

Jan Grimsrud Davidsen, Aslak Darre Sjørnsen, Anette Grimsrud Davidsen,
Gaute Kjærstad, Lars Rønning, Marc Daverdin, Einar Værnes,
Karstein Hårsaker og Jo Vegar Arnekleiv

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og Søavassdraget, Sør- Trøndelag, i 2017

**NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2018-1**



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-1

Jan Grimsrud Davidsen, Aslak Darre Sjursen,
Anette Grimsrud Davidsen, Gaute Kjærstad, Lars Rønning,
Marc Daverdin, Einar Værnes, Karstein Hårsaker og
Jo Vegar Arnekleiv

**Ferskvannsbiologiske undersøkelser i
Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og
Søavassdraget, Sør-Trøndelag, i 2017**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Rapport botanisk serie og Rapport zoologisk serie. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Davidsen, J.G, Sjørnsen, A.D., Davidsen, A.G., Kjærstad, G., Rønning, L., Daverdin, M., Værnes, E., Hårsaker, K. & Arnekleiv, J.V. 2018. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og Søavassdraget, Sør-Trøndelag, i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-1: 1-55.

Trondheim, januar, 2018

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Torkild Bakken (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Dag-Inge Øien

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Parti fra Holtsjøen. Foto: Lars Rønning

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-127-5
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Davidsen, J.G., Sjørnsen, A.D., Davidsen, A.G., Kjærstad, G., Rønning, L., Daverdin, M., Værnes, E., Hårsaker, K. & Arnekleiv, J.V., Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og Søavassdraget, Sør-Trøndelag, i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-1: 1-55.

Hensikten med denne undersøkelsen var å gi en vurdering av eventuelle reguleringseffekter på fisk og bunndyr i Holtsjøen og Samsjøen, undersøke de viktigste gyteelvene til de to innsjøene, gi en vurdering av sideelvenes funksjon og oppvandringmuligheter for gytefisk, samt vurdere konsekvensene av tørrlegging av Samaelva. Videre skulle status til elvemusling i Søavassdraget og potensialet for å øke tilgjengelig gyteareal for sjørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet kartlegges og mulighetene for miljøtiltak i Eidselva for å få en jevnere og eventuell økt vannføring (minstevannføring) evalueres.

Vi finner ingen store endringer i røye- og ørretbestanden i Holtsjøen siden reguleringen i 1964, og samlet sett fremstår fiskebestanden i Holtsjøen som lite påvirket av reguleringen. I røyebestanden er individer < 25 cm overrepresentert, og det anbefales økt fiske med småmasket garn lokalt. Holtsjøen har en middels tett bestand av ørret og en rekke velfungerende rekrutteringsbekker for ørret. Det synes ikke å være nødvendig å gjøre habitatforbedrende tiltak i noen av disse.

Fiskebestanden i Samsjøen fremstår som mer påvirket av vassdragsreguleringen. Dette skyldes reguleringen av vannstanden i innsjøen og overføringen av røye fra Holtsjøen på 60-tallet. Ørretbestanden ser ut til å ha gått tilbake etter reguleringene, og Samsjøen har i dag en tynn bestand av ørret. Røyebestanden i Samsjøen ser ut til å være tynnere enn i Holtsjøen, og røya i Samsjøen har høyere gjennomsnittsvekt, bedre vekst og senere kjønnsmodning enn røya i Holtsjøen. Bunndyrproduksjonen i Samsjøen er negativt påvirket av reguleringen gjennom utvasking og frost/erosjon i strandsona samt gjennom reduksjon av vanddekte arealer på grunn av nedtapping og variasjoner i vannstanden om sommeren. Dette kan også virke negativt inn på utøvelsen av fiske (båtutlegg etc.). For å redusere negative miljøeffekter av reguleringen tilrås vi derfor at det innføres sommervannstand. Roppa framstår som den klart største og viktigste gyteelva for ørret i Samsjøen. Her bør det bygges fisketrapp, eventuelt sprenges ut trapper/høler i berget slik at gytefisk får tilgang til elva selv om vannstanden i Samsjøen er under HRV. Vi foreslår ikke tiltak i resterende elver/bekker.

Elva Sama har ingen betydning for ørret i Samsjøen i dag, men kan ha betydning som gyte- og oppvekstelv for ørret i Håen. Minstevannføring i elva, samt å lette oppgangen for fisk ved fossenakken nederst i Sama ved innløp i Håen, kan være aktuelle tiltak. Før tiltak iverksettes bør det undersøkes om ørretbestanden i Håen i dag er begrenset av liten rekruttering. Et prøvofiske i Håen vil kunne avdekke behov for tiltak.

I Søavassdraget ble det ikke påvist muslinglarver på den undersøkte fisken, verken på ørret eller laks. Det ble gjort noen nye funn av voksne muslinger i både i Rovatnet og i Søa, men ut fra både disse og tidligere observasjoner må bestanden betegnes som tynn og hovedsakelig bestående av eldre individer. Det må imidlertid påpekes at det ikke ble gravd i substratet etter yngre muslinger. Søa er sterkt begrodd av alger og eutrofiering kan være en trussel mot bestanden.

I Roøyelva blir bekken ved lav vannføring vifteformet ved utløpet i Rovatnet. Ved lav vannstand i Rovatnet og lav vannføring i Roøyelva vil gytefisk over 0,5 kg få problemer med å vandre opp i elva. Enkle tiltak for å samle utløpet i ett smalere løp slik at fisk kan gå opp på lav vannføring bør vurderes. Det er ikke behov for tiltak i de andre sidevassdragene til Rovatnet.

Reguleringen av Eidselva via Eidsfossen kraftverk har negativ effekt på ungfiskproduksjonen på anadrom strekning da større områder med oppveksthabitat tørrlegges hver gang kraftverket stopper. Områder med gytesubstrat (grus) tørrlegges ikke i like stor grad, og de høye tetthetene av laksunger i elva viser at elva fungerer godt som gyteelv. Opp- og nedkjøringen av kraftverket og mangel på vann i perioder er de største flaskehalsene for ungfiskproduksjonen. Dette fører til at ungfisk strandes og dør, og at store oppvekstarealer tørrlegges. Konsekvensene av dette gjenspeiles i resultatet av ungfiskundersøkelsene, hvor det er registrert betydelig høyere tetthet av ungfisk i områder av elva som ikke er påvirket av opp- og nedkjøringen. Lav vannføring og stopp i kraftverket gjør også voksen gytefisk sårbar for stranding og predasjon i gytetiden. Et viktig tiltak for å bedre situasjonen vil være å sikre en mer stabil vannføring. En mulighet kan være å legge ned Eidsfossen kraftverk. Det vil gi en mer naturlig vannføring i hele elva fra uttaket til Søa kraftverk og ned til Rovatnet. Vi antar at tiltaket vil gi en mer naturlig variasjon i vannføringen på øvre anadrome strekning, og sannsynligvis gi noe økt vanddekt areal. Grunnet manglende historiske og nåtidige vassføringskurver for Eidselva er det vanskelig å vurdere om løsningen vil være tilstrekkelig til å løse dagens problem med tørrlagte arealer i elva, så det foreslås at tiltaket overvåkes årlig og evalueres etter fem år. Ved evalueringen etter

prøveperioden vil det da være naturlig å vurdere om det er nødvendig med ytterligere tiltak i form av en pålagt minstevannføring fra Vasslivatnet og/eller fysiske habitatforbedringer slik som utlegg av gytegrus eller konstruksjon av «elv i elv». Tradisjonell terskelbygging har en del uønskede effekter og anses som lite aktuelt på den aktuelle elvestrekningen.

Nøkkelord: elvemusling – fiskebiologiske undersøkelser – regulerte vassdrag – røye - ørret

Davidsen, J.G, Sjørnsen, A.D., Davidsen, A.G., Kjærstad, G., Rønning, L., Daverdin, M., Værnes, E., Hårsaker, K. & Arnekleiv, J.V., NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	7
1 Innledning	8
2 Materiale og metoder.....	9
2.1 Områdebeskrivelse	9
2.1.1 Holtsjøen, Samsjøen og Samaelva	9
2.1.2 Rovatnet med Eidselva og Søa	10
2.2 Prøvefiske i Holtsjøen og Samsjøen.....	11
2.2.1 Garnserie med Nordiske oversiktsgarn	11
2.2.2 Flytegarn	11
2.2.3 Prøver til bestemmelse av populasjonsparametre	11
2.2.4 Mageprøver.....	11
2.3 Elfiske i tilsigsbekker til Samsjøen, Holtsjøen, Rovatnet samt i Eidselva	13
2.4 Innsamling av bunndyr	13
2.5 Innsamling av dyreplankton	14
2.6 Kartlegging av elvemusling	14
2.6.1 Kartlegging av elvemuslinglarver.....	14
2.6.2 Kartlegging av voksne elvemuslinger	14
2.7 Vannkjemiske undersøkelser.....	14
2.8 Analyse av fiskens næringspreferanser ved hjelp av stabile isotoper.....	15
2.9 Beregning av vanddekt areal og bonitering ved ulike vannføringer i Eidselva fra Eidsfossen kraftverk til Rovatnet.....	15
3 Resultater og diskusjon	18
3.1 Vannkvalitet i Holtsjøen og Samsjøen	18
3.2 Produksjonsgrunnlaget i Holtsjøen og Samsjøen.....	18
3.2.1 Tilbudet av bunndyr som næring for fisk i Holtsjøen og Samsjøen	18
3.2.2 Tilbudet av dyreplankton som næring for fisk i Holtsjøen og Samsjøen.....	20
3.3 Fiskebestandene i Holtsjøen og Samsjøen med sidebekker	21
3.3.1 Fangstutbytte ved prøvefiske	21
3.3.2 Dybdefordeling hos ørret og røye fanget på Nordiske oversiktsgarn	24
3.3.3 Lengde, alder og vekst til ørret og røye.....	24
3.3.4 Kondisjon, kjøttfarge og parasittisme	28
3.3.5 Kjønnsmodning	29
3.3.6 Ernæring - mageinnhold	30
3.3.7 Ernæring - stabile isotoper.....	35
3.3.8 Vurdering av sidebekker til Holtsjøen	38
3.3.9 Vurdering av sidebekker til Samsjøen.....	40
3.4 Konsekvensen for fiskebestanden av tørrlegging av Samaelva	43
3.5 Kartlegging av potensialet for å øke tilgjengelig gyteareal for sjørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet.....	44
3.6 Supplerende kartlegging av bestanden av elvemusling i Søavassdraget.....	48
3.6.1 Infeksjon av elvemusling larver på fisk	48
3.6.2 Kartlegging av voksen elvemusling	49
3.7 Eidselva.....	49
3.7.1 Vanddekt areal ved ulike vannføringer.....	49
3.7.2 Type bunnsstrat som tørrlegges ved ulik vannføring i Eidselva.....	50

4	Konklusjoner og anbefalte tiltak	52
4.1	Reguleringseffekter på fisk og bunndyr i Holtsjøen og Samsjøen samt sideelvenes funksjon og oppvandringsmuligheter til disse for gytefisk	52
4.2	Konsekvensene av tørrlegging av Samaelva	53
4.3	Status for elvemuslingbestanden i Søavassdraget	54
4.4	Potensialet for økning av tilgjengelig gyteareal for sjørørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet	54
4.5	Muligheter for miljøtiltak i Eidselva for å få en jevnere og eventuell økt vannføring (minstevannføring)	54
5	Referanser	55

Forord

NVE fattet i 2016 vedtak om revisjon av konsesjonsvilkårene for reguleringer og overføringer i Søavassdraget i Hemne kommune og Lundesoknavassdraget i Midtre Gauldal og Melhus kommuner. På oppdrag for TrønderEnergi AS ble det derfor sommer og høst 2017 gjennomført en fiskebiologisk undersøkelse med tilhørende befaringer i Samsjøen og Holtsjøen med tilløpsbekker. Videre ble bestanden av ungfisk og elvemusling i tilløpsbekker til Rovatnet kartlagt og vanndekt areal ved ulike vannkjøringer av Eidsfossen kraftverk oppmålt og analysert. Undersøkelsen ble gjennomført av NTNU Vitenskapsmuseet. Rapportens medforfattere har alle deltatt på ulike deler av feltarbeid, analyser og rapportering.

Vi takker TrønderEnergi AS for oppdraget og for god kommunikasjon og lokal bistand i forbindelse med feltarbeidet.

Trondheim, 20.01.2018

Jan Grimsrud Davidsen
prosjektleder

1 Innledning

Lundesokna, som er ei sideelv til Gaula, kommer fra Håen og Samsjøen og har vært regulert av TrønderEnergi AS siden 1923. Det ble da gitt tillatelse til senkning av Samsjøen med 13,7 m mellom kotene 486,7 og 473,0. Reguleringen ble nyttet til drift av et mindre kraftverk i Nedre Møllerfoss og utnyttet bare en liten del av det samlede fallet i Lundesokna. I 1964 startet overføringene fra Holt-sjøen til Samsjøen. Reguleringen i Holtsjøen er 1,0 m, men etter skjønnsvilkår i 1965 skal vannstanden i sommerhalvåret (20.06-01.10) være som uregulert innsjø. I 1979 startet produksjonen i Sama kraftstasjon som utnytter Samsjøens lokalfelt på 71 km² samt Lundesoknas overføringer til Samsjøen slik at det totale nedbørsfeltet er på 194 km². Sama er navnet på elvestrekningen mellom Samsjøen og Håen. Det er ikke krav om minstevannføring, og vannet fra Samsjøen overføres i stedet via Sama kraftstasjon til Håen. Noe vann tilføres dog fra Burubekken slik at ca. 2/3 av elva har noe vannføring. Samsjøen var opprinnelig et rent ørretvann, men ved seinere overføringer har det også etablert seg en bestand av røye.

Søavassdraget har sitt utløp innerst i Hemnfjorden. Vassdraget er regulert for kraftproduksjon med en overførsel av vann gjennom Søa Kraftverk (TrønderEnergi AS) og direkte ut i Hemnfjorden. Nedbørsfeltet ble i forbindelse med reguleringen i 1966 endret fra 237 km² til 113 km². Anadrom strekning er på 10,2 km og inkluderer innsjøen Rovatnet (7,9 km², 12 moh., maksdybde 109 m). De anadrome elvene Leneselva og Eidselva drenerer begge ut i Rovatnet, som gjennom den 2 km lange elva Søa munner ut i Hemnfjorden. Eidsfossen kraftverk ble bygd av Hemne kommunale elektrisitetsverk i 1920-21 og overtatt av Sør-trøndelag Elektrisitetsverk (nå TrønderEnergi AS) fra 1967. Elvestrekningen ovenfor utløpet av kraftverket er uten minstevannføring og kraftverket er bygget uten konsesjon.

Hensikten med denne undersøkelsen var å gi en vurdering av eventuelle reguleringseffekter på fisk og bunndyr i Holtsjøen og Samsjøen, undersøke de viktigste gyteelvene til de to innsjøene, gi en vurdering av sideelvenes funksjon og oppvandringsmuligheter for gytefisk samt å vurdere konsekvensene av tørrlegging av Samaelva. Videre skulle status til elvemusling i Søavassdraget og potensialet for å øke tilgjengelig gyteareal for sjørørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet kartlegges, og mulighetene for miljøtiltak i Eidselva, for å få en jevnere og eventuell økt vannføring (minstevannføring), evalueres.

2 Materiale og metoder

2.1 Områdebeskrivelse

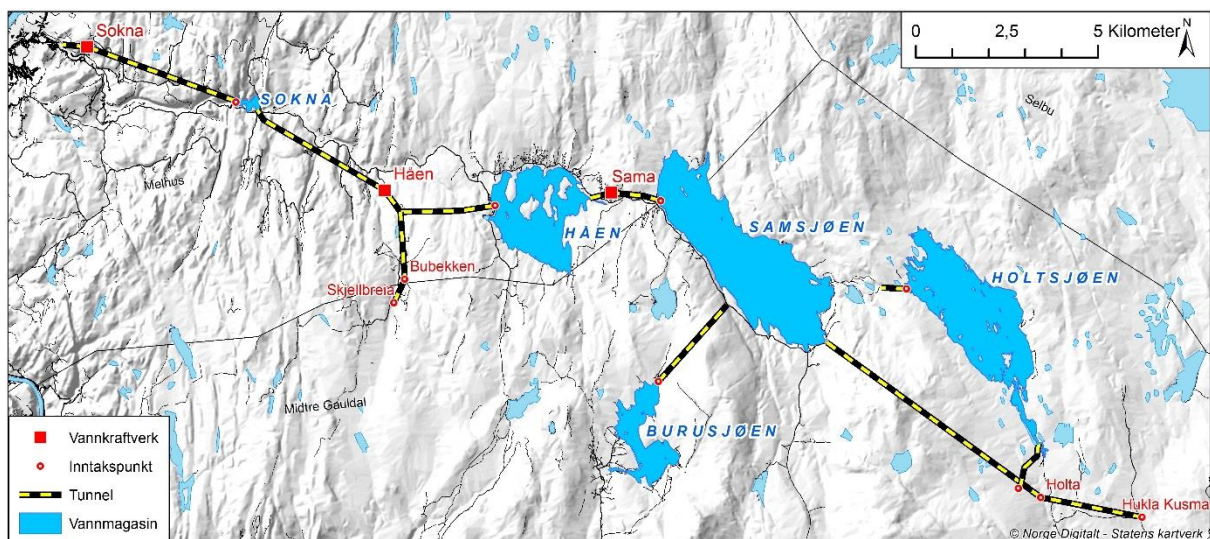
2.1.1 Holtsjøen, Samsjøen og Samaelva

Holtsjøen og Samsjøen (figur 1) er del av Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag, og er de to største innsjøene i nedbørfeltet til Gaula. Begge innsjøene har bestander av ørret og røye.

Holtsjøen (544-543 moh.) ligger i Midtre Gauldal kommune og har et areal på 7,39 km². Største dyp er på rundt 50 m, og innsjøen har et nedbørfelt på 26,5 km². Sjøen har en rekke øyer og grunnere områder, og er omgitt av myr og glissen furuskog/blandingsskog. Største tilløpsbekker er nordre- og fremre Selbubekk, midtre- og søndre Brokbekken, Lerteppa og Grasbekken. Det naturlige utløpet er i sørenden av Holtsjøen via elva Holta som renner inn i Gaula ca. 5 km oppstrøms Singsås. Det ble gitt konsesjon til overføring av vann fra Holtsjøen til Samsjøen i 1962, og Holtsjøen har en reguleringshøyde på 1 m. Utløpselva Holta har ingen pålagt minstevannføring. Det er bygd en reguleringsdam nedstrøms bekken fra Holttjønnna helt i sørenden av Holtsjøen. Vann ledes vestover via en tunnel på 10,2 km fra reguleringsdammen over til sørlige deler av Samsjøen. Vann ledes også via en tunnel på 1 km fra nordre del av Holtsjøen over til den minste av Lakstjønnin, som drenerer videre til Samsjøen via elva Roppa.

Samsjøen (486,7-473,0 moh.) ligger i kommunene Midtre Gauldal og Melhus, og har et areal på 10,05 km². Samsjøen er en relativt dyp innsjø, men har enkelte grunnområder og øyer i nordre og sørlige deler. Største dyp er på 88 m, og snittdybden er 28 m. Innsjøen har et nedbørfelt på 74,42 km² og er omgitt av gran- og furuskog/blandingsskog og myr. Samsjøen naturreservat, med en bredde på ca. 1 km, ligger langs storparten av den del av Samsjøen som ligger i Midtre Gauldal kommune. Samsjøen var tidligere et rent ørretvatn, men fikk overført røye fra Holtsjøen via overføringstunnelene på 1960-tallet. Største tilløpselver/bekker er Nognilla, Roppa, Åsåra, Sandåa, Gauldalsbekken og Langbekken. Naturlig utløp er nordvest i Samsjøen via elva Sama. Samsjøen er reguleringsmagasin for Sama-, Håen- og Sokna kraftverk (figur 1). Samsjøen har en reguleringshøyde på 13,7 m, og får overført vann fra Holtsjøen, Store Burusjøen samt elvene Hukla og Kusma.

Sama renner ca. 2 km ned til innsjøen Håen (433-423 moh.). Elva har ingen minstevannføring. Vannet overføres til Håen i tunnel via Sama kraftverk, som utnytter et fall på ca. 50 m mellom Samsjøen og Håen. Herfra renner elva Lundesokna via Håen- og Sokna kraftverk ut i Gaula ved Lundamo.



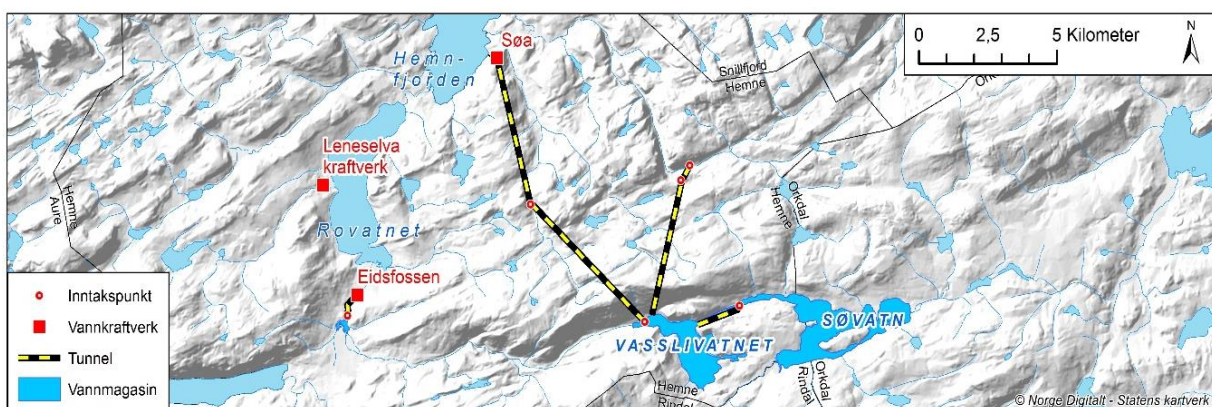
Figur 1. Kart over Samsjøen og Holtsjøen med overføringstunneler og kraftverk.

2.1.2 Rovatnet med Eidselva og Søa

Rovatnet (13 moh.) er del av Søavassdraget i Hemne kommune i Sør-Trøndelag og har et areal på 7,9 km² (figur 2). Største dyp er på 109 m, og innsjøen har et nedbørfelt på 113 km². Innsjøen var tidligere hovedvannkilde for Hemne kommune, men fungerer i dag som kommunal reservvannkilde. Aqua Gen AS på Kyrksæterøra har konsesjon på et begrenset uttak av vann fra Rovatnet til et settefiskanlegg. Uttaket varierer gjennom året og ligger på 0,1-0,2 m³/s. Vestre, sørlige og nordlige bredd av Rovatnet er omgitt av jordbrukslandskap. På østsiden ligger Roberget (342 moh.), og mesteparten av østlig bredd er bratt fjell/berg med noe blandingsskog. Største tilløpselver er Eidselva/Søa i sørenden og Leneselva i vest. Utløpselva Søa er knapt 2 km lang og renner ut i Hemnfjorden via Kyrksæterøra sentrum. Rovatnet har bestander av ørret (anadrom og stasjonær), laks, røye, ål, skrubbe og trepigget stingsild. Det er registrert en bestand av elvemusling i Rovatnet og utløpselva Søa. Søavassdraget ble regulert i 1966. Dette innebar overføring av vann og en regulering av Søvatnet og Vasslivatnet i øvre deler av vassdraget. Nedbørfeltet i vassdraget var før regulering på 237 km². Overføringen av vann reduserte nedbørfeltet til 113 km², og reguleringen medførte sterkt redusert vannføring i innløpselva Eidselva/Søa. Rovatnet ble direkte berørt av reguleringa gjennom endringer i vanngjennomstrømningen i vannet, og vannets gjennomstrømningstid ble doblet fra 1 til ca. 2 år.

