjon 4: Elv ut fra Koltjernet UTM 32V 486966 6762570

Innløpselva framstår som den viktigste gytebekken for ørret i Mosvatnet. Substratet her var svært varierende og store partier av elva hadde gode gyteforhold. Det var en del begrodde steiner med moderat algevekst. Et område på ca. 100 m² ble overfisket en gang og det ble registrert 12 ørret (162, 97, 84, 46, 45, 248, 48, 52, 95, 86, 47, 41 mm).

Stasjon 5: Kjeslaråne UTM 32V 487668 6762183

Substratet i bekken var veldig grovt, og det var tilsynelatende dårlig med gytemuligheter her. Det ble allikevel fanget en del ørret her, så bekken er nok et viktig oppvekstområde. Det kan også tenkes å være noe ørret som har sluppet seg den fra Nestesvatnet oppstrøms. Et område på ca. 50 m² ble overfisket en gang og det ble registrert 18 ørret her (46, 149, 85,42, 83, 250, 46, 112, 80, 75, 176, 87, 94, 51, 44, 65, 47, 45 mm).



Figur 50: Kjeslaråne



Figur 51: Buaråni

Stasjon 6: Buaråni UTM 32V 488815 6760148

Utløpselva har et substrat bestående av fin gytegrus, og det er absolutt forhold for gyting her. Det er imidlertid en del finsediment mellom steinene, samt kraftig algevekst og begroing på steinene. Et område på ca. 100 m² ble overfisket en gang og det ble registrert syv ørret her (39, 41, 38, 40, 42, 45 og 47 mm).

Tabell 23: Resultater for ørret fra elfisket i tilløpsbekker til Mosvatnet 25.-27. august 2020. c1, c2 og c3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metodekapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall

Stasjon		Fangst						Estimert tetthet (ind./100 m ²)				Vurdering
		Total			Årsyngel			Total		Årsyngel		
Nr.	Areal (m ²)	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE	
		1	80	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	90	1	-	-	1	-	-	2	-	2	-	Liten verdi for ørret
3	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingen verdi for ørret
4	100	12	-	-	6	-	-	23	-	13	-	Middels verdi for ørret
5	50	18	-	-	8	-	-	68	-	36	-	Stor verdi for ørret
6	100	7	-	-	7	-	-	16	-	16	-	Middels verdi for ørret

4.4.3 Vurdering

I 1994 ble ørretbestanden i Mosvatnet klassifisert som middels tett (F=5,8) og bestående av storvokst ørret. I 2020 blir imidlertid ørretbestanden klassifisert som tynn (F=4), men fortsatt bestående av storvokst ørret (Ugedal mfl. 2005). Denne klassifiseringen tar utgangspunkt i bunngarnfanget fisk over 15 cm. Med ørretfangster hvor henholdsvis 85 % (2020) og 93 % (1994) ble fanget på bunngarn, så gir kategoriene «middels tett bestand» og «tynn bestand» riktig inntrykk av Mosvatnet. Det er egentlig ikke store forskjeller i fangst og størrelsessammensetning fra 1994, og resultatene ligger klart innenfor hva som kan skyldes tilfeldigheter.

Ved å sammenligne årets prøvefiske med data fra prøvefisket i Mosvatnet i 1994 (Eriksen og Hegge 1995) kan det se ut som om fiskebestandene i vatnet er relativt stabile. Etter prøvefisket i 1994 (Eriksen og Hegge 1995) ble abborbestanden i Mosvatnet beskrevet som tett og småvokst. Dette er en beskrivelse som fortsatt passer for bestanden. Abborer er en sterk næringskonkurrent for ørreten, og det er nærliggende å tro at ørreten er noe presset av abborbestanden de første leveårene i Mosvatnet. Det ser imidlertid ikke ut som om abborbestanden påvirker ørreten nevneverdig, da tilveksten hos ørret i vatnet øker jevnt de første tre leveårene før den har en noe mer variert vekst. Ser vi på tilveksten hos ørreten fanget under prøvefisket i 1994 ser vi at den har tilnærmet flat vekst de første tre leveårene før den får en økt vekst. Det kan dermed virke som om abborbestanden hadde en større negativ påvirkning på ørretbestanden på 90-tallet. Det er ingen tydelig sammenheng mellom kondisjon og lengde på ørret fanget under prøvefiskene i 1994 og 2020. K-faktoren var god for både små og store individer.

Aldersfordelingen av ørretfangsten i 2020 er dominert av treåringer (64 %), mens det i prøvematerialet fra 1994 var en jevn hovedvekt av to-, tre- og fireåringer. I prøvematerialet fra prøvefisket i Mosvatnet i 2020 var 9,6 % fem år eller eldre. Til sammenligning var dette tallet for prøvefisket i 1994 6,7 %. Denne forskjellen kan forklares med at det har vært enkelte dominerende årsklasser i Mosvatnet gjennom tidene. En annen forklaring kan også være at det på 90-tallet var en høyere beskatning av de største fiskene i bestanden. Dette vises igjen når vi ser på ørret over fangbar størrelse (≥ 30 cm)). Andelen ørret over fangbar størrelse i 2020 og 1994 var henholdsvis 9,6 % og 7,2 %, noe som igjen kan tyde på hard beskatning av de største individene. Ifølge fjelloppsynet i Vestre Slidre fiskes det en del med garn på Mosvatnet, og minste tillate maskevidde er 35 mm. Dette kan støtte oppunder teorien om at ørret over

fangbar størrelse beskattes noe hardt i Mosvatnet. Ser vi på vekstkurven for ørret fanget i Mosvatnet i 2020 ser det ut som bestanden har en relativt jevn og utholdende vekst så langt som vi har materiale. Ørreten fra prøvefisket i 1994 viste tendenser til avtagende vekst etter seks års alder. Forskjellen mellom de ulike prøvefiskene kommer i hovedsak til syne fra 6. leveår, og der er N=5. Dette gjør at enkeltindivider med god eller dårlig vekst kan dra hardt i gjennomsnittet, slik at forskjellen lett kan være en tilfeldighet.

Mosvatnet er ikke regulert, men det påvirkes av reguleringen av Helin. Det forelå tidligere et utsettingspålegg på 3 000 ensomrig ørret i vatnet. I ørretfangsten i 1994 utgjorde andelen settefisk 19 %, men utsatt fisk manglet imidlertid helt i de lengdegruppene som fanges ved ordinært prøvefiske (25-30 cm). Eriksen og Hegge (1995) mente at den utsatte fisken hadde vanskeligere for å tilpasse seg forholdene i Mosvatnet enn den naturlige rekrutterte. Undersøkelser fra andre vatn har også vist at utsetting av ensomrig settefisk i vann med tette bestander av abbor som regel gir et dårlig tilslag på grunn av stor næringskonkurranse (Aass 1994). I Vinstervatna viste undersøkelser at den utsatte fisken utgjorde en forholdsvis stor andel i de mindre størrelsesgruppene, mens den nesten manglet helt i de større størrelsesgruppene (Hesthagen et. al. 1995). Det ble dermed i Eriksen og Hegge (1995) foreslått å kutte de pålagte utsettingene i Mosvatnet. Utsettingene ble opphevet da man antok at reguleringen ikke førte til redusert naturlig rekruttering i Mosvatnet. I prøvematerialet fra Mosvatnet i 2020 ble det registrert tre utsatte ørret. Vestre Slidre fjellstyre satte ut 500 stk. 1-årig settefisk i Mosvatnet i 2020. I tillegg settes det ut 50 stk. større ørret i elva fra Mosvatn ned mot Storfjorden (knyttet mot fiskedagen i juni). Settefisken som ble fanget under prøvefisket i 2020 var henholdsvis 28, 19,6 og 39,9 cm. Dette er da enten settefisk som har sluppet seg ned fra Helin eller settefisk fra elva ned mot Storfjorden som har vandret opp i Mosvatnet. Den 1-årige settefisken som ble satt ut i 2020 er mindre enn 19 cm.

Fiskebestanden ble kategorisert som tynn og i tillegg ble det bare aldersbestemt seks ørreter under tre år (8 %). Ørretbestanden er imidlertid av god kvalitet, så det kan hende at ørretbestanden i Mosvatnet er av passende størrelse i forhold til næringstilgangen i vatnet. Mageprøvene viste at både ørret og abbor hovedsakelig livnærer seg på *gammarus*, men det var også innslag av fisk, vannlopper og landinsekter i det analyserte mageinnholdet. I 1994 ble det funnet skjoldkreps i mageprøvene fra ørret og abbor. Skjoldkreps var helt fraværende i mageprøvene fra årets prøvefiske i Mosvatnet. Dette kan bety at bestanden av skjoldkreps enten er svært liten eller ikke lenger til stede i vatnet.

Den naturlige rekrutteringen i Mosvatnet ser ut til å være middels til god i flere av bekkene. Flere av bekkene har potensiale til å bli bedre og gode gytebekker. Bl.a. kan utlegging av gytegrus forbedre forholdene i flere av dem. I utløpselva registrerte man flere områder kittet av finsedimenter, noe som forringer gytearealet og oppvekstområdene i elva. Mosvatnet er ikke regulert, men påvirkes av reguleringen av Helin. Vannføringskurven ut fra Helin viser at større flommer, som er en del av syklusen i uregulerte elver, er redusert. Dette kan føre til at man ikke får skylt ut finsedimentene fra bunnsstratet og at det over lengere tid vil bli en opphopning av slike sedimenter. Et tiltak man kunne gjennomført i utløpselva er ripping. På det korteste ligger utløpselva ca. 120 meter fra eksisterende veinett. Det er imidlertid myrterreng mellom elva og veien, og det kan kanskje være noe problematisk å komme til med maskiner. Det bør her gjøres en avveining av tiltakets nytteverdi opp mot tiltakets kostnad. Materialet fra prøvefisket i Mosvatnet i 2020 viser at ørreten har en utholdende vekst og god kvalitet, og det kan nok være rom for noe mer fisk i vatnet. Biotoptiltak i tilløpsbekker/elver anses som fornuftig da dette kan bedre forholdene for naturlig rekruttering. Økt rekruttering er sannsynlig at kan gi en positiv effekt på den allerede eksisterende ørretbestanden i Mosvatnet.