Vasslivatnet har en reguleringshøyde på 20 meter, og herfra renner elva Søa ned til Rovatnet. Vann fra Vasslivatnet ledes i en 10 km lang tilløpstunnel til Søa Kraftverk som ligger ved Hemnfjorden ca. 3 km fra Kyrksæterøra (figur 2). Både innløpselva og utløpselva til Rovatnet heter Søa og er om lag 15 km lang. Elva har ingen pålagt minstevannføring, men har et restfelt på 55 km². De nederste 1,4 km av elva nedstrøms Eidsfossen, før innløpet i Rovatnet kalles Eidselva. Her ble Eidsfossen kraftverk bygd i 1921. Kraftverket utnytter ett fall på 31 meter i Søa. Inntaksdammen ligger ca. 500 meter oppstrøms Eidsfossen og har en reguleringshøyde på 2 meter. Både Søa kraftverk og Eidsfossen kraftverk eies av TrønderEnergi Kraft AS. Norsk Vannkraft AS fikk i 2017 konsesjon til å bygge kraftverk i Leneselva som renner inn i Rovatnet. Kraftverket vil utnytte et fall på 148 meter og det er krav om minstevannføring, omløpsventil samt kraftverksutløp ovenfor anadrom strekning.

Utløpselva fra Rovatnet til Hemnfjorden heter også Søa. Elva renner gjennom boligstrøk og sentrum av tettstedet Kyrksæterøra. Elva er omgitt av et løvskogbelte med 10-40 meter bredde på begge sider langs mesteparten av elva. Søa fikk redusert vannføring etter reguleringene av vassdraget som følge av at over halvparten av nedbørfeltet ble overført til Søa kraftverk lengre ut i Hemnfjorden.



Figur 2. Kart over Søavassdraget med overføringstunneler og kraftverk.

2.2 Prøvefiske i Holtsjøen og Samsjøen

Prøvefisket ble gjennomført i to perioder i begge innsjøene med første runde i juni og andre runde i august 2017.

2.2.1 Garnserie med Nordiske oversiktsgarn

Norsk og europeisk standard for garnfiske er nå de såkalte Nordiske oversiktsgarna, der 12 maskevidder er representert på ett og samme garn (Appelberg mfl. 1995). Dette er maskeviddene 5, 6.3, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm (NS-EN 14757). Disse garna er 30 meter lange og 1,5 m dype, dvs. 2,5 m av hver maskevidde (3,75 m²). Garna settes langs bunnen i bestemte og definerte dybdeintervall, dvs. stratifisert prøvetaking: 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m, 20-35 m, 35-50 m, 50-75 m og > 75 m, avhengig av dybdeforholdene i den enkelte innsjø. Fangsttinsatsen følger en standard som er avhengig av innsjøens størrelse og maksimum dyp. Plasseringen av garna i forhold til strandlinjen vil avhenge av dybdeforholdene. I dype innsjøer kan det være nødvendig å sette garna nesten parallelt med land for at de skal stå i dybdeintervallet 0-3 m. Et lite portabelt ekkolodd benyttes for å finne de rette dypene. Det ble fisket med de nordiske oversiktsgarna (bunngarn) i tre områder i hver innsjø (figur 3). I hvert område ble det satt 8 bunngarn stratifisert ei natt (figur 3). Garna ble satt ut fra land, og utover til dypeste punkt som kunne registreres. I prøvefiskeprotokollen ble fisken skilt med hensyn til fangststed; både dyp og stasjon i hver innsjø. Minimum og maksimum dyp på hver stasjon ble notert i prøvefiskeprotokollen. GPS posisjon for hver stasjon ble også angitt (for garnet nærmest land), slik at de samme stasjonene kan bli benyttet ved fremtidige undersøkelser.

2.2.2 Flytegarn

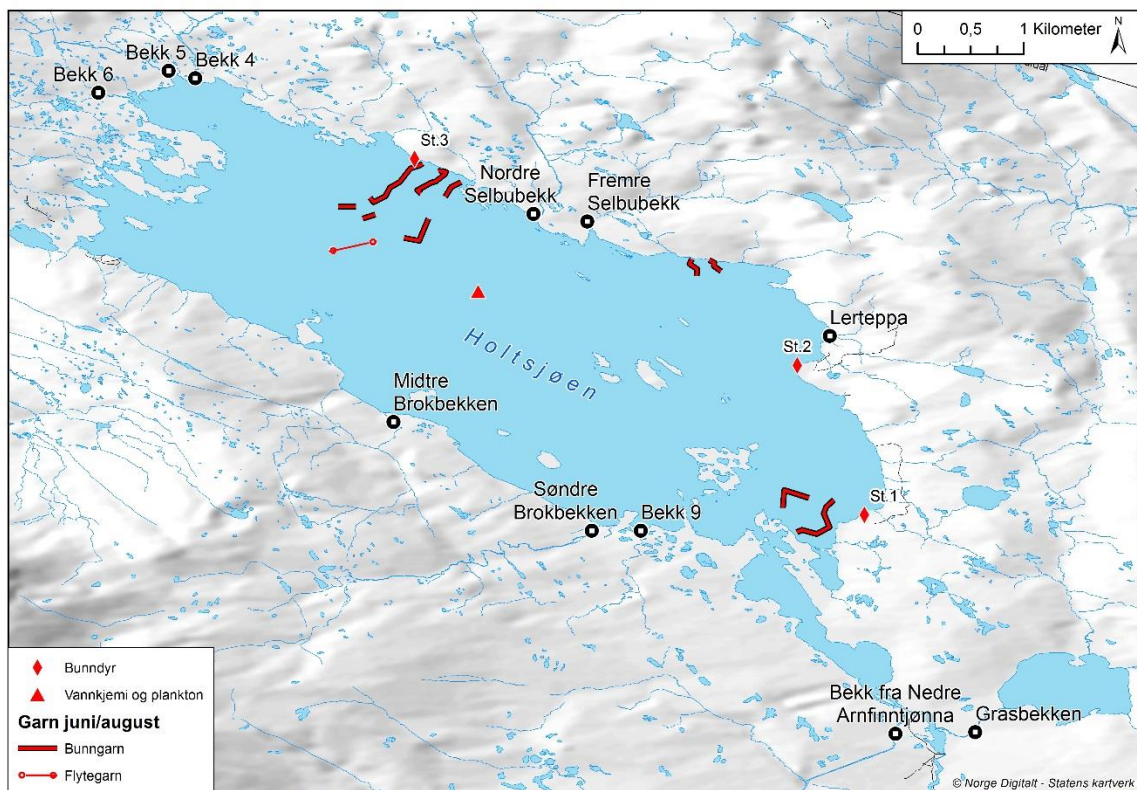
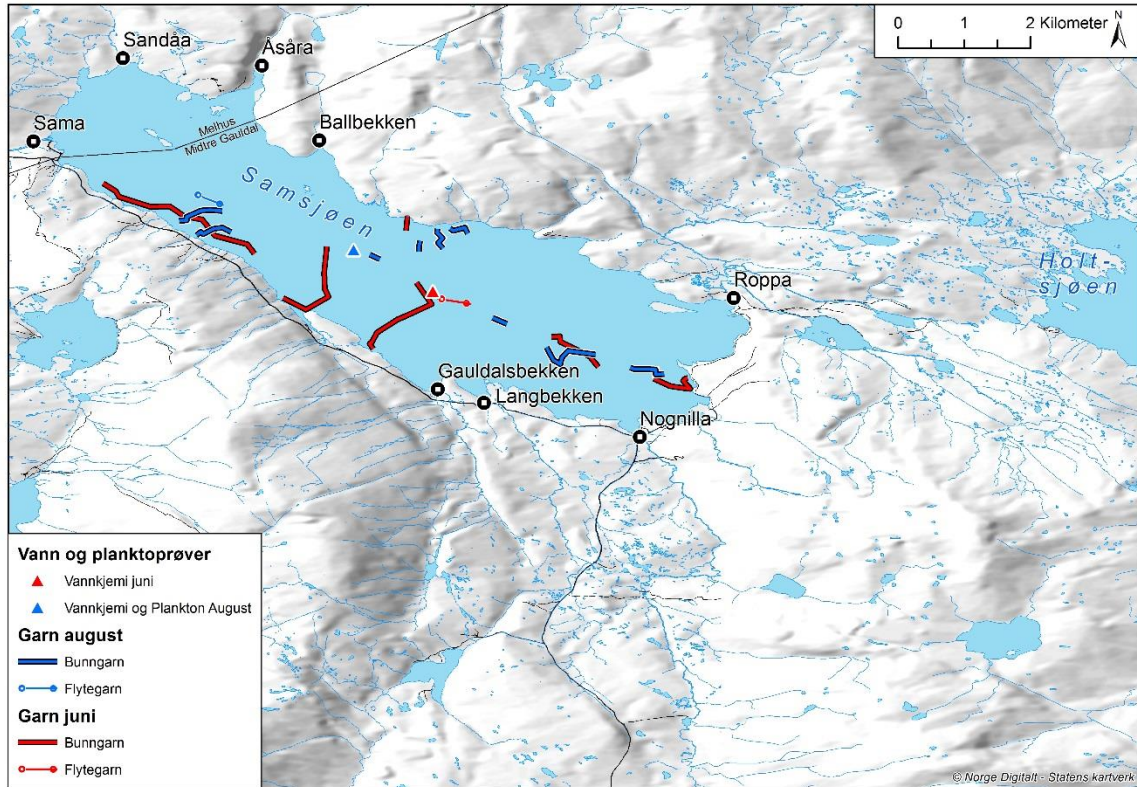
Det er både ørret og røye i Samsjøen og Holtsjøen, og særlig røye vil ofte oppholde seg i de frie vannmassene. For å få data på den delen av fiskebestanden som benytter de frie vannmassene ble det fisket med flytegarn. Erfaringer fra undersøkelser med nordiske flytegarn tilsier at disse fanger dårlig. Det ble derfor benyttet en flytegarnserie bestående av fire garn på 25 x 6 m med disse maskeviddene: 19,5, 26, 29 og 35 mm. I august ble det i tillegg benyttet ett garn med maskevidde på 15,5 mm i serien. Garna ble satt i en lenke i dybdeintervallet 0-6 m. Dette er ingen standard garnserie, men den er benytta ved prøvefiske i en rekke reguleringsmagasiner, og vi benyttet den samme serien både for sammenlikningen sin del og for å få oversikt over bestanden av pelagisk røye (og eventuelt ørret). Flytegarnlenka ble satt over et dypområde i to netter i hver periode og hver innsjø (figur 3).

2.2.3 Prøver til bestemmelse av populasjonsparametre

Ved garnfisket ble det tatt følgende prøver av all fisk: art, lengde (total-lengde til nærmeste mm), vekt (nærmeste gram), kjønn, stadium og kjøttfarge. Forekomst av synlige innvollsparasitter ble notert etter en skala fra 0 (ingen synlige parasitter) til 4 (mye parasitter og gjengrodde innvoller med bukveggen). For ørret ble det tatt skjellprøver av all fisk supplert med otolitter fra et mindre antall av større og eldre individer. Aldersbestemmelse av røye baserte seg kun på otolitter. Alle opplysninger ble notert på standard skjema.

2.2.4 Mageprøver

Kjennskap til forekomsten av ulike næringsdyr i reguleringsmagasin er viktig, da det sier noe om produksjonsevnen. Mageprøver ble samlet inn fra hver lokalitet og art og analysert på lab. Forekomsten av ulike arter og grupper av næringsdyr ble identifisert og deres relative forekomst vurdert ut fra den såkalte volum-% metoden.



Figur 3. Kart over Samsjøen og Holt-sjøen med angitte områder for prøvafiske med garn, stasjoner for bunndyr og planktonprøver og undersøkte tilløpselver/bekker.



Bilde: Trekking av garn. Foto Gaute Kjærstad

2.3 Elfiske i tilsigsbekker til Samsjøen, Holtsjøen, Rovatnet samt i Eidselva

Det ble i august og september el-fisket på aktuelle gyte- og oppvekstområder med et bærbart elektrisk fiskeapparat for å dokumentere naturlig rekruttering hos ørret. Hver stasjon ble avfisket minst én gang og tettheten av yngel og eldre individ ble beregnet etter fangstsannsynlighet fra litteraturen. All fisk ble lengdemålt og på denne bakgrunn ble det skilt mellom yngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$).

Det ble foretatt en enkel bonitering av bunnssubstratet på de stasjonene som ble elfisket, samt totalt for aktuelle gyteområder/bekker. Dominerende bunnssubstrat ble klassifisert etter standard metode. I tillegg ble fiskens oppvandringsmuligheter fra vatnet og opp i aktuelle gytebekker vurdert.

2.4 Innsamling av bunndyr

I hver av innsjøene ble det opprettet tre stasjoner i strandsonen der det ble tatt ett-minutts sparkeprøver både på våren (Holtsjøen 29. juni; Samsjøen 19 juni) og på høsten (Holtsjøen 30. august; Samsjøen 24 august). Prøvene ble tatt med en langskaftet håv med åpning 25x25cm og en maskevidde på 0,25 mm. Det ble tatt tre replikate sparkeprøver på hver stasjon under hver prøvetakingsrunde. For hver prøve ble det prøvetatt et areal på ca. 0,5 m².



Bilde: Innsamling av bunndyr. Foto: Jan Grimsrud Davidsen

2.5 Innsamling av dyreplankton

Innsamling av dyreplankton ble gjennomført samtidig som prøvefisket i august/september ved bruk av planktonhåv med diameter 29 cm (gir åpning på 660 cm²) og en maskevidde på 90 µm. På hver lokalitet ble det tatt tre parallelle vertikale håvtrekk og hvert håvtrekk ble tatt fra 20 meters dyp og opp til overflaten. Prøvene ble fiksert på Lugols løsning i felt og seinere gjennomgått under stereolupe på lab. Det ble foretatt artsbestemmelse og lengdemåling av de vanlige artene for biomasseberegning. Biomasseverdiene ble beregnet ut fra kjente regresjoner mellom lengde og tørrvekt.

2.6 Kartlegging av elvemusling

2.6.1 Kartlegging av elvemuslinglarver

Ungfisk av ørret og laks ble samlet inn i september ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Fisken ble frosset ned i felt og senere undersøkt under stereolupe på lab med hensyn til forekomst av muslinglarver. På undersøkt fisk ble gjellebuene på høyre side plukket av og undersøkt enkeltvis under stereolupe.

2.6.2 Kartlegging av voksne elvemuslinger

Elvestrekningene ble undersøkt i september ved hjelp av vading og vannkikkert. Alle funn ble registrert med GPS posisjon.

2.7 Vannkjemiske undersøkelser

Det ble tatt en vannprøve av overflatevannet i Holtsjøen og Samsjøen i forbindelse med prøvefisket i juni og igjen i august/september. Prøvene ble analysert ved Analysesentret AS i Trondheim mht. total fosfor, total nitrogen, fargetall og kalsium. Siktedypet og innsjøens vannfarge ble målt med secchi-skive.

2.8 Analyse av fiskens næringspreferanser ved hjelp av stabile isotoper

Mens mageprøver viser et øyeblikksbilde av hva fisken spiser, gir analyser av stabile isotoper (SIA) en oversikt over den enkelte fisks næringsgrunnlag de siste par månedene. Stabile isotoper er varianter av grunnstoffer som ikke endres over tid og vil derfor kunne spores etter hvert som de omsettes i næringskjeden. I denne undersøkelsen ble forholdet mellom ulike isotoper (signaturen) av karbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) og nitrogen ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) i prøver fra ørret, røye, zooplankton og bunndyr fra Holt-sjøen og Samsjøen analysert.

Karbonsignaturen benyttes som en indikasjon på energikilden (type planter) som er det viktigste grunnlaget for fiskeproduksjonen. Nitrogensignaturen indikerer fiskens trofiske posisjon, og følgelig er godt egnet til å evaluere andelen av fiskepisere i bestandene.

På fisk ble muskelprøver tatt ut bak ryggfinnen og frosset ned. Prøvene ble tørket ved 50 °C i to døgn og homogenisert. For bestemmelse av isotopene ble 1 mg prøvemateriale veid inn og overført til en 5 x 9 mm tinnkapsel som ble lukket.

Tinnkapselen ble plassert i en «Thermo Scientific FLASH 2000» elementanalysator med kolonner satt opp for «NC med Flash IRMS». Prøvene ble forbrent med O_2 i en bæregass av He ved 1020 °C, og NO_x redusert til N_2 med Cu ved 680 °C. Forbrenningsproduktene ble separert i en gasskolonne, og via et «Thermo Fisher Scientific Confo IV Universal Interface» overført til et «Thermo Electron DELTA V Advantage IRMS» for bestemmelse av isotopforholdene. Forholdet mellom stabile isotoper av karbon og nitrogen rapporteres som promille avvik fra forholdet i referansematerialer, og beregnes som $\delta^{13}\text{C}$ eller $\delta^{15}\text{N}$ (‰) = $[(R_{\text{prøve}} / R_{\text{standard}}) - 1] \times 1000$, der R representerer forholdet mellom tung og lett isotop ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ eller $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$). Primær referanse for karbon er marint karbonat, Pee Dee Belemitt (Craig 1953), og for nitrogen atmosfærisk luft (Mariotti 1983). For kontroll av nøyaktigheten er det sammen med prøvene målt på et materiale med kjente verdier for $\delta^{15}\text{N}$ og $\delta^{13}\text{C}$: Acetanilide #1, CAS # 103-84-4 fra Indiana University (se <http://pages.iu.edu/~aschimme/files/list%20of%20reference%20materials%20for%20EA-IRMS.pdf>).

Resultatene av SIA analysene ble fremstilt i biplott med $\delta^{13}\text{C}$ -signaturen på x-aksen og $\delta^{15}\text{N}$ signaturen langs y-aksen.

2.9 Beregning av vanddekt areal og bonitering ved ulike vannføringer i Eidselva fra Eidsfossen kraftverk til Rovatnet

Eidsfossen kraftverk (fra 1921) kjører når vannmagasinet oppnår HRV minus 10 cm og stenges når vannstanden er 40 cm under HRV. HRV er overløpet på dammen. Når kraftverket er regulert ned (stengt) blir det gjerne observert utstrakt tørrlegging av elva i øverste del, hvilke resulterer i et fragmentert elveløp med små kulper uten sammenhengende vannspeil.

Fra driftsleder Arne Rødsjø ble det opplyst at kraftverket ikke har måleinstrument for vannføring, så vannføringen ut fra kraftverket er kalkulert ut i fra forskjell i vanddekt areal i magasinet over tid. Når aggregatet er stengt går turbinen på tomgang og det er et tilsig på anslagsvis 0,1 m^3/s , hvilket er mindre enn det naturlige tilsiget fra nedbørsfeltet i perioder med lite nedbør. Ved reparasjon og vedlikehold stenges vannutslippet helt og det er kun vannutslipp fra mindre lekkasjer (vesentlig mindre enn 0,1 m^3/s). Når kraftverket går er vannføring gjennom kraftverket 1,7 m^3/s .

Den 12. september 2017 ble det på 27 transekter fra Eidsfossen kraftverk til Rovatnet (figur 4), gjennomført måling av vanddekt areal på 2 ulike vannføringer (kjøring med 1 m^3/s , stengt kraftverk) samt arealet av full elvebredde (avstand mellom øverste erosjonskant på de to elvebreddene). Målingene ble gjort en tidlig høstdag med lite nedbør i dagene forut (tabell 1). For å få lavest mulig vannstand under målingene ved stengt kraftverk ble vannføringen i forbindelse med tomgang på turbinen også stengt slik at eneste tilførsel fra inntaksdammen var via lekkasjer (vesentlig mindre enn 0,1 m^3/s).



Figur 4. Inndeling av transekter i Eidselva fra Eidsfossen kraftverk til Rovatnet

Tabell 1. Daglig temperatur, nedbørsmengde og vind for Kyrksæterøra i perioden 02.09-19.09 2017. Kilde: yr.no

Dato	Temperatur °C				Nedbør			Vind i m/s	
	Maks	Min	Middel	Normal	Akkumulert nedbør i mm (målt kl 7 for siste 24 timer)	Nedbørttype	Snødybde cm	Maks	Middel
19. september 2017	15,9°	9,0°	11,5°	---	1,9 mm	---	---	6,8 m/s	3,5 m/s
18. september 2017	12,9°	9,0°	10,6°	---	4,8 mm	---	---	4,3 m/s	2,0 m/s
17. september 2017	13,3°	7,8°	10,3°	---	0,8 mm	---	---	4,0 m/s	1,7 m/s
16. september 2017	13,6°	9,6°	10,4°	---	18,8 mm	---	---	7,6 m/s	2,8 m/s
15. september 2017	13,9°	10,3°	11,3°	---	4,6 mm	---	---	5,8 m/s	2,6 m/s
14. september 2017	17,4°	10,4°	12,6°	---	0,7 mm	---	---	3,4 m/s	1,8 m/s
13. september 2017	16,3°	10,7°	12,6°	---	32,0 mm	---	---	7,4 m/s	3,0 m/s
12. september 2017	20,5°	8,9°	14,3°	---	0,0 mm	---	---	9,2 m/s	2,3 m/s
11. september 2017	20,0°	9,2°	14,9°	---	0,0 mm	---	---	13,2 m/s	5,2 m/s
10. september 2017	18,0°	9,0°	13,2°	---	0,0 mm	---	---	6,4 m/s	2,6 m/s
9. september 2017	16,5°	12,3°	14,3°	---	0,0 mm	---	---	10,5 m/s	6,5 m/s
8. september 2017	18,5°	7,3°	13,2°	---	1,6 mm	---	---	9,5 m/s	3,8 m/s
7. september 2017	14,3°	11,7°	12,8°	---	0,0 mm	---	---	2,7 m/s	1,2 m/s
6. september 2017	18,7°	13,5°	15,3°	---	0,0 mm	---	---	8,9 m/s	3,2 m/s
5. september 2017	18,9°	14,0°	16,6°	---	0,0 mm	---	---	13,4 m/s	6,2 m/s
4. september 2017	18,0°	12,8°	15,4°	---	0,0 mm	---	---	14,4 m/s	6,9 m/s
3. september 2017	20,3°	7,1°	13,9°	---	0,0 mm	---	---	5,4 m/s	2,6 m/s
2. september 2017	17,2°	10,8°	12,9°	---	0,7 mm	---	---	6,1 m/s	2,9 m/s

I forbindelse med oppmåling av vanndekt areal måtte en ta hensyn til at det ved lav vannføring ikke var sammenhengende vannspeil i øvre del av området som ble målt opp (figur 4). Vannspeilet ble derfor klassifisert som enten fragmentert, sammenhengende eller full bredde (tabell 2).

Tabell 2. Klassifisering av vannspeil i den delen av Eidselva som ligger nedstrøms Eidsfossen kraftverk

Transsektklassifikasjon ved lav vannføring		
Transsekter	Type	Beskrivelse
Fra 27 til 25	Fragmentert	Ikke sammenhengende vannspeil, vann ligger kun i kulper.
Fra 24 til 10	Sammenhengende	Vann strømmer sammenhengende uten fragmentering.
Fra 9 til 1	Full bredde	Nesten ingen forskjell ved de 3 ulike vannføringer. Elvevannstand er påvirket av Rovatnets vannstand.

Oppmåling av vanddekt areal og bonitering

Det ble foretatt målinger av bredden av vanddekt areal hver 50 meter langs elvebredden mellom Eidsfossen kraftverk og Eidselvas utløp til Rovatnet, en strekning på 1254 m i luftlinje. Før oppmålingene begynte ble målingspunktene merket på land for lettere å gjenfinne riktig målingspunkt ved ulike vannføringer. Avstanden fra vannkant til vannkant ble målt til nærmeste meter med lasermåler (modell Zeiss Victory). GIS analyser ble gjennomført i ArcGis 10.5 og N5 økonomisk kart fra Statens Kartverk ble brukt til geo-referering og projisering.

Bonitering av elva ble gjort under perioden med stengt kraftverk. Fra transsekt 27 til 10 ble substratet vurdert ved befarung i elva, mens transekt 9 til 1 ble vurdert fra elvekanten grunnet høy vannstand i elva. Transektene 1,2 og 3 ble kun delvis vurdert på grunn av høy vannstand i Rovatnet.