Klassifisering

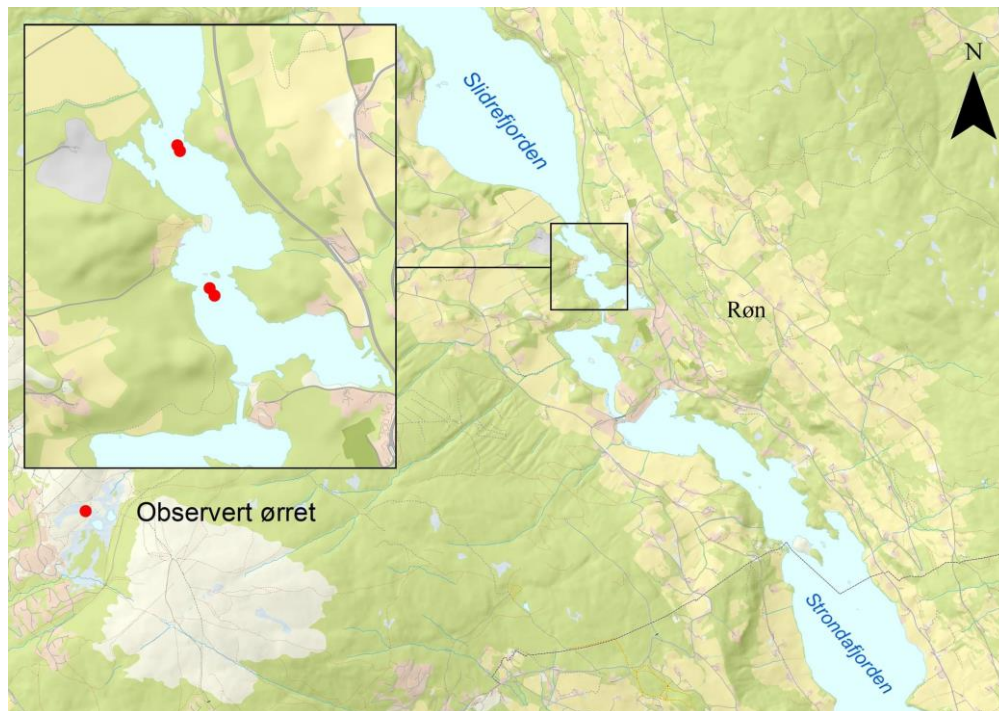
Huitfeldt-Kaas (1918) oppgir ørret som hjemmehørende i Mosvatnet, men ikke abbor og ørekyte. Vi har i vurderingen av tilstandsklassen betraktet ørret som naturlig hjemmehørende i Mosvatnet, mens abbor og ørekyte betraktes som introduserte arter og derfor som en påvirkningsfaktor. Mosvatnet er ikke regulert, men påvirkes av reguleringen av Helin som ligger oppstrøms. Tilgjengelig gyteareal er fortsatt til stede, men grunnet oppstrøms regulering er gyte- og oppvekstområdene i innløpselva og utløpselva noe forringet grunnet opphopning av finstoffer som tetter igjen substratet.

Prøvefisket indikerer at det er en tynn ørretbestand av god kvalitet i Mosvatnet. Det antas at denne tettheten er lav i forhold til hva man kan forvente i Mosvatnet med tanke på tilgjengelig næring. Den naturlige rekrutteringen i vatnet er tilsynelatende den begrensende faktoren her. Ørreten i Mosvatnet har relativt store arealer med gyte- og oppvekstområder tilgjengelig sett i forhold til vannet. Oppvekstratio (OR) er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i rennende vann målt i m² og innsjøens overflateareal målt i hektar. Selv om OR kan være vanskelig å måle og heller ikke gir noe fasitsvar, kan den likevel gi en indikasjon på rekrutteringspotensialet for ørret. En grov beregning av OR for Mosvatnet gir verdien 45. Det er ikke tatt hensyn til ulik kvalitet på arealene i beregningen. Hva som er god og dårlig OR er vanskelig å definere, og kan variere mellom vann. Klassifiseringsveilederen (DV 2018) definerer en ørretbestand til å være rekrutteringsbegrenset når OR er mindre enn 50. Det antas derfor at den viktigste påvirkningen for ørret i Mosvatnet er reguleringen oppstrøms, da den er med på å forringe det tilgjengelige gytesubstratet. Mosvatnet vurderes til tilstandsklasse **moderat** med hensyn til fisk. I denne vurderingen ligger det inne ørekytas og abbores påvirkning på det opprinnelige fiskesamfunnet. Ørekyte er i dag oppført på fremmedartslista som en regional fremmed art. Forekomst av arter på fremmedartslista skal ifølge klassifiseringsveilederen føre til at tilstanden på vannforekomsten automatisk skal flyttes ned ett trinn.