Bonitering av elva ble gjennomført med følgende klassifikasjon:

Kategori	Navn	Beskrivelse
0	Leir	Partikkelstørrelse < 0,002mm
1	Finsubstrat	Svært fin grus, sand, silt. Partikkelstørrelse <2cm
2	Grus	Partikkelstørrelse 2-16cm
3	Stein	Partikkelstørrelse 16-35cm
4	Storstein og blokk	>35cm
5	Fjell	Fast fjellgrunn på bunnen



Bilde: Eidselva ved kraftverkets utløp. Bildet til venstre viser vannføring ved $1\text{m}^3/\text{s}$. Bildet til høyre viser vannføring ved stengt kraftverk. Foto: Anette G. Davidsen

3 Resultater og diskusjon

3.1 Vannkvalitet i Holtsjøen og Samsjøen

I både Holtsjøen og Samsjøen var vannkvaliteten god (tabell 3). Det var litt forskjeller i vannkvalitet i Holtsjøen mellom juni og august med bedre siktedyp og lavere turbiditet i august, men dette skyldes antakeligvis tilførsel av grumset smeltevann fra sidebekkene om våren. Nivåene av nitrogen og fosfor var lave og indikere at innsjøene er oligotrofe. Kalsiuminnholdet var likeledes lavt. Fargetallet var litt høyt og tyder på humusholdige vannmasser.

Tabell 3. Vannkjemiske data og siktedyp

	Samsjøen		Holtsjøen	
	Juni	August	Juni	August
Siktedyp (m)	4,5	4,5	4,0	5,3
Fargetall (410 nm)	31	31	25	19
Nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	120	140	93	89
Fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	3,6	4,0	3,0	4,1
Kalsium (mgCa/l)	1,10	1,15	0,62	0,47

3.2 Produksjonsgrunnlaget i Holtsjøen og Samsjøen

3.2.1 Tilbudet av bunndyr som næring for fisk i Holtsjøen og Samsjøen

Bunnfaunen i Holtsjøen var dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver, både i juni og august (tabell 4). Det ble påvist fire arter/grupper av døgnfluer, to av steinfluer, en av biller og to av vårfluer. I august var disse gruppene dominert av steinflueslekta *Capnia*. (tabell 4). I tillegg ble det påvist rundormer, vannmidd, muslingkreps, samt larver av stankelbein, småstankelbein og sviknott. Bortsett fra fjærmygg og steinfluer i august, var næringstilbudet av bunndyr for fisk relativt begrenset. Fåbørstemark er normalt nedgravd i substratet og derfor lite tilgjengelig for fisk.

I Samsjøen var bunnfaunaen dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver, både i juni og august (tabell 5). Det ble påvist fem arter/grupper av døgnfluer to av steinfluer, to av biller og en av vårfluer. I juni var disse gruppene dominert av døgnflueslekta *Siphonurus*, samt små individer av døgnfluefamilien Baetidae (tabell 5). I tillegg ble det påvist rundormer, vannmidd og sviknottlarver. Bortsett fra døgnfluer i juni og fjærmygg, var næringstilbudet av bunndyr for fisk i strandsonen relativt begrenset. Næringstilbudet for fisk i strandsona synes å være mindre variert i Samsjøen enn i Holtsjøen.

Tabell 4. Gjennomsnittlig antall bunndyr pr. R1-prøve på stasjon 1-3 i Holtsjøen i juni og august 2017. x = mindre enn 1 individ

		Holtsjøen					
		Juni			August		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
Nematoda	Rundormer	10	67	133	13	93	28
Oligochaeta	Fåbørstemark	213	80	20	97	110	20
Hydrachnidia	Vannmidd	24	23	10	3	4	13
Ostracoda	Muslingkreps				x	1	
Siphonurus sp.	Døgnflue	1	x	x			
Siphonurus alternatus	Døgnflue				x		
Ameletus inopinatus	Døgnflue		x			1	x
Arthroplea congener	Døgnflue	1					
Leptophlebiidae	Døgnflue				10	3	
Leptophlebia vespertina	Døgnflue	5	6	5			
Perlodidae	Steinflue		2	1			
Diura nanseni	Steinflue				2	11	1
Capnia sp.	Steinflue				7	90	57
Stictotarsus griseostriatus/multilineatus	Bille	x	x				
Polycentropodidae	Vårflue					7	3
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue				x		
Limnephilidae	Vårflue	1		1			
Apatania sp.	Vårflue					x	
Tipulidae	Stankelbein					1	x
Chironomidae	Fjærmygg	34	177	50	80	450	154
Ceratopogonidae	Sviknott	2	3				
Dicranota sp.	Småstankelbein						1
Sum		290	359	221	213	771	278

Tabell 5. Gjennomsnittlig antall bunndyr pr. R1-prøve på stasjon 1-3 i Samsjøen i juni og august 2017. x = mindre enn 1 individ

		Samsjøen					
		Juni			August		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
Nematoda	Rundormer	37	33	25	33	33	50
Oligochaeta	Fåbørstemark	253	497	30	370	180	203
Hydrachnidia	Vannmidd				x	1	
Siphonurus sp.	Døgnflue	90	4	13			
Siphonurus alternatus	Døgnflue				x		x
Siphonurus lacustris	Døgnflue				8	1	
Parameletus chelifera	Døgnflue	1					
Metretopus borealis	Døgnflue				x		
Baetidae	Døgnflue	33		27			
Centroptilum luteolum	Døgnflue	x			x		
Leptophlebiidae	Døgnflue				1		
Nemoura sp.	Steinflue				4		13
Capnia sp.	Steinflue				9	4	3
Dytiscidae	Bille				1		x
Hydroporus sp.	Bille	x					
Hydrophilidae	Bille		1	1			x
Apatania sp.	Vårflue					x	
Chironomidae	Fjærmygg	103	5	8	547	253	473
Ceratopogonidae	Sviknott	1					x
Sum		519	540	104	974	472	745

3.2.2 Tilbudet av dyreplankton som næring for fisk i Holtsjøen og Samsjøen

Prøvene viste et artsutvalg som kan betegnes som vanlig for innsjøer i Midt-Norge (tabell 6) (Koksvik 2011). Total biomasse i prøvene viste lave mengder av zooplankton i Samsjøen (217 mg/m²) og middels mengde i Holtsjøen (547 mg/m²). Lav biomasse i midtnorske innsjøer ligger typisk på under 300 mg/m², mens verdier på 300-500 mg/m² er ansett som middels biomasse (Arnekleiv et al. 2007). Det positive er at biomassen er dominert av vannlopper (Cladocera), som omfatter viktige arter for planktonspisende fisk.

Tabell 6: Forekomst av planktonkreps i Samsjøen og Holtsjøen i august 2017 basert på vertikale håvtrekk 20-0 m. Forekomsten er oppgitt som biomasse (mg/m² tørrvekt) og antall individer (antall/m²)

	Samsjøen mg/m ²		Holtsjøen (mg/m ²)	
	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²
Vannlopper (Cladocera)				
<i>Holopedium gibberum</i>	11,1	282	383,7	14 043
<i>Daphnia longispina</i>	2,2	70	11,0	1 117
<i>Bosmina longispina</i>	166,2	28 136	95,1	19 127
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,3	10	0,3	10
Hoppekreps (Copepoda)				
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	5,9	196	13,1	438
<i>Heterocope saliens</i> ad.			0,2	5
<i>Heterocope</i> cop.			0,2	10
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	10,6	1 329	14,1	1 757
Diaptomidae cop.			0,1	25
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	10,8	1 963	3,9	715
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	2,0	956	20,9	14 244
<i>Cyclops scutifer</i> nauplier	5,6	56 122	3,1	30 703
Hjuldyr (Rotifera)				
<i>Kellicottia longispina</i>	0,2	22 147	0,08	7 550
<i>Keratella cochlearis</i>	0,02	4 782		
<i>Keratella quadrata</i>	0,03	2 517		
<i>Polyarthra</i> sp.	0,2	4 530	0,04	755
<i>Conochilus</i> sp.	1,7	34 227	1,1	22147
Total vannlopper	179,8	28 499	490,1	34 297
Total hoppekreps	34,9	60 566	55,5	47 897
Total hjuldyr	2,2	68 202	1,2	30 452
Total zooplankton	216,9	157 267	546,8	112 646
Andel biomasse vannlopper (%)	82,9		89,6	
Andel biomasse hoppekreps (%)	16,1		10,2	
Andel biomasse hjuldyr (%)	1,0		1,2	

Vannlopper (Cladocera) dominerte prøvene fra begge lokalitetene med henholdsvis 83 % og 90 % av total zooplanktonbiomasse. De samme fire artene var tilstede i begge lokaliteter. *Bosmina longispina* dominerte i Samsjøen mens *Holopedium gibberum* dominerte i Holtsjøen med henholdsvis 77 % og 70 % av total biomasse. *Daphnia longispina* utgjorde henholdsvis 1 % og 2 % av total biomasse i de to lokalitetene mens *Bythotrephes longimanus* forekom kun sporadisk i prøvene fra

begge lokaliteter. *Bythotrephes longimanus* forekom også bare sporadisk i mageprøver fra fisk fanget på samme lokaliteter og tidspunkt.

Forekomsten av hoppekreps (Copepoda) var forholdsvis lik i de to lokalitetene og utgjorde henholdsvis 16 % og 10 % av total zooplanktonbiomasse. *Cyclops scutifer* dominerte i begge lokaliteter med henholdsvis 8 % og 5 % av total biomasse. *Arctodiaptomus laticeps* var nest vanligst med henholdsvis 4,9 % og 2,6 % og *Heterocope appendiculata* kom som tredje vanligst i begge lokalitetene med henholdsvis 2,7 % og 2,4 %. I tillegg ble ett individ av *Heterocope saliens* funnet i en prøve fra Holtsjøen.

Hjuldyr (Rotifera) er en gruppe planktonorganismer som har liten direkte betydning som byttedyr for ørret og røye, men gruppen kan være viktig for andre invertebrater som inngår i fiskens diett. Maskevidde på planktonhåv brukt ved innsamling er for stor til at tetthet av hjuldyr kan estimeres godt, men ut fra resultatene våre må tettheten av hjuldyr i Samsjøen og Holtsjøen betegnes som lav, henholdsvis 2,2 og 1,2 mg/m². Prøvene fra begge lokaliteter domineres av *Conochilus* spp. Det ble funnet få arter av hjuldyr i prøvene.

Planktonspisende fisk påvirker planktonsamfunnet i en innsjø ved at de beiter hardere på visse grupper, arter og størrelser fremfor andre. Arter fra slekten *Daphnia* er blant de viktigste byttedyrene og beites ofte raskt ned mens arter med mindre kroppsstørrelse som *Bosmina longispina* ofte klarer seg bedre i forhold til beiting. *Holopedium gibberum* ser også ut til å bli mindre predatert. Artsfordelingen innenfor vannloppene i Samsjøen og Holtsjøen ser ut til å passe med dette, med liten andel av *Daphnia longispina* og samtidig en dominans av henholdsvis *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Dette indikerer at det er en viss grad av beitepress i de to lokalitetene. Arter av hoppekreps er mindre viktige som byttedyr for fisk, men innslaget av slike arter øker gjerne i dietten hos fisk i tette bestander. Det ble i liten grad funnet hoppekreps i mageprøvene fra fisk. Dette indikerer også at beitepresset i de to lokalitetene ikke er stort.

3.3 Fiskebestandene i Holtsjøen og Samsjøen med sidebekker

3.3.1 Fangstutbytte ved prøvafiske

Det ble kun fanget ørret og røye i begge sjøene under prøvafisket. Fangsten i Holtsjøen (tabell 7) i juni og august var på henholdsvis 140 og 224 fisk, totalt 364 fisk i løpet av begge perioder. Røye utgjorde 59% av fangsten i juni og 30 % i august. Totalt utgjorde røye 41 % av fangsten i Holtsjøen. I Samsjøen (tabell 8) ble det fanget 55 fisk i juni og 114 fisk i august, totalt 169 fisk i løpet av begge periodene. Andelen røye var 60 % i juni og 69 % i august. Totalt utgjorde røye 66 % av fangsten i Samsjøen.

Tabell 7. Total fangst av ørret og røye fordelt på garntype for Holtsjøen i juni og august 2017. Verdier i parentes er prosentandel av samlet fangst

Redskap	Juni			August		
	Ørret	Røye	Total	Ørret	Røye	Total
Bunn garn	55 (40)	82 (60)	137	154 (74)	54 (26)	208
Flyte garn	3 (100)	0 (0)	3	3 (19)	13 (81)	16
Total	58 (41)	82 (59)	140	157 (70)	67 (30)	224

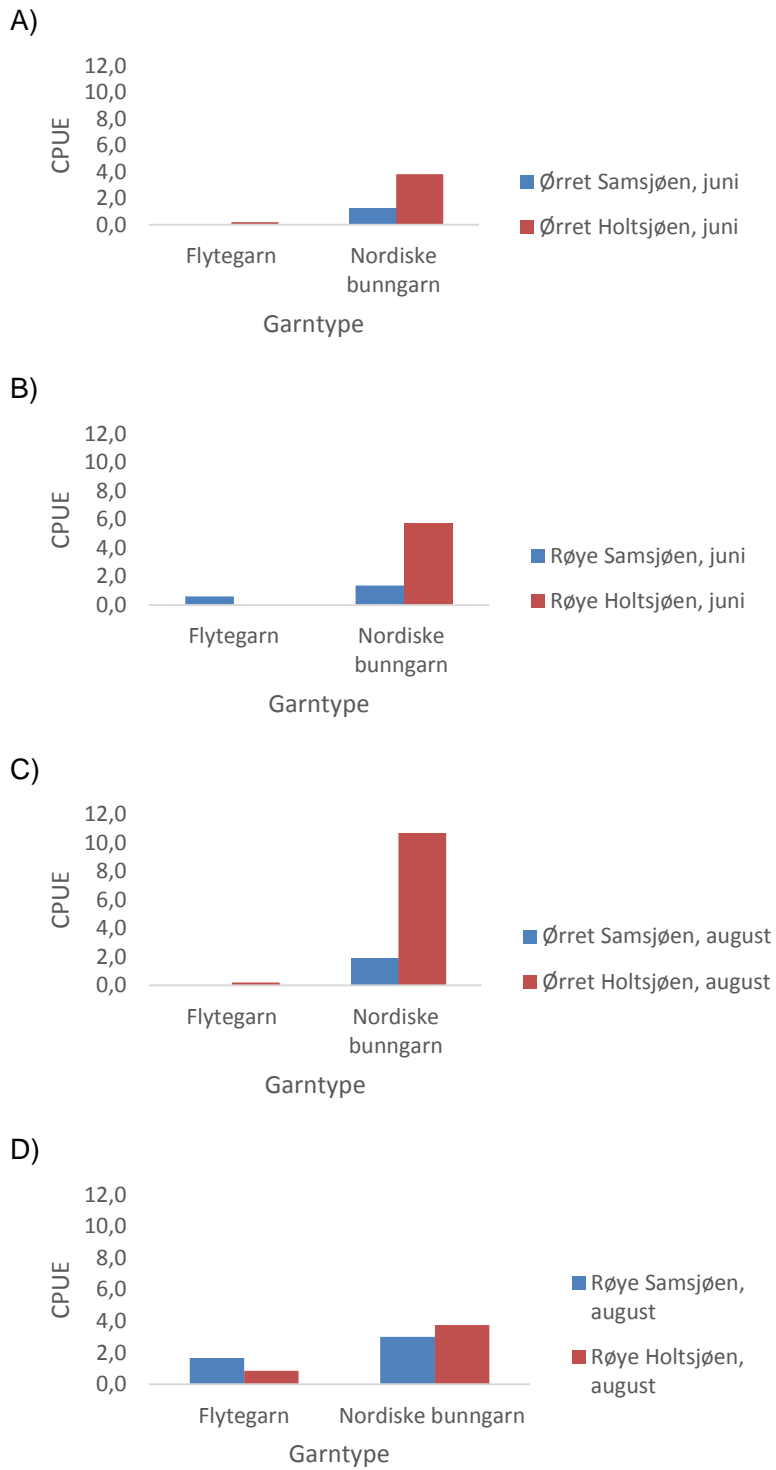
Tabell 8. Total fangst av ørret og røye fordelt på garntype for Samsjøen i juni og august 2017

Juni				August		
Redskap	Ørret	Røye	Total	Ørret	Røye	Total
Bunngarn	22 (48)	24 (52)	46	35 (39)	54 (61)	89
Flytegar	0 (0)	9 (100)	9	0 (0)	25 (100)	25
Total	22 (40)	33 (60)	55	35 (31)	79 (69)	114

Gjennomsnittsvekt for ørret i Holtsjøen var på 82 gram og på 42 gram for røye (alle garntyper lagt til grunn). Ørret i fangstene varierte i vekt fra 4-764 gram og røye varierte i vekt fra 4-158 gram.

Gjennomsnittsvekt for ørret i Samsjøen var på 95 gram og på 83 gram for røye (alle garntyper lagt til grunn). Ørret i fangstene varierte i vekt fra 12-1266 gram og røye varierte i vekt fra 5-368 gram.

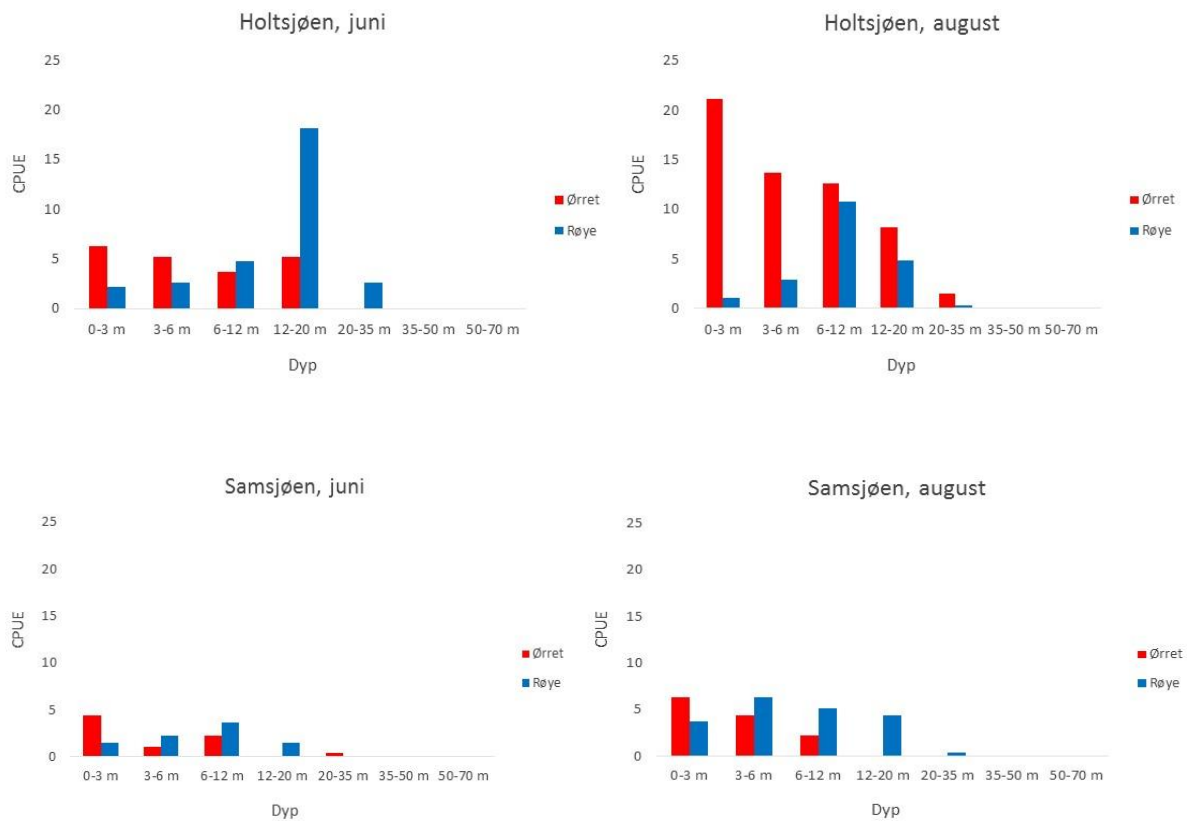
Generelt var fangst per innsats (CPUE) på nordiske bunngarn lav og på flytegar veldig lav. Fangst per innsats var høyere i Holtsjøen enn i Samsjøen for både ørret og røye (figur 5). For begge innsjøene var fangst pr innsats på nordisk bunngarn lavere på røye enn på ørret. I Holtsjøen ble det tatt både ørret og røye på flytegar, mens det kun ble fanget røye på flytegarne i Samsjøen.



Figur 5. Fangst av ørret og røye per. 100 m² garnareal (CPUE) på henholdsvis flytegar og bunngarn i Holtsjøen og Samsjøen i juni og august 2017.

3.3.2 Dybdefordeling hos ørret og røye fanget på Nordiske oversiktsgarn

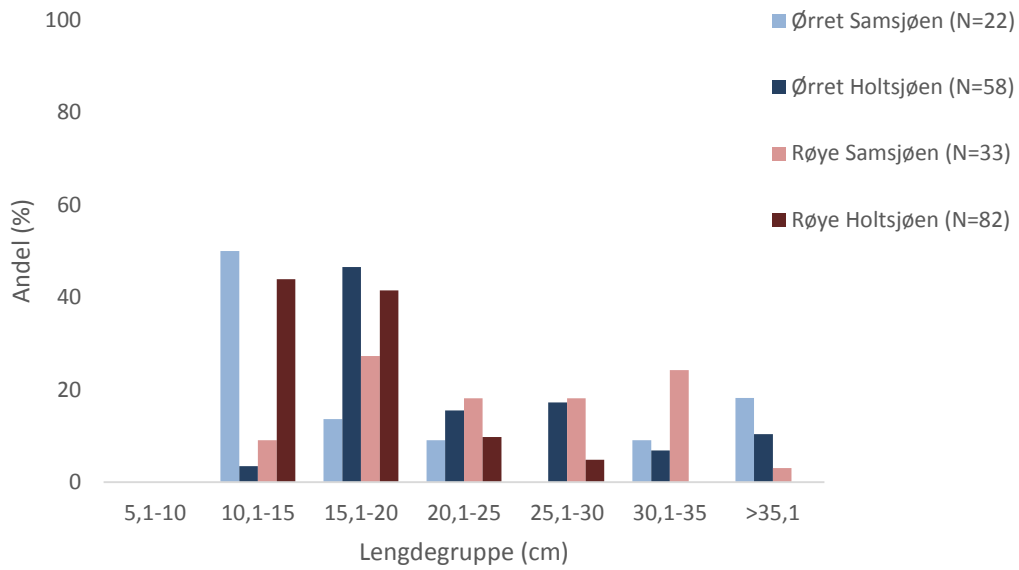
Fangst av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (CPUE) på ulike dyp med Nordiske bunngarn er gitt i figur 6. På 0-3 m dybde var fangst per innsats av ørret høyere enn for røye i begge innsjøer i begge perioder. På dypere vann ble det i Samsjøen fanget flere røye enn ørret i både juni og august, mens andelen av de to artene varierte mer mellom dyp og fangstperiode i Holtsjøen. Det ble ikke fanget fisk dypere enn 35 m.



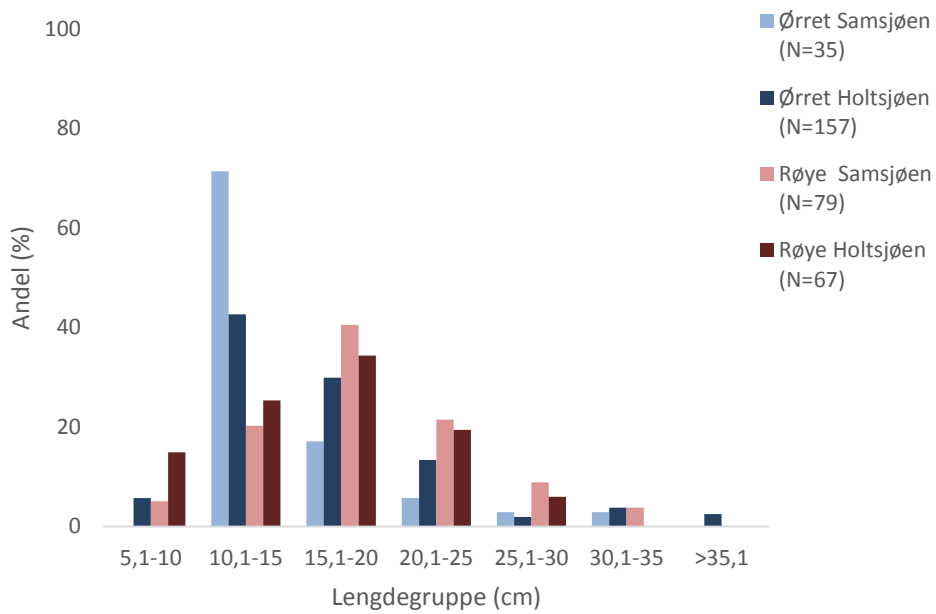
Figur 6. Fangst av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (CPUE) på ulike dyp med Nordiske bunngarn i Holtsjøen og Samsjøen i juni og august 2017.

3.3.3 Lengde, alder og vekst til ørret og røye

Det ble fanget flere fisk > 25 cm i juni enn i august (figur 7 og 8). Dette skyldes antakeligvis at større individer trekker ut på dypere vann (og dermed blir mindre fangbare på garn) når vanntemperaturen øker i løpet av sommeren. Motsatt var andelen av fisk > 15 cm høyere i august enn i juni hvilket kan skyldes at ungfisk av ørret fra innløpsbekkene har trukket ut i innsjøene i løpet av sommeren, samt at fangbarheten på grunt vann trolig var høyere i august enn i juni på grunn av lysforhold/mørkere netter i august.

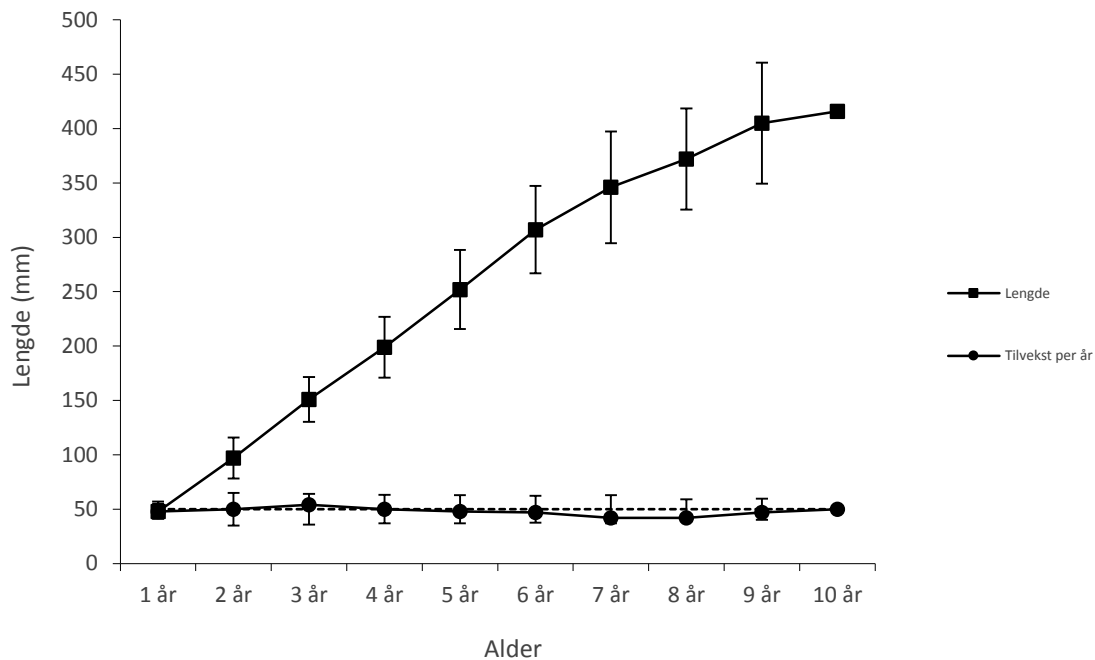


Figur 7. Gruppevis lengdefordeling til ørret og røye i Hølsjøen og Samsjøen i juni 2017.



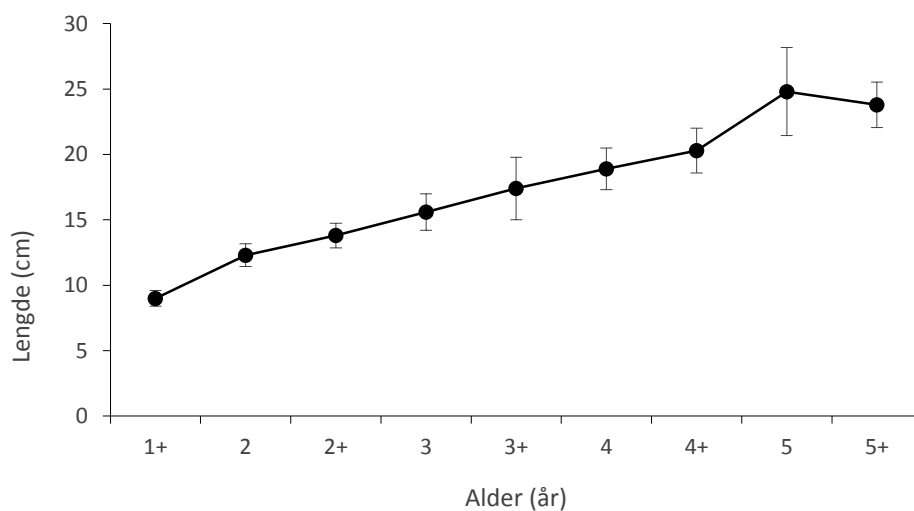
Figur 8. Gruppevis lengdefordeling til ørret og røye i Hølsjøen og Samsjøen i august 2017.

Hos ørret i fjellvatn i Midt-Norge vil en tilvekst på 5 cm per år regnes som normalt god vekst. Ørret i Holtsjøen (figur 9) vokser normalt godt de første 6 årene. Gjennomsnittlig tilvekst går litt ned etter 6 år, mest sannsynlig på grunn av at fisken da generelt er godt over 30 cm, og en del individer da kjønnsmodnes og bruker mye energi på dette. Antall ørret eldre enn 6 år var lavt i våre fangster, så vekstdata for ørret eldre enn 6 år vil være usikkert på grunn av lavt antall fisk.



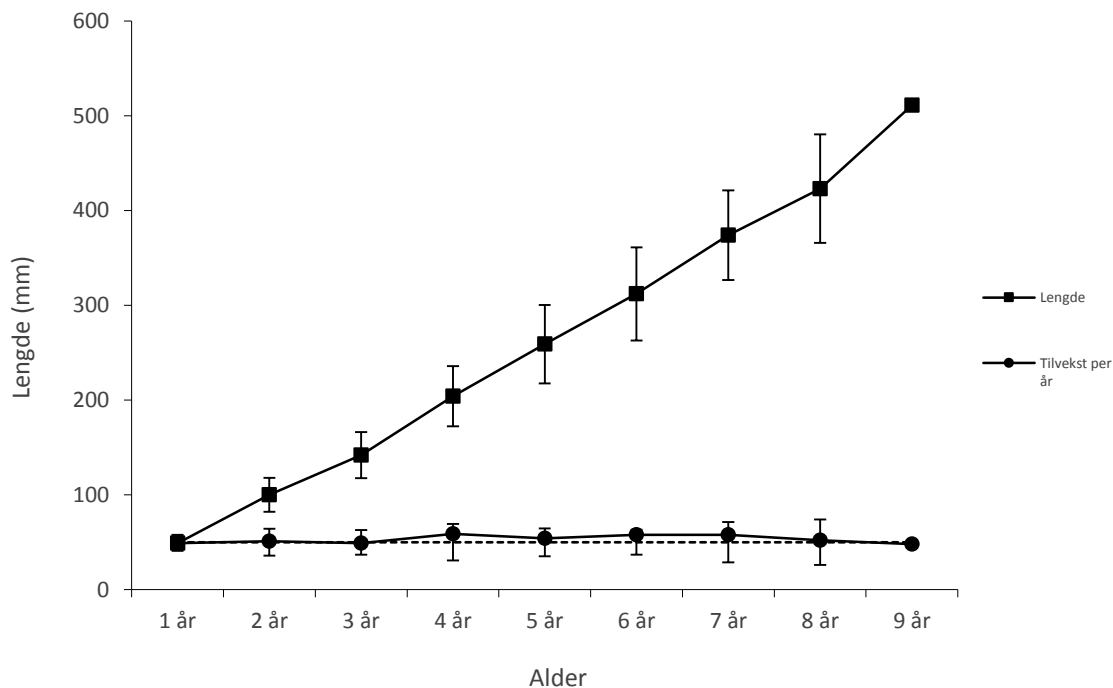
Figur 9. Tilbakeberegnet gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst hos ørret i Holtsjøen. Loddrette streker angir standardavvik. N = 107. Stiplet linje angir en årlig tilvekst på 5 cm.

Røya i Holtsjøen (figur 10) vokser normalt godt de først 3 årene, deretter avtar veksten, mest sannsynlig på grunn av at røya starter å kjønnsmodnes i 3-4 års alderen.



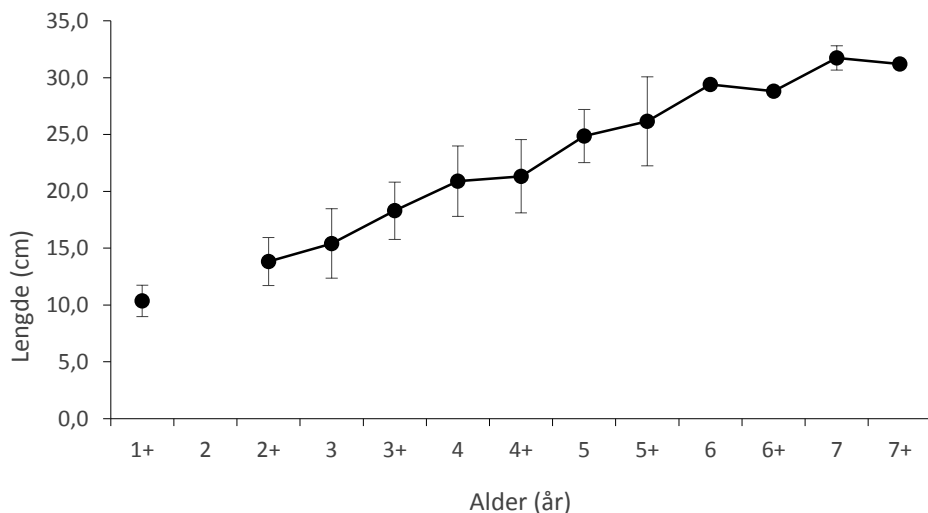
Figur 10. Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye i Holtsjøen. Loddrette streker angir standardavvik. N = 111. Alder uten + tegn bak er fisk tatt i juni, mens alder med + tegn bak er fisk tatt i august.

Ørret i Samsjøen vokser normalt godt (figur 11), og gjennomsnittlig tilvekst ser ikke ut til å avta noe særlig selv etter 9 år. Antall ørret eldre enn 5 år var imidlertid lavt i våre fangster, så vekstdata for ørret eldre enn 5 år vil være usikkert på grunn av lavt antall fisk. Dette underbygger likevel at ørret i Samsjøen vokser jevnt og normalt godt, selv ved relativt høy alder, trolig på grunn av sen kjønnsmodning. Det ble nesten ikke fanget kjønnsmoden ørret i våre fangster (se figur 14).



Figur 11. Tilbakeberegnet gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst hos ørret i Samsjøen. Loddrette streker angir standardavvik. N = 46. Stiplet linje angir en årlig tilvekst på 5 cm.

Røya i Samsjøen vokser normalt godt de først 5 årene, deretter avtar veksten (figur 12), mest sannsynlig på grunn av at røya starter å kjønnsmodnes i 5-6 års alderen. Røya i Samsjøen ser ut til å vokse noe bedre enn røya i Holtsjøen, trolig på grunn av tynnere bestand og senere kjønnsmodning hos røya i Samsjøen.



Figur 12. Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye i Samsjøen. Loddrette streker angir standardavvik. N = 111. Alder uten + tegn bak er fisk tatt i juni, mens alder med + tegn bak er fisk tatt i august.

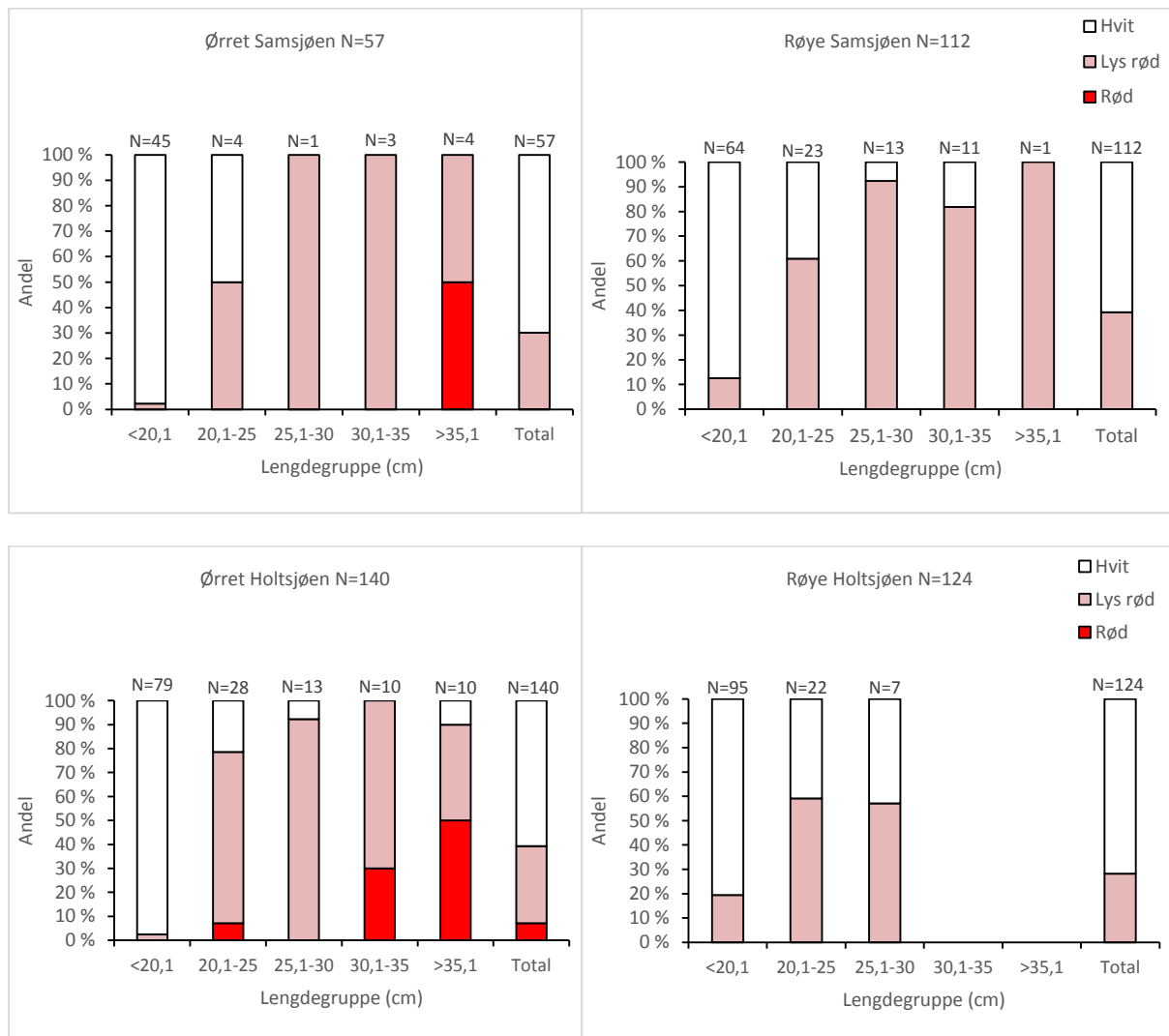
3.3.4 Kondisjon, kjøttfarge og parasittisme

For ørret og røye blir fiskens kvalitet som oftest vurdert ut fra fiskens kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og andel av innvollparasitter. Gjennomsnittlig k-faktor for ørreten i Holtsjøen var på 0,8 i juni og 0,9 i august. I Samsjøen var den 0,8 i begge perioder. Røye hadde i begge innsjøene en k-faktor på 0,7 i juni og 0,8 i august. Verdiene tilsier at ørret og røye i begge innsjøene var mager.

Kjøttfargen har dels sammenheng med fiskestørrelsen og dels med næringen fisken spiser. Ørreten må som regel ha en størrelse på over 20-25 cm for å oppnå rød kjøttfarge (figur 13). I Samsjøen var all ørret over 25 cm lyserød eller rød i kjøttfarge (figur 13). I Holtsjøen var også nesten all fisk over 25 cm lyserød eller rød i kjøttet, men andelen med rød kjøttfarge var høyere enn i Samsjøen. Ut i fra kjøttfargen vurderes derfor kvaliteten på ørreten til å være bedre i Holtsjøen enn i Samsjøen.

Røya hadde en større andel hvit og lyserød kjøttfarge enn ørreten (figur 13) og ingen individer hadde rød kjøttfarge. Kvaliteten på røya vurderes som middels god ut fra kjøttfargen.

Ørreten var lite befengt med innvollparasitter (tabell 9), men røye hadde en større andel synlige parasitter.



Figur 13. Kjøttfarge på ørret og røye fra Samsjøen og Holtsjøen. Data fra juni og august er slått sammen.

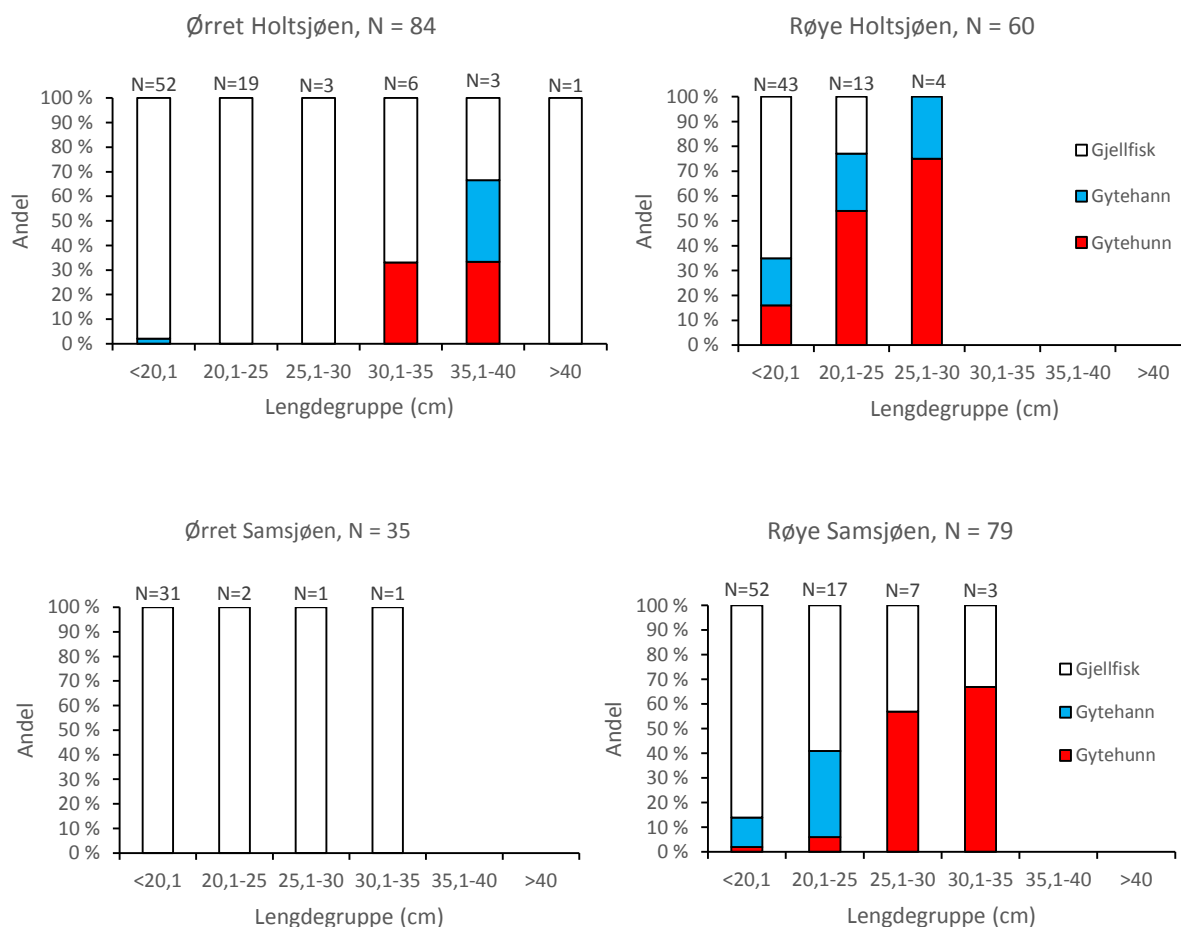
Tabell 9. Prosentandel av fisk med ulik grad av innvollsparasittisme

		Juni				
	Art	0	1	2	3	N
Samsjøen	Ørret	0.59	0.27	0.09	0.05	22
	Røye	0.12	0.52	0.33	0.03	33
Holtsjøen	Ørret	0.59	0.38	0.04	0.00	56
	Røye	0.22	0.63	0.14	0.02	64

		August				
	Art	0	1	2	3	N
Samsjøen	Ørret	0.57	0.37	0.06	0.00	35
	Røye	0.39	0.37	0.19	0.05	79
Holtsjøen	Ørret	0.74	0.18	0.08	0.00	84
	Røye	0.35	0.23	0.32	0.10	60

3.3.5 Kjønnsmodning

I Holtsjøen var de fleste gytemodne hanner og alle hunner hos ørret > 30 cm. Hos røye var det gytemodne individer av begge arter innen alle lengdegrupper, men med overvekt på individer mellom 20-35 cm. I Samsjøen ble det ikke fanget gytemoden ørret, men dette skyldes nok at det kun ble fanget fem ørret > 20,1 cm. Hos røye var overvekten av gytemodne hunner > 25,1 cm, mens alle gytemodne hanner var < 25,1 cm.

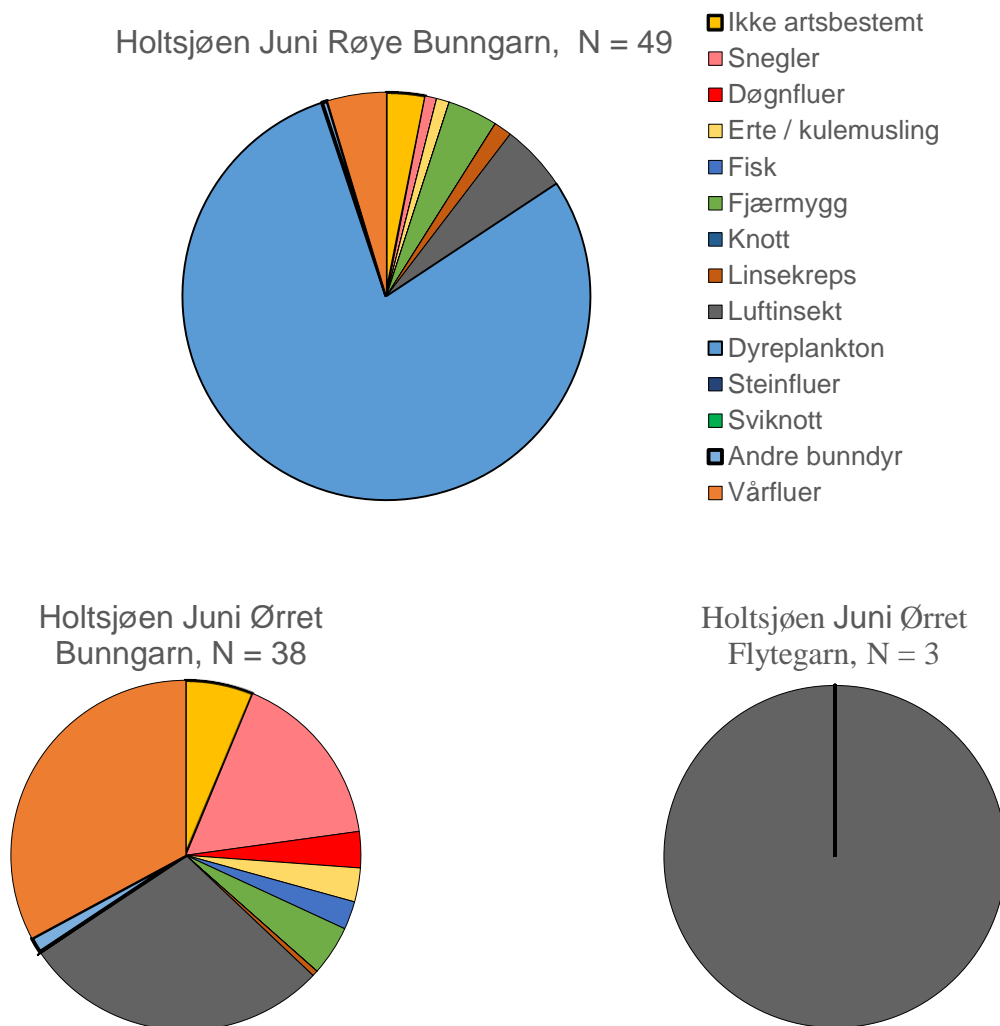


Figur 14. Kjønnsmodning til ørret og røye fordelt på lengdegrupper. Fiskene ble tatt på garn august 2017.