4.5 Andre undersøkelser

4.5.1 Pjåten

Det ble gjennomført en kartlegging av substratet i Pjåten (Figur 52) ved hjelp av undervannsdroner 3. november 2020. Målet med undersøkelsen var å kartlegge potensielle gyteområder i Pjåten. Undersøkelsen ble gjennomført i det tidsrommet det foregikk stamfiske i elva. Dette ble gjort i håp om å se gyteklar og/eller gytende ørret i området.



Figur 52: Innrammet bilde viser elva Pjåten som renner ut av Slidrefjorden.

Bildene fra undervannsdrona viste at store deler av Pjåten har et substrat bestående av mye mudder. Flere områder med potensielt gytesubstrat lå i reguleringssonen og vil dermed også være tørrlagt deler av året. I Pjåten går det en djupål midt i bassenget (Figur 54). Her var det områder med grus og mulige gyteforhold (Figur 53).

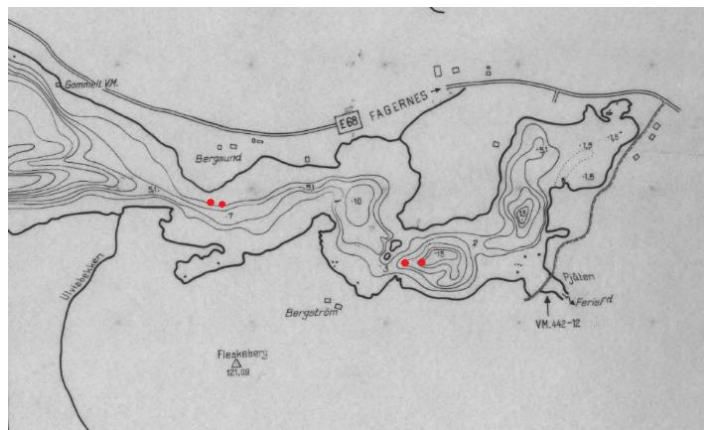
Det ble observert fire ørret under kartleggingen (Figur 54). Disse var anslagsvis rundt en kilo. Det ble gjennomført stamfiske i Pjåten noen dager før vi gjennomførte kartleggingen i området, noe som kan være grunnen til få observasjoner av ørret. Ved stamfisket i 2020 ble det fanget ca. 120 ørret.



Figur 53: Bilde tatt med undervannsdroner. Viser tilgjengelig gytesubstrat i Pjåten.

Grunnet reguleringen er det kun djupålen som fungerer som gyteområde i Pjåten. Til tross for at det ble observert lite ørret her under kartleggingen, viser stamfisket at det er et betydelig større antall ørret som tar i bruk området på høsten.

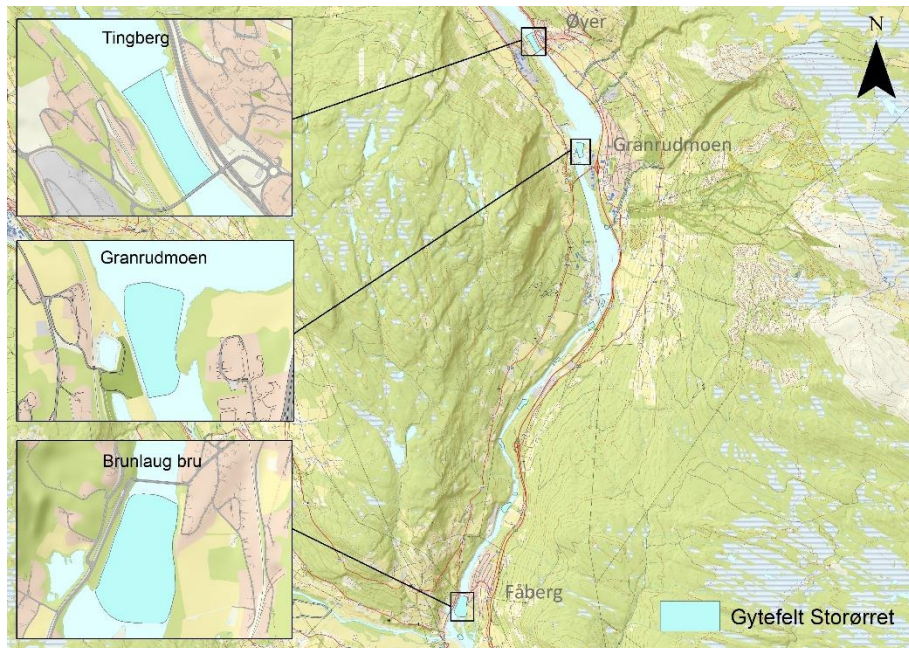
Bildene fra undervannsdronen viser et sprengsteinpreget substrat. Det er ikke gunstig, og det bør tilføres gytegrus for å forbedre gytemulighetene i Pjåten. Det bør gjennomføres en nærmere kartlegging av området for å finne ut hvor gytegrus bør utplasseres.



Figur 54: Dybdekart over Pjåten. Røde punkter er ørret observert ved bruk av undervannsdroner.

4.5.2 Lågen

Det var ønskelig å kartlegge substratet på tre kjente gyteplasser for storørret i Lågen (Figur 56). Et av områdene ligger nedstrøms Brunlaug bru på Fåberg. Her ble det både gjennomført hulromsmålinger, samt at dekningsgraden (% av overflatearealet av elvebunnen) av ulike substratkategorier ble registrert innenfor den samme ruten som hulromsmålingene ble gjennomført (Figur 55). Gyteområdene ved Granrudmoen og Tingstad (Øyer) ligger for dypt til at hulromsmålinger lar seg gjennomføre. Det ble ved disse to områdene brukt gummibåt, el-motor og vannkikkert for å vurdere substratet.



Figur 56: Oversikt over de tre kjente gyteplassene for storørret i Lågen som ble undersøkt 16. april og 3. mai 2021



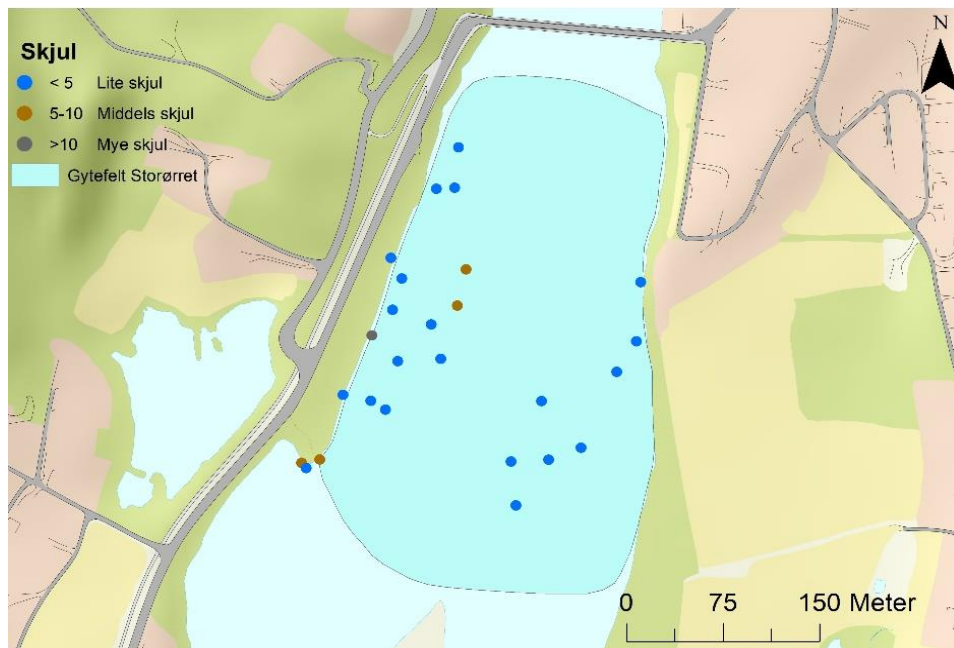
Figur 55: Hulromsmålinger innenfor en rute på 0,25 m².

Gyteområdet nedstrøms Brunlaug bru på Fåberg

Det ble gjennomført en kartlegging av substratet og skjulmålinger på gytefeltet for storørret nedstrøms Brunlaug bru 16. april 2021 (Figur 57). Denne dagen var vannføringen ved Losna 59,49 m³/s. Det var sol og gode forhold for kartlegging.

På grunn av dybdeforholdene på vestsida av området ble det kun tatt jevnlig hulromsmålinger langs land, og ikke i transekt som metoden tilsier. Det var i tillegg noen synlige grusørre ute i elven som vi kom oss ut til. Det ble derfor også tatt jevnlig hulromsmålinger langs disse. På østsiden av elva var det noe mer langgrunt i starten, men det ble etter hvert så dypt at hulromsmålinger ikke lot seg gjennomføre. Her var det også mye mudderbunn og trolig svært begrenset med skjul. Deler av området på østsiden nedstrøms de registrerte punktene (Figur 57) var tørrlagt og delvis snødekt ved kartlegging. Det er derfor ikke registrert hulrom her.

Det ble gjennomført 26 hulromsmålinger i gyteområdet, 18 på vestsiden og åtte på østsiden (Figur 57). Vektet skjul ble deretter funnet ved å beregne gjennomsnittet av skjulmålingen for hver av de tre skjulkategoriene (S1+S2x2+S3x3). Ut ifra verdiene for vektet skjul viser det seg å være lite skjul blant målingene som ble registrert i området, særlig på østsiden var det svært lite skjul.



Figur 57: Hulromsmålinger på gyteområde for storørret nedstrøms Brunlaug bru.

Substratet var kompakt på begge sider av gyteområdet. Det er flere områder med fint gytesubstrat, men det er kompakt og tett med finsedimenter (Figur 58). Substratmålingene som ble gjort i forbindelse med kartleggingen av hulrom på gyteområdet viser jevnt over at det er mye finsedimenter i substratet nedstrøms Brunlaug bru. På 21 av 26 stasjoner ble det registrert finsedimenter (< 1cm). På 12 stasjoner var 50 % eller mer av substratet grus og finsediment i størrelsen 1-10 cm. I de nordlige delene av gyteområdet på østsiden er det store områder med mudder og noe vegetasjon. Ved eventuelle tiltak bør man fokusere på vestsiden, da det trolig vil gi best resultat. Her er det større vannhastighet og størst områder med potensielt god grus. Ripping er et tiltak som kunne forbedret gytesubstratet, men det må vurderes om ripping er gjennomførbart med vannføring og dybde i elva i tidsrommet 15. juni til 15. september.