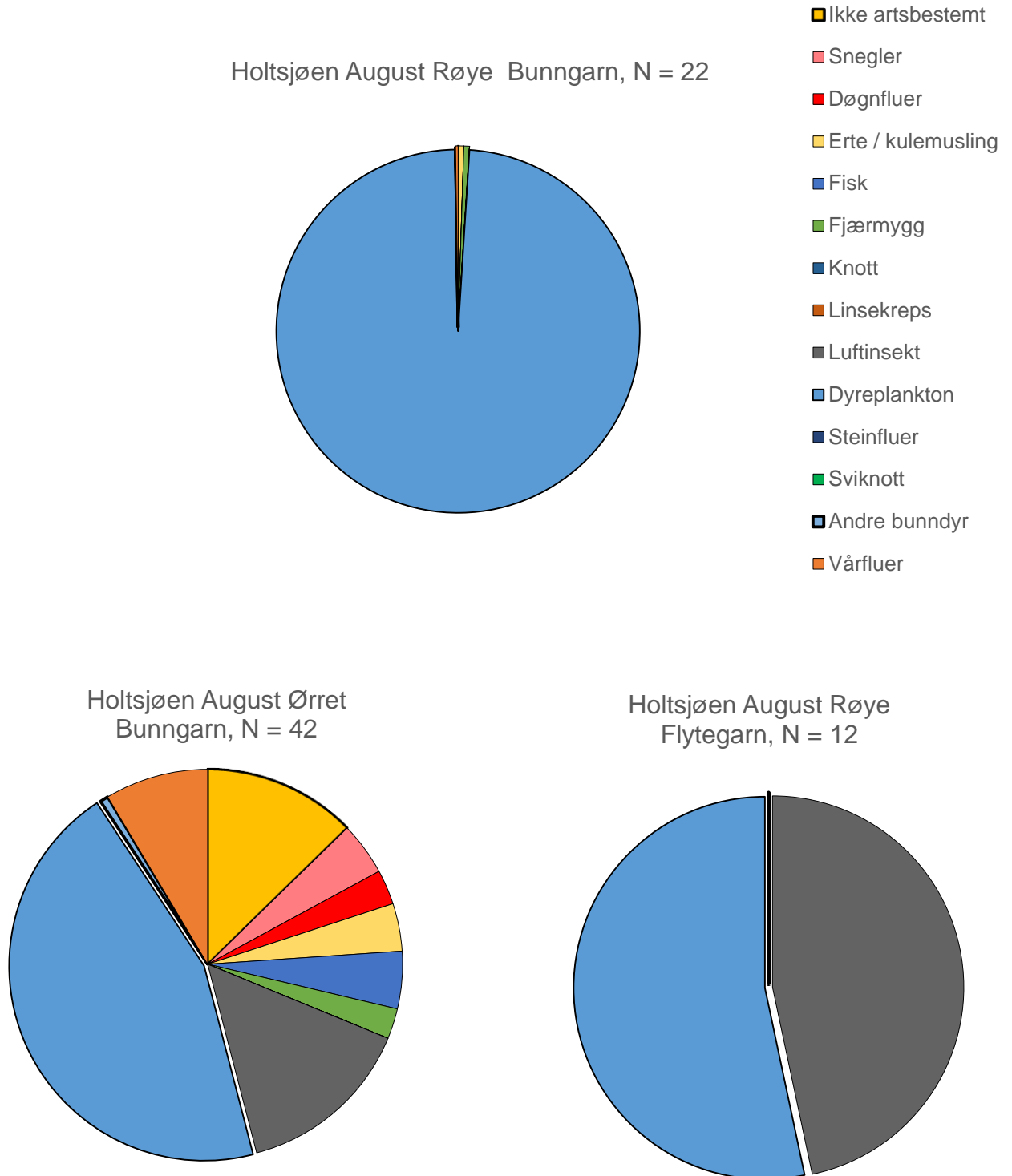
3.3.6 Ernæring - mageinnhold

Det var tydelig forskjell på mageinnholdet til ørret fanget i Holtsjøen og Samsjøen. I juni dominerte vårfluer, snegler og luftinsekter dietten til ørret fanget i bunngarn i Holtsjøen, mens i Samsjøen var luftinsekter den klart dominerende næringskategorien (figur 15-18; tabell 10). I august var dyreplankton, vårfluer og luftinsekter de mest foretrukne næringsemnene for ørret fanget på bunngarn i Holtsjøen, mens i Samsjøen dominerte døgnfluer og dyreplankton dietten. Ørret fanget på flytegarn i Holtsjøen hadde bare spist luftinsekter, både i juni og august. Materialet var imidlertid tynt med bare tre fisk i hver av periodene. I Samsjøen ble det ikke fanget ørret med mageinnhold på flytegarne.

Hos røye fanget på bunngarn i Holtsjøen i juni var dyreplankton den dominerende næringskategorien, mens det i Samsjøen var fjærmygg og luftinsekter som det ble funnet mest av i røyemagene i denne perioden. I august var imidlertid dyreplankton den dominerende hos røye fanget på bunngarn i begge innsjøene. I Holtsjøen ble det ikke fanget røye på flytegarn i juni som hadde mageinnhold. I Samsjøen var dietten hos flytegarnefanget røye i juni dominert av luftinsekter og fjærmygg. I august var næringsemnene hos røye fra flytegarne dominert av luftinsekter og dyreplankton i begge innsjøene. Både luftinsekter og dyreplankton var viktige næringsemner både for ørret og røye i begge innsjøene, og særlig hos ørret i Holtsjøen. I Samsjøen var i tillegg fjærmygglarver viktig ernæring for røye og til en viss grad for ørret. Dette næringsemnet ble imidlertid i liten grad utnyttet av ørret og røye i Holtsjøen.

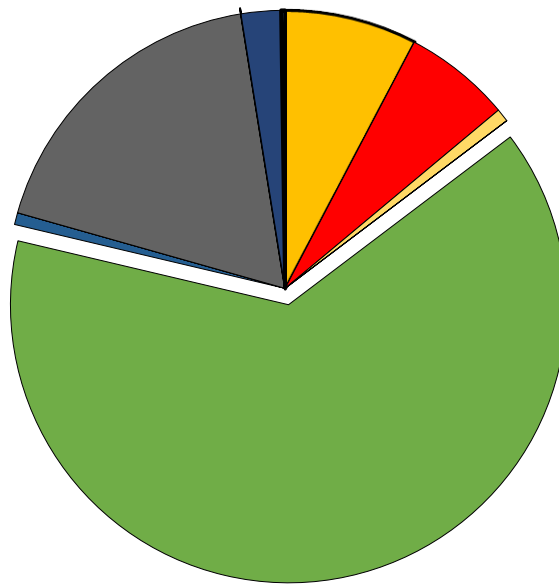


Figur 15. Mageinnhold hos røye og ørret fanget på garn i Holtsjøen i juni.



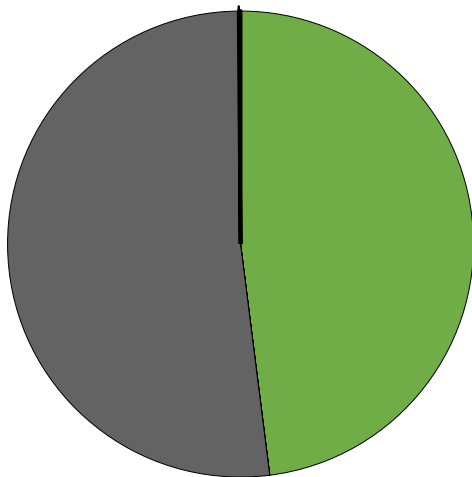
Figur 16. Mageinnhold hos røye og ørret i Holtsjøen i august

Samsjøen Juni Røye Bunnngarn, N = 13

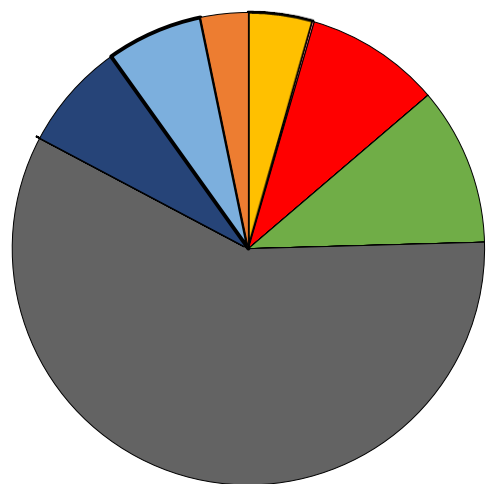


- Ikke artsbestemt
- Snegler
- Døgnfluer
- Erte / kulemusling
- Fisk
- Fjærmygg
- Knott
- Linsekreps
- Luftinsekt
- Dyreplankton
- Steinfluer
- Sviknott
- Andre bunndyr
- Vårfluer

Samsjøen Juni Røye
Flytegarn, N = 8

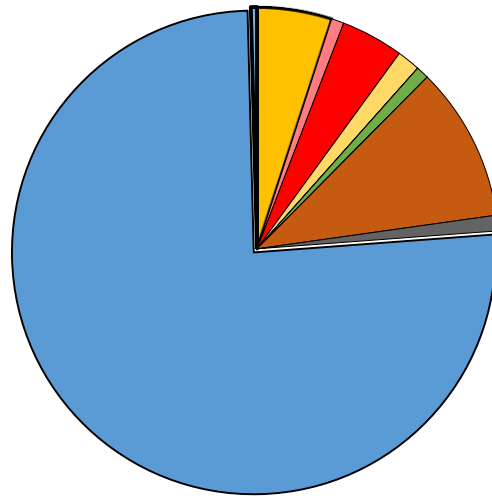


Samsjøen Juni Ørret
Bunnngarn, N = 16



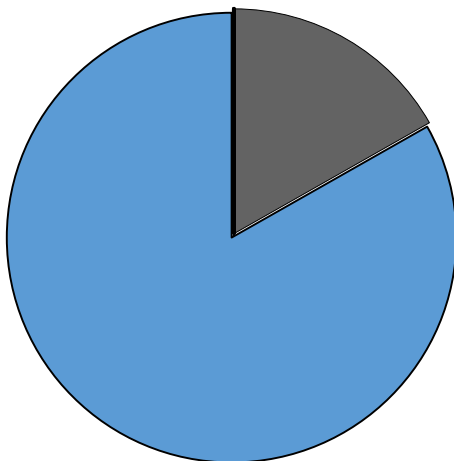
Figur 17. Mageinnhold hos røye og ørret i Samsjøen i juni.

Samsjøen August Røye Bunngarn, N = 49

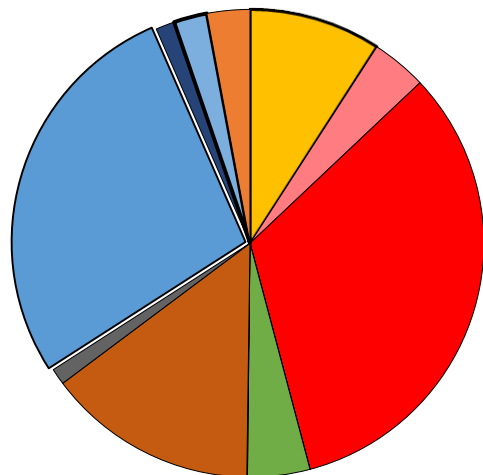


- Ikke artsbestemt
- Snegler
- Døgnfluer
- Erte / kulemusling
- Fisk
- Fjærmygg
- Knott
- Linsekreps
- Luftinsekt
- Dyreplankton
- Steinfluer
- Sviknott
- Andre bunndyr
- Vårfluer

Samsjøen August Røye
Flytegarn, N = 14



Samsjøen August Ørret
Bunngarn N = 23



Figur 18. Mageinnhold hos røye og ørret i Samsjøen i august

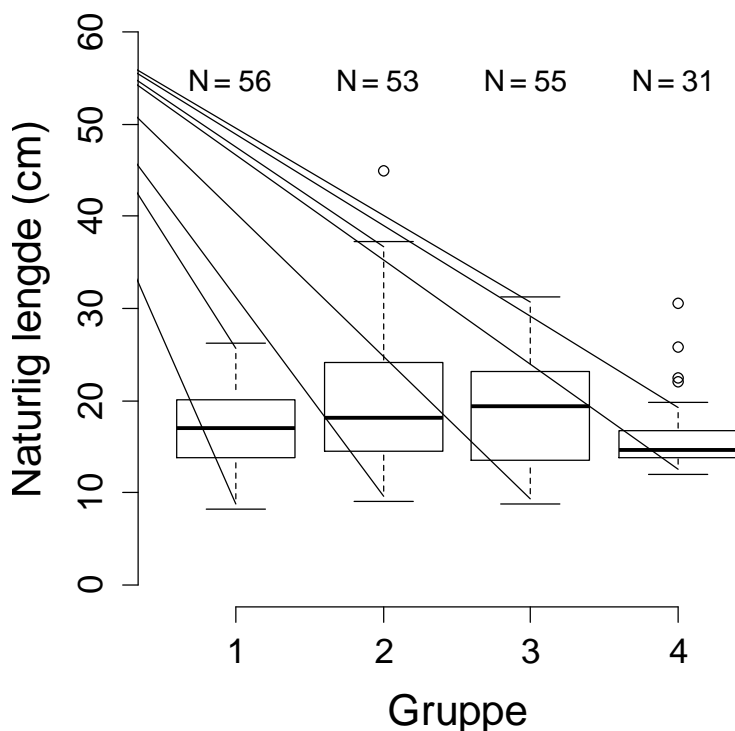
Tabell 10. Gjennomsnittlig mageinnhold (volum %) av ulike kategorier av næringsdyr hos Ørret og Røye fanget på flytegarn og bunngarn (Nordisk Standard; 12 maskevidder) i Holtsjøen og Samsjøen i juni og august 2017

Innsjø	Måned	Art	N	Metode	Fisk	Snegler	Erte/kule- musling	Døgn- fluer	Stein- fluer	Vår- fluer	Fjær- mygg	Knott	Svi- knott	Luft- insekt	Linse- kreps	Dyre- plankton	Andre bunndyr	Ubestemt	
Holtsjøen	Juni	Røye	49	Bunngarn	0.00	0.92	1.02	0.00	0.00	4.67	3.98	0.00	0.00	5.31	1.43	79.18	0.45	3.04	
		Ørret	38	Bunngarn	2.61	16.58	3.13	3.34	0.00	32.87	4.63	0.00	0.11	28.53	0.53	0.00	1.45	6.24	
		Ørret	3	Flytegarn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	August	Røye	22	Bunngarn	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.77	0.00	0.00
		Røye	12	Flytegarn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.67	0.00	53.33	0.00	0.00
		Ørret	42	Bunngarn	4.76	4.40	3.95	2.88	0.00	8.57	2.52	0.00	0.00	0.00	14.74	0.00	44.79	0.69	12.69
		Ørret	3	Flytegarn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Samsjøen	Juni	Røye	13	Bunngarn	0.00	0.00	0.77	6.23	2.31	0.00	64.00	0.69	0.00	18.08	0.00	0.00	0.23	7.69
Røye			8	Flytegarn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	51.88	0.00	0.00	0.13	0.00	
Ørret			16	Bunngarn	0.00	0.13	0.00	9.25	7.38	3.25	10.81	0.00	0.00	58.19	0.00	0.00	6.63	4.38	
August		Røye	49	Bunngarn	0.00	0.84	1.55	4.18	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	1.04	10.35	75.78	0.41	5.00	
		Røye	14	Flytegarn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.79	0.00	83.21	0.00	0.00
		Ørret	23	Bunngarn	0.00	3.83	0.00	32.91	1.30	2.96	4.30	0.04	0.00	1.13	14.57	27.52	2.30	9.13	

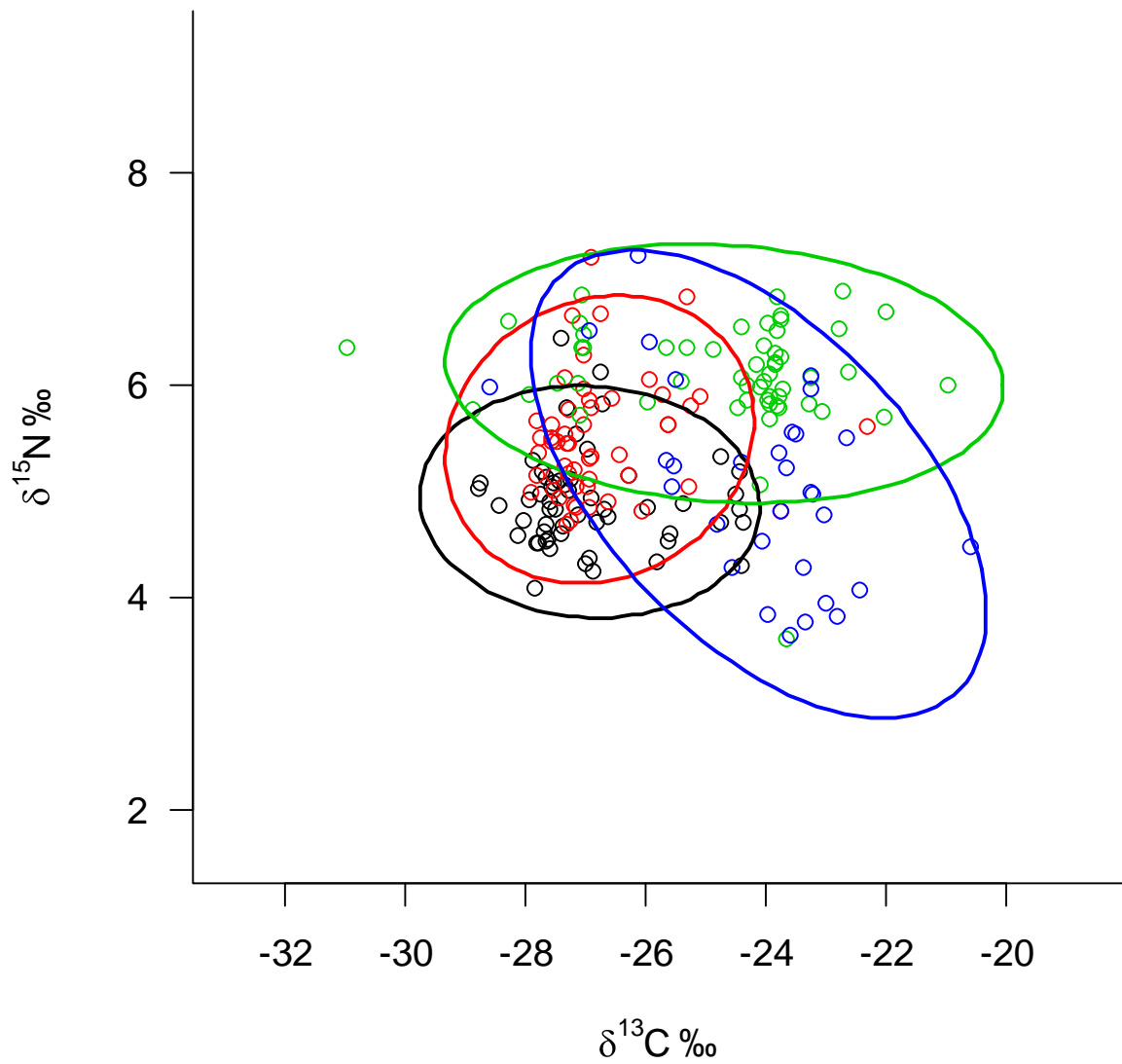
3.3.7 Ernæring - stabile isotoper

Kun fisk innfanget i august inngikk i analysene av stabile isotoper. Det var ingen forskjell i naturlig kroppslengde mellom arter eller mellom innsjøer (ANOVA; $P > 0.05$; $N = 195$; figur 19). Både røye og ørret hadde smalere næringsnisjer i Holtsjøen enn i Samsjøen (figur 20). I Holtsjøen hadde 98% av individene en $\delta^{13}\text{C}$ signatur mellom 24,4 – 28,8‰ og $\delta^{15}\text{N}$ signatur imellom 4,1-7,2‰, mens variasjonsbredden blant fiskene i Samsjøen var noe større med 98% av individene innen intervallet 22,0 – 28,9‰ for $\delta^{13}\text{C}$ og 3.6-7.2‰ for $\delta^{15}\text{N}$. Den økte variasjonsbredden i $\delta^{13}\text{C}$ indikerer at både ørret og røye i Samsjøen har en bredere diett end artsfellene fra Holtsjøen. En stor andel av både ørret og røye i Samsjøen hadde høyere $\delta^{13}\text{C}$ verdier enn individene i Holtsjøen og dette understøtter analysene av mageprøver som viste at fjæremygg var en viktigere del av dietten i Samsjøen enn Holtsjøen. Signaturene fra $\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$ fra ørret, røye og et utvalg av potensielle byttedyr (figur 21, tabell 11) viste at bunnlevende dyreplankton var en viktig bestanddel av dietten for ørret, og i litt mindre grad for røye, i Holtsjøen. For Samsjøen var det ikke noe direkte overlapp mellom signaturene for byttedyr og fisk.