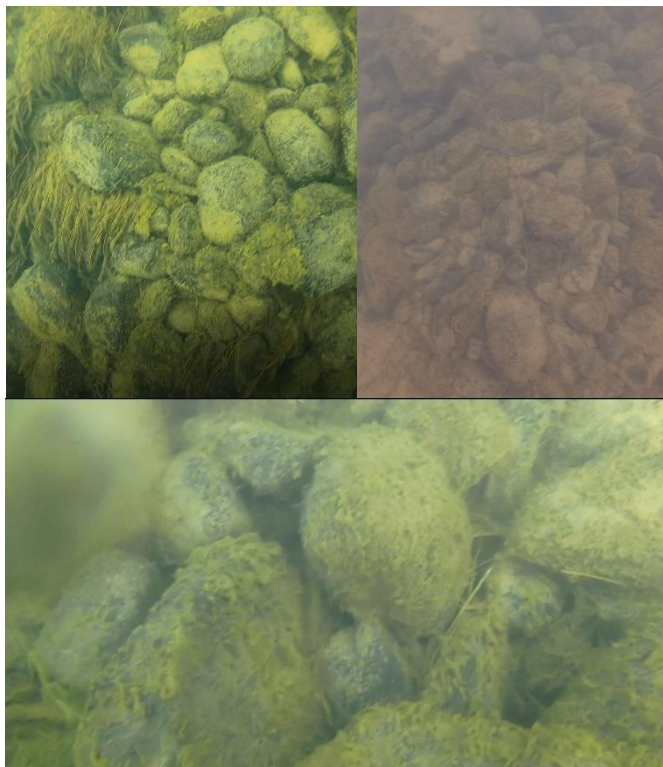


Figur 58: bilder som representerer bunnssubstratet på større deler av gytefeltet nedstrøms Brunlaug bru.

Gyteområdene på Granrudmoen og Tingberg

Områdene utenfor Granrudmoen og Tingberg i Lågen er to viktige gyteområder for ørreten i Mjøsa (Figur 56). For å undersøke substratet på disse områdene ble det tatt i bruk vannkikkert og gummibåt med el-motor. Deler av elvebunnen ble også filmet ved hjelp av et Go-Pro kamera og et Olympus kamera. Kartleggingen av substratet ble gjennomført 3. mai 2021. Denne dagen var vannføringen ved Losna 67,69 m³/s. Det var overskyet pent vær og gode forhold for kartlegging.

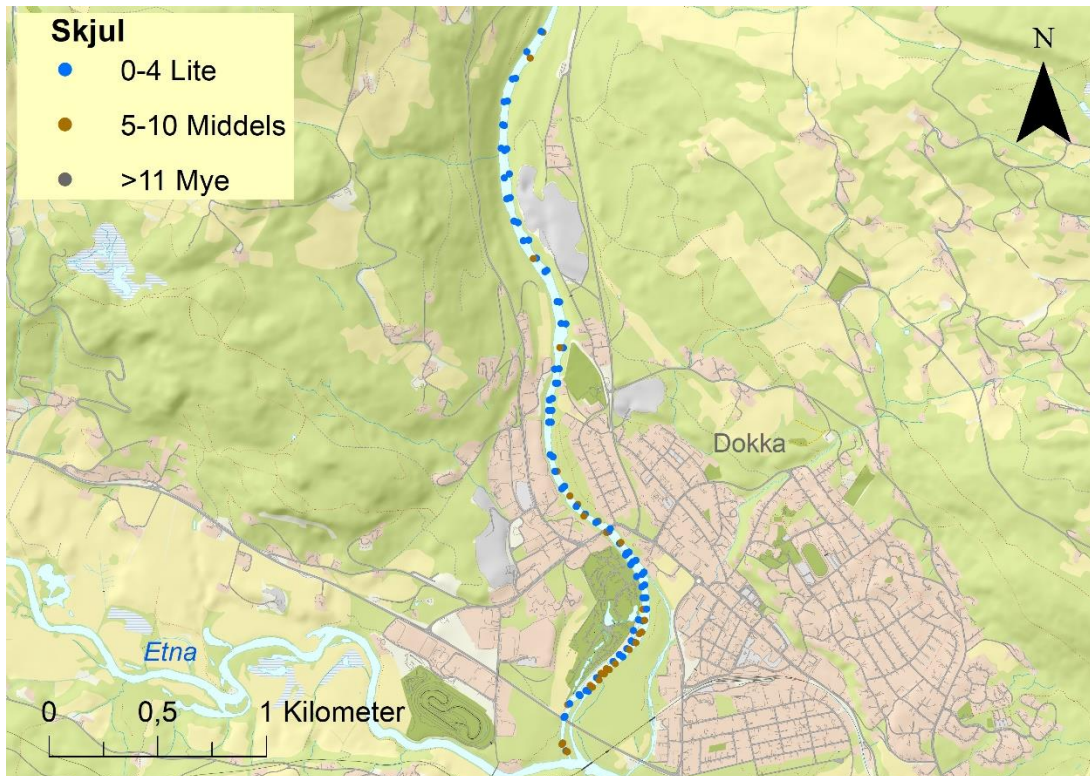
Gyteområdene på Granrudmoen og Tingberg ligger forholdsvis dypt (Granrudmoen dypest med ned mot 5 meter, mens Tingberg lå rundt 2-3 meters dyp). Substratet på gyteområdene ved Granrudmoen og Tingberg var variert, og det var innslag av fint gytesubstrat på begge områdene (Figur 59). Det er ikke noe kritisk behov for tilføring av gytesubstrat her, men det er ønskelig med oppfølging av områdene våren 2022, da med gjennomføring av andre undersøkelser. Det er bl.a. viktig å undersøke om substratet er kompakt eller ikke. Dette er noe som er vanskelig å vurdere utelukkende ut ifra bilder. Det kan imidlertid være grunn for å mistenke at det kan være tilfelle, og er noe som bør følges opp med videre undersøkelser.