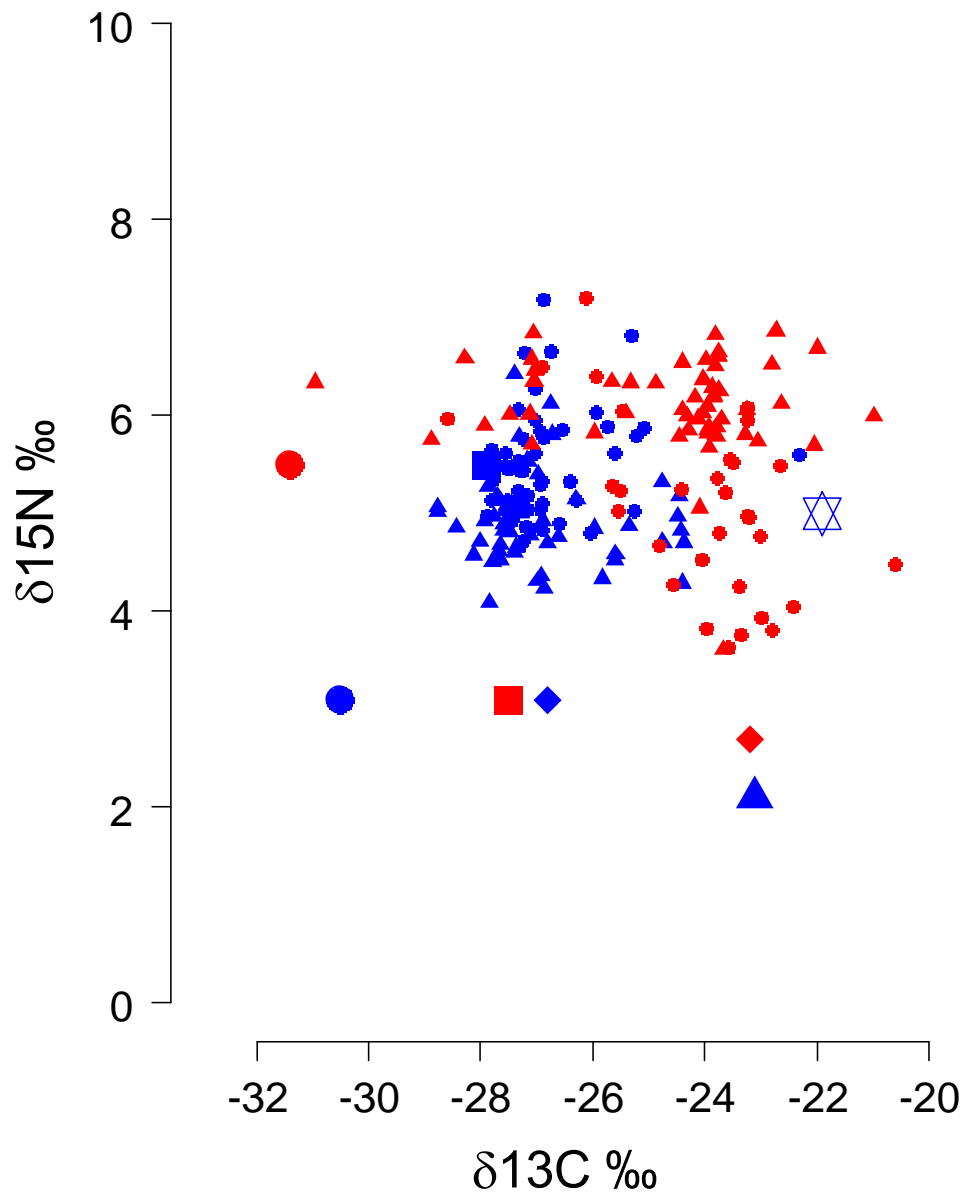
Det var ikke noen sammenheng mellom fiskens naturlige lengde og $\delta^{13}\text{C}$ (GLM, $F = 0,003$; $P = 0,96$) og denne manglende sammenheng var lik for både røye og ørret og i begge innsjøer ($F = 0,138$; $P = 0,91$). Motsatt var det en sammenheng med økende fiskelengde og høyere $\delta^{15}\text{N}$ signatur i Holtsjøen hos både røye ($F = 7,412$, $P = 0,009$) og ørret ($F = 24,358$, $P < 0,001$) og i Samsjøen hos ørret ($F = 11,512$; $P = 0,002$). Hos røye i Samsjøen var det ingen slik sammenheng ($F = 0,107$, $P = 0,74$). Dette viser, med unntak av røye i Samsjøen, at betydningen av fisk som byttedyr øker med størrelsen på fisken. Den manglende sammenhengen hos røye i Samsjøen kan skyldes at det stort sett ble fanget røye < 25 cm.



Figur 19. Lengdefordeling av fisk som inngikk i analysen av stabile isotoper. Gruppefordeling: 1 = Holtsjøen røye; 2 = Holtsjøen ørret; 3 = Samsjøen røye; 4 = Samsjøen ørret. I boks-plottet er medianverdien angitt med vannrett strek, mens 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Loddrette stiplede linjer angir 5 % og 95 % intervall for målte verdier. Ekstremverdier er angitt med sirkel.



Figur 20. Næringsnisjer basert på analyser av stabile isotoper ($\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$) for røye (svart) og ørret (rød) i Holtsjøen og røye (grønn) og ørret (blå) i Samsjøen. Hver ellipse dekker 95 % av datapunktene.



Figur 21. Isotopplot av røye (liten trekant), ørret (liten sirkel) og potensielle byttedyr fra Holtsjøen (blå) og Samsjøen (rød). Potensielle byttedyr: døgnfluer (store runde); bunnlevende dyreplankton (stor firkant); dyreplankton i frie vannmasser(stor sirkel); Steinfluer (stjerne); stankelbein (stor trekant)

Tabell 11. Isotopsignaturer av $\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$ fra potensielle byttedyr for røye og ørret i Holtsjøen og Samsjøen. Verdiene er angitt ved gjennomsnitt og SD for alle prøver av den enkelte byttedyrgruppe.

Innsjø	Byttedyr	$\delta^{13}\text{C}$ (gjennomsnitt)	$\delta^{13}\text{C}$ (SD)	$\delta^{15}\text{N}$ (gjennomsnitt)	$\delta^{15}\text{N}$ (SD)
Holtsjøen	Døgnfluer	-27.9	2.2	-0.1	0.7
Holtsjøen	Bunnlevende dyreplankton	-28.9	0.3	2.3	0.0
Holtsjøen	Steinfluer	-23.0	0.4	1.7	0.5
Holtsjøen	Stankelbein	-24.2	1.5	-1.1	0.6
Holtsjøen	Dyreplankton i frie vannmasser	-31.5	0.9	-0.2	0.3
Samsjøen	Døgnfluer	-24.2	0.6	-0.5	0.4
Samsjøen	Bunnlevende dyreplankton	-28.5	1.1	-0.1	0.3
Samsjøen	Dyreplankton i frie vannmasser	-32.4	0.2	2.3	0.2

3.3.8 Vurdering av sidebekker til Holtsjøen

Det ble elfisket i 11 innløpsbekker til Holtsjøen (figur 3). Av disse fremstår Fremre Selbubekk, Nordre Selbubekk, «Bekk 4», Midtre Brokbekk, Søndre Brokbekk og Grasbekken m/Holtjtjøna som de viktigste gyte- og rekrutteringsbekkene til Holtsjøen. Tettheter av ungfisk i de ulike bekkene er gitt i tabell 12. Holtsjøen har en rekke velfungerende rekrutteringsbekker for ørret og det synes ikke å være nødvendig å gjøre habitatforbedrende tiltak i noen av disse.

Lerteppa

Lerteppa kommer fra Lertepptjøna og renner inn øst i Holtsjøen ved Holtsjøvollen. Bekken er 0,5-1 m bred og substratet domineres av blokk. Fisk kan vandre ca. 50 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er få gytemuligheter i bekken, men godt med skjul for ungfisk. Det ble fanget 3 eldre ungfisk av ørret ved elfiske. Det registreres ikke årsyngel. Bekken ser ut til å ha liten/ingen betydning som gytebekk for ørret i Holtsjøen. Bekken er imidlertid et potensielt oppveksthabitat for ungfisk som vandrer opp fra Holtsjøen eller eventuelt ned fra Lertepptjøna.

Fremre Selbubekken

Fremre Selbubekken renner inn øst i Holtsjøen og har sitt utspring fra Svarttjøna og myrområdene rundt. Bekken er 0,5-1 m bred med substrat dominert av stein og grus. Fisk kan vandre ca. 300 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er godt med gyte- og oppveksthabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på to stasjoner i bekken. På nederste stasjon (st. 1) ble det registrert høy tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Også på stasjon 2 ca. 200 m oppe i bekken ble det registrert relativt høy tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk. Bekken fremstår som viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Nordre Selbubekken

Nordre Selbubekk renner inn øst i Holtsjøen ca. 300 m nord for Fremre Selbubekk, og har sine kilder fra småtjøner og myrområder på vestsiden av Gråfjellet. Bekken er meandrerende i nedre deler, ca. 1,5 m bred, og substratet domineres av stein og grus. Fisk kan vandre minst 300 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er godt med gyte- og oppveksthabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert relativt høy tetthet av årsyngel og

moderat tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Bekk 4

Bekk 4 renner inn nord i Holtsjøen og har sine kilder fra småtjønner og myrområder ved Grøvelskardet vest for Gråfjellet. Bekken er 3-5 m bred og substratet domineres av stein og grus. Fisk kan vandre flere hundre meter oppover bekken fra Holtsjøen. Det er godt med gyte- og oppveksthabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert god tetthet av årsyngel og høy tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Bekk 5

Bekk 5 renner inn nord i Holtsjøen og har sine kilder fra småtjønner og myrområder sør for Rensfjellet. Bekken er 1-4 m bred og substratet domineres av berg, stein og grus. Fisk kan vandre flere hundre meter oppover bekken fra Holtsjøen. En foss over glattskurt berg i nedre deler utgjør et naturlig vandringshinder for fisk ved middels til lav vannføring. Det er relativt godt med gyte- og oppveksthabitat i bekken oppstrøms vandringshinderet. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert lave tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret i bekken. Bekken fremstår som en middels viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Bekk 6

Bekk 6 renner inn nord i Holtsjøen og har sine kilder fra småtjønner og myrområder nordøst for Holtsjøen. Bekken er 1-4 m bred og substratet domineres av stein og grus. Fisk kan vandre godt og vel 50 m oppover bekken fra Holtsjøen, til en foss som utgjør et naturlig vandringshinder for fisk. Det er relativt godt med gyte- og oppveksthabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret i bekken. Bekken fremstår som en middels viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Bekk 9

Bekk 9 renner inn i Holtsjøen på vestsida, like ved Søndre Brokbekken sørvest for Merraholmen, og har sine kilder fra småtjønner og myrområder vest for Annfinnfjellet. Bekken er 0,5-1 m bred med substrat dominert av grus og stein. Fisk kan vandre minst 400 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er begrenset med oppveksthabitat og noe gytehabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en middels viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Midtre Brokbekken

Midtre Brokbekken renner inn i Holtsjøen omtrent midt på vestsida, og har sine kilder fra småtjønner og myrområder øst for Annfinnfjellet. Bekken er ca. 1 m bred med substrat dominert av stein og grus. Fisk kan vandre knapt 200 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er godt med oppveksthabitat og noe gytehabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert moderat tetthet av årsyngel og relativt høy tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Søndre Brokbekken

Søndre Brokbekken renner inn i Holtsjøen på vestsida, sørvest for Merraholmen, og har sine kilder fra småtjønner og myrområder øst for Annfinnfjellet. Bekken er ca. 1 m bred med substrat dominert av grus og stein. Fisk kan vandre ca. 200 m oppover bekken fra Holtsjøen. Det er godt med oppveksthabitat og noe gytehabitat i bekken. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert god tetthet av årsyngel og høy tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Grasbekken

Grasbekken kommer fra Holttjønna og renner inn helt sør i Holtsjøen. Bekken er 2-4 m bred og knapt 500 m lang. De nederste 300 m er sakteflytende med finsubstrat uegnet for gyting. De øverste 100 m opp mot Holttjønna har mer strøm og domineres av grus og stein, og her er det

gode gyte- og oppveksthabitat. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i øvre deler av bekken. Det ble registrert god tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen. Fisk kan også vandre helt opp i Holttjøenna og videre minst 2-300 m opp i innløpsbekken til Holttjøenna. Denne bekken ble ikke undersøkt, men Både Holttjøenna og innløpsbekken er trolig viktig for rekrutering av ørret til Holtsjøen.

Bekk fra Nedre Arnfinntjøenna

Bekken kommer fra Nedre Arnfinntjøenna og renner inn helt sør i Holtsjøen. Bekken er 5-8 m og fisk kan vandre 3-400 m oppover fra Holtsjøen. Substratet domineres av grus og stein, og her er det gode gyte- og oppveksthabitat. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i bekken. Det ble registrert lav tetthet av årsyngel og moderat tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Holtsjøen.

Tabell 12. Tettheter av ungfisk registrert rundt Holtsjøen ved el-fiske

Dato (2017)	Elv	Stasjon	Areal fisket (m ²)	Antall omg.	Art	Aldersgruppe	Antall fisk	Antall pr 100 m ²
31.08	Leirteppa	st 1	25	1	Ørret	≥1+	3	24
	Fremre Selbubekk	st 1	48	1	Ørret	0+	18	75.00
		st 2	11	1	Ørret	≥1+	10	41.67
	Nordre Selbubekk	st 1	81	1	Ørret	0+	2	36.36
						≥1+	1	18.18
	Bekk 4	st 1	60	1	Ørret	0+	17	41.98
						≥1+	4	9.88
	Bekk 5	st 1	92	1	Ørret	0+	6	20.00
						≥1+	11	36.67
	Bekk 6	st 1	40	1	Ørret	0+	3	6.52
≥1+						3	6.52	
Midtre Brokbekken	st 1	55	1	Ørret	0+	2	10.00	
					≥1+	3	15.00	
Søndre Brokbekken	st 1	41.25	1	Ørret	0+	3	10.91	
					≥1+	7	25.45	
Bekk 9	st 1	51	1	Ørret	0+	5	24.24	
					≥1+	9	43.64	
01.09	Innløpsb. Holtsjøen	st 1	90	3	Ørret	0+	3	11.76
						≥1+	2	7.84
	Utløpsb. Holttjøenna	st 1	84	1	Ørret	0+	13	30.95
						≥1+	12	28.57

3.3.9 Vurdering av sidebekker til Samsjøen

De antatt viktigste gyteelvene og gytebekkene til Samsjøen (figur 3) ble befart for å kartlegge eventuelle tiltak for å øke rekrutteringen av ørret til Samsjøen. Til sammen 7 bekker og elver ble undersøkt. Tettheter av ungfisk i de ulike bekkene er gitt i tabell 13. Roppa framstår som den klart største og viktigste gyteelva i Samsjøen. Her bør det bygges fisketrapp, eventuelt sprenges ut trapper eller

høler i berget slik at gytefisk får tilgang til elva selv om vannstanden i Samsjøen er under HRV. Det vurderes at det ikke er behov for å gjøre tiltak i de resterende elvene eller bekkene.

Roppa

Roppa renner inn sørøst i Samsjøen ved Roppolmen. Elva har sine kilder ved Rensfjellet, Ropp-tjønnin og Lakstjønnin. De nederste 800 meter av Roppa er meandrerende og sakteflytende, med substrat dominert av grus og stein. Her er elva 7-10 m bred og 0,5-1,5 m dyp. Her er det begrenset med gytehabitater, men meget gode oppvekstområder for eldre ungfisk og voksen ørret.

Lengre opp veksler elva mellom strykpartier og små høler. Her er elva 2-7 m bred med substrat som domineres av stein, grus og sand. Det er meget gode gyte- og oppveksthabitater her. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon ca. 1 km oppe i Roppa. Det ble registrert lave tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Roppa blir stadig striere og substratet grovere i øvre deler. I nedre deler kommer 2 mindre elver inn fra Lakstjønnin. Den øverste av disse kommer fra den minste Lakstjønnin, som får overført vann fra Holtsjøen. Denne sideelva har derfor i perioder langt høyere vannføring enn hovedelva. Her kan fisk vandre minst 500 m oppover på gunstig vannføring. Elva er 4-7 m bred og 0,5-1,5 m dyp, med substrat dominert av stein og blokk. Gode oppvekstforhold for ungfisk og også voksen ørret, men begrensede gytemuligheter.

Det blir kun fanget en eldre ungfisk ved elfiske i elva. En foss i nedre deler elva er trolig vandringshindrende for gytefisk ved lav vannføring. Elva fra den største Lakstjønnin er 2-3 m bred og domineres av stein, blokk og grus. Her er det meget gode gyte- og oppvekstforhold for ungfisk. Fisken kan vandre hele elva (ca. 1 km) opp til Lakstjønnin og videre opp i innløpsbekkene til Lakstjønnin. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i nedre deler av elva. Det ble registrert lave tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret på stasjonen. Roppa er den klart største og viktigste gyteelva for ørreten i Samsjøen. Fisken kan vandre om lag 1,8 km opp i hovedelva, og tilsammen godt over 1,5 km opp i de to sideelvene fra Lakstjønnin. Det er meget gode gyte- og oppvekstforhold i elva, og størrelsen og dybden på elva, samt tilgangen til den største Lakstjønnin, gjør det mulig for ungfisk å tilbringe flere år i elva før de vandrer ut i Samsjøen. Det ble registrert generelt lave tettheter av ungfisk i Roppa og de to sideelvene fra Lakstjønnin.

Ved Roppas utløp i Samsjøen er det en høy og stri foss på befaringsdagen (bilde under). Her er det ikke mulig for gytefisk å vandre opp med mindre Samsjøen er tilnærmet full (HRV). Dermed er den klart største og viktigste gyte- og rekrutteringselva for ørret i Samsjøen trolig utilgjengelig for gytefisk de fleste år. Dette gjenspeiles i tettheten av ungfisk i elva, som var langt lavere enn forventet. Resten av gyteelvene og gytebekkene rundt Samsjøen er langt mindre enn Roppa, og her vil de fleste ungfisk vandre ut i Samsjøen etter 1-2 år på grunn av begrensede overvintringsmuligheter og begrenset med oppholdsplasser i tørre perioder for eldre ungfisk. I Roppa er det lange strekninger med dype partier, flere dype høler og tilgang på innsjø (Lakstjønnin) som gir ungfisk mulighet til å vokse seg større før de vandrer ut i Samsjøen. I en sterkt regulert innsjø som Samsjøen, med lite næringsdyr i strandsonen, vil det være en fordel for ungfisk å være stor når de vandrer ut i sjøen. Ungfisk på rundt 20 cm eller større vil kunne gå over til å spise fisk (smårøye) når de vandrer ut i Samsjøen. Det anbefales at det bygges en fisketrapp, eller sprenges ut trapper i berget ved Roppas utløp i Samsjøen slik at gytefisk har tilgang til elva selv når Samsjøen er tappet ned under HRV.



Bilde: Roppa ved utløp i Samsjøen.

Ballbekken

Ballbekken renner inn nordøst i Samsjøen og har sitt utspring fra Nedre Balltjønna. Bekken er 1-2 m bred og veksler mellom små stryk og høler. Substratet domineres av stein og blokk med noe grus. Fisk kan vandre minst 300 m opp i bekken fra Samsjøen. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i nedre deler av bekken. Det ble registrert høy tetthet av eldre ungfisk av ørret på stasjonen, hovedsakelig ettåringer (1+), men ingen årsyngel. Fraværet av årsyngel kan skyldes en svak årsklasse på grunn av dårlige forhold for gytefisk/klekkning siste år, eller at gyting hovedsakelig foregår lengre opp i bekken. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Åsåra

Åsåra renner inn nord i Samsjøen ved Åsårivollen. Elva har sine kilder fra Øvre Balltjønna og myrområder og småtjønner i Oksdalen mellom Rensfjellet og Kråkfjellet. Elva er 3-7 m bred og er dominert av stryk med små fosser og høler innimellom. Substratet domineres av stein og blokk med noe grus i mellom. Det er meget godt med oppveksthabitat i elva, men begrenset med gytehabitater. Fisk kan vandre minst 4-500 m opp i elva fra Samsjøen. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon i nedre deler av bekken. Det ble registrert moderat tetthet av eldre ungfisk og lave tettheter av årsyngel av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Sandåa

Sandåa renner inn helt nord i Samsjøen og har sine kilder fra myrområder på sørsiden av Kråkfjellet. I de nederste 50 m av Sandåa nedenfor brua er det 2 mindre fosser som er vandringshindrende for fisk i perioder med lav vannføring. Også i utløpet i Samsjøen vil gytefisk ha problemer med å komme opp på lav vannføring og ved lav vannstand i Samsjøen. Dette er imidlertid ikke noe problem på middels til høy vannføring. Fisk kan vandre minst 500 m opp i elva fra Samsjøen, trolig også en god del lengre. Fra brua i nedre deler og videre minst 400 m oppover er Sandåa 2-4 m bred med substrat dominert av grus og stein. Her er det meget gode gyte- og oppveksthabitater for ungfisk. Det ble utført en omgangs elfiske på en stasjon rett oppstrøms brua. Det ble registrert

moderat tetthet av årsyngel og høy tetthet av eldre ungfisk, hovedsakelig ettåringer (1+), av ørret på stasjonen. Bekken fremstår som en viktig gyte- og oppvekstbekk for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Gauldalsbekken

Gauldalsbekken renner inn sørvest i Samsjøen og har sine kilder fra Okstjønna og myrområder øst for Storfjellet. Bekken har naturlige vandringshinder i nedre deler ved utløp Samsjøen og har liten eller ingen betydning som gytebekk for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Langbekken

Langbekken renner inn sørvest i Samsjøen og har sine kilder fra småtjøenner og myrområder nord for Olsfjellet. Bekken har naturlige vandringshinder i nedre deler ved utløp Samsjøen og har liten eller ingen betydning som gytebekk for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Nognilla

Nognilla renner inn helt sør i Samsjøen og har sine kilder fra Nogniltjønna og myrområder ved Aunvollen. Elva har naturlige vandringshinder i nedre deler ved utløp Samsjøen og har liten eller ingen betydning som gyteelv for ørret i Samsjøen. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i bekken.

Tabell 13. Tettheter av ungfisk registrert i bekker og elver rundt Samsjøen ved el-fiske

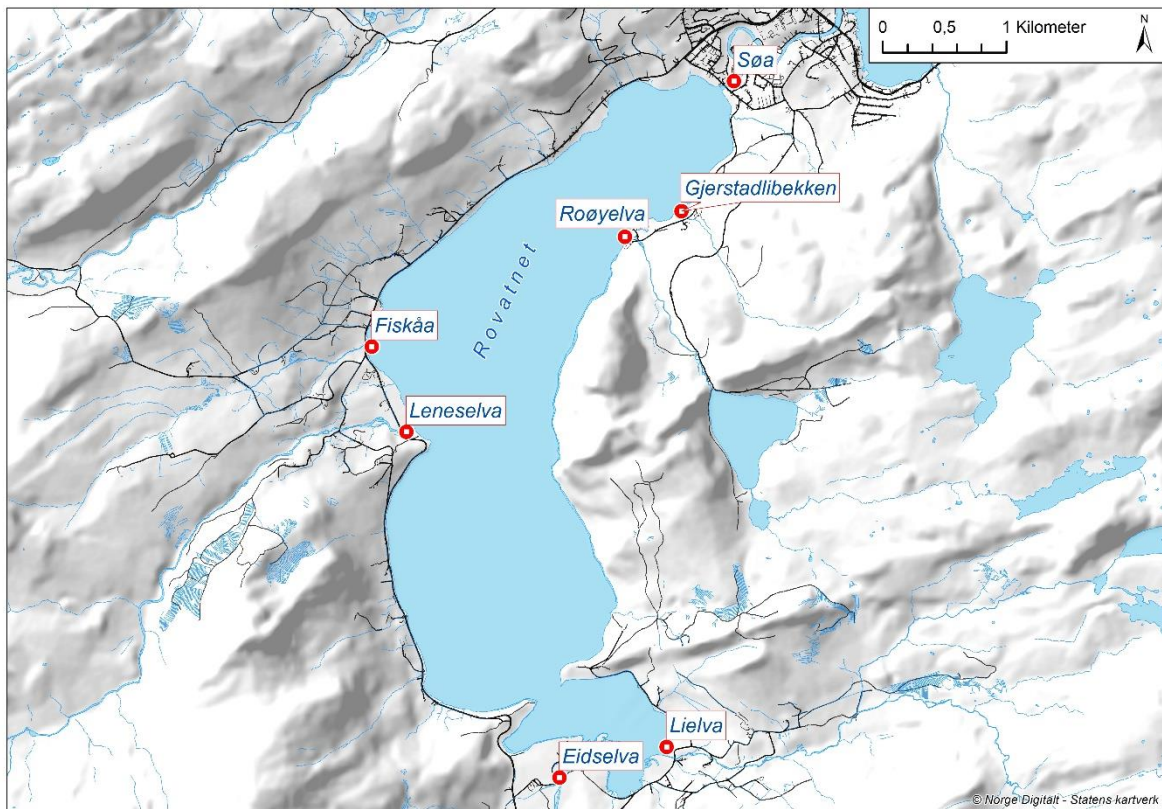
Dato (2017)	Elv	Stasjon	Areal fisket (m ²)	Antall omg.	Art	Aldersgruppe	Antall fisk	Antall fisk 100m ²
23.08.	Sama	2	105	3	Ørret	0+	21	22.1
						≥1+	2	1.9
24.08.	Ballbekken	1	69	1	Ørret	≥1+	17	49.3
	Lakselva	1	66	1	Ørret	0+	3	9.1
						≥1+	2	6.1
	Roppa	1	150	1	Ørret	0+	3	4.0
≥1+						4	5.3	
Sama	1	154	1	Ørret	0+	8	10.4	
					≥1+	2	2.6	
25.08.	Åsåra	1	97.5	1	Ørret	0+	3	6.2
	Sandåa	1	90	1	Ørret	0+	5	11.1
≥1+						14	31.1	

3.4 Konsekvensen for fiskebestanden av tørrlegging av Samaelva

Sama er utløpselva fra Samsjøen. Elva er ca. 2 km lang og renner inn i innsjøen Håen. Elva er i dag regulert uten minstevannføring og sperret av med en demning ved utløpet fra Samsjøen. Før reguleringen var trolig elva ei gyteelv for ørret i Samsjøen, men det er uvisst hvor viktig den var, da øvre deler av Sama har lite egnet gytesubstrat. Sama har ingen betydning for ørret i Samsjøen i dag, men kan ha betydning som gyte- og oppvekstelv for ørret i Håen. Sama ble tidligere regnet som den viktigste gyte- og oppvekstelva for ørret i Håen (Langeland 1977). Det kan i denne sammenheng være aktuelt med minstevannføring i elva, samt å lette oppgangen for fisk ved fossebakken nederst i Sama ved innløp i Håen. Før slike tiltak eventuelt iverksettes bør det imidlertid undersøkes om ørretbestanden i Håen i dag er begrenset av liten rekruttering. Et prøvefiske i Håen vil kunne avdekke behovet for å gjøre tiltak i Sama. Etter det vi kjenner til ble Håen sist prøvefisket i 1991.

3.5 Kartlegging av potensialet for å øke tilgjengelig gyteareal for sjørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet

Det ble, i tillegg til Eidselva, befart 6 bekker og elver rundt Rovatnet (figur 22). Tettheter av ungfisk i de ulike bekkene er gitt i tabell 14. NTNU Vitenskapsmuseet utførte undersøkelser i bekker og elver rundt Rovatnet i 2000 og 2001 (Koksvik m.fl. 2003). Resultatene fra disse undersøkelsene er nærmere diskutert opp mot resultatene fra 2017 under beskrivelsen av hver enkelt bekk og elv. Det var generelt lav vannføring i elver og bekker i undersøkelsesperioden. I Roøyelva blir bekken ved lav vannføring vifteformet ved utløpet i Rovatnet. Ved lav vannstand i Rovatnet og lav vannføring i Roøyelva vil gytefisk over 0,5 kg ha problemer med å vandre opp i elva. Her kan det vurderes å gjøre enkle tiltak for å samle utløpet i ett smalere løp slik at fisk kan gå opp på lav vannføring. I de andre sidevassdragene vurderer vi at det ikke er behov for tiltak.



Figur 22. Kart over Rovatnet med undersøkte elver og bekker.

Lielva

Lielva renner inn sør i Rovatnet ved Lian. Elva kalles Sæterelva lengre opp, og er referert som Sæterelva i våre undersøkelser fra 2000-2001. Anadrom strekning er ca. 300 m. Elva er 2,5-5 m bred og har godt med kantvegetasjon. Substratet domineres av stein og blokk med grus og sand i mellom. Det ble gjennomført tre omganger elfiske på en stasjon i midtre deler av anadrom strekning. Her ble det registrert god tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Det ble i tillegg registrert moderate tettheter av årsyngel og meget høy tetthet av eldre ungfisk av laks. Resultatene samsvarer i grove trekk med det som ble funnet i våre undersøkelser i 2000 og 2001. Lielva er en viktig gyteelv for både ørret/sjørret og laks. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i elva.

Leneselva

Leneselva renner inn midt på vestsiden av Rovatnet og har sine kilder fra Leiråvatnet øst for Snøfjellet. Det ble gitt konsesjon i 2017 til kraftverk i Leneselva oppstrøms anadrom strekning. Anadrom strekning er ca. 600 m. Elva er 4-10 m bred og har godt med kantvegetasjon. Substratet domineres av stein med grus, blokk og sand i mellom. Det ble gjennomført tre omganger elfiske på en stasjon i

nedre deler av anadrom strekning. Her ble det registrert meget høy tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av laks. Det ble i tillegg registrert moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Det ble også registrert 8 ål på 10-40 cm på elfiskestasjonen. Det registreres betraktelig høyere tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av laks i 2017 i Leneselva enn hva som var tilfelle i 2000 og 2001. Leneselva er en viktig gyteelv for laks og benyttes også som gyte- og oppvekst elv for ørret/sjørørret. Elva benyttes som oppveksthabitat for ål. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i elva.

Fiskåa

Fiskåa renner ut på vestsiden av Rovatnet ved Naustbakkan og har sine kilder fra myrområder rundt Momyra. Anadrom strekning er ca. 400 m. Fiskåa er 2-3 m bred og har godt med kantvegetasjon. Substratet domineres av blokk og stein med grus og sand i mellom. Det ble gjennomført tre omganger elfiske på en stasjon i nedre deler av anadrom strekning. Her ble det registrert meget høy tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Det ble i tillegg registrert lave tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av laks. Det ble også registrert en ål på ca. 35 cm på elfiskestasjonen. Nedre deler av elva var sterkt forurenset i 2000-2001, og det ble observert kraftig, hvit algevekst («lammehaler»). Dette var borte i 2017, elva er nå begrodd av grønn elvemose. Det registreres også betraktelig høyere tetthet av ungfisk i 2017, spesielt eldre ørretunger, så vannkvaliteten i elva ser ut til å bedret seg siden 2000-2001. Fiskåa er en meget viktig gyteelv for ørret/sjørørret og benyttes også til en viss grad som gyte- og oppvekstelv for laks. Elva benyttes som oppveksthabitat for ål. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i elva

Roøyelva

Roøyelva renner inn på nordøstsiden i Rovatnet og har sitt utspring fra Vinddalsvatnet. Elva har en anadrom strekning på ca. 150 m. Roøyelva er 2-3 m bred og har godt med kantvegetasjon. Substratet domineres av stein, blokk og grus. Det ble gjennomført tre omganger elfiske på en stasjon i nedre deler av anadrom strekning. Her ble det registrert god tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret og laks. Det ble registrert noe høyere tetthet av laks enn ørret. Det ble også registrert tre ål på 15-20 cm på elfiskestasjonen. Roøyelva er en viktig gyteelv for laks og ørret/sjørørret. Elva benyttes som oppveksthabitat for ål. Resultatene for ørret samsvarer i grove trekk med det som ble funnet i våre undersøkelser i 2000 og 2001, men det registreres betraktelig mere ungfisk av laks i 2017. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak oppe i elva, men på lav vannføring blir bekken vifteformet ved utløpet i Rovatnet (se bilde under). Ved lav vannstand i Rovatnet og lav vannføring i Roøyelva vil gytefisk over 0,5 kg ha problemer med å vandre opp i elva. Her kan det eventuelt gjøres enkle tiltak for å samle utløpet i ett smalere løp slik at fisk kan gå opp på lav vannføring.



Bilde: Roøyelva ved utløp i Rovatnet.

Gjerstadlibekken

Gjerstadlibekken renner inn på nordøstsiden av Rovatnet, litt nord for Røyelva, og har sine kilder fra myrområder i Tørrhjelldalen. Bekken har en anadrom strekning på ca. 200 m. Gjerstadlibekken er 1-2 m bred og har godt med kantvegetasjon. Substratet domineres av grus og sand i nedre deler, mens øvre deler av anadrom strekning domineres av stein med grus og blokk mellom. Det ble gjennomført en omgang med elfiske på en stasjon i nedre deler av anadrom strekning. Her ble det registrert meget høy tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Det ble i tillegg registrert en årsyngel av laks. Resultatene samsvarer i grove trekk med det som ble funnet i våre undersøkelser i 2000 og 2001. Gjerstadlibekken er en viktig gyteelv for ørret/sjørørret og benyttes også sporadisk som gyte- og oppvekstelv for laks. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i elva.

Søa

Søa er utløpselva til Rovatnet. Elva renner ut fra nordenden av Rovatnet og er ca. 1,5 km lang før utløp i sjøen innerst i Hemnfjorden. Øvre og midtre deler av elva har godt med kantvegetasjon, mens nedre deler av elva renner forbi boligstrøk og gjennom Kyrksæterøra sentrum. Elva er variert med både grunne strykpartier, glattstryk, sakteflytende partier og enkelte relativt dype høler. Substratet varierer fra områder med finsubstrat til grus- og steindominerte gyttestrekninger og områder med blokk, stor stein og fjell/berg. Det ble utført en omgang med elfiske på en stasjon i øvre deler av elva (st. 1) og tre omganger elfiske på to stasjoner i midtre (st. 3) og nedre deler av elva (st. 5). Det ble registrert god tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av laks i øvre og nedre deler og meget høy tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av laks i midtre deler. Det ble generelt registrert moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Det ble også registrert en god del ål på opptil 60 cm i Søa. Det ble utført elfiske på 3 stasjoner i Søa også i 2000-2001. Stasjonene lå også den gang i øvre, midtre og nedre del, men på andre strekninger enn i 2017. Tettheten av ørret i 2017 samsvarer i grove trekk med det som ble funnet i 2000-2001, mens det registreres mye høyere tetthet av laksunger i 2017. Veterinærinstituttet utførte gytefisketellinger i Søa i 2016 og 2017 (Holthe mfl. 2016, 2017). De registrerte 112 laks og 145 sjørørret i Søa i 2016, og 96 laks og 24 sjørørret i 2017. Søa er i dag kanskje den viktigste gyteelva for laks i Søavassdraget og benyttes også i stor grad som gyte- og oppvekstelv for ørret/sjørørret. Elva benyttes som oppveksthabitat for ål. Det er ikke behov for habitatforbedrende tiltak i elva.

Eidselva

Eidselva er nærmere beskrevet under kapittel 2.1.2, 2.9 og 3.7. Det ble utført en omgang med elfiske på en stasjon (Eidselva st. 1) i øvre deler av elva oppstrøms samløpet fra kraftverket (ca. 75 m oppstrøms transekt 27, se figur 4). Substratet på stasjonen er dominert av blokk og stor stein. Det er godt med skjul for ungfisk på strekningen, men lite egnet gytesubstrat. Denne delen av elva er ikke påvirket av opp- og nedkjøringen i Eidsfossen kraftverk. Det er lite naturlig tilsig i tørre perioder, mens det kan komme mye vann når det er overløp i inntaksdammen til kraftverket. Det ble registrert meget god tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk av laks på stasjonen, og lave tettheter av årsyngel av ørret og moderate tettheter av eldre ørretunger (se stasjon 1, tabell 14 for tetthetstall). Rett oppstrøms st.1 i Eidselva er elva dominert av blokk og berg. Her er det to dype høler og en foss. Denne fossen kan forseres av anadrom fisk på gunstig vannføring. Strekingen mellom denne fossen og Eidsfossen er på ca. 150 meter, og består hovedsakelig av grovt substrat som berg og blokk uten noe gunstig gytesubstrat. Store deler av strekningen ble elfisket, det ble kun registrert noen få eldre ørret her. Det ble gjennomført tre omganger med elfiske på to stasjoner (st. 10 og 16) i midtre deler av Eidselva ved transekt 10 og 16 (figur 4). Disse områdene av elva er påvirket av kjøringen av Eidsfoss kraftverk. Begge stasjonene har substrat dominert av stein og grus. På st. 10 ble det registrert meget god tetthet av årsyngel av laks og moderate tettheter av eldre laksunger. Det ble registrert lav tetthet av årsyngel av ørret og ingen eldre ørretunger. På st. 16 ble det registrert god tetthet av årsyngel av laks og moderate tettheter av eldre laksunger. Det ble registrert lav tetthet av årsyngel av ørret og noen få eldre ørretunger. Stasjon 1 og 16 ble ikke fisket i 2000-2001, mens «Søa st. 4» fra 2000-2001 ikke ble fisket i 2017. Disse stasjonene er derfor ikke sammenlignbare. I begge undersøkelsene dominerte imidlertid ungfisk av laks, mens det var lave tettheter av ørret på disse stasjonene. St. 10 i 2017 tilsvarer det som var «Søa st. 5» i undersøkelsene i 2000-2001. Det ble registrert betraktelig høyere tetthet av årsyngel av ørret på denne stasjonen i 2000 og 2001, mens det ble registrert betraktelig høyere tetthet av årsyngel laks på samme stasjon i 2017. For eldre ungfisk av begge arter var tetthetene i 2017 omtrent tilsvarende som i 2000-2001. Veterinærinstituttet utførte gytefisketellinger i Eidselva i 2016 og 2017 (Holthe m.fl. 2016, 2017). De registrerte 6 laks og 22 sjørørret i 2016, og 72 laks og 5 sjørørret i 2017. Eidselva er, sammen utløpselva Søa, den viktigste gyte- og oppvekstelva for laks i Søavassdraget. Elva benyttes også som gyte- og oppvekstelv for ørret/sjørørret.

Tabell 14. Tettheter av ungfisk registrert rundt Rovatnet ved el-fiske.

Dato (2017)	Elv	Stasjon	Areal fisket (m ²)	Antall omg.	Art	Alders-gruppe	Antall fisk	Antall 100m ²
11.09.	Leneselva	st 1	78	3	Laks	0+	79	115.75
					Ørret	≥1+	61	125.50
						0+	10	17.03
	Liaelva	st 1	86.85	3	Ørret	≥1+	13	16.67
						Laks	0+	14
					Ørret	≥1+	37	73.69
Laks	0+	42	55.27					
12.09.	Fiskåa	st 1	47.5	3	Ørret	≥1+	16	21.05
						Laks	0+	4
					Ørret	≥1+	4	9.62
	Laks	0+	56	139.08				
	Roøyelva	st 1	66	3	Ørret	≥1+	70	161.84
						Laks	0+	27
Ørret					≥1+	31	54.09	
	Laks	0+	23	39.83				
Søa	st 1	85	1	Ørret	≥1+	25	40.83	
					Laks	0+	26	61.18
				Ørret	≥1+	23	54.12	
Laks	0+	26	61.18					
13.09.	Søa	st 3	164.97	3	Ørret	≥1+	2	4.71
						Laks	0+	217
		Ørret	≥1+	54	43.74			
			Laks	0+	13	9.01		
	Søa	st 5	110.16	3	Ørret	≥1+	17	10.79
						Laks	0+	67
Ørret		≥1+	14	13.10				
		Laks	0+	25	25.94			
14.09.	Eidselva	st 1	75.94	1	Ørret	≥1+	8	21.07
						Laks	0+	61
		Ørret	≥1+	31	81.64			
			Laks	0+	3	7.90		
	Eidselva	st 10	200	3	Ørret	≥1+	8	21.07
						Laks	0+	138
Ørret		≥1+	30	21.2				
		Laks	0+	9	5.2			
Eidselva	st 16	127	3	Ørret	≥1+	0	0	
					Laks	0+	69	57.4
	Ørret	≥1+	19	17.3				
		Laks	0+	16	14.6			
Gjerstadlibekken	st 1	30	1	Ørret	≥1+	2	1.6	
					Laks	0+	1	6.67
Gjerstadlibekken	st 1	30	1	Ørret	≥1+	32	213.33	
					Laks	0+	16	106.67

3.6 Supplerende kartlegging av bestanden av elvemusling i Søavassdraget

3.6.1 Infeksjon av elvemusling larver på fisk

I alt ble 89 laks og 29 ørret fra 6 vassdrag undersøkt for infeksjon av muslinglarver (tabell 15). Det ble ikke påvist muslinglarver på noen av de undersøkte fiskene, verken på ørret eller laks. Av de 6 vassdragene er elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) kun funnet i Rovatnet ovenfor utløpet av Søa og i Søa. Av den undersøkte fisken var 32 laks og 22 ørret fra Søa.

Tabell 15. Oversikt over forekomst av muslinglarver på undersøkt fisk fra inn- og utløpsvassdrag til Rovatnet, Hemne

Lokalitet	Dato	Art	Antall fisk		Andel infisert
			0+	> = 1+	
Søa st.3	13.09.2017	Laks		10	0 %
Søa st.4	14.09.2017	Laks	4	10	0 %
Søa st.4	14.09.2017	Ørret	11	5	0 %
Søa st.5	13.09.2017	Laks		8	0 %
Søa st.5	13.09.2017	Ørret	3	3	0 %
Leneselva	11.09.2017	Laks		10	0 %
Liaelva	11.09.2017	Laks		13	0 %
Roøyelva	12.09.2017	Laks		11	0 %
Fiskåa	12.09.2017	Laks		6	0 %
Eidselva	11.09.2017	Laks	7	10	0 %
Eidselva	11.09.2017	Ørret	7		0 %

Mangelen på muslinglarver på fiskens gjeller kan skyldes at elvemusling ikke er tilstede i vassdraget (alle elvene bortsett fra Søa), at bestanden er liten slik at det er få fisk som blir infisert eller at elvemuslingen enda ikke hadde gytt.

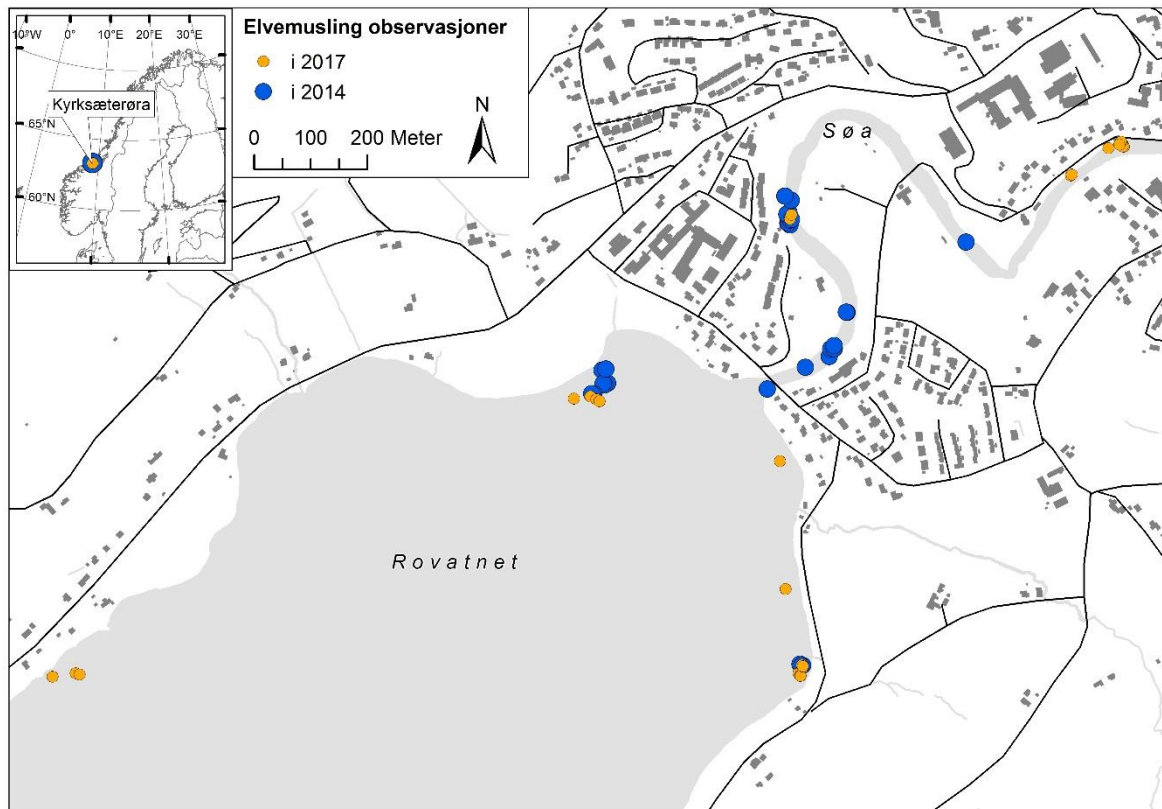
Selv om mengden elvemusling er liten i Rovatnet/Søa er det lite sannsynlig at dette forklarer mangelen på infisert fisk. Med såpass mange fisk undersøkt fra Søa (32 laks og 22 ørret) burde man funnet infisert fisk dersom elvemuslingen hadde gytt.

Undersøkelser bl.a. fra Trøndelag, Rogaland og Østlandet har vist at det finnes gravide muslinger i perioden fra slutten av juli til slutten av september og unntaksvis ut i oktober (Larsen 1999). I og med at det er funnet elvemusling i utløpsområdet av Rovatnet og ned i Søa, og det ikke ble funnet muslinglarver på undersøkt fisk fra dette området, kan det tyde på at muslingene ikke hadde gytt ved innsamlingstidspunktet 11.-14. september 2017.

3.6.2 Kartlegging av voksen elvemusling

I Rovatnet ble det gjort søk i flere områder for å supplere tidligere undersøkelser (Hansen 2014, Sjørnsen & Kjærstad 2015).

Det ble gjort noen nye funn (figur 23) både i Rovatnet og i Søa, men ut fra både disse og tidligere observasjoner må bestanden i Søa og Rovatnet betegnes som tynn og hovedsakelig bestående av eldre individer. Det må imidlertid påpekes at det ikke ble gravd i substratet etter yngre muslinger. Søa er strekt begrodd av alger og eutrofiering kan være en trussel mot bestanden.



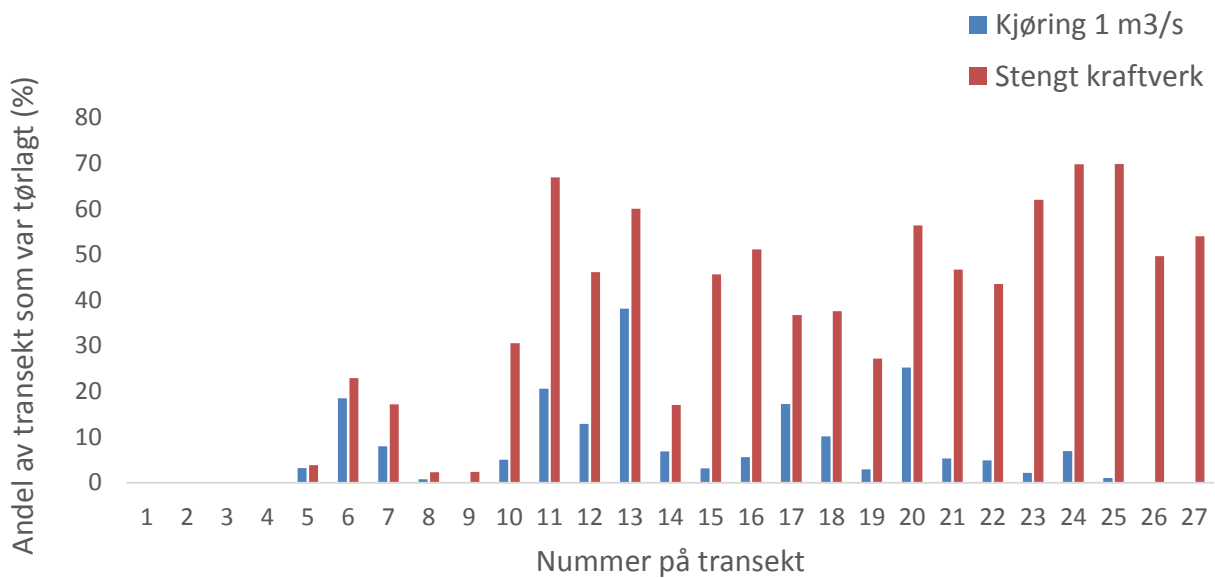
Figur 23. Posisjoner til elvemusling lokalisert i Søavassdraget.