Figur 59: Substrat filmet ved Granrudmoen (bilder øverst) og Tingberg (nederst bilde)

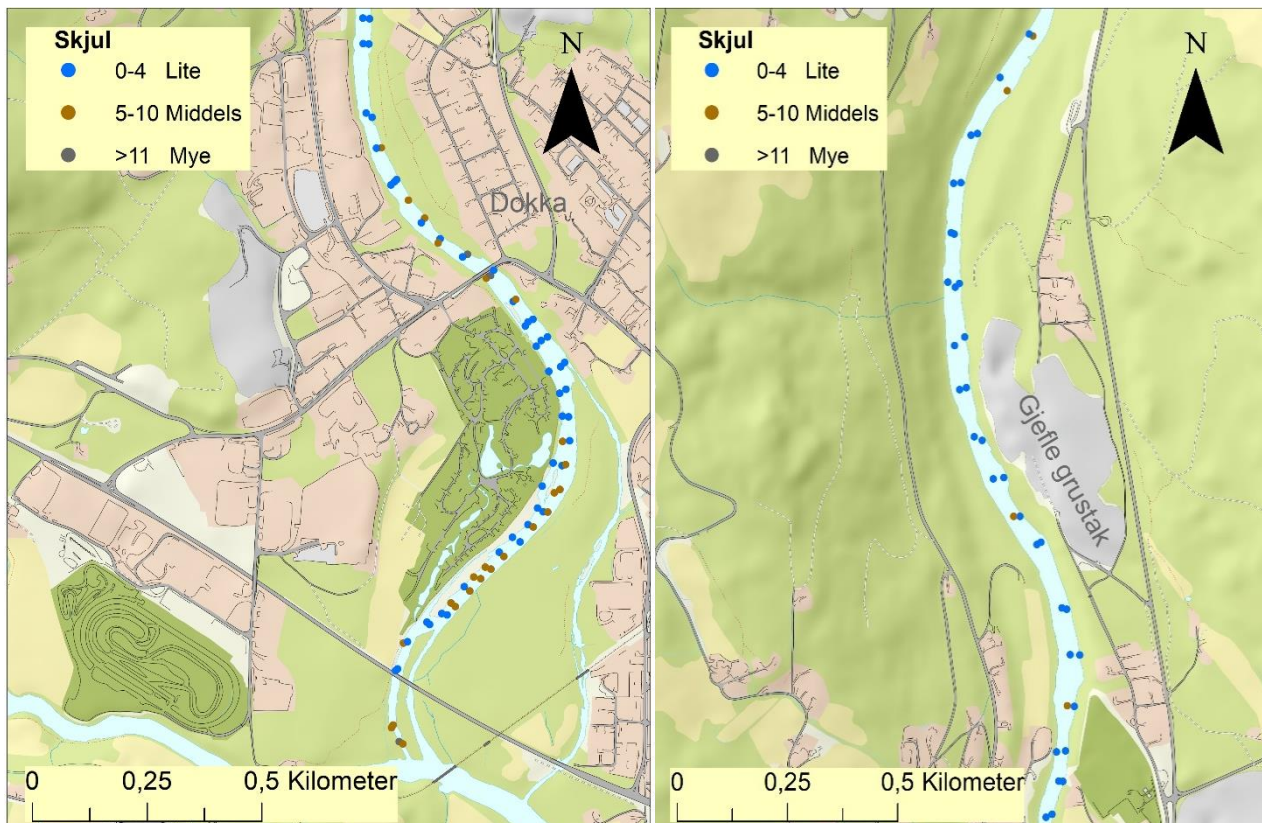
4.5.3 Dokkaelva

Det ble gjennomført en kartlegging av substrat og skjulmålinger i Dokkaelva fra samløpet med Etna og ca. 3,9 km oppstrøms i Dokkaelva (Figur 60). Kartleggingen strakk seg over fire dager i april (23., 26., 28. og 29.) med følgende vannføringer ved Kolbjørnshus 25,5 m³/s, 19,67 m³/s, 18,91 m³/s og 18,89 m³/s. Det var opphold og fine forhold for kartlegging alle de fire dagene.



Figur 60: Oversikt over kartlagt strekning og hulromsmålinger i Dokkaelva

På grunn av elvas bredde og jevne fordeling av substrat ble det hovedsakelig tatt to målinger i transekt. En måling ved land og en måling så langt ut som det var forsvarlig å gå ut i elva. Dybdeforholdene i Dokka, hvor skjulmålingene ble tatt, var stort sett mellom 10 og 70 cm. Det ble gjennomført 110 hulromsmålinger på strekningen fra samløpet med Etna og 3,9 km oppstrøms samløpet (Figur 61). På grunn av sikkerhet og vanskelige forhold ble det bestemt at det ikke skulle gjennomføres hulromsmålinger ovenfor dette punktet. Vektet skjul ble deretter funnet ved å beregne gjennomsnittet av skjulmålingen for hver av de tre skjulkategoriene ($S_1+S_2 \times 2+S_3 \times 3$). Ut ifra verdiene for vektet skjul viser det seg å være lite skjul blant målingene som ble registrert på strekningen. Det er noe mer skjul i elva utenfor de nederste delene av campingplassen på Dokka (Figur 61). Substratet i Dokka er forholdsvis variert og fint på store deler av den kartlagte strekningen. Felles for strekningen er at substratet virker noe kompakt. På 93 av 110 stasjoner ble det registrert finsedimenter (< 1cm). Dette gjenspeiler seg også i resultatene fra hulromsmålingene som viser lite skjul jevnt over (Figur 62). På 55 av 110 stasjoner var 50 % eller mer av substratet grus og småstein i størrelsen 1-10 cm. Dette viser at substratet i Dokkaelva i stor grad består av godt gytesubstrat.



Figur 61: Oversikt over hulsromsmålingene i nedre (til venstre) og øvre (til høyre) deler av Dokkaelva.





Figur 62: bilder av substratet i Dokkaelva på ulike stasjoner.

Dokkaelva er en viktig gyteelv for ørreten i Randsfjorden, og det observeres årlig gyting på flere områder i elva. I tillegg gjennomføres det også årlig stamfiske i elva. Resultatene fra kartlegginga av substrat og skjul i elva tilsier at oppvekstområdene kunne vært bedre. Tilgjengelig gytesubstrat er det nok av i elva, men substratet er noe tettet av finsedimenter og smågrus, noe som forringer oppvekstarealene i elva. Tidligere undersøkelser og årlig registrering av årsyngel ved el-fiske av et fast stasjonsnett i Dokkaelva gir et inntrykk av at det er lite gytefisk og lite rekruttering i elva (Norum & Lie 2019). Et tiltak som foreslås er å rippe elvebunnen på utvalgte områder. Dette kan gi større arealer med skjul, noe som kan føre til økt overlevelse av ungfisken i elva. Det foreslås å rippe områder hvor man allerede vet at det er etablerte gytefelt og i nærrområdene til disse. Det må gjennomføres en kartlegging av veinettet rundt Dokka og man må vurdere hvor lett det er å komme ned i elva med egnet utstyr. I tillegg må det vurderes om ripping er gjennomførbart med vannføring og dybde i elva i tidsrommet 15. juni til 15. september.

5 Referanser

Aass, P. 1969. Crustacea especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountains reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49: 183-201.

Aass, P. 1994. Ørretutsettinger i abborvatn. Fiskesymposiet 1994. Erlandsen, A.H. (red.). Enfo rapport.

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. & Hegge, O. 1995. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 10/95, 70 s.

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

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. – NINA Temahefte 52. 1-90 s.

Gregersen, F. & Hegge, O. 2009. Vassdragsreguleringer og fisk i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 12/09, 160 s.

Hesthagen, T. & Gunnerød, T. B. 1980. Fiskeribiologiske undersøkingar i Breidalsvatnet, Raudalsvatnet og Kringlevatnet i Sjøk kommune, Oppland 1979. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 7 – 1980.

Hesthagen, T., Hegge, O., Eriksen, H., Saksgård, R. & Fløystad, L. 1995. Bestandsforholdene hos stedefgen og utsatt ørret i VINstervatna-magasinet. NINA oppdragsmelding 377.

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

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.

Lindås, O.R. & Brittain, J. E. 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland. LFI rapport 142.

- Løkensgard, T. 1974.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Otta- og Lågenvassdraget 1969-73. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, 129 s.
- Løkensgard, T. 1977.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Otta- og Lågenvassdraget (tilleggsundersøkelser) 1974-75. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, 28 s + vedlegg.
- Løvik, J. E. 2007.** Skjelbreia i Vestre Toten. Overvåking av vannkvaliteten i 2006. NIVA. Rapport LNR 5432-2007.
- Norum, I. C. J. & Lie, E. F. 2019.** Storørreten i Dokka-Etna. Overvåking 1986-2018. Fylkesmannen i Innlandet. Rapp. Nr.3/19, 31s.
- 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.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005.** Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73, 52 s.
- Zippin, C. 1958.** The removal method and population estimation. Journal of Wildlife Management 22: 82-90.