3.7 Eidselva

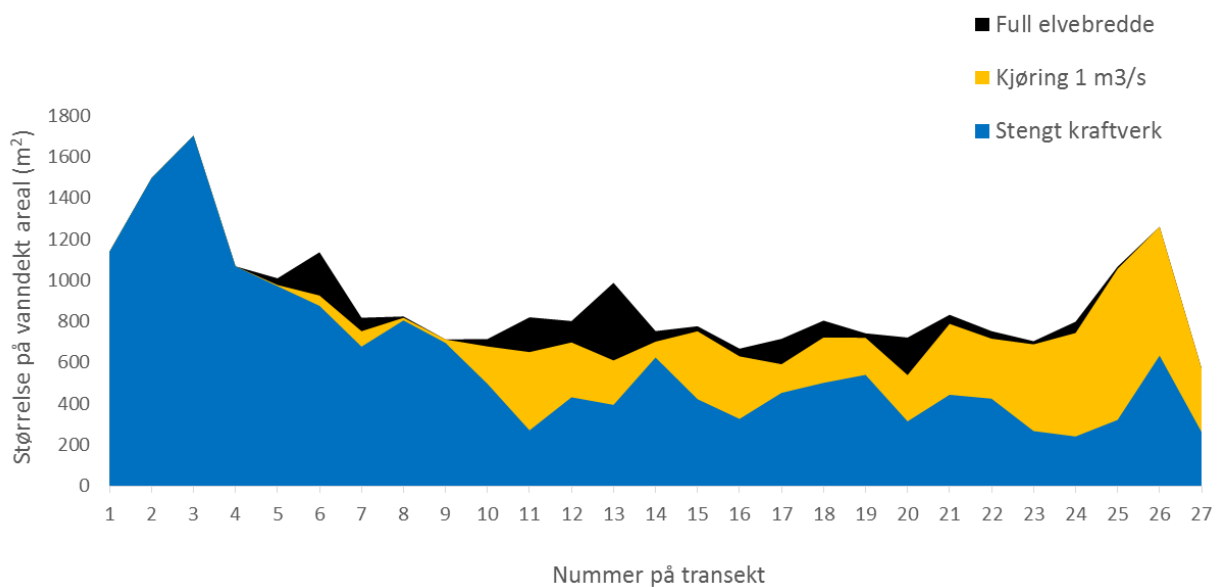
3.7.1 Vanddekt areal ved ulike vannføringer

Når kraftverket var stengt var store andeler av elvestrengen tørrlagt (figur 24). I transektene 27-25 (nærmest kraftverket) var vannspeilet fragmentert slik at ungfisk i dette området bla fanget i mindre vannlommer uten mulighet for å søke bort. Dette medførte en betydelig risiko for dødelighet grunnet eksempelvis predasjon og stranding. I transektene 24-10 var vannstrengen sammenhengende, men det var stadig store tørrlagte arealer. I transektene nærmest Rovatnet (9-1) dekket vannspeilet omtrent hele elvebredden grunnet oppstuvning fra innsjøen, men dette vil variere med fyllingsgraden i Rovatnet.

Det var en forskjell på 35% i elvedekt areal når kraftverket var stengt (16799 m²) og når det kjørte 1 m³/S (22705 m²), mens forskjellen mellom kjøring ved 1m³/S og full elvebredde (24391 m²) kun var på 7% (figur 25).



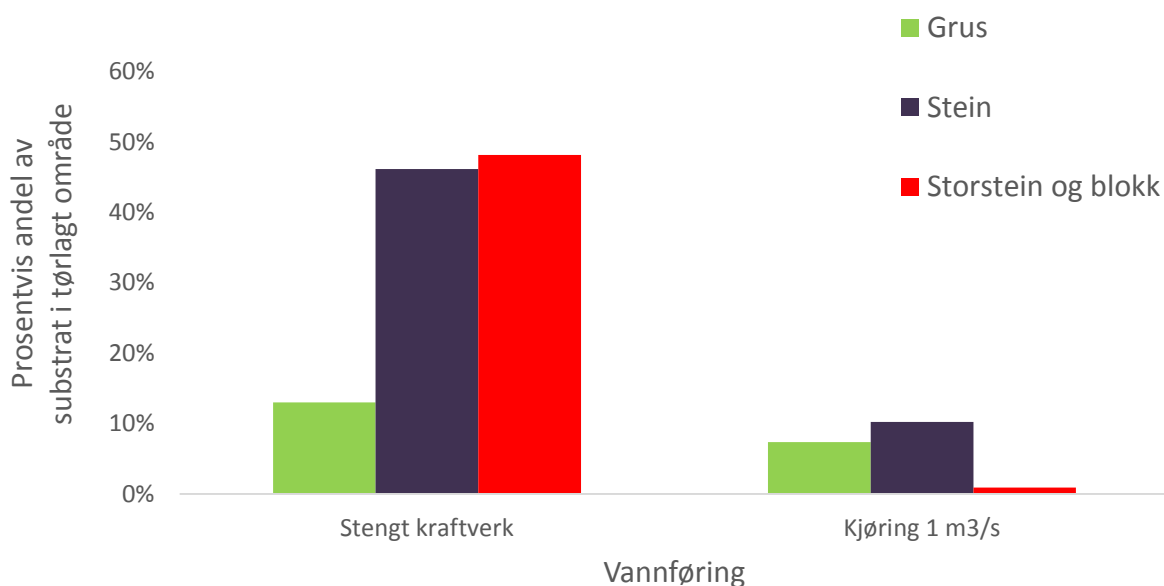
Figur 24. Prosentandel av tverrsnitt i hvert transekt som var tørrlagt ved henholdsvis stengt kraftverk og kjøring ved 1 m³/s. Oppmålingen er gjort 12.09.2017.



Figur 25. Areal av vanndekt areal ved ulike vannføringer i Eidselva fra utløpet av Eidsfossen kraftverk (transekt 27) til Rovatnet (transekt 1). Grunnet oppstuvning av ellevannet fra vannspeilet i Rovatnet var det på dagen for oppmåling (12.09.2017) ikke forskjell på vanndekt areal ved ulike vannføring i transektene 1-3.

3.7.2 Type bunnsstrat som tørrlegges ved ulike vannføring i Eidselva

Når kraftverket var stengt bestod den største andelen av tørrlagt substrat av stein (46%) og storstein og blokk (48%). Slikt substrat er typiske oppvekstområder for ungfisk. I denne undersøkelsen ble det ikke målt hulrom, som ofte brukes for å kvantifisere mengden av tilgjengelig skjul for ulike årsklasser i et område, men visuell befaring indikerte at området, når det er vanndekt, har gode muligheter for skjul. Kategorien grus, som er nødvendig for gyting, utgjorde 13% av tørrlagt areal. Når kraftverket kjørte med 1 m³/S ble arealet av tørrlagt stein og storstein og blokk betydelig redusert, reduksjonen i tørrlagt grus var betydelig mindre (figur 26).



Figur 26. Fordeling av type substrat som var tørrlagt når Eidsfossen kraftverk var stengt. Fordelingen ved kjøring 1 m³/S viser hvilke andeler av substratet som var tørrlagt ved stengt kraftverk som fortsatt var tørrlagt når kraftverket kjørte.

Stenging av vanntilførselen gjennom Eidsfossen kraftverk har uten tvil en negativ betydning for ungfiskproduksjonen i området mellom kraftverksutløpet og Rovatnet. Men da det ikke finnes noen vannføringskurver fra Eidselva eller målinger fra kraftverket på daglig variasjon i vannføringen er det vanskelig å kvantifisere den negative effekten. Raske endringer i vannføring i vassdrag grunnet opp- og nedreguleringer av kraftverk er en velkjent problemstilling i forbindelse med overlevelse til fisk og bunndyr (Harby og Noack 2013). Da det ikke er krav om minstevannføring i Eidselva blir denne effekten ekstra kraftig.

Hovedandelen av den naturlige vassføringen i Eidselva er tatt bort via Sjøa kraftverk som i stedet leder vannet direkte ut i Hemnfjorden. Dagens vannføring i Eidselva avhenger derfor av tilsiget til elva nedstrøms Sjøa kraftverk, og kjøringen av dette gjennom Eidsfossen kraftverk. Anadrom strekning stopper ved Eidsfossen, ca. 200 meter oppstrøms utløpet av Eidsfossen kraftverk og derfor kraftig påvirket av kjøringen gjennom kraftverket.

Strekningen fra utløpet av Eidsfossen kraftverk og videre ca. 100 m oppover er meget gode oppvekstområder for ungfisk med mye skjul. Her er det også to relativt store, dype hølener som gir skjul både for voksen gytefisk og ungfisk. Rett oppstrøms disse hølener er det noen fossefall som kan forseres av voksen laks og ørret på gunstig vannføring. Oppstrøms disse fossene kan fisken vandre ca. 150 m videre opp til Eidsfossen. Denne strekningen har dypere hølener og mye skjul for ungfisk, men mangler gytesubstrat.

4 Konklusjoner og anbefalte tiltak

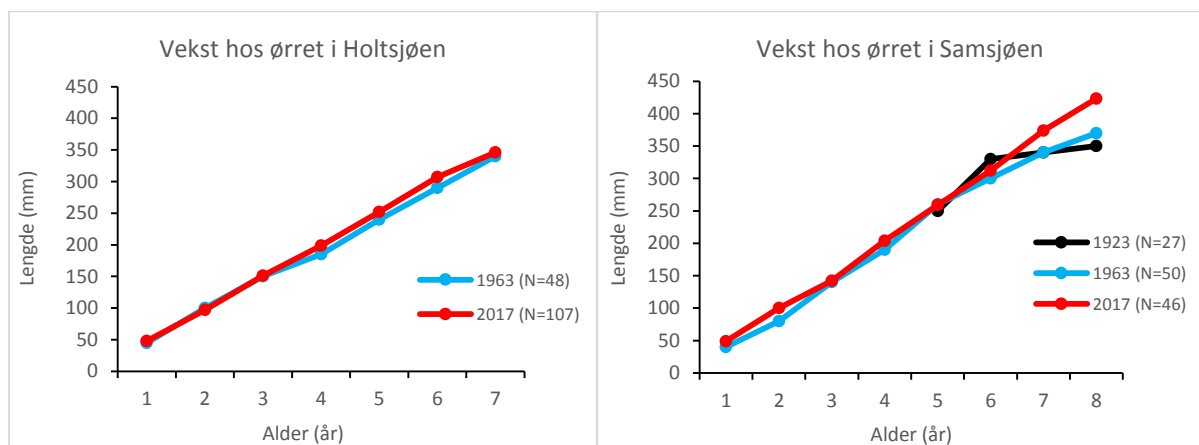
4.1 Reguleringseffekter på fisk og bunndyr i Holtsjøen og Samsjøen samt sideelvenes funksjon og oppvandringsmuligheter til disse for gytefisk

Klassifisering av tetthet av ørret ut fra garnfangst kan vurderes med utgangspunkt i fangster av ørret med bunngarn i strandnære områder (> 10 m dyp) i innsjøen (Ugedal mfl. 2005). Fangsten av ørret ≥ 15 cm benyttes ved klassifiseringen, og antall fisk per 100 m² relevant garnflate beregnes. Ut fra dette klassifiseres tetthet av ørretbestanden:

- tynn bestand: Fangst på mindre enn 5 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt.
- middels tett bestand: Fangst på fra 5 til 15 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt.
- tett bestand: Fangst på mer enn 15 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt.

Ut fra resultatene i våre garnfangster har Samsjøen en tynn bestand av ørret (2,8 ørret per 100 m² relevant garnflate pr. natt), mens bestanden av ørret i Holtsjøen klassifiseres som middels tett (12,5 ørret per 100 m² relevant garnflate pr. natt).

Det foreligger data på vekst hos ørret i Samsjøen og Holtsjøen fra 1923 og 1964 (Sivertsen & Ofstad 1964). Vekst hos ørret i Samsjøen og Holtsjøen er beregnet ut fra vekstanalyser (tilbakeberegning) av skjell fra 1963 og fra våre undersøkelser i 2017. Disse er gitt i figur 27. Samsjøen ble undersøkt av Knut Dahl i forbindelse med første regulering i 1923, og disse resultatene er beskrevet og diskutert av Sivertsen & Ofstad i 1964. Dataene på vekst hos ørret fra 1923 er imidlertid bestemt ut fra alder ved lengde, og ikke fullstendig vekstanalyse. Fangsten i 1923 bestod hovedsakelig av fisk på 7 og 8 år, mens materialet fra 1963 og 2017 består av få fisk over 6 år. Data fra 1923 er derfor ikke like sammenlignbare som de fra 1963 og 2017, men er likevel tatt med i figuren.



Figur 27. Vekst hos ørret i Holtsjøen og Samsjøen ut fra tilbakeberegning av skjell fra 1963 og 2017. Data fra 1923 er beregnet ut fra alder ved lengde.

Sammenligningen av vekstdata i Holtsjøen og Samsjøen tyder på at veksten hos ørret i de to sjøene ikke har endret seg nevneverdig siden 1963. Øvrige data på ørret fra undersøkelsene i 1923 og 1963 er ikke sammenlignbare med våre data fra 2017. Beskrivelsene fra undersøkelser i Samsjøen fra 1923 og 1963 (Sivertsen & Ofstad 1964) og 1966 (Ofstad 1966) tyder imidlertid på at ørretbestanden var mer tallrik før første regulering, og at ørreten hadde høyere gjennomsnittsvekt og bedre kondisjon og kvalitet før overføringen av røye fra Holtsjøen på 60-tallet. Vi kjenner ikke til tidligere undersøkelser av røyebestandene i Holtsjøen og Samsjøen. Røyebestandene i Holtsjøen

ble ikke undersøkt av Sivertsen & Ofstad i 1963, men bestanden beskrives som tallrik og svært småfallen. Dette synes også å være tilfelle i dag ut i fra våre undersøkelser i 2017.

Sparkeprøver fra strandsonen viser at bortsett fra fjærmygg og steinfluer i august, var næringstilbudet av bunndyr for fisk relativt begrenset i Holtsjøen. Med unntak av døgnfluer i juni og fjærmygg var dette også situasjonen i Samsjøen. Til tross for tilsynelatende godt tilbud av fjærmygg i begge innsjøene, viste mageprøveanalysene at både ørret og røye i Holtsjøen i liten grad utnyttet fjærmygg som næringsemne. I Samsjøen var fjærmygg derimot et av de viktigste næringsemnene for begge artene. Reguleringseffektene i Samsjøen er større enn Holtsjøen og Samsjøen har derfor trolig en mer utarmet strandsoner med begrenset forekomst av større byttedyr. Fisken i Samsjøen blir derfor trolig tvunget over på mindre næringsemner som fjærmygg.

Prøvene av dyreplankton viste et artsutvalg som kan betegnes som vanlig for innsjøer i Midt-Norge. Artsfordelingen innenfor vannloppene i Samsjøen og Holtsjøen bestod av liten andel av *Daphnia longispina* mens det var en dominans av henholdsvis *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Dette indikerer at det er en viss grad av beitepress i de to lokalitetene. Arter innenfor hoppekreps er mindre viktige som byttedyr for fisk, men innslaget av slike arter øker gjerne i dietten hos fisk i tette bestander. Hoppekreps ble ikke funnet i noen stor grad i mageprøver fra fisk. Dette indikerer samtidig at beitepresset i de to lokalitetene ikke er stort.

Resultatene fra mageprøvene gir en indikasjon på at det er et redusert tilbud av bunndyr i Samsjøen. Resultatet fra mageprøvene var ikke entydige, men støttes av analysene av signaturer av stabile isotoper ($\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$), som viser at både ørret og røye i Samsjøen har en bredere diett enn i Holtsjøen.

Ut fra de opplysninger vi har ser det ikke ut til at det har skjedd store endringer i statusen for røye- og ørretbestanden i Holtsjøen siden reguleringen i 1964. Samlet sett fremstår fiskebestanden i Holtsjøen som lite reguleringspåvirket. Røyebestanden fremstår som overrepresentert av individer < 25 cm, og det anbefales at det lokalt fiskes mer med småmasket garn. Holtsjøen har en middels tett bestand av ørret og en rekke velfungerende rekrutteringsbekker for ørret. Det synes ikke å være nødvendig å gjøre habitatforbedrende tiltak i noen av disse.

Fiskebestanden i Samsjøen fremstår som mer påvirket av vassdragsreguleringen. Dette skyldes reguleringen av vannstanden i innsjøen og overføringen av røye fra Holtsjøen på 60-tallet. Ørretbestanden ser ut til å ha gått tilbake etter reguleringene, og Samsjøen har i dag en tynn bestand av ørret. Røyebestanden i Samsjøen ser ut til å være tynnere enn i Holtsjøen, og røya i Samsjøen har høyere gjennomsnittsvekt, bedre vekst og senere kjønnsmodning enn røya i Holtsjøen. Bunndyrproduksjonen i Samsjøen er negativt påvirket av reguleringa ved utvasking og frost/erosjon i strandsona. Attraktive bunndyr for fisk forekommer i første rekke i de grunnere delene av innsjøer, også i regulerte innsjøer. Nedtapping om sommeren vil derfor gi mindre vanndekte arealer for produksjon av bunndyr, og variasjoner i vannstanden om sommeren vil ytterligere redusere habitatet for bunndyr i reguleringssonen. I tillegg vil nok en redusert eller sterkt varierende vannstand om sommeren virke negativt inn på utøvelsen av fiske (båtutlegg etc.). For å redusere negative miljøeffekter av reguleringen tilrå vi derfor at det innføres sommervannstand. Roppa framstår som den klart største og viktigste gyteelva for ørret i Samsjøen. Her bør det bygges fisketrapp, eventuelt sprenges ut trapper eller holer i berget slik at gytefisk får tilgang til elva selv om vannstanden i Samsjøen er under HRV. Det er ikke behov for å gjøre tiltak i de resterende elvene eller bekkene.

4.2 Konsekvensene av tørrlegging av Samaelva

Sama har ingen betydning for ørret i Samsjøen i dag, men kan ha betydning som gyte- og oppvekstelv for ørret i Håen. Det kan i denne sammenheng være aktuelt med minstevannføring i elva, samt å lette oppgangen for fisk ved fossenakken nederst i Sama ved innløp i Håen. Før slike tiltak eventuelt iverksettes bør det imidlertid undersøkes om ørretbestanden i Håen i dag er begrenset av liten rekruttering. Et prøvefiske i Håen vil kunne avdekke behovet for å gjøre tiltak i Sama.

4.3 Status for elvemuslingbestanden i Søavassdraget

Det ble ikke påvist muslinglarver på noe av den undersøkte fisken, verken på ørret eller laks. Det må imidlertid påpekes at mangel av muslinglarver på den undersøkte fisken kan skyldes at muslingene ikke hadde gytt ved innsamlingstidspunktet. Det ble gjort noen nye funn av voksne muslinger i både i Rovatnet og i Søa, men ut fra både disse og tidligere observasjoner må bestanden i Søa og Rovatnet betegnes som tynn og hovedsakelig bestående av eldre individer. Det må imidlertid påpekes at det ikke ble gravd i substratet etter yngre muslinger. Søa er sterkt begrodd av alger og eutrofiering kan være en trussel mot bestanden.

4.4 Potensialet for økning av tilgjengelig gyteareal for sjørret og laks i sidevassdrag til Rovatnet

I Roøyelva blir bekken ved lav vannføring vifteformet ved utløpet i Rovatnet. Ved lav vannstand i Rovatnet og lav vannføring i Roøyelva vil gytefisk over 0,5 kg ha problemer med å vandre opp i elva. Her kan det vurderes å gjøre enkle tiltak for å samle utløpet i ett smalere løp slik at fisk kan gå opp på lav vannføring. I de andre sidevassdragene er det ikke behov for tiltak.

4.5 Muligheter for miljøtiltak i Eidselva for å få en jevnere og eventuell økt vannføring (minstevannføring)

Reguleringen av Eidselva via Eidsfossen kraftverk har en negativ effekt på ungfiskproduksjonen på anadrom strekning da større områder med oppveksthabitat tørrlegges hver gang kraftverket stopper. Områder med gytesubstrat (grus) tørrlegges ikke i like stor grad, og de høye tetthetene av laksunger i elva viser at elva fungerer godt som gyteelv. Opp- og nedkjøringen av kraftverket og mangel på vann i perioder er de største flaskehalsene for ungfiskproduksjonen. Dette fører til at ungfisk strander og dør, og at store oppvekstarealer tørrlegges. Dette gjenspeiles i våre ungfiskundersøkelser, da vi registrerer betydelig høyere tetthet av ungfisk i områder av elva som ikke er påvirket av opp- og nedkjøringen av vann gjennom Eidsfossen kraftverk. Lav vannføring og stopp i kraftverket gjør også voksen gytefisk sårbar for stranding og predasjon i gytetiden. Et viktig tiltak for å bedre situasjonen vil være å sikre en mer stabil vannføring. Én mulighet for dette kan være å legge ned Eidsfossen kraftverk. En vil da få en mer naturlig vannføring i hele elva fra uttaket til Søa kraftverk og ned til Rovatnet. Hvis nedleggelse er aktuelt, vil vi tilrå at en i første omgang slipper alt tilsig over dammen og så registrerer hvordan dette påvirker elvestrekningen nedenfor. Vi antar at tiltaket vil gi en mer naturlig variasjon i vannføringen på øvre anadrome strekning, og sannsynligvis gi noe økt vanddekt areal. Grunnet manglende historiske og nåtidige vassføringskurver for Eidselva er det vanskelig å vurdere om løsningen vil være tilstrekkelig til å løse dagens problemer med tørrlagte arealer i elva. Vi foreslår derfor årlig overvåking og at tiltaket evalueres etter fem år. Ved evalueringen vil det da være naturlig å vurdere om det er nødvendig med ytterligere tiltak i form av en pålagt minstevannføring fra Vasslivatnet og/eller fysiske habitatforbedringer slik som utlegg av gytegrus eller konstruksjon av «elv i elv». Tradisjonell terskelbygging har en del uønskede effekter og anses som lite aktuelt på den aktuelle elvestrekningen.

5 Referanser

- Appelberg, M. Berger, H.M., Hesthagen, T. Kleiven, E. Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater monitoring. –Water Air and Soil Pollut. 85: 401-406.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Koksvik, J., Kjærstad, G. & Rønning, L. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Limingen 2006. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2007, 3: 1-26.
- Craig, H. 1953. The geochemistry of stable carbon isotopes. Geochim. Cosmochim. Acta, 3: 53-93.
- Hansen, M. 2014. Påvisning av elvemusling i deler av Søavassdraget og Åelva 2013. – Notat for Hemne kommune, 1-6.
- Harby, A. & Noack, M. 2013. Rapid Flow Fluctuations and Impacts on Fish and the Aquatic Ecosystem. – S. 323-336 i: Maddock, I., Harby, A., Kemp, P. & Wood, P. (red.) Ecohydraulics: An Integrated Approach. Wiley Blackwell, West Sussex, UK.
- Holthe, E., Solem, Ø., Bremseth, G., Hansen, M., Havn, T., Nilsen, L.E., Skei, B.B. & Vaagan, J. 2016. Gytefisktellinger i Søa- og Åelvvassdragene, Hemne kommune. – Veterinærinstituttet Rapport 23-2016: 1-23.
- Holthe, E., Solem, Ø., Sollien, V.P., Sandodden, R., Hansen, M., Vaagan, J., Nilsen, L.E., Ulvan, E.M. & Adolfsen, P. 2017. Gytefiskundersøkelser i Hollaelva, Søa- og Åelvvassdragene, Hemne kommune 2017. – Veterinærinstituttet Rapport 33-2017: 1-28.
- Koksvik, J., Rønning, L., Arnekleiv, J.V., Brabrand, Å. & Kjærstad, G. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Rovatnet og omliggende elver, Hemne Kommune. –Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2003, 3:1-73.
- Koksvik, J.I. 2011. Status for ørretbestanden i Store Tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2011, 1: 1-27.
- Langeland, A. 1977. Planlagt tilleggsregulering av Sama-vurdering av skadevirkninger på fisket. Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske DKNVS, Museet. Universitetet i Trondheim. (Upublisert notat)
- Larsen, B.M. 1999. Biologien til elvemusling *Margaritifera margaritifera* – en kunnskapsstatus. – Fauna 52: 6-25.
- Mariotti, A. 1983. Atmospheric nitrogen is a reliable standard for natural abundance ¹⁵N measurements. Nature, 303: 685-687.
- Ofstad, K. 1966. Fiskerisakkyndig uttalelse vedrørende overskjønn for reguleringene i Lundesokna avgitt juni 1966. (Upublisert notat)
- Sivertsen, E., Ofstad, K. 1964. Uttalelse vedrørende reguleringenes virkninger på fisket i vassdraget Lundesokna m.v. avgitt juli 1964. (Upublisert notat)
- Sjursen, A. D. & Kjærstad, G. 2015. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Trøndelag, 2014 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2015-2: 1-24.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. – NINA Rapport 73: 1-52.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-127-5
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum