

Karstein Hårsaker, Anette G. Davidsen, Øystein Nordeide Kielland,
Gaute Kjærstad, Lars Rønning, Aslak D. Sjursen og Jan G. Davidsen

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jonsvatnet 2020

**NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2021-8**



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-8

Karstein Hårsaker, Anette G. Davidsen, Øystein Nordeide
Kielland, Gaute Kjærstad, Lars Rønning, Aslak D. Sjursen og
Jan G. Davidsen

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jonsvatnet 2020

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/vitenskapsmuseet/publikasjoner>

Referanse

Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, G., Rønning, L., Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. 2021. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jonsvatnet 2020. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-8: 1-91

Trondheim, august, 2021

Utgiver

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

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Anders G. Finstad

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Fiske med flytegarn vest for Hestøya i Store Jonsvatnet sommeren 2020. Foto: Karstein Hårsaker

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-290-6
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, G., Rønning, L., Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. 2021. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jonsvatnet 2020. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-8: 1-91.

Denne rapporten gir en beskrivelse av tilstanden for bestandene av fisk, bunndyr, zooplankton og fyttoplankton i Jonsvatnet (Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet) i 2020. Den gir også en vurdering av resultatene funnet i 2020 opp mot tidligere undersøkelser der hvor dette er mulig.

Prøvefisket ble utført med Nordiske bunngarn, Nordiske flytegarn og standard flytegarn i alle tre bassenger. I Lille Jonsvatnet ble det i tillegg brukt Jensen bunngarnserie. Det ble fanget røye, ørret, gjedde og trepigget stingsild. Trepigget stingsild ble fanget sporadisk i Store Jonsvatnet og Kilvatnet, og det er rimelig å anta at den også finnes i Lille Jonsvatnet. Det ble funnet stingsild i mageprøver fra ørret og røye, og arten er trolig også en viktig byttfisk for ungfisk av gjedde.

Røye var den mest tallrike arten i fangstene i alle tre bassengene. Den bruker de dypere områdene og de fri vannmasser, og fangst per innsatsenhet (CPUE) var størst på 12-35 meters dyp. Bestanden av røye kan betegnes som middels tett/stor sammenlignet med andre større innsjøer i Trøndelag. Røyebestanden i Store Jonsvatnet og Kilvatnet ser ut til å være stor i forhold til næringstilgangen. Røya i de to bassengene vokser relativt dårlig/sakte, og domineres av individer under 25 cm med lav kondisjonsfaktor (K), hvit kjøttfarge og en høy andel individer som er infisert av innvollsparasitter. Næringstilgangen for røye i Lille Jonsvatnet ser ut til å være bedre enn i de to andre bassengene. Røye i Lille Jonsvatnet vokser bedre, har høyere kondisjonsfaktor og gjennomsnittsvækt, og er mindre infisert av innvollsparasitter enn i Store Jonsvatnet og Kilvatnet.

Ørret så i all hovedsak ut til å bruke de grunnere deler av bassengene, samt til en viss grad de fri vannmasser. Ørret ble for det meste fanget ned til 12 meters dyp i alle tre bassenger. I tillegg ble det fanget noe ørret på flytegarn. Ørretbestanden i Jonsvatnet betegnes som en tynn bestand. Dette skyldes nok først og fremst at gyte- og oppvekstarealer for ørret i bekker og elver som renner inn i Jonsvatnet er små i forhold til vannets størrelse. Predasjon fra gjedde påvirker også ørretbestanden, og i Kilvatnet er predasjon fra gjedde trolig den største begrensende faktoren for ørretbestanden. Næringstilgangen for ørret synes å være god i forhold bestandsstørrelsen, og ørreten vokser svært godt. Ørretbestanden klassifiseres som en storvokst bestand ut ifra gjennomsnittslengden på kjønnsmoden hunnfisk. Ørreten har jevnt over god kondisjonsfaktor, og det meste av fisken over 20 cm var lys rød eller rød i kjøttet. En høy andel individer var infisert av innvollsparasitter. Lille Jonsvatnet er mer næringsrikt enn de to andre bassengene, men har i dag ingen velfungerende gytebekker. Ørreten som fanges i Lille Jonsvatnet er trolig på næringsvandring, og Lille Jonsvatnet kan derfor i perioder være et viktig område for en god del av ørretbestanden i Store Jonsvatnet og Kilvatnet.

Gjedde er til tider meget stasjonær, og går derfor ikke så lett i garn. Bestanden av gjedde blir derfor ofte underestimert ved garnfiske. Det ble fanget 12 gjedder i Lille Jonsvatnet og to gjedder i Kilvatnet. Gjeddene som ble fanget var stort sett mindre individer under 50 cm og ungfisk på 12-25 cm. I Store Jonsvatnet ble det ikke fanget gjedde under prøvefisket. Ut ifra informasjon fra lokale sportsfiskere fanges det mest voksne gjedde ute i de frie vannmasser (pelagisk) i Store Jonsvatnet. Dette har trolig sammenheng med at den mest tallrike byttfisken, røye, stort sett oppholder seg på dypere vann og i de frie vannmasser.

Lille Jonsvatnet ble forrige gang prøvefisket i 1999. Prøvefisket i 2020 ble gjennomført med tilsvarende garntyper og innsats som i undersøkelsen fra 1999 for å kunne sammenligne resultater. Fangstutbyttet av røye på Jensen garnserier i 2020 var relativt likt som i 1999. Andelen av røye under 25 cm var imidlertid noe større i 2020. Gjennomsnittsvekten var høyere i 1999, og røya så ut til å vokse noe bedre de første 4 år i 1999. Dette kan indikere at bestanden av røye i Lille Jonsvatnet har økt noe siden 1999. Det ble fanget fem ganger så mye ørret i Lille Jonsvatnet i juni 2020 som i juni 1999. I august var fangstene relativt like. I og med at det ikke er noen fungerende gytebekker i Lille Jonsvatnet, kan ikke forskjellene i juni-fangstene knyttes til økt rekruttering i bestanden, men skyldes trolig at ett større antall fisk hadde vandret inn fra Store Jonsvatnet

forut for prøvefisket i 2020. Sammenligninger av skjellprøvene fra ørret indikerer at individer som ble fanget i Lille Jonsvatnet i 2020 hadde bedre vekst enn de som ble fanget i 1999. Ørret fanget i 1999 så ut til å være mindre infisert av innvollsparasitter enn tilfellet var i 2020.

I Jonsvatnet ble det i gjennomsnitt funnet 649 individer bunndyr pr. prøve (sparkeprøver og z-sveip). Lille Jonsvatnet hadde de høyeste bunndyrmengdene med 814 individer pr. prøve mens Kilvatnet hadde 613 individer og Store Jonsvatnet 585 individer. Fjærmygg var den mest tallrike bunndyrgruppen etterfulgt av krepsdyr, døgnfluer og fåbørstemark. Det ble påvist 109 bunndyrarter der vårfluer (33 arter), biller (25 arter) og døgnfluer (12 arter) var mest tallrik. Store Jonsvatnet var den mest artsrike delen av Jonsvatnet (77 arter), etterfulgt av Lille Jonsvatnet (70 arter) og Kilvatnet (67 arter).

Grabbprøver tatt med van Veen-grabb i Lille Jonsvatnet viste at både antall individer og biomasse var høyest på 1m dyp med tettheter opp til 6880 individer pr. m² og biomasse på 1140 mg/m². På 5-10m dyp var det 800 eller færre individer/m² og biomasse på under 150 mg/m².

Bortsett fra edelkreps (*Astacus astacus*) ble det ikke påvist rødlistearter, men det ble funnet noen arter med relativt få funn i Trøndelag. Dette var vannkalvene *Hygrotus quinquelineatus* og *Hyphydrus ovatus*, vårfluene *Polycentropus irroratus*, *Limnephilus pantodapus*, *Nemotaulius punctatolineatus* og *Gorea pilosa*, tovingen *Phalacrocerca replicata*, mørk andeigle *Theromyzom maculosum* og buksvømmeren *Arctocoris germari*.

Sammenligning av resultater fra en grundig bunndyrundersøkelse på 1960-tallet fra Lille Jonsvatnet tyder på at det har skjedd noen endringer i bunndyrsamfunnet de siste tiårene. Asell (*Asellus aquaticus*) som ikke ble funnet i den gamle undersøkelsen er i dag en vanlig art i hele Jonsvatnet. Den har trolig spredd seg til Jonsvatnet via mennesker. To andre arter som har kommet til siden 1960-tallet er istidskrepsene mysis (*Mysis relicta*) og pallasea (*Pallaseopsis quadrispinosa*), som er overført fra Selbusjøen. Mysis er nå en vanlig art i Jonsvatnet, mens pallasea tilsynelatende har en liten bestand og ble av oss kun påvist med noen få individer i Lille Jonsvatnet. Det ser derfor ikke ut til at pallasea har greid å utkonkurrere den nærstående og stedeigne nordlig marflo (*Gammarus lacustris*) som ble funnet i mye høyere antall og i alle deler av Jonsvatnet. Ryggsvømmeren *Notonecta glauca* har trolig spredd seg til Jonsvatnet i nyere tid fra nærliggende lokaliteter. Blant sneglene har det trolig blitt en forskyvning i dominansforhold der *Gyraulus acronicus* var dominerende art på 1960-tallet, mens *Bathymphalus contortus* er dominerende i dag.

I vår undersøkelse ble det funnet flere arter i Lille Jonsvatnet som preferer tett vannvegetasjon, men som ikke ble påvist på 1960-tallet. Dette gjaldt for eksempel øyestikkeren *Aeshna grandis*, døgnfluer innen slekta *Cloeon* og billen *Haliphus ruficollis*. Dette kan indikere at Lille Jonsvatnet har grodd mer igjen de siste tiårene.

Det ble fisket edelkreps i Jonsvatnet ved flere tilfeller gjennom undersøkelsene i 2020. I mai ble det fanget 15 individer, men da fangsteffektiviteten var veldig lav ble fisket avbrutt etter første natt (61 teiner). I juni/juli ble det totalt fanget 38 edelkreps på 116 teiner, noe som tilsvarer en fangsteffektivitet på 0,33 individ per teine. Det ble fanget kreps både i Lille Jonsvatnet og Store Jonsvatnet, med fangsteffektivitet på henholdsvis 0,40 og 0,46 kreps per teine, mens det ikke ble påvist kreps i Kilvatnet. Ut fra undersøkelsen i 2020 tyder resultatene på at bestanden i Jonsvatnet er svært tynn sammenlignet med nærliggende lokaliteter som Vikerauntjønnna, Haukvatnet og Lianvatnet (fangsteffektivitet mellom 1,0 og 7,6 individer per teine). Gjennomsnittslengden på kreps fanget i juni/juli i Lille Jonsvatnet og Store Jonsvatnet var lik (106 mm). Det var heller ingen store forskjeller i variasjonsbredden på lengde mellom de to lokalitetene (henholdsvis 87 – 128 mm og 75 – 128 mm). Det ble heller ikke funnet signifikante lengdeforskjeller mellom kjønnene (hunn 103 mm, hann 106 mm). Om en inkluderer all kreps fanget både i mai (15 stk.), juni/juli (38 stk.) og på garn i Lille Jonsvatnet (16 stk.) var det fremdeles ikke signifikant størrelsesforskjell mellom hunner (104 mm) og hanner (105 mm).

For planktonkreps var det små forskjeller i artssammensetning mellom de tre bassengene, hvor Lille Jonsvatnet skilte seg litt fra Store Jonsvatnet og Kilvatnet. To arter er stort sett bare funnet i Lille Jonsvatnet (*Daphnia longispina* og *Acanthodiaptomus denticornis*) mens en art stort sett er funnet i Store Jonsvatnet og Kilvatnet (*Daphnia galeata*). Artsantallet av planktonkreps er lavt og utvalget av arter er vanlig for innsjøer i Midt-Norge. Det ble ikke funnet noen rødlistede arter. Store planktonarter som *Daphnia longispina* og *Daphnia galeata* utgjør en betydelig andel av zooplanktonbiomassen i alle tre bassenger, noe som indikerer at det er

lavt beitepress fra fisk. Samtidig er den totale zooplanktonbiomassen lav til middels i alle tre lokalitetene. Biomassene varierte fra laveste på 204 mg/m² i juni til høyeste på 455 mg/m² i august. Både laveste og høyeste biomasse ble funnet i Kilvatnet. Den lave biomassen funnet i Jonsvatnet kan skyldes predasjonspress fra *Mysis relicta*, noe som er godt dokumentert fra en rekke andre undersøkelser av innsjøer med bestand av mysis.

Nøkkelord: bunndyr – edelkreps – *Astacus astacus* – gjedde – *Esox lucius* – introduserte arter – fytoplankton – rødlistearter – røye – *Salvelinus alpinus* – trepigget stingsild – *Gasterosteus aculeatus* – utbytte av prøvefiske – fangst per innsatsenhet – CPUE – zooplankton - ørret - *Salmo trutta*

Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, G., Rønning, L., Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Summary

Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, G., Rønning, L., Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. 2021. Freshwater biological surveys at Lake Jonsvatnet 2020. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-8: 1-91.

This report presents a description of the condition of the fish, benthic, zooplankton and phytoplankton populations in Lake Jonsvatnet (Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet) in 2020. It also provides an assessment of the results found in 2020 against previous studies where this is possible.

The test fishing was performed with Nordic bottom nets, Nordic floating nets and standard floating nets in all three basins. In Lille Jonsvatnet, the Jensen bottom net series was also used. Char, brown trout, pike and three-spined sticklebacks were caught. Three-spined sticklebacks were caught sporadically in Store Jonsvatnet and Kilvatnet, and it is reasonable to assume that it is also found in Lille Jonsvatnet. Sticklebacks were found in stomach samples from trout and char, and the species is probably also an important prey for young fish of pike.

Char was the most numerous species in the catches in all three basins. It uses the deeper areas and the free water masses, and the catch per unit effort (CPUE) was greatest at a depth of 12-35 meters. The char population can be described as medium dense/large compared to other larger lakes in Trøndelag. The char population in Store Jonsvatnet and Kilvatnet seems to be large in relation to the food supply. The char in the two basins grows relatively poorly/slowly and is dominated by individuals under 25 cm with a low condition factor (K), white flesh color and a high proportion of individuals infected with intestinal parasites. The food supply for char in Lille Jonsvatnet seems to be better than in the other two basins. Char in Lille Jonsvatnet grows better, has a higher K-factor and average weight, and is less affected by intestinal parasites than char in Store Jonsvatnet and Kilvatnet.

Brown trout mainly seemed to use the shallower parts of the basins, and to a certain level the free water masses. The trout were mostly caught down to a depth of 12 meters in all three basins. In addition, some trout were caught on floating nets. The trout population in Jonsvatnet can be described as a thin population. This is probably primarily due to the fact that the total spawning and rearing areas for trout in streams and rivers that flow into Jonsvatnet are small in relation to the size of the lake. Predation from pike also affects the trout population, and in Kilvatnet predation from pike is probably the biggest limiting factor for the trout population. The food supply for trout seems to be good in relation to the stock size, and the trout grows very well. The trout population is classified as having a large growth based on the average length of sexually mature female fish. The trout has a good condition factor, and most of the fish over 20 cm were light red or red in the flesh. A high proportion of individuals were affected by intestinal parasites. Lille Jonsvatnet is more nutritious than the other two basins but has no well-functioning spawning streams. The trout caught in Lille Jonsvatnet are probably on food migration, and Lille Jonsvatnet can therefore at times be an important area for a good part of the trout population in Store Jonsvatnet and Kilvatnet.

Pike are sometimes very stationary, and therefore not so easily caught in gillnets. The pike population is therefore often underestimated based on gillnet fishing. 12 pike were caught in Lille Jonsvatnet and 2 in Kilvatnet. The pike that were caught were mostly fish smaller than 50 cm and juvenile fish of 12-25 cm. In Store Jonsvatnet, no pike were caught during the test fishing. Based on information from local anglers, most adult pike are caught out in the open water masses (pelagic) in Store Jonsvatnet. This is probably related to the fact that the most numerous prey fish, char, are mostly found in deeper water and in the open water masses.

Lille Jonsvatnet was last test fished in 1999. The test fishery in 2020 was carried out with similar gillnet types and efforts as in the survey from 1999 to be able to compare results. The catch of char on Jensen gillnet series in 2020 was relatively similar to 1999. However, the proportion of char under 25 cm was somewhat higher in 2020. The average weight was higher in 1999, and the char seemed to grow somewhat better in the first 4 years in 1999. This may indicate that the population of char in Lille Jonsvatnet has increased somewhat since 1999. Five times as much trout were caught in Lille Jonsvatnet in June 2020 as in June 1999. In August, the catches were relatively similar. As there are no functioning spawning streams in Lille Jonsvatnet, the

differences in the June catches cannot be linked to increased recruitment in the population, but are probably due to the fact that a larger number of fish had migrated in from Store Jonsvatnet prior to the test fishery in 2020. Comparisons of shell samples from trout indicate that the trout caught in Lille Jonsvatnet in 2020 had better growth than those caught in 1999. The trout caught in 1999 appeared to be less infected by intestinal parasites than in 2020.

In Lake Jonsvatnet an average of 649 individuals of benthic invertebrates per kick sample/z-sweep was recorded. Lake Lille Jonsvatnet showed the highest abundances with 814 individuals per sample, while Lake Kilvatnet had 613 and Lake Store Jonsvatnet 585 individuals per sample. Non-biting midges was the most numerous group followed by crustaceans, mayflies and aquatic worms. A total of 109 species was identified and caddis flies (33 species), beetles (25 species) and mayflies (12 species) were the most numerous groups. Lake Store Jonsvatnet (77 species) was the most species rich area followed by Lake Lille Jonsvatnet (70 species) and Lake Kilvatnet (67 species).

Grab samples (van Veen) from Lake Lille Jonsvatnet showed that both number of individuals and biomass of benthic invertebrates were highest at 1m depth with densities of 6880 individuals m⁻² and biomass of 1140 mg m⁻². At 5-10m depth the density was 800 or fewer individuals m⁻² and biomass below 150 mg m⁻².

Except from the noble crayfish (*Astacus astacus*) no red listed species were detected. However, some species with relatively few records in Trøndelag was registered and included the diving beetles *Hygrotus quinquelineatus* and *Hyphydrus ovatus*, the caddis flies *Polycentropus irroratus*, *Limnephilus pantodapus*, *Nemotaulius punctatolineatus*, and *Gorea pilosa*, the dipteran *Phalacrocer replicata*, the leech *Theromyzom maculosum* and the water boatman *Arctocoris germari*.

Compared to a thorough investigation in Lake Lille Jonsvatnet from the 1960s it seems that the benthic community has undergone some alterations during the latest decades. The water louse (*Asellus aquaticus*), which did not occur in the old investigation is today a common species in Lake Jonsvatnet and has probably been introduced to the lake by man. Two additional species which have arrived at the lake since the 1960s are the glacial immigrants the opossum shrimp *Mysis relicta* and the amphipod *Pallasiopsis quadrispinosa*, which has been transferred to Lake Jonsvatnet from the nearby Lake Selbusjøen. *M. relicta* is today a common species in Lake Jonsvatnet while *P. quadrispinosa* seems to be scarce with only a few specimens registered in Lake Lille Jonsvatnet. Apparently, *P. quadrispinosa* has not been able to outcompete the closely related and native amphipod *Gammarus lacustris*, which was found in much higher abundances and in all parts of Lake Jonsvatnet. The back swimmer *Notonecta glauca* has probably colonized Lake Jonsvatnet from nearby freshwater localities in recent time. The snail *Bathyomphalus contortus* has replaced *Gyraulus acronicus* as the dominating snail species from the 1960s until today.

In our survey we registered several species in Lille Jonsvatnet that was absent in the 1960s. These species prefer dense water vegetation and includes the dragonfly *Aeshna grandis*, mayflies of the genus *Cloeon* and the beetle *Haliphus ruficollis*. This may indicate that the amount of water vegetation has increased in Lake Lille Jonsvatnet during the latest decades.

Noble crayfish were fished in Lake Jonsvatnet on several occasions during the surveys in 2020. In May catch efficiency was so low that fishing was stopped after the first night (15 crayfish caught in 61 traps). In June/July a total of 38 crayfish were caught on 116 crayfish traps, which corresponds to a catch efficiency of 0.33 individuals per trap. Crayfish were caught both in Lille Jonsvatnet and Store Jonsvatnet, with catch efficiencies of 0.40 and 0.46 individuals per trap, respectively. No crayfish were detected in Kilvatnet. Based on the survey in 2020, results indicate that the crayfish population in Lake Jonsvatnet is very thin compared to nearby localities such as Vikerauntjønnna, Haukvatnet and Lianvatnet (catch efficiency between 1,0 and 7.6 individuals per trap). The average length of crayfish caught in Lille Jonsvatnet and Store Jonsvatnet was found to be equal (106 mm). There were also no major differences in the width of variation in length between the two localities (87 - 128 mm and 75 - 128 mm, respectively). No significant length differences were found between the sexes (female 103 mm, male 106 mm). If one includes all crayfish caught both in May (15 ind.), June / July (38 ind.) and on gill nets in Lille Jonsvatnet (16 ind.), there was still no significant size difference between females (104 mm) and males (105 mm).

For zooplankton, there are small differences in species composition between the three basins, where Lille Jonsvatnet differs slightly from Store Jonsvatnet and Kilvatnet. Two species are almost exclusively found in Lille Jonsvatnet (*Daphnia longispina* and *Acanthodiptomus denticornis*) while one species is almost exclusively found in Store Jonsvatnet and Kilvatnet (*Daphnia galeata*). The number of species of zooplankton is low and the range of species is common for lakes in Central Norway. No red-listed species were found. Large plankton species such as *Daphnia longispina* and *Daphnia galeata* make up a significant proportion of the zooplankton biomass in all three basins, indicating that there is low grazing pressure from fish. At the same time, the total zooplankton biomass is low to medium in all three localities. The biomasses varied from the lowest of 204 mg / m² in June to the highest of 455 mg / m² in August. Both the lowest and highest biomass were found in Kilvatnet. The low biomass found in Jonsvatnet may be due to predation pressure from *Mysis relicta*, which is well documented from a number of other studies of lakes with a population of mysis.

Key words: arctic char – *Salvelinus alpinus* – benthic animals – brown trout - *Salmo trutta* – Catch per unit effort – CPUE – European crayfish – *Astacus* – introduced species – phytoplankton – pike – *Esox lucius* – red list species – test fishing – Three-spined stickleback– *Gasterosteus aculeatus* – zooplankton

Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, G., Rønning, L., Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. NTNU University Museum, Department of Natural History, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Summary	6
Forord	10
1 Innledning	11
2 Lokalitetsbeskrivelse	13
3 Metodikk	15
3.1 Prøvefiske.....	15
3.2 Bunndyr	16
3.3 Edelkreps.....	18
3.4 Plankton.....	18
4 Resultater	19
4.1 Prøvefiske.....	19
4.1.1 Utbytte i garnfangstene	19
4.1.2 Lengdefordeling og vekt.....	27
4.1.3 Vekst og kjønnsmodning	31
4.1.4 Ernæring	38
4.1.5 Fiskens kvalitet	43
4.1.6 Sammenligning av prøvefisket i Lille Jonsvatnet 2020 mot 1999.....	48
4.2 Bunndyr	54
4.3 Edelkreps.....	60
4.4 Plankton.....	62
5 Diskusjon	65
5.1 Prøvefiske.....	65
5.1.1 Fiskebestandene i Store Jonsvatnet	65
5.1.2 Fiskebestandene i Lille Jonsvatnet	67
5.1.3 Fiskebestandene i Kilvatnet	69
5.2 Bunndyr	70
5.3 Edelkreps.....	76
5.4 Plankton.....	77
6 Referanser	78
7 Vedlegg.....	81

Forord

NTNU Vitenskapsmuseet har siden 1977 gjennomført overvåkning av dyre- og planteplankton i Jonsvatnet. Opprinnelig var hensikten å kartlegge forekomstene før overføring av vann fra Selbusjøen i 1978, men da det i 1981 ble dokumentert at mysis (*Mysis relicta*) hadde etablert seg i Jonsvatnet som er drikkevannskilde for Trondheim, oppstod det et behov for å overvåke planktonutviklingen i vannet. I 2020 var det 40. året at denne overvåkningen ble gjennomført.

En viktig del av overvåkningen er å kartlegge om samfunnene av plante- og dyreplankton endrer seg, hvilket vil kunne medføre en kraftig forringelse av drikkevannskvaliteten. I tillegg til mysis, som er en effektiv predator på dyreplankton, påvirkes biomasse og artssammensetningen av tilførsel av næringssalter, klimaforandringer og fiskepopulasjonen i vatnet.

Det har ikke vært noen jevnlig standardisert overvåkning av fiskesamfunnet, men det har i årenes løp vært gjort enkelte undersøkelser. Da fiskesamfunnene er sterke drivere for både artssammensetning og biomasse i planktonsamfunnet foreslo NTNU Vitenskapsmuseet derfor Trondheim kommune at det burde gjennomføres et standardisert prøvefiske i alle tre deler av Jonsvatnet (Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet, Kilvatnet), slik at en kunne få en oppdatert status på fiskesamfunnene. Det ville også være viktig kunnskap for vurdering av eventuelle seinere endringer i planktonsamfunnet. Videre ville et omfattende prøvefiske kunne avdekke om nye fiskearter, som lake (*Lota lota*) og ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) har blitt overført fra Selbusjøen via overføringstunellen. Trondheim kommune var positive til dette og valgte å støtte prosjektet økonomisk.

Studenter på 2019 kullet på mastergradskurset «ferskvannsøkologi», Sindre Grimsrud Davidsen, Ingvild Grimsrud Davidsen, Sigurd Einum, Anders G. Finstad, Mikkel Emil Lange Friis, Renate Kvernberg og Caitlin Mandeville takkes alle for god hjelp i forbindelse med feltarbeidet.

Trondheim, august 2021

Jan Grimsrud Davidsen
Prosjektleder

1 Innledning

I perioden 1954 – 1975 ble *Mysis relicta* satt ut i mange innsjøer i Skandinavia for å gi et bedre næringsgrunnlag for fisk. Både før og samtidig med utsettingene i Skandinavia ble mysis også satt ut i et stort antall innsjøer i Nord-Amerika (Lasenby m.fl. 1986, Nesler & Bergersen 1991). Utsettingene i Skandinavia ble stort sett gjort i innsjøer regulert for vannkraft, hvor tilgangen på byttedyr for fisk var redusert på grunn av store fluktuasjoner i vannstand. I Norge ble den mellom 1968 og 1974 satt ut i følgende 9 innsjøer, Benna, Gjevilvatnet, Namsvatnet, Vekteren, Limingen, Tunnsjøen, Bangsjøene, Stugusjøen og Selbusjøen. I Benna ble det også foretatt en utsetting allerede i 1962. Ved spredning nedstrøms og gjennom tunneloverføringer har arten også etablert seg bl.a. i Snåsavatnet, Reinsvatnet, Fossemvatnet og Jonsvatnet (Koksvik & Reinertsen 2012).

Etter introduksjon av mysis både i Nord-Amerika og Skandinavia ble det etter hvert dokumentert at mysis fungerte som en effektiv predator på zooplankton og at den var i stand til å redusere biomassen og artssammensetningen av zooplankton (Lasenby & Langford 1973, Threlkeld m.fl. 1980, Kinsten & Olsén 1981, Lasenby m.fl. 1986, Nero & Sprules 1986a, Langeland m.fl. 1991, Spencer m.fl. 1999, Koksvik m.fl. 2009). I mange av innsjøene ble mysis en effektiv konkurrent til planktonspisende fisk om zooplankton som bytte. Mysis har omfattende vertikale døgnvandring hvor den oppholder seg på dypt vann om dagen og vandrer opp til overflaten når det blir mørkt. Dette gjør at den i stor grad unngår predasjon fra planktonspisende fisk som f.eks. røye, som er avhengig av å se byttet (Næsje m.fl. 1991).

Introduksjonen av *Mysis relicta* til Jonsvatnet skyldes overføring av vann fra Selbusjøen, hvor mysis ble satt ut i 1973. I 1978 ble det åpnet en tunnel for overføring av vann fra Selbusjøen til Jonsvatnet, og det er sannsynlig at mysis umiddelbart ble overført til Jonsvatnet. Overføringstunnelen har ifølge Trondheim kommune vært plumbert og ikke i bruk bortsett fra i en kort prøveperiode like etter ferdigstilling i 1978. Tunnelen munner ut i Kilvatnet, og vannstrømmen i Jonsvatnet går fra Kilvatnet, gjennom Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og ut i Vikelva. Det er sannsynlig at mysis dannet bestander i alle tre bassenger i løpet av en kort periode. Prøver tatt i 1981 viste at mysis da var etablert i Store Jonsvatnet.

I Jonsvatnet har det siden 1980 vært gjennomført en studie på utviklingen av fyto- og zooplankton (Koksvik m.fl. 1991, Koksvik & Reinertsen 2012, Hårsaker m.fl. 2020). Denne langtidsserien representerer den lengste uavbrutte serien på utvikling av planktonsamfunn etter introduksjon av mysis i Skandinavia. Det har derimot ikke vært gjennomført noen jevnlig standardisert overvåking av fiskesamfunnet i Jonsvatnet, selv om fiskesamfunnet vil være en sterk driver for både artssammensetning og biomasse i planktonsamfunnet. Næsje m.fl. (1991) gjennomførte i 1986-1987 et fiske etter røye i Store Jonsvatnet, men det ble ikke rapportert på andre fiskearter. På bakgrunn av *Mysis relicta* sin påvirkning på fiskesamfunnet gjennom å være en direkte konkurrent til planktonspisende fisk ble det i 1999 gjennomført en undersøkelse av fiskesamfunnet i Lille Jonsvatnet med Jensen bunngarnserie, flytegarnserie og småmaska bunngarn (Koksvik 2000). I oktober-november 2004 og 2005 ble det gjennomført et prøvefiske med Jensen bunngarnserie etter røye på kjente gyteplasser i Store Jonsvatnet (Koksvik 2006). Etter dette har det ikke vært gjennomført undersøkelser av fiskesamfunnene i Jonsvatnet. Forholdene beskrevet ovenfor har vært bakgrunnen for at man ønsket å gjennomføre en ny undersøkelse i alle tre deler av Jonsvatnet for å få en oppdatert status på fiskesamfunnene. Dette vil være viktig kunnskap for vurdering av eventuelle seinere endringer i planktonsamfunnet. Et omfattende prøvefiske i alle tre deler av Jonsvatnet vil også kunne avdekke om nye fiskearter som lake (*Lota lota*) og ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) har blitt overført fra Selbusjøen via overføringstunnelen og om mort (*Rutilus rutilus*) har blitt spredt til Jonsvatnet fra andre innsjøer i Trondheim. Analyser av mageprøver fra fisk vil også kunne avdekke om det forekommer firetorner istidskreps (*Pallaseopsis quadrispinosa*) i de tre delene av Jonsvatnet.

Etter det vi kjenner til er det tidligere ikke gjort bunndyrundersøkelser som omfatter hele Jonsvatnet (Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet). I 1967-68 ble det imidlertid gjennomført en grundig undersøkelse av bunndyr i Lille Jonsvatnet (Solem 1973), samt en undersøkelse spesifikt på nordlig marflo (*Gammarus lacustris*) (Mehli 1973). Det er også gjort undersøkelser i nyere tid i

Jonsvatnet i forbindelse med miljøstrekkoding, men uten at noen artsnavn er publisert (Majaneva m.fl. 2018a, b). I tillegg finnes noen funn i forbindelse med et Artsprosjekt med fokus på noen få insektgrupper som fjærmygg og vårfluer. Noen av disse funne er publisert i den offentlig tilgjengelige databasen «Barcode of Life Data System (BOLD)» (<https://www.boldsystems.org/>). Det var derfor av interesse å foreta bunndyrundersøkelser som omfatter hele Jonsvatnet, bl.a. for å sammenligne de ulike delene av vatnet, samt avdekke om det har skjedd endringer bunndyrsamfunnet i Lille Jonsvatnet ved å sammenligne med undersøkelsen fra 1960-tallet.

Edelkreps ble satt ut i Jonsvatnet på 1930-tallet (Solem 1973) og populasjonen i Jonsvatnet antas derfor å være rundt 90 år gammel. Bestanden skal ha vært meget god på 1970-tallet og deretter veldig dårlig på 80- og 90-tallet, men i de senere årene tatt seg opp (T. Mittet pers medd.). I Trondheimsområdet finnes edelkreps også i andre lokaliteter som Kyvatnet, Haukvatnet og Lianvatnet i Bymarka samt Vikerauntjønna ved Jonsvatnet (Arnekleiv m.fl. 2015, Kjærstad m.fl. 2016). Det er lite kunnskap om bestanden av edelkreps i Jonsvatnet. På bakgrunn av dette ønsker man med denne undersøkelsen å få en status på forekomsten av denne arten i Jonsvatnet per 2020.

2 Lokalitetsbeskrivelse

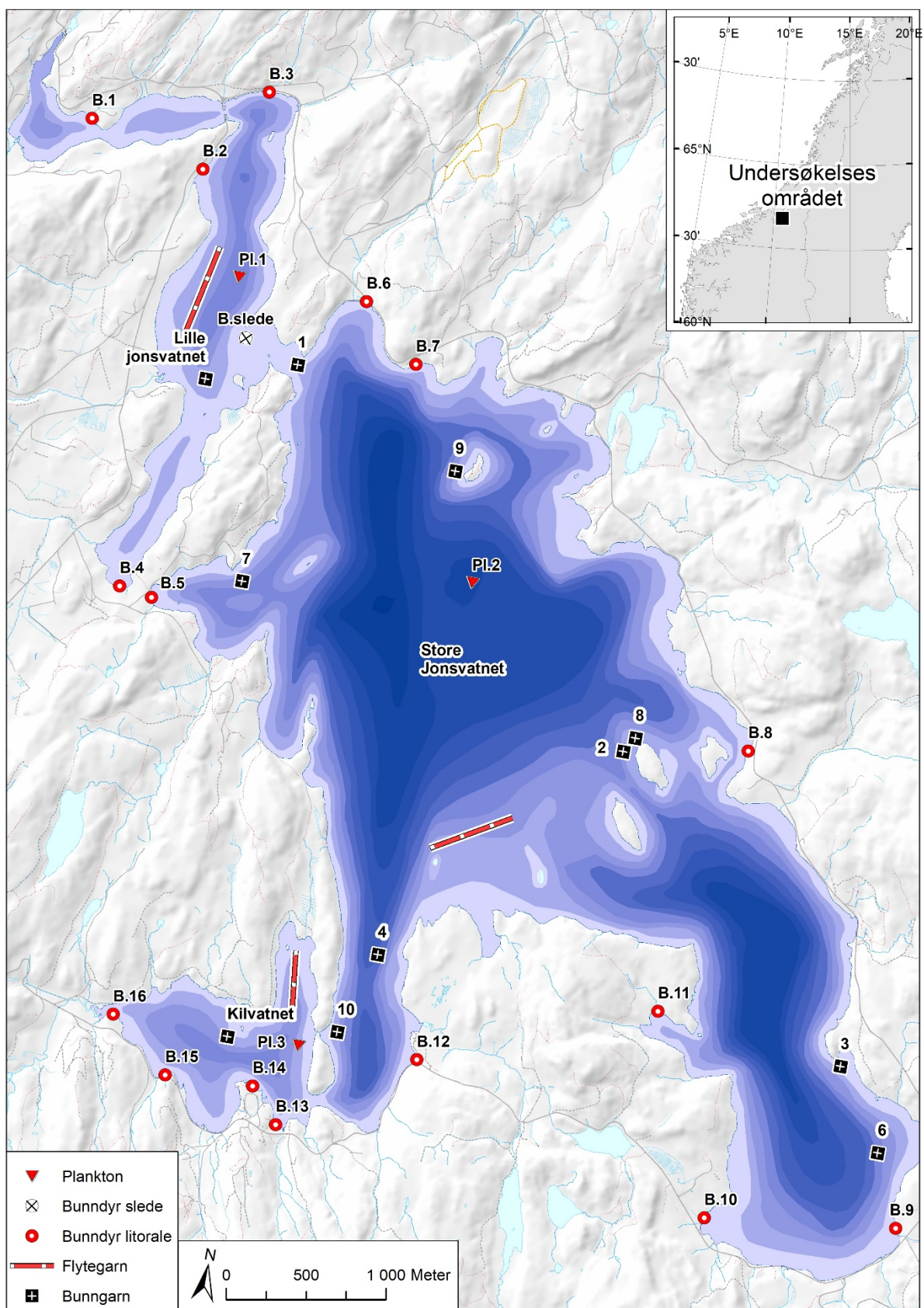
Jonsvatnet (63 22'N 10 37'E) ligger 150 moh. ca. 10 km sørøst for Trondheim (figur 2.1). Dette er en oligotrof innsjø med overflateareal på 15 km², volum på 28,0 mill. m³, teoretisk oppholdstid på ca. 10 år, største dyp på 97 m og gjennomsnittsdyp på 37 m (Koksvik & Reinertsen 2012, Trondheim kommune 2017). Innsjøen tjener som drikkevannskilde for Trondheim. Innsjøen består av tre bassenger hvor Store Jonsvatnet på 12,2 km² er hovedbassenget. I tillegg er det to mindre klart avsnørte bassenger, Lille Jonsvatnet (1,6 km²) og Kilvatnet (0,8 km²). De tre bassengene er adskilt av smale, grunne sund med dyp på 1 – 3 m. Største dyp i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet er henholdsvis 37 m og 34 m. Jonsvatnet har utløp gjennom elva Vikelva, nordvest i Lille Jonsvatnet, som ender opp i Trondheimsfjorden ved Ranheimsfjæra.

Kjemiske data for perioden 1989-2020 viser at de tre delene av Jonsvatnet alle har verdier karakteristiske for oligotrofe innsjøer. De tre bassengene har omtrent lik pH, men Lille Jonsvatnet har noe høyere ledningsevne samt innhold av fosfor (P) og nitrogen (N) enn Store Jonsvatnet og Kilvatnet (tabell 2.1).

Tabell 2.1. Gjennomsnittsverdier og variasjon i årlig gjennomsnitt (1989-2020) for sentrale fysiske og kjemiske parametere i de tre bassengene i Jonsvatnet (Grunnlagsdata fra Trondheim kommune - Miljøenheten, Koksvik & Reinertsen 2012).

	Lille Jonsvatnet	Store Jonsvatnet	Kilvatnet
pH	7,2 (6,9-7,5)	7,2 (7,0-7,5)	7,1 (6,9-7,4)
Ledningsevne (mS m ⁻¹)	6,9 (6,2-7,4)	5,9 (5,0-6,4)	6,0 (5,7-6,9)
Total P (µg l ⁻¹)	5,4 (2,7-10,6)	3,8 (2,4-7,4)	3,8 (2,3-6,6)
Total N (µg l ⁻¹)	357 (311-428)	328 (287-419)	327 (290-394)

Fiskesamfunnet i Jonsvatnet består av ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*), gjedde (*Esox lucius*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*). I en undersøkelse rapportert i 1991 (Næsje m.fl.) ble det rapportert at ørret, gjedde og trepigget stingsild kun ble funnet i littoralsonen i Store Jonsvatnet mens røye utnyttet både littoralsonen og pelagisk sone. En annen undersøkelse av fiskepopulasjonene i Lille Jonsvatnet fra 1999 (Koksvik 2000) rapporterte at ørret og røye ble fanget både i littoralsonen, på bunnen i dypere partier og i pelagisk sone mens gjedde kun ble fanget på bunnen i littoralsonen. Det skal også være observert lake i Jonsvatnet, men dette er ikke dokumentert i noen av de to tidligere undersøkelsene, og arten ble heller ikke påvist i denne undersøkelsen.



Figur 2.1. Jonsvatnet med angivelse av stasjoner for garnfiske (flytegar og bunngarn), bunndyrprøver (litorale og bunnslende) og planktonprøver (zooplankton og fyttoplankton).

3 Metodikk

Ferskvannsbioologiske undersøkelser ble gjennomført i Jonsvatnet sommeren 2020. Undersøkelsene bestod av prøvefiske og planktonundersøkelser i juni (8.-12.-6) og månedsskiftet august-september (31.8-4.9), undersøkelser av krepebestand i slutten av mai (29.-30.5) og månedsskiftet juni-juli (29.6-1.7) samt bunndyrundersøkelser i mai (27.-28.5), oktober (13.-15.10 og 19.-20.10) og november (26.11).

3.1 Prøvefiske

Prøvefisket ble gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9455, med bruk av garn hvor 12 maskevidder (5, 6.3, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm) er representert på ett og samme garn (nordisk serie) (Appelberg m.fl. 1995, Norsk Standard 2015). Bunngarn av denne typen er 1,5 m høye og 30 m lange mens flytegarn er 6 m høye og 30 m lange. Dette tilsvarer garnarealer på henholdsvis 45 m² og 180 m² for de to garntypene. Bunngarn ble satt på dybdene 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m, 20-35 m, 35-50 m og 50-70m i Store Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet ble det ikke satt garn dypere enn på intervallet 20-35 m mens det i Kilvatnet også ble satt garn på intervallet 35-50 m. Flytegarn ble satt i de frie vannmasser, godt fra land i områder med tilstrekkelig dyp til at de sto godt over bunn. Både bunngarn og flytegarn ble satt på samme områder og dyp i begge prøvefiskeperiodene. Totalt ble det i juni fisket 101 garnnetter med nordisk bunngarn og 10 garnnetter med nordisk flytegarn fordelt på de tre bassengene (tabell 3.1). I månedsskiftet august/september var den tilsvarende innsatsen på 114 garnnetter bunngarn og 10 garnnetter flytegarn.

I Lille Jonsvatnet ble det i tillegg gjennomført prøvefiske etter Jensenmetoden med standard bunngarnserier, flytegarnserier og småmaska bunngarn samt ekstra innsats med lenker av bunngarn på dypt vann. Dette ble gjort for å kunne sammenligne direkte mot undersøkelsen av fiskesamfunnet i Lille Jonsvatnet gjennomført i 1999 (Koksvik 2020). I prøvefisket gjennomført etter Jensenmetoden ble det brukt en standard bunngarnserie består av 7 garn med høyde 1,5 m, lengde 25 m og maskeviddene 21 mm (2 garn), 26 mm, 29 mm, 35 mm, 39 mm og 45 mm. I tillegg ble det satt småmaska garn med maskevidder på 10 mm og 15 mm. Det ble totalt satt tre slike serier i hver av periodene. Garna i hver serie ble satt enkeltvis og tilfeldig fra land. Dybdemålinger gjennomført ved garnsetting viste at garna stort sett stod fra strandkanten og ned mot 10 m. Ett garn i hver periode stod med ytre ende ned mot 30 m. I første periode var det også to garn som stod med ytre ende ned mot 14 m. Det ble også satt flytegarnserier bestående av 4 garn med høyde 6 m, lengde 25 m og maskeviddene 21, 26, 29 og 35 mm. Flytegarne ble satt i de frie vannmasser, godt fra land i områder med tilstrekkelig dyp til at de sto godt over bunn. De ble satt på samme sted i begge periodene. I tillegg til standardserien ble det på hver av periodene satt to bunngarnlenker på dypt vann sammensatt av 3 garn med maskevidder på henholdsvis 26, 29 og 35 mm. Bunngarnlenkene ble satt på ca. 35 m dyp i begge fiskeperiodene. Totalt ble det i hver av fiskeperiodene fisket 21 garnnetter med standard bunngarn, 6 garnnetter med småmaska bunngarn, 6 garnnetter med bunngarn på dypt vann og 8 garnnetter med flytegarn (tabell 3.1).

Prøvefisket i Jonsvatnet omfatter i 2020 totalt 215 garnnetter med nordisk bunngarn, 20 garnnetter nordisk flytegarn, 66 garnnetter standard bunngarn og 44 garnnetter standard flytegarn.

Fisket ble gjennomført på 9 stasjoner spredt på ulike deler av Store Jonsvatnet (figur 2.1), hvor stasjonene 1-4 ble fisket i juni og stasjonene 6 – 10 ble fisket i august/september. I Lille Jonsvatnet ble fisket konsentrert i den østre og sørlige delen av vannet, og garnene dekket det meste av denne delen av vannet. I Kilvatnet dekket garnene det meste av vannet.

Prøvefisket etter Jensen-metoden beskrevet ovenfor gjør at resultatene fra 2020 kan sammenlignes direkte med et prøvefiske gjennomført i 1999 (Koksvik 1999). Prøvefisket i Lille Jonsvatnet i 2020 ble gjennomført med omtrent samme mengde garn, satt på omtrent samme områder og på omtrent samme tidsrom som prøvefisket i 1999.

All fisk ble lengdemålt til nærmeste mm fra snutespiss til enden av halefinne (naturlig lengde) og veid til nærmeste gram med unntak av trepigget stingsild, som kun ble talt opp. Et utvalg av fisken ble undersøkt med henblikk på kjønn, gonadenes utviklingsstadium, kjøttfarge, grad av parasittisme og magesekkenes fyllingsgrad. Et utvalg av ørret og røye ble aldersbestemt ved bruk av skjell og otolitter samt at det ble foretatt analyser av mageinnhold. I tillegg ble kondisjonsfaktor (K) beregnet etter Fultons formel ($K = \text{vekt (i gram)} \cdot 100 / \text{lengde}^3 \text{ (i cm)}$).

Tabell 3.1. Oversikt over fiskeinnsats (antall garn) i de ulike bassengene i Jonsvatnet under prøvefisket i 2020 fordelt etter garntype, lokalitet og fiskeperiode.

Lokalitet/Periode	Redskap			
	Bunngarn (nordisk)	Flytegarn (nordisk)	Bunngarn (standard)	Bunngarn (standard)
Juni				
Lille Jonsvatnet	20	4	33	8
Store Jonsvatnet	59	4	-	10
Kilvatnet	22	2	-	4
Sum antall garn	101	10	33	22
August/September				
Lille Jonsvatnet	20	4	33	8
Store Jonsvatnet	68	4	-	10
Kilvatnet	26	2	-	4
Sum antall garn	114	10	33	22

3.2 Bunndyr

Feltarbeidet ble utført i 2020 i periodene 27-28. mai, 13-15. oktober, samt 20. oktober (z-sveip, sparkeprøver og stangsil), 19. oktober (grabb) og 26. november (bentisk slede).

Innsamling av bunndyr ble foretatt på 16 stasjoner, fordelt på 4 i Lille Jonsvatnet, 8 i Store Jonsvatnet og 4 i Kilvatnet (figur 2.1) Stasjonenes UTM-koordinater er gitt i vedlegg 1. Det var stor variasjon i bunnssubstrat og mengde vannvegetasjon mellom stasjonene (bilde 3.2.1, tabell 3.2.1).

På hver stasjon ble det enten tatt sparkeprøver eller z-sveipprøver, avhengig av type substrat. På sand, grus og steinbunn ble det tatt sparkeprøver, mens på bløtbunn, der det ikke var mulig å ta sparkeprøver, ble det tatt z-sveip. For hver stasjon og hver innsamlingsrunde (vår og høst) ble det tatt tre parallelle ett-minutts sparkeprøver eller z-sveip pr. stasjon. Sparkeprøvene ble tatt ved å sparke opp substratet og bevege seg bakover i ett minutt samtidig som håven ble ført frem og tilbake over bunnen for å innfange opphvirvlet materiale. Z-sveipprøvene ble tatt ved å bevege håven i raskt fram, tilbake og fram igjen, 2-3 cm over bunnen, og parallelt med bredden, ca. 1.5 m fra land. For nærmere beskrivelse av metoden, se Dolmen (1992). For både sparkeprøver og z-sveipprøver ble det benyttet en langskaffet håv med åpning på 25x25 cm og en håvpose med maskevidde på 250 µm. Både vår og høst ble tatt tre parallelle prøver på hver stasjon.



Bilde 3.2.1. Det var stor habitatvariasjon mellom stasjonene fra vindeksponerte områder med lite vannvegetasjon, som stasjon 6 i Store Jonsvatnet (t.v.), til beskyttede vegetasjonsrike buker som stasjon 1 i Lille Jonsvatnet (t.h.). Foto: Gaute Kjærstad.

Tabell 3.2.1. Angivelse av innsamlingsmetode, dominerende bunnsubstrat og mengde vannvegetasjon fordelt på stasjoner og basseng. Z= z-sveip, R1= ett-minutts sparkeprøver, sil=stangsil

Stasjon	Metode	Basseng	Bunnsubstrat	Vannvegetasjon
1	Z, sil og grabb	Lille Jonsvatnet	Bløtbunn	Mye
2	R1 og sil	Lille Jonsvatnet	Stein, grus og bløtbunn	Lite
3	R1, sil og grabb	Lille Jonsvatnet	Sand, grus og stein	Lite
4	Z og sil	Lille Jonsvatnet	Bløtbunn	Mye
5	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Sand, grus og stein	Lite
6	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Grus og stein	Lite
7	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Grus og stein	Lite
8	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Grus og stein	Lite
9	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Sand, grus og stein	Middels
10	Z og sil	Store Jonsvatnet	Bløtbunn	Mye
11	Z og sil	Store Jonsvatnet	Bløtbunn	Mye
12	R1 og sil	Store Jonsvatnet	Sand, grus og stein	Lite
13	Z og sil	Kilvatnet	Stein og grus + bløtbunn	Middels
14	R1 og sil	Kilvatnet	Grus og stein	Lite
15	R1 og sil	Kilvatnet	Sand, grus og stein	Lite
16	Z og sil	Kilvatnet	Bløtbunn	Mye

Stangsil ble benyttet på alle stasjonene og det ble tatt prøver i ulike habitater på og ved stasjonene for å fange opp flest mulig arter. For hver stasjon og hver innsamlingsrunde var effektiv prøvetakingstid ca. 10 minutter. Maskestørrelsen på silen var 1mm.

En van Veen-grabb ble benyttet i Lille Jonsvatnet på stasjon 1 og 3. Hensikten med grabbprøvene var å få et kvantitativt mål på bunndyrmengder på ulike dyp, samt å sammenligne med en tidligere bunndyrundersøkelse på de samme stasjonene der grabb var benyttet (Solem 1973). På hver stasjon ble det tatt prøver på følgende dyp: 1m, 3m, 5m, 7m og 10m. For hvert dyp ble det tatt 5 prøver. Hver prøve dekker et areal på 0,02 m². For hvert dyp ble de 5 prøvene slått sammen og silt gjennom en håv med samme maskevidde (500 µm) som også ble benyttet av Solem (1973).

For å øke kunnskapen om større bunnlevende krepsdyrarter i Jonsvatnet ble det benyttet en bentisk slede av typen Ockelman, modell 19.680. Sleden hadde en åpning på 15x30 cm og en maskevidde på 1mm. Prøvetaking med slede ble utført i Lille Jonsvatnet ved Valen på 5m dyp og over en strekning på 5m.

3.3 Edelkreps

For å undersøke forekomsten av edelkreps i Jonsvatnet ble det satt krepseteiner i Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet i to perioder i 2020 (29.-30.5 og 29.6 – 1.7). I mai ble det ikke satt teiner i Kilvatnet og østre del av Store Jonsvatnet. Dette grunnet lavt fangstutbytte første natt som sannsynligvis var relatert til lav vanntemperatur.

Det ble satt totalt 61 teiner i mai og 116 teiner i juni/juli. Teinene ble egnet med død laksesmolt og satt ut over en natt. Teinene ble spredt rundt langs store deler av strandlinjen i alle tre delene av Jonsvatnet. De ble plassert nært land fra 0,5 m dyp ned til ca. 10 m dyp på ulike substrattyper (sand, stein/ grus, stein/blokk, vannvegetasjon og mudderbunn uten vegetasjon). For hver teine ble det registrert dyp, substrat, antall fangede individer, kjønn og kroppslengde (målt fra tuppen av rostrum til bakkant av halevifta). Individene ble umiddelbart satt tilbake i lokalitetene etter måling/registrering.

3.4 Plankton

Prøvetaking av zooplankton har blitt gjennomført med en 1 m lang rørhenter av plexiglass som rommer 5 l. Det ble tatt prøver på hver meters dyp i en vertikal vannsøyle fra 0 m til 20 m. Prøvene fra hvert 5-meters sjikt ble blandet og senere behandlet som en prøve. I tillegg ble det tatt vertikale håvtrekk med planktonhåv (maskevidde 90 μm) for å sikre tilstrekkelig materiale for lengdemåling og biomasseberegning. Håvtrekkene ble tatt vertikalt fra 20 m dyp og opp til overflaten. I tillegg ble det tatt vertikale trekk fra bunnen (30 m) til overflate i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet og fra 50 m til overflata i Store Jonsvatnet. Alle zooplanktonprøver ble fiksert med Lugols løsning (fytofix) i felt.

Zooplanktonmaterialet fra alle rørprøver ble artsbestemt og talt. For hver innsamlingsdato og stasjon ble det gjennomført lengdemåling på 30 til 40 individer av hver art av cladocerer. Copepoder ble bestemt til stadium (unntatt nauplier) og talt opp. Biomasseberegninger for cladocerer og copepoder ble gjennomført ut fra lengde-vekt regresjoner og fastvekter.

Prøvetaking av fytoplankton har blitt gjennomført med en plexiglass vannhenter (volum 1,6 l) på hver meter fra overflaten og ned til 10 m. Prøvene fra 0 til 5 og 5 til 10 ble blandet og senere behandlet som en prøve. Det ble tatt ut en prøve på 200 ml fra hver blandprøve. Alle fytoplanktonprøver ble fiksert med Lugols løsning (fytofix) i felt. Prøvene ble analysert i henhold til Utermöhl's sedimentasjonsteknikk. Det ble benyttet 10 ml sedimenteringskammer. I hver prøve ble små arter talt på to ganger $1/186$ av bunnplata og store arter talt på to ganger $1/56$ av bunnplata. Individene ble bestemt til slekt eller art, og gjennomsnittet av de to tellingene ble benyttet i biomasseberegningene. Dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* ble talt på hele bunnplata (531 mm^2). Volum av opptalte fytoplankton ble beregnet ved hjelp av enkle geometriske modeller, biovolum ble konvertert til våtvekt ved å anta egenvekt lik 1,0 mg/mm^3 .

4 Resultater

4.1 Prøvefiske

4.1.1 Utbytte i garnfangstene

Store Jonsvatnet

I juni ble det fanget totalt 145 fisk på garn i Store Jonsvatnet. Det ble fanget ørret, røye, trepigget stingsild og gjedde på bunngarn. På flytegarn ble det kun fanget ørret og røye. Antall fisk på ulike garntyper er gitt i tabell 4.1.1. Røye utgjorde 41,5 % av garnfangstene, ørret utgjorde 10,5 % og trepigget stingsild utgjorde 48 % av fangsten. Ett av garna ved Midtøya (stasjon 2) fanget hele 69 stingsild (bilde 4.1.1), og bestanden av stingsild er vanskelig å kartlegge ved ett slikt garnfiske, da stingsilda kun går i de minste maskeviddene. Ser vi bort fra stingsild utgjorde røye og ørret henholdsvis 80 % og 20 % av fangstene i juni. Det ble ikke fanget gjedde i Store Jonsvatnet.

Tabell 4.1.1. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Store Jonsvatnet i juni 2020

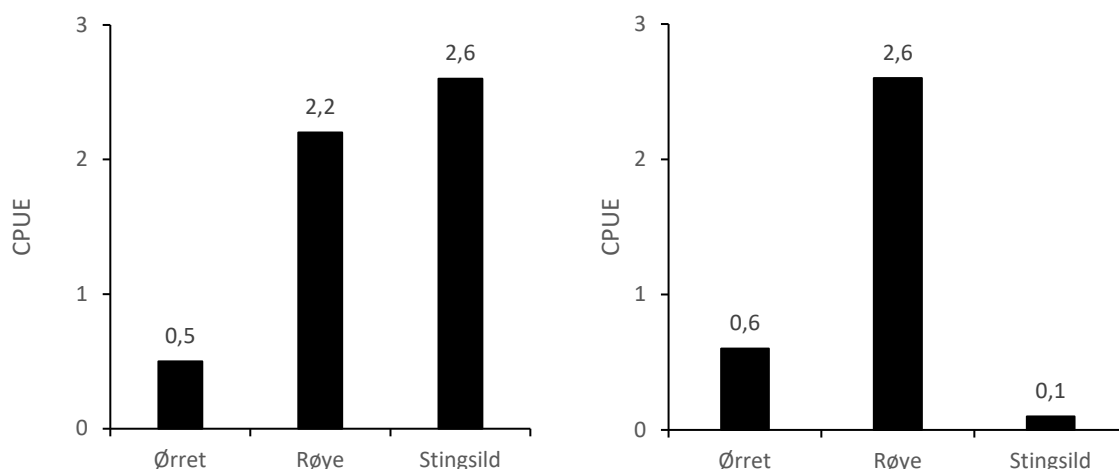
Redskap	Ørret	Røye	Stingsild	Totalt
Nordisk bunngarn	14 (10%)	58 (41%)	70 (49%)	142
Flytegarn	1 (33%)	2 (67%)	0	3
Totalt	15 (10,5%)	60 (41,5%)	70 (48%)	145

I august/september ble det fanget totalt 123 fisk på garn i Store Jonsvatnet. Antall fisk på ulike garntyper er gitt i tabell 4.1.2. Røye utgjorde 76 % av garnfangstene, ørret utgjorde 21 % og trepigget stingsild utgjorde 3 %.

Tabell 4.1.2. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Store Jonsvatnet i aug/sept 2020.

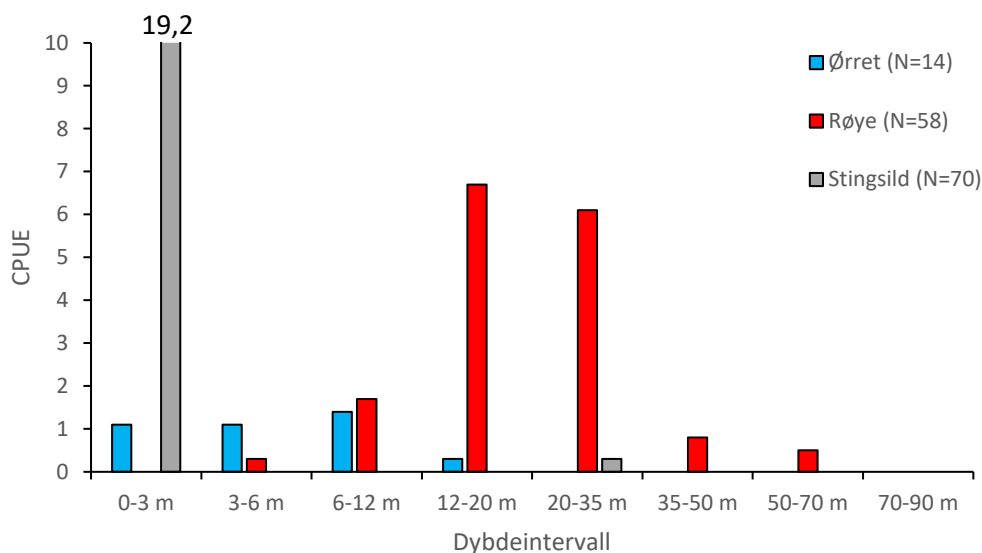
Redskap	Ørret	Røye	Stingsild	Totalt
Nordisk bunngarn	18 (18%)	80 (79%)	3 (3%)	101
Flytegarn	8 (36%)	14 (64%)	0	22
Totalt	26 (21%)	94 (76%)	3 (3%)	123

Utbyttet av de ulike fiskeartene målt i fangst per innsatsenhet, CPUE (antall fisk per 100 m² garnareal) i juni og aug/sept er gitt i figur 4.1.1. CPUE for ørret var rimelig lik i de to periodene (0,5 i juni, 0,6 i aug/sept). CPUE for røye var også relativt lik i de to periodene (2,2 i juni, 2,6 i aug/sept). CPUE for stingsild var mye høyere i juni enn i aug/sept (henholdsvis 2,6 og 0,1). Dette skyldes de 69 fisk som ble fanget på ett garn i juni.

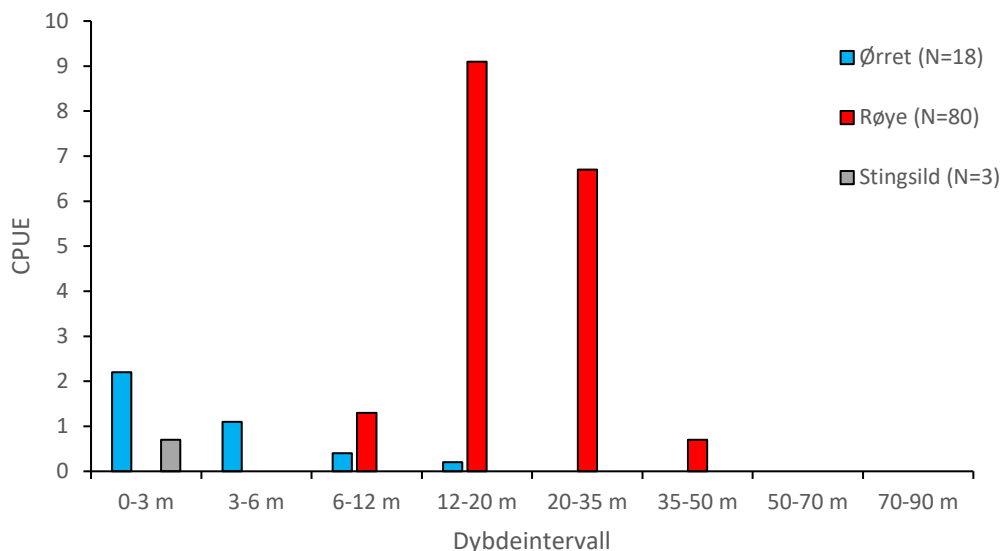


Figur 4.1.1. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet i juni (t.v.) og aug/sept (t.h.) 2020.

Fangst per innsatsenhet (CPUE) i ulike dybdeintervaller er gitt i figur 4.1.2. og figur 4.1.3. Ørret ble fanget ned til 20 meters dyp i begge perioder. I juni var CPUE størst (1,4) på 6-12 m, mens CPUE var størst (2,2) på 0-3 m dyp i aug/sept. Røye ble fanget på 3-70 meters dyp i juni. CPUE var klart størst i dybdeintervallene fra 12-35 meter dyp. I aug/sept ble det fanget røye på 6-50 meters dyp, også i denne perioden var CPUE klart størst på 12-35 meter dyp. Stingsild ble stort sett fanget på 0-3 m dyp, unntaket var ei stingsild fanget på 20-35 m dyp i juni.

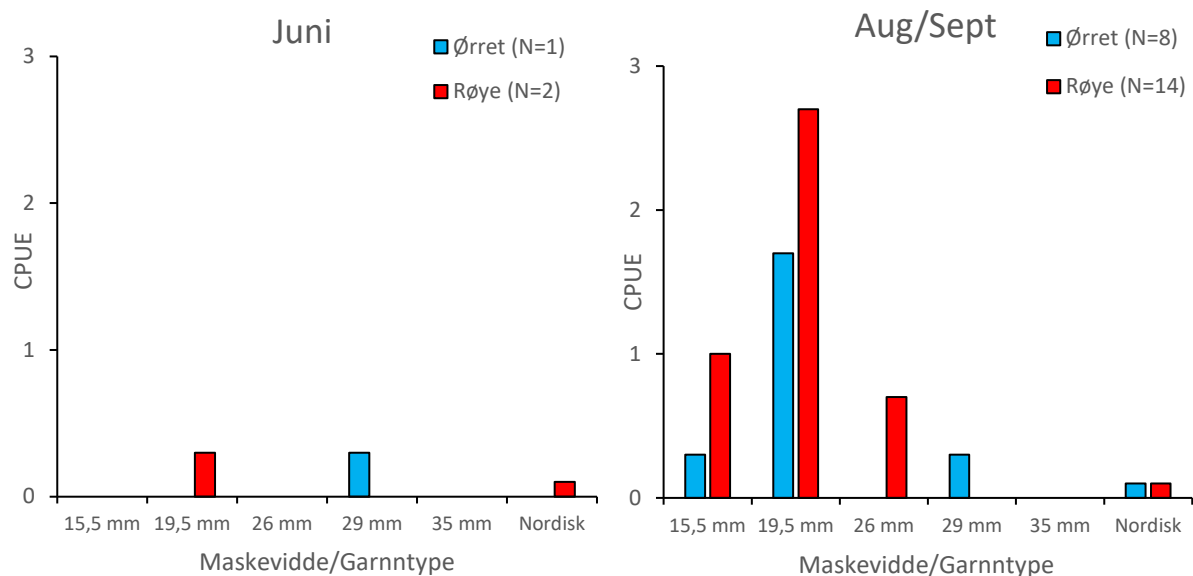


Figur 4.1.2. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet i juni 2020.



Figur 4.1.3. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet i aug/sept 2020.

Figur 4.1.4 viser fangst per innsatsenhet (CPUE) på flytegarn i begge perioder. I juni ble det kun fanget 1 ørret og 2 røye. I aug/sept ble det fanget 8 ørret og 14 røye på flytegarna. CPUE var størst på 19,5 mm garn både for ørret og røye i aug/sept.



Figur 4.1.4. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på ulike typer flytegarn i Store Jonsvatnet i juni (t.v.) og aug/sept (t.h.) 2020.



Bilde 4.1.1 Stingsild fanget i garn ved Midtøya, Store Jonsvatnet. Foto K. Hårsaker.

Lille Jonsvatnet

I juni ble det fanget totalt 79 fisk i Lille Jonsvatnet. Det ble fanget ørret, røye og gjedde på bunngarn, og kun røye på flytegarn. Antall fisk på ulike garntyper i juni er gitt i tabell 4.1.3. Røye utgjorde 59 % av garnfangstene, ørret utgjorde 37 % og gjedde utgjorde 4 % av fangsten.

I aug/sept ble det fanget totalt 69 fisk. Antall fisk på ulike garntyper i aug/sept er gitt i tabell 4.1.4. Røye utgjorde 77 % av garnfangstene, ørret utgjorde 10 % og gjedde utgjorde 13 % av fangsten i aug/sept. På flytegarne ble det kun fanget ørret og røye.

Tabell 4.1.3. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Lille Jonsvatnet i juni 2020.

Redskap	Ørret	Røye	Gjedde	Totalt
Nordisk bunngarn	4 (10%)	37 (88%)	1 (2%)	42
Jensen bunngarn	25 (71%)	8 (23%)	2 (6%)	35
Flytegarn	0	2 (100%)	0	2
Totalt	29 (37%)	47 (59%)	3 (4%)	79

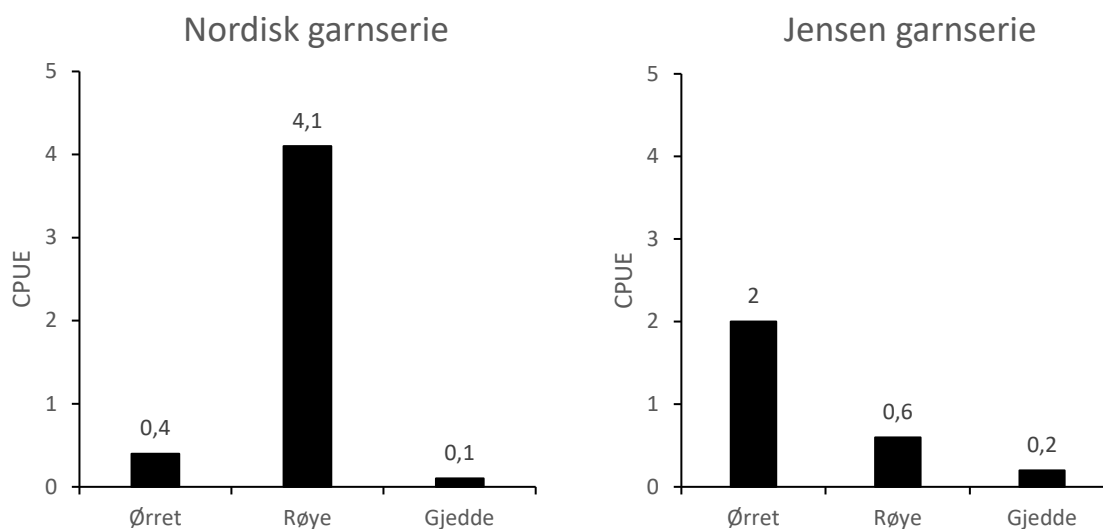
Tabell 4.1.4. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Lille Jonsvatnet i aug/sept 2020.

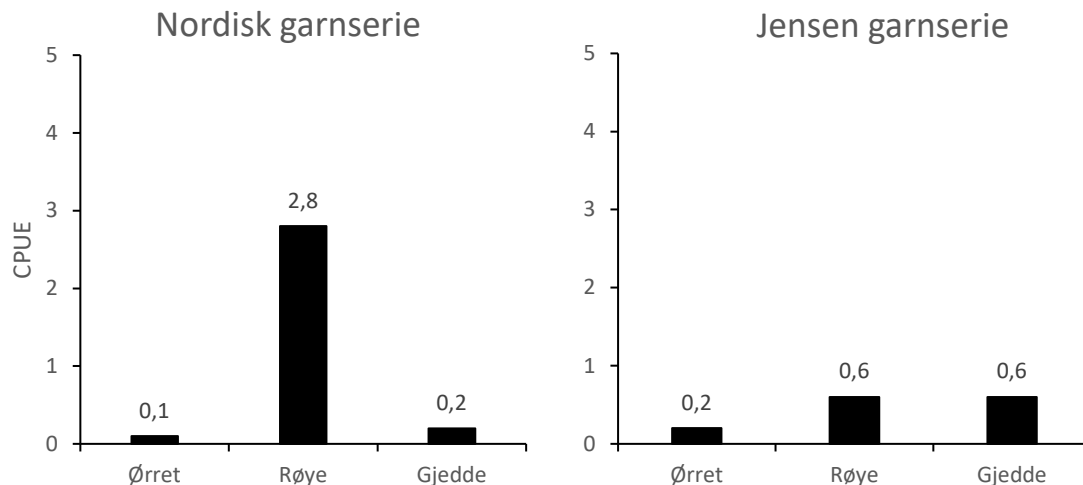
Redskap	Ørret	Røye	Gjedde	Totalt
Nordisk bunngarn	1 (4%)	25 (89%)	2 (7%)	28
Jensen bunngarn	3 (18%)	7 (41%)	7 (41%)	17
Flytegarn	3 (13%)	21 (87%)	0	24
Totalt	7 (10%)	53 (77%)	9 (13%)	69

Figur 4.1.5 og 4.1.6 viser fangst per innsatsenhet (CPUE) på nordiske-garn og jensen-garn i begge perioder. På bunngarna ble de fleste ørret tatt på jensen-serien i begge perioder (86 % i juni, 75 % i aug/sept). Jensen garna ble satt fra land, og sto stort sett grunnere enn 10 meter dyp. De få ørret som ble tatt på nordiske garn ble fanget ned til 12 meters dyp (figur 4.1.7 og 4.1.8). Det ble ikke fanget ørret på jensen-garna som ble satt i lenke på dypt vann.

For røye var det motsatt, røya ser ut til i stor grad å benytte seg av de dypere områdene i Lille Jonsvatnet, spesielt i aug/sept. De fleste av røyene tatt på bunngarn ble tatt på nordiske garn (82 % i juni, 78 % i aug/sept), og garna satt på 12-20 m (juni) og 20-35 m (aug/sept) hadde flest røye per innsats (se fig. 4.1.7 og 4.1.8). I aug/sept ble 6 av de 7 røyene som ble fanget på jensen-garn tatt på lenka som sto ned til 35 meters dyp.

De fleste gjeddene ble tatt på jensen-garn i begge perioder (67% i juni, 78 % i aug/sept), og gjedda ser ut til i stor grad å oppholde seg i de grunnere delene av Lille Jonsvatnet.

**Figur 4.1.5.** Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på nordiske bunngarn (t.v.) og Jensen bunngarn (t.h.) i Lille Jonsvatnet i juni 2020.

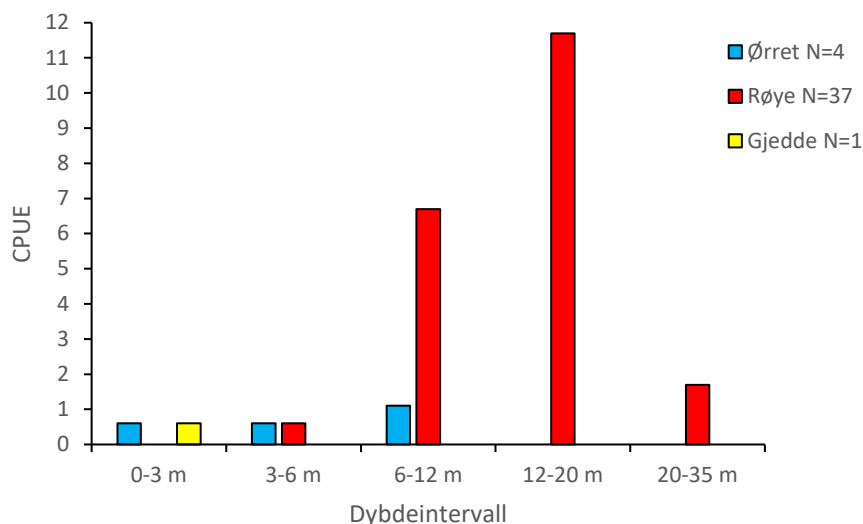


Figur 4.1.6. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på nordiske bunngarn (t.v.) og Jensen bunngarn (t.h.) i Lille Jonsvatnet i aug/sept 2020.

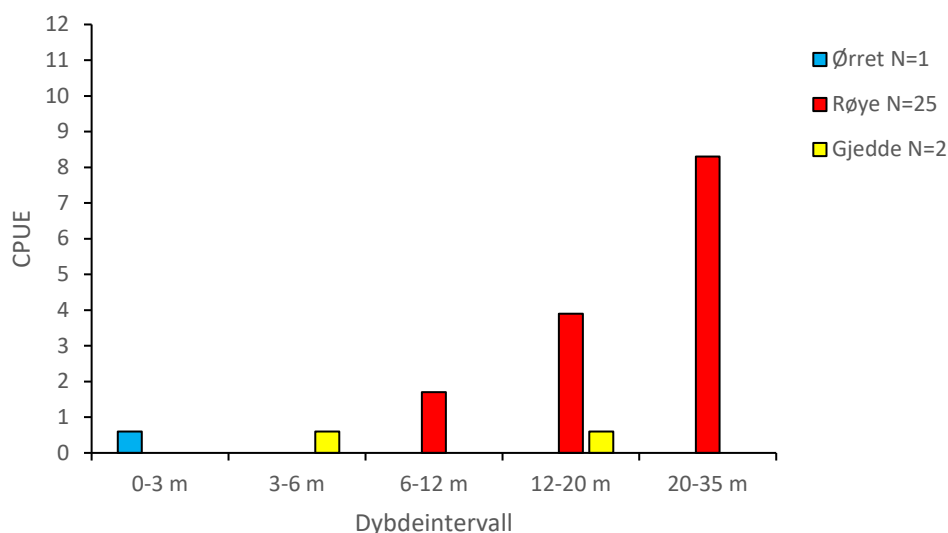
Figur 4.1.7 (juni) og 4.1.8 (aug/sept) viser fangst per innsatsenhet (CPUE) av ørret, røye og gjedde fanget på nordiske bunngarn i ulike dybdeintervall. I juni ble det fanget 4 ørret på nordiske bunngarn, disse ble fanget i dybdeintervallene fra 0-12 meter, CPUE var størst i dybdeintervallet 6-12 meter (1,1). I aug/sept ble det kun fanget en ørret på 0-3 m dyp.

Røye ble fanget i dybdeintervallene fra 3-35 meter i juni. CPUE var størst i intervallene 12-20 m (11,7) og 6-12 m (6,7). I aug/sept ble røye fanget på 12-35 meters dyp. CPUE i aug/sept var størst på 20-35 m dyp (8,3).

Det ble fanget ei gjedde på nordiske bunngarn i juni tatt på 0-3 m dyp. I aug/sept ble det fanget 2 gjedder som ble fanget på 3-6 m og 12-20 m.

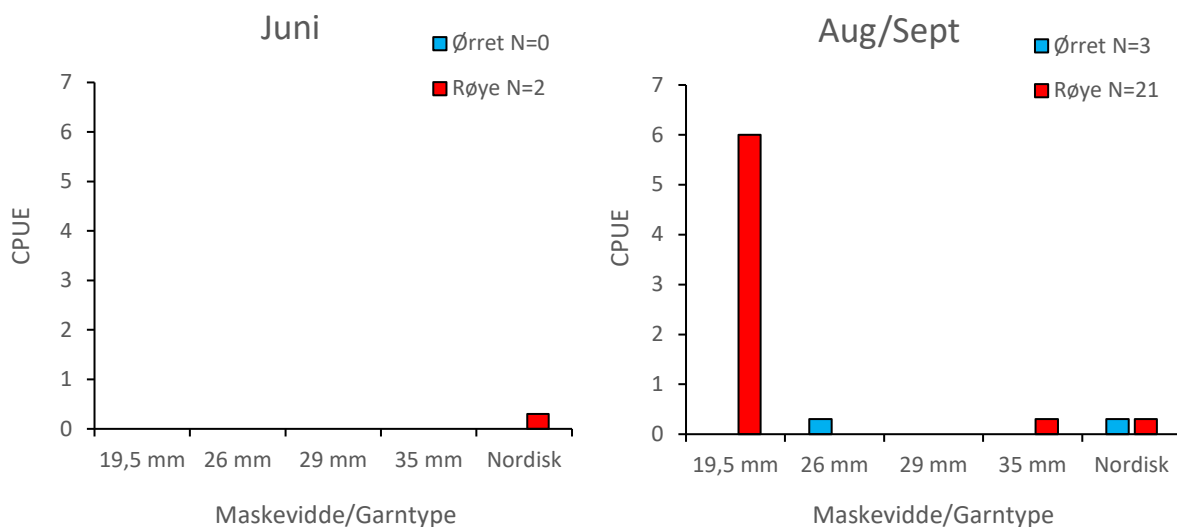


Figur 4.1.7. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på Nordiske bunngarn i Lille Jonsvatnet i juni 2020.



Figur 4.1.8. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på Nordiske bunngarn i Lille Jonsvatnet i aug/sept 2020.

Figur 4.1.9 viser fangst per innsatsenhet (CPUE) på flytegarn i begge perioder. I juni ble det kun fanget 2 røye, disse ble tatt på nordiske flytegarn. I aug/sept ble det fanget 3 ørret og 21 røye på flytegarne. CPUE for røye var størst på garn med maskevidde 19,5 mm (6,0).



Figur 4.1.9. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på ulike typer flytegarn i Lille Jonsvatnet i juni (t.v.) og Aug/Sept (t.h.) 2020.

Kilvatnet

I juni ble det fanget totalt 37 fisk i Kilvatnet. Det ble kun fanget røye og stingsild på bunngarn, og kun en ørret på flytegarn. Antall fisk på ulike garntyper i juni er gitt i tabell 4.1.5. Røye utgjorde 94 % av garnfangstene, ørret utgjorde 3 % og stingsild utgjorde 3 % av fangsten.

I aug/sept ble det fanget totalt 36 fisk. Det ble fanget ørret, røye og gjedde på bunngarn mens det ble fanget ørret og røye på flytegarn. Antall fisk på ulike garntyper i aug/sept er gitt i tabell 4.1.6. Røye utgjorde 81 % av garnfangstene, ørret utgjorde 14 % og gjedde utgjorde 5 % av fangsten i aug/sept. På flytegarne ble det fanget en ørret og fem røye i aug/sept.

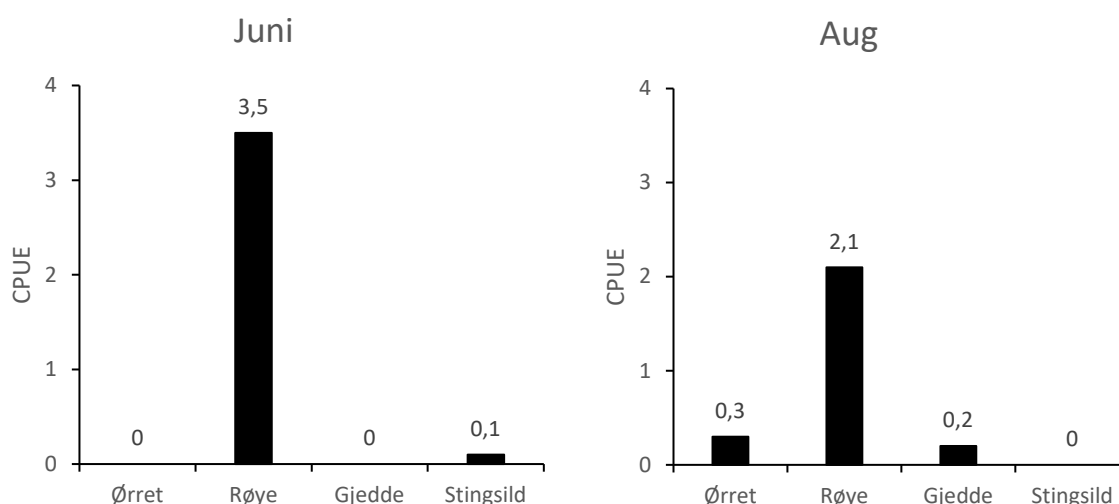
Tabell 4.1.5. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Kilvatnet i juni 2020.

Redskap	Ørret	Røye	Gjedde	Stingsild	Totalt
Nordisk bunngarn	0	35 (97%)	0	1 (3%)	36
Flytegarn	1 (100%)	0	0	0	1
Totalt	1 (3%)	35 (94%)	0	1 (3%)	37

Tabell 4.1.6. Antall fisk (andel i %) av ulike fiskearter fanget på ulike garntyper i Kilvatnet i aug/sept 2020.

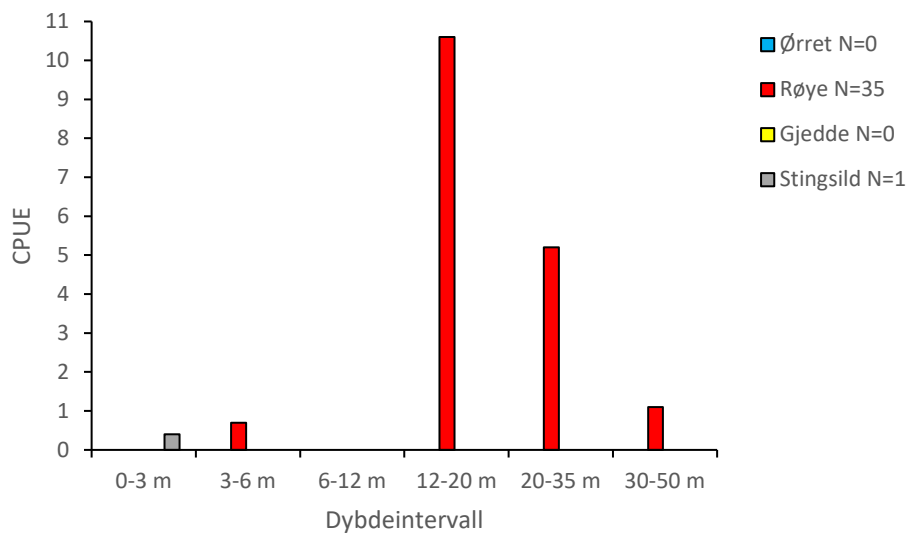
Redskap	Ørret	Røye	Gjedde	Stingsild	Totalt
Nordisk bunngarn	4 (13%)	24 (80%)	2 (7%)	0	30
Flytegarn	1 (17%)	5 (83%)	0	0	6
Totalt	5 (14%)	29 (81%)	2 (5%)	0	36

Utbyttet av de ulike fiskeartene målt i fangst per innsatsenhet (CPUE) i juni og aug/sept er gitt i figur 4.1.10. Det ble kun fanget røye og stingsild (ett individ) i juni. CPUE for ørret og gjedde var lav i aug/sept (0,3 for ørret, 0,2 for gjedde). CPUE for røye var større i juni (3,5) enn i aug/sept (2,1).

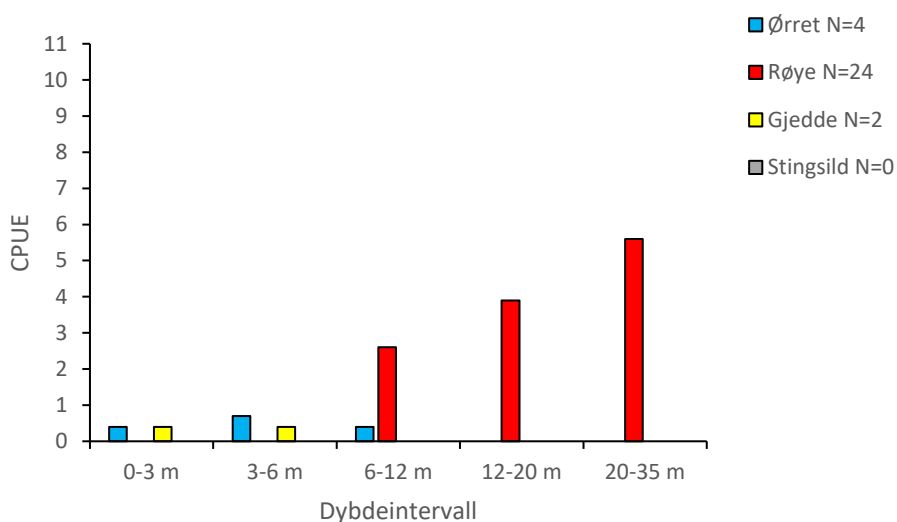


Figur 4.1.10. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på nordiske bunngarn i Kilvatnet i juni (t.v.) og Aug/Sept (t.h.) 2020.

Figur 4.1.11 (juni) og 4.1.12 (aug/sept) viser fangst per innsatsenhet (CPUE) på nordiske bunngarn i ulike dybdeintervaller. I juni ble det fanget ei stingsild på 0-3 m dyp. CPUE for røye i juni var størst på 12-20 m dyp (10,6). Røye ble fanget ned til 30-50 m dyp. Bortsett fra ei røye som ble fanget på 3-6 m (0,7), ble all røye fanget 12-20 m eller dypere. I aug/sept var CPUE for røye størst på 20-35 m dyp (5,6). Det ble ikke fisket dypere enn dette i denne perioden. Det ble ikke fanget ørret på bunngarn i juni. De 4 ørret som ble fanget i aug/sept ble fanget i dybdeintervallene fra 0-12 meter. De to gjeddene som ble fanget i aug/sept ble tatt på 0-3 og 3-6 meters dyp.

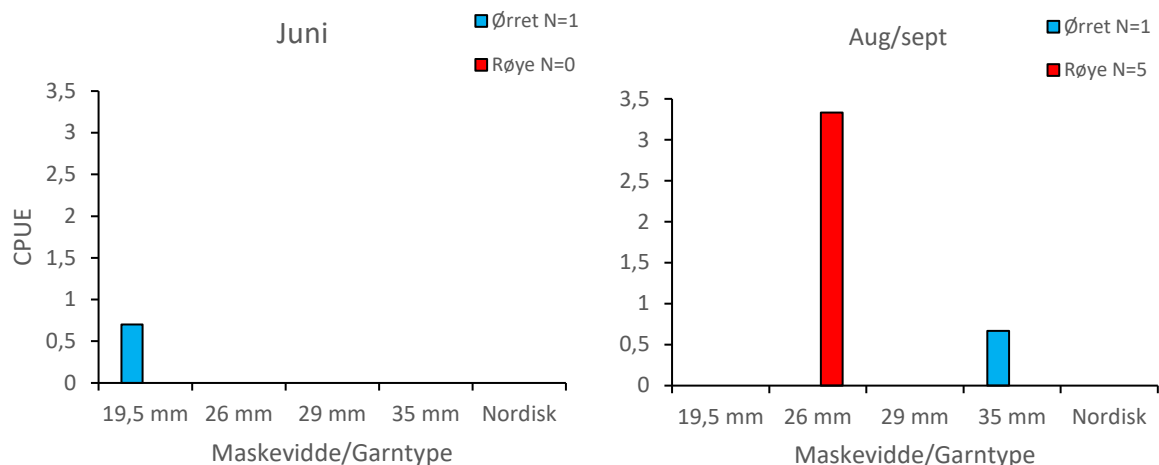


Figur 4.1.11. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på Nordiske bunngarn i Kilvatnet i juni 2020.



Figur 4.1.12. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) (t.h.) i ulike dybdeintervaller fanget på Nordiske bunngarn i Kilvatnet i aug/sept 2020.

Figur 4.1.13 viser fangst per innsatsenhet (CPUE) på flytegarn i Kilvatnet. Det ble kun fanget en ørret i juni på 19,5 mm garn. I aug/sept ble det fanget en ørret på 35 mm garn og 5 røye som alle ble tatt på 26 mm garn (CPUE 3,3).



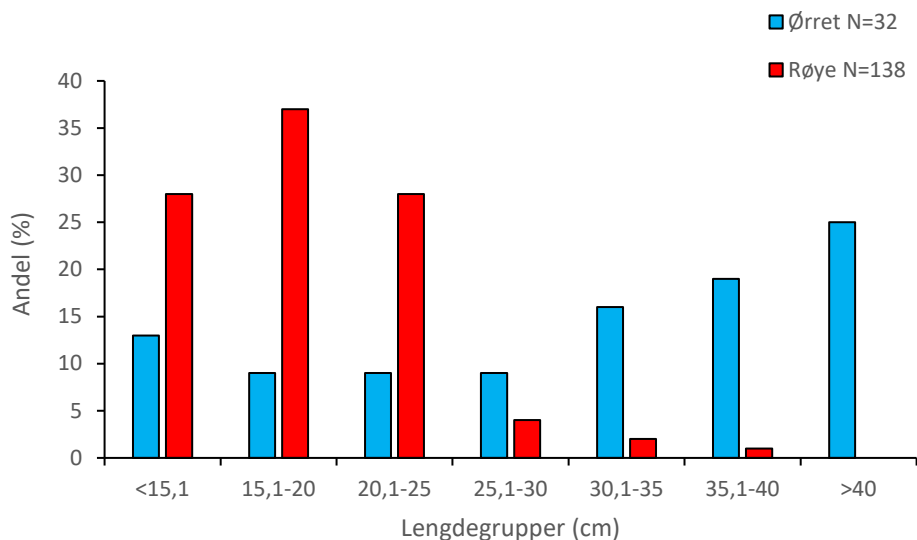
Figur 4.1.13. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) fanget på ulike typer flytegarn i Kilvatnet i juni (t.v.) og aug/sept (t.h.) 2020.

4.1.2 Lengdefordeling og vekt

Store Jonsvatnet

Figur 4.1.14 viser lengdefordelingen hos ørret og røye fanget på bunngarn i Store Jonsvatnet (begge perioder slått sammen). Det ble fanget ørret i alle lengdegruppene, ørreten varierte i lengde fra 12,1-49 cm. Ørret med lengder på over 40 cm utgjorde størst andel (25 %) av fangsten.

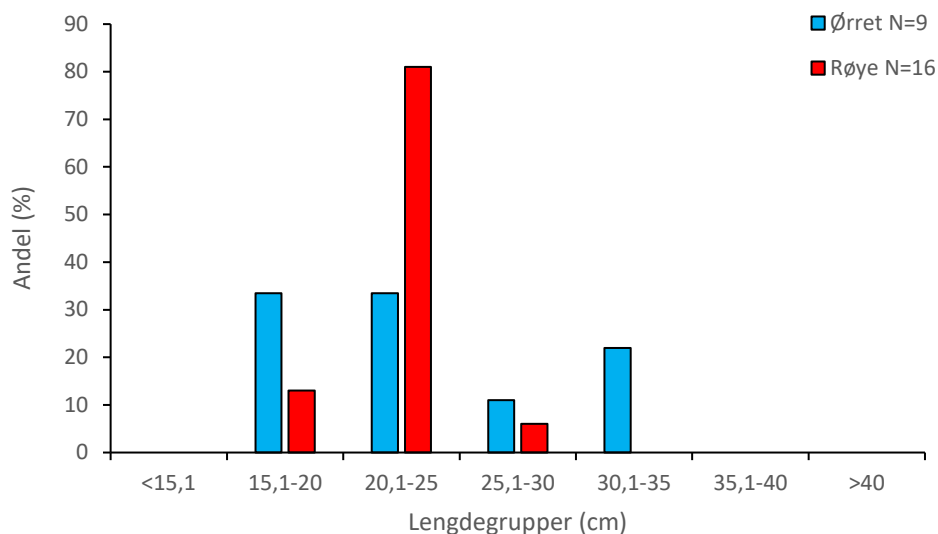
Røye varierte i lengde fra 7,5-37,5 cm. Røye med lengder på 15,1-20 cm utgjorde størst andel av fangstene (37 %). Det ble fanget få fisk over 25 cm (12 individer), og ingen røye var over 40 cm. Røye mindre enn 25,1 cm utgjorde 93 % av fangsten, og røyebestanden i Store Jonsvatnet ser ut til å bestå av en høy andel småvokste individer.



Figur 4.1.14. Lengdefordeling hos ørret og røye fanget på nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet i juni og aug/sept 2020.

Figur 4.1.15 viser lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn i Store Jonsvatnet. Ørret fanget på flytegarn hadde lengder på 17,8-31 cm. Ørret på 15-25 cm utgjorde 67 % av fangsten.

Røye fanget på flytegarn hadde lengder på 19-26 cm. Røye på 20,1-25 cm utgjorde 81 % av fangsten på flytegarna.



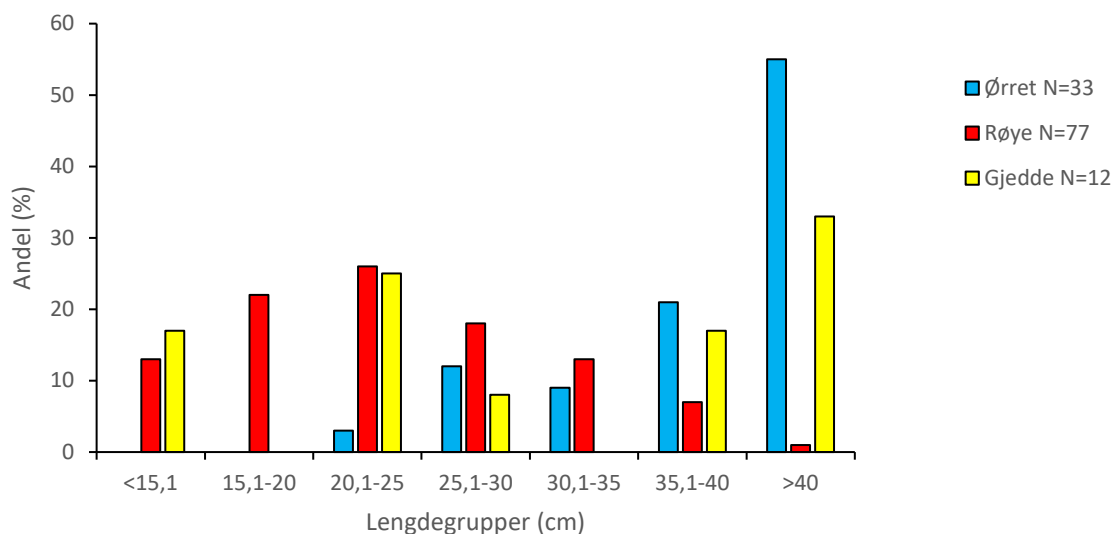
Figur 4.1.15. Lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn i Store Jonsvatnet i juni og aug/sept 2020.

Lille Jonsvatnet

Figur 4.1.16 viser lengdefordelingen hos ørret, røye og gjedde fanget på bunngarn (jensen- og nordiske garn) i Lille Jonsvatnet (begge perioder slått sammen). Ørret varierte i lengde fra 24,8-69 cm. Ørret over 40 cm utgjorde 55 % av fangsten, og 85 % av ørreten var over 30 cm.

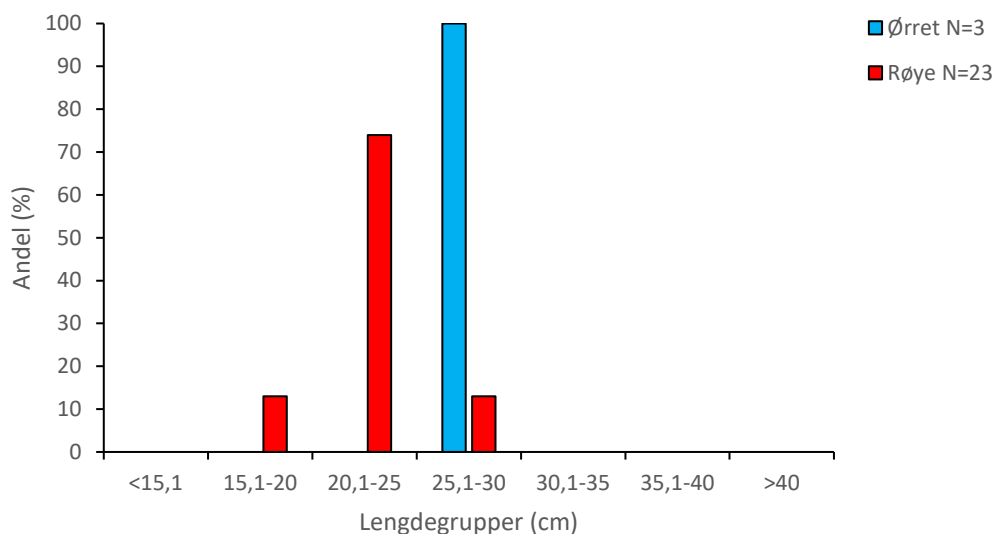
Røye fanget på bunngarn varierte i lengde fra 10,3-44,5 cm. Det ble fanget røye i alle lengdegrupper. Røye i lengdegruppen 20,1-25 cm utgjorde størst andel av fangsten (26 %). 35 % av røya var under 20,1 cm. Det ble fanget 16 røye over 30 cm (21 % av fangsten), og røyebestanden i Lille Jonsvatnet ser ut til å ha en høyere andel av større individer av røye en tilfellet er i Store Jonsvatnet og Kilvatnet.

Gjedde fanget i Lille Jonsvatnet hadde lengder på 12-48 cm. Gjedde over 40 cm utgjorde størst andel (33 %). Det ble fanget 5 gjedder under 25 cm.



Figur 4.1.16. Lengdefordeling hos ørret, røye og gjedde fanget på bunngarn (Jensen og Nordiske garn) i Lille Jonsvatnet i juni og aug/sept 2020.

Lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn er gitt i figur 4.1.17. På flytegarna ble det fanget 3 ørret på 27-30 cm. Røye fanget på flytegarn hadde lengder på 17,2-28,8 cm. Røye i lengdegruppen 20,1-25 cm utgjorde 74 % av fangsten på flytegarn.



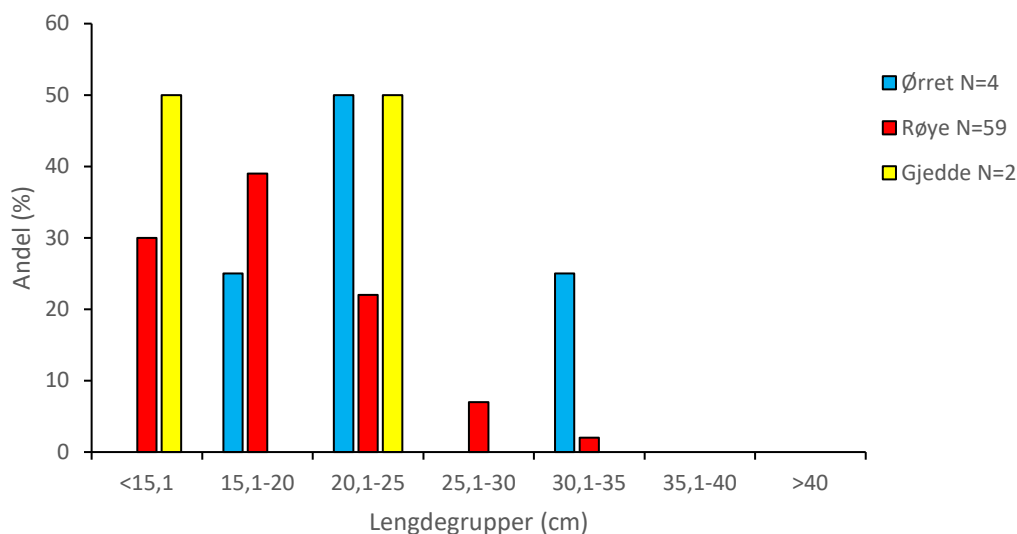
Figur 4.1.17. Lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn i Lille Jonsvatnet i juni og aug/sept 2020.

Kilvatnet

Lengdefordeling hos ørret, røye og gjedde tatt på bunngarn (begge perioder) i Kilvatnet er gitt i figur 4.1.18. Det ble kun fanget 4 ørret på bunngarn i Kilvatnet, disse hadde lengder på 19,4-33,3 cm.

Røye fanget på bunngarn i Kilvatnet hadde lengder på 11,1-30,3 cm. Det ble kun fanget 5 røye over 25 cm, og røye under 25,1 cm utgjorde 91 % av fangsten. 30 % av røyene var under 15 cm, noe som tyder på at det er god rekruttering hos røye i Kilvatnet. Røyebestanden i Kilvatnet ser ut til å bestå av en høy andel småvokste individer, slik tilfellet også ser ut til å være i Store Jonsvatnet

Det ble kun fanget 2 gjedde i Kilvatnet, disse var 14,8 og 21,7 cm.

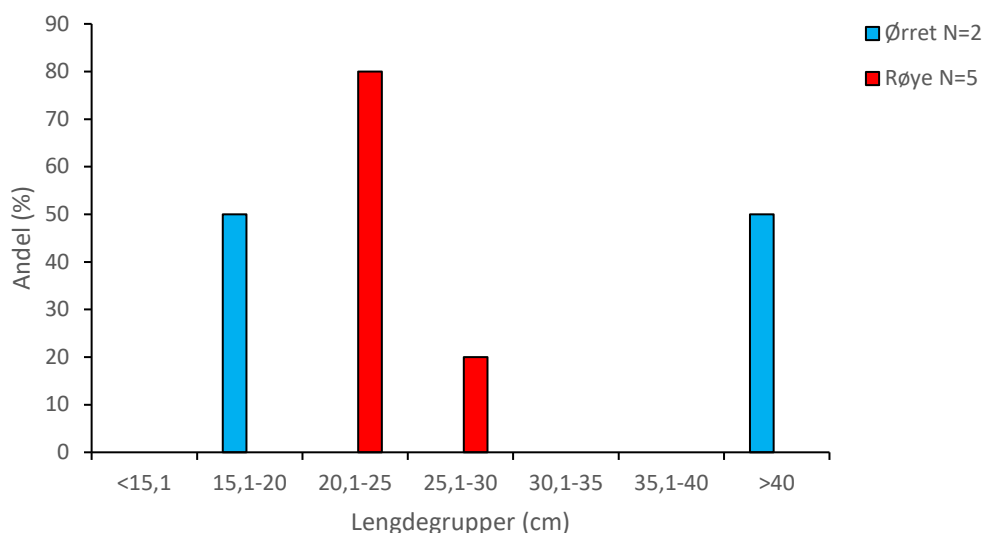


Figur 4.1.18. Lengdefordeling hos ørret, røye og gjedde fanget på nordiske bunngarn i Kilvatnet i juni og aug/sept 2020.

Figur 4.1.19 viser lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn i Kilvatnet. De to ørret som ble fanget hadde lengder på 18,3 og 41,1 cm. Det ble fanget 5 røye med lengder på 21,5-25,1 cm.



Bilde 4.1.2. Stor røye fanget i Lille Jonsvatnet og t.h. mindre røye av ulike størrelser fra Store Jonsvatnet. Foto: A.D. Sjursen.



Figur 4.1.19. Lengdefordeling hos ørret og røye fanget på flytegarn i Kilvatnet i juni og aug/sept 2020.

Tabell 4.1.7 viser gjennomsnittsvekt og største og minste fisk fanget av ørret, røye og gjedde i de tre lokalitetene som ble prøv fisket. Gjennomsnittlig vekt hos ørret i garnfangstene var betydelig høyere i Lille Jonsvatnet (721 gram) enn i Store Jonsvatnet (338 gram) og Kilvatnet (240 gram). Dette var tilfellet også selv om vi utelater ørret tatt på jensen-garn i Lille Jonsvatnet (gj.sn. vekt 489 gram). Gjennomsnittsvekt hos røye var rimelig lik i Store Jonsvatnet (63 gram) og Kilvatnet (61 gram). I Lille Jonsvatnet var snittvekt på røye over dobbelt så høy, selv om vi utelater jensen-garna.

Tabell 4.1.7. Gjennomsnittsvekt (g), største og minste fisk fanget på alle garntyper i begge perioder i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i 2020. Tall i parentes på gjennomsnittsvekt i Lille Jonsvatnet er for fisk fanget på flytegarn og nordiske bunngarn (Jensen bunngarn ikke inkludert).

Store Jonsvatnet				
	Snittvekt (g)	Største (g)	Minste (g)	Antall
Ørret	338	1158	16	41
Røye	63	487	3	154

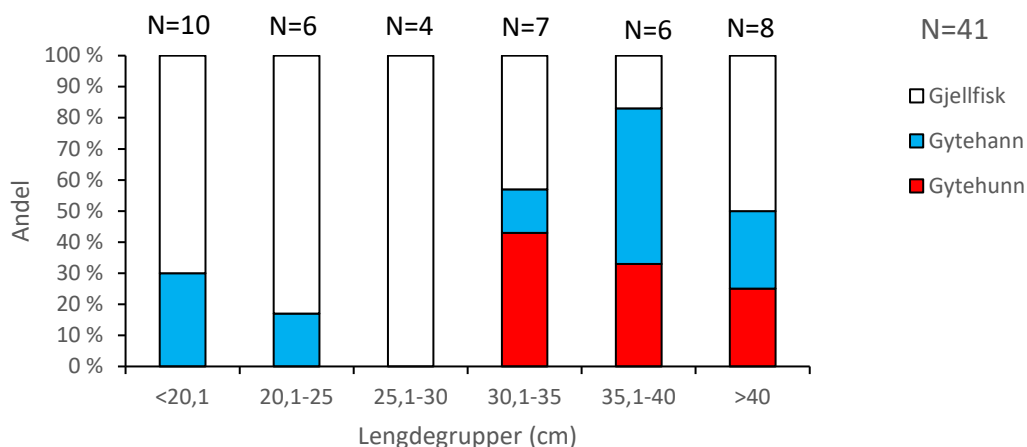
Lille Jonsvatnet				
	Snittvekt (g)	Største (g)	Minste (g)	Antall
Ørret	721 (489)	3200	133	36
Røye	143 (129)	892	7	100
Gjedde	267 (161)	778	12	12

Kilvatnet				
	Snittvekt (g)	Største (g)	Minste (g)	Antall
Ørret	240	699	56	6
Røye	61	218	6	64
Gjedde	105	190	20	2

4.1.3 Vekst og kjønnsmodning

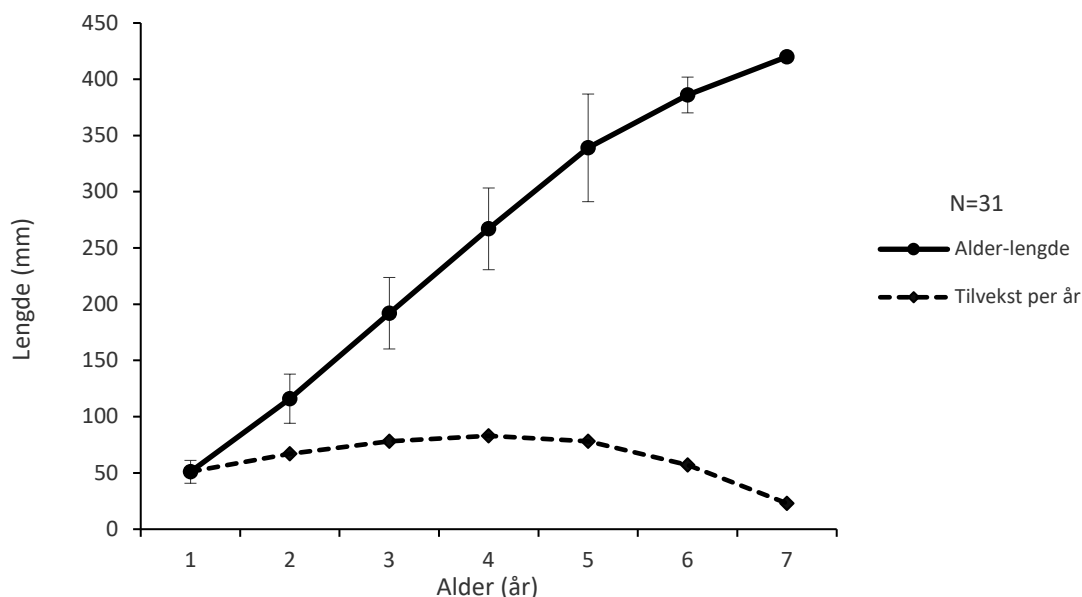
Ørret i Store Jonsvatnet

Figur 4.1.20 viser kjønnsmodning hos ørret i Store Jonsvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Gytemoden hannfisk hadde lengder på 17,8-49 cm. Det ble registrert gjellfisk i alle lengdegrupper, og selv i lengdegruppen over 40 cm var halvparten av fisken gjellfisk. Største gjellfisk var en hunnfisk på 42,5 cm. Gytemoden hunnfisk (N=7) hadde lengder på 30,7-46 cm.



Figur 4.1.20. Kjønnsmodning hos ørret i Store Jonsvatnet.

Figur 4.1.21 viser gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst basert på skjellanalyser av 31 ørret fra Store Jonsvatnet.

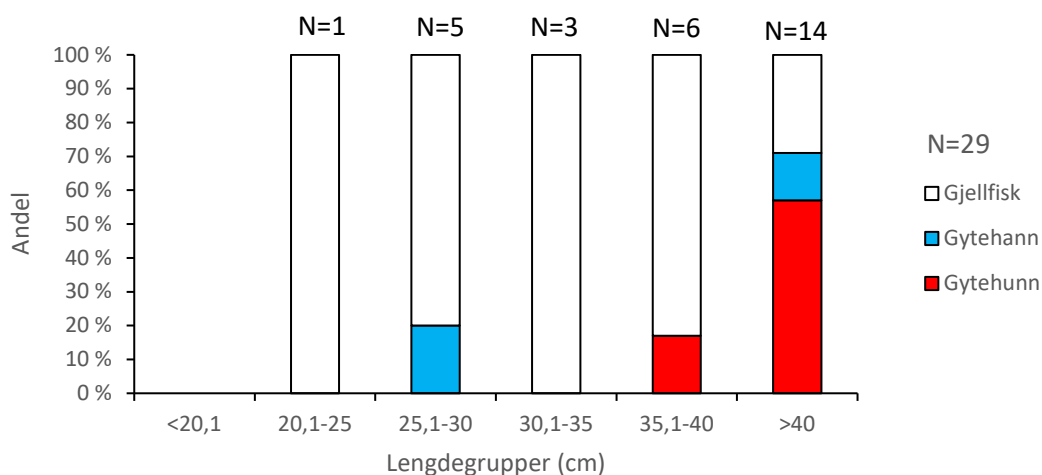


Figur 4.1.21. Tilbakeberegnet alder ved lengde og tilvekst per år hos ørret fanget i Store Jonsvatnet 2020. Standard avvik er gitt for hvert datapunkt.

Ørret i Store Jonsvatnet må sies å vokse svært godt. Vekstkurven viser ingen tegn til stagnasjon i vekst før ved 6-7 års alder, dette trolig fordi en del hunnfisk kjønnsmodnes ved denne alderen. Ut ifra data på kjønnsmodning ser vi at en del hunnfisk kjønnsmodnes ved lengder på 30-46 cm. Kjønnsmoden hunnfisk vil som regel få redusert lengdevækst på grunn av rognproduksjon, som krever mye energi av fisken. Det må presiseres at beregningene for fisk eldre enn 5 år er gjort på grunnlag av 1-2 fisk. En årlig tilvekst på 5 cm regnes for å være normalt god vekst hos ørret. Årlig gjennomsnittlig tilvekst fram til og med 6 års alder i Store Jonsvatnet var 5,1-8,3 cm. Enkelte fisk hadde en årlig tilvekst på 10-14 cm enkelte år.

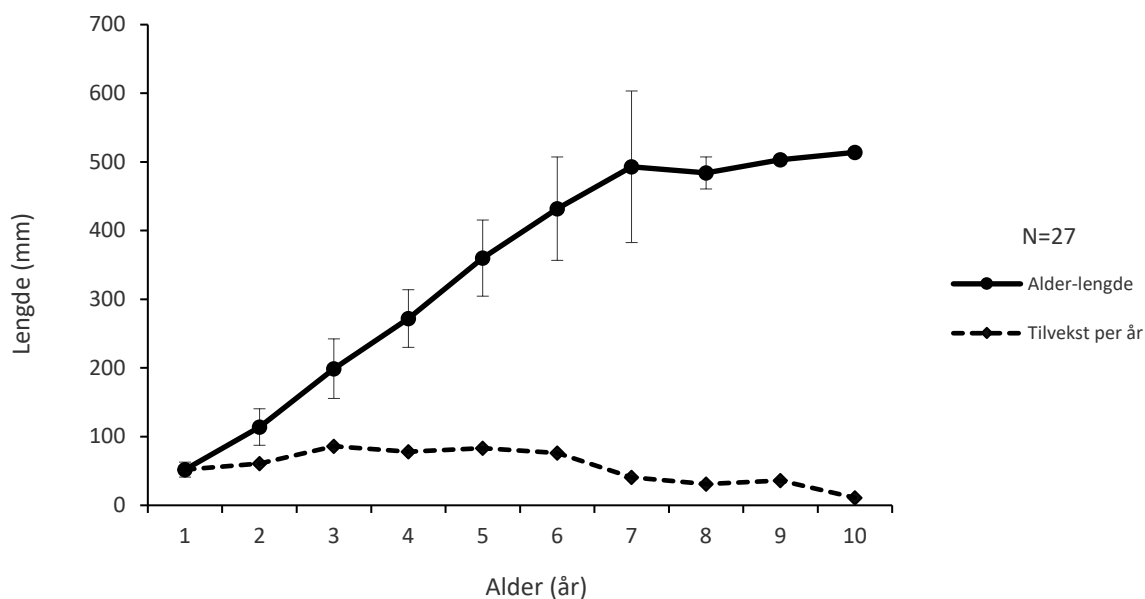
Ørret i Lille Jonsvatnet

Figur 4.1.22 viser kjønnsmodning hos ørret i Lille Jonsvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Gytemoden hannfisk hadde lengder på 30-48 cm. Det ble registrert gjellfisk i alle lengdegrupper, største gjellfisk var en hunnfisk på 69 cm. Gytemoden hunnfisk (N=9) hadde lengder på 38,9-51 cm.



Figur 4.1.22. Kjønnsmodning hos ørret i Lille Jonsvatnet.

Figur 4.1.23 viser gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst basert på skjellanalyser av 27 ørret fra Lille Jonsvatnet.

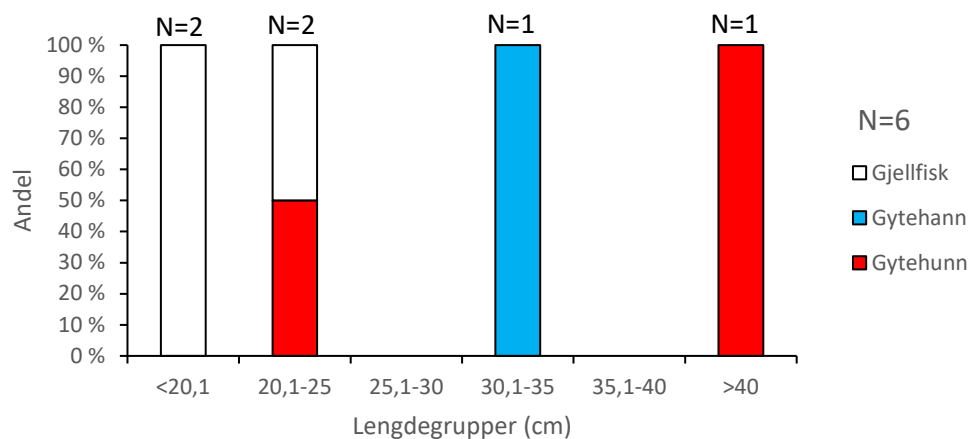


Figur 4.1.23. Tilbakeberegnet alder ved lengde og tilvekst per år hos ørret fanget i Lille Jonsvatnet 2020. Standard avvik er gitt for hvert datapunkt.

Ørret i Lille Jonsvatnet vokser svært godt. Vekstkurven viser ingen tegn til stagnasjon i vekst før ved 6-7 års alder. Dette trolig fordi en del hunnfisk kjønnsmodner ved denne alderen. Ut i fra data på kjønnsmodning (figur 4.1.22) ser vi at en del hunnfisk kjønnsmodner ved lengder på 39-51 cm. Det må presiseres at beregningene for fisk eldre enn 7 år er gjort på grunnlag av 1-2 fisk. En årlig tilvekst på 5 cm regnes for å være normalt god vekst hos ørret. Årlig gjennomsnittlig tilvekst fram til og med 6 års alder i Lille Jonsvatnet var 5,2-8,6 cm. Enkelte fisk hadde en årlig tilvekst på 10-16 cm enkelte år.

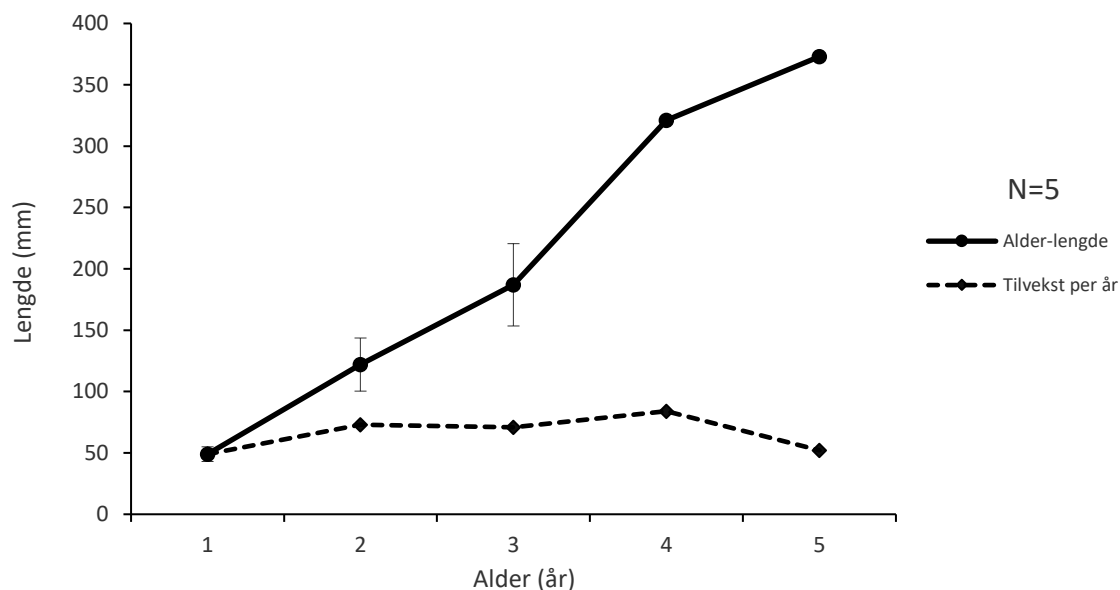
Ørret i Kilvatnet

Figur 4.1.24 viser kjønnsmodning hos ørret i Kilvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Det ble fanget en gytemoden hannfisk med lengde på 33,3 cm, og to gytemodne hunnfisk med lengder på 23-41,1 cm.



Figur 4.1.24. Kjønnsmodning hos ørret i Kilvatnet.

Figur 4.1.25 viser gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst basert på skjellanalyser av 5 ørret fra Kilvatnet.



Figur 4.1.25. Tilbakeberegnet alder ved lengde og tilvekst per år hos ørret fanget i Kilvatnet 2020. Standard avvik er gitt for hvert datapunkt.

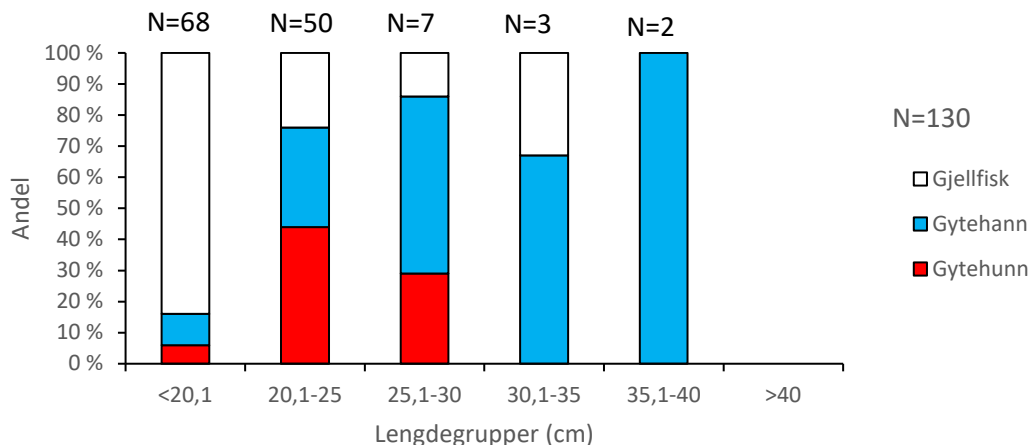
Alder-vekst analysene på ørret i Kilvatnet er gjort på grunnlag av kun 5 fisk, og bare en fisk var eldre enn 3 år. De ørret som ble aldersbestemt hadde meget god vekst, og hadde en årlig gjennomsnittlig tilvekst per år på 4,9-8,4 cm per år.



Bilde 4.1.3. Ørret fanget på garn i Store Jonsvatnet, Foto: K. Hårsaker og t.h. fangst av ørret og røye fra Store Jonsvatnet, Foto: A.D. Sjursen.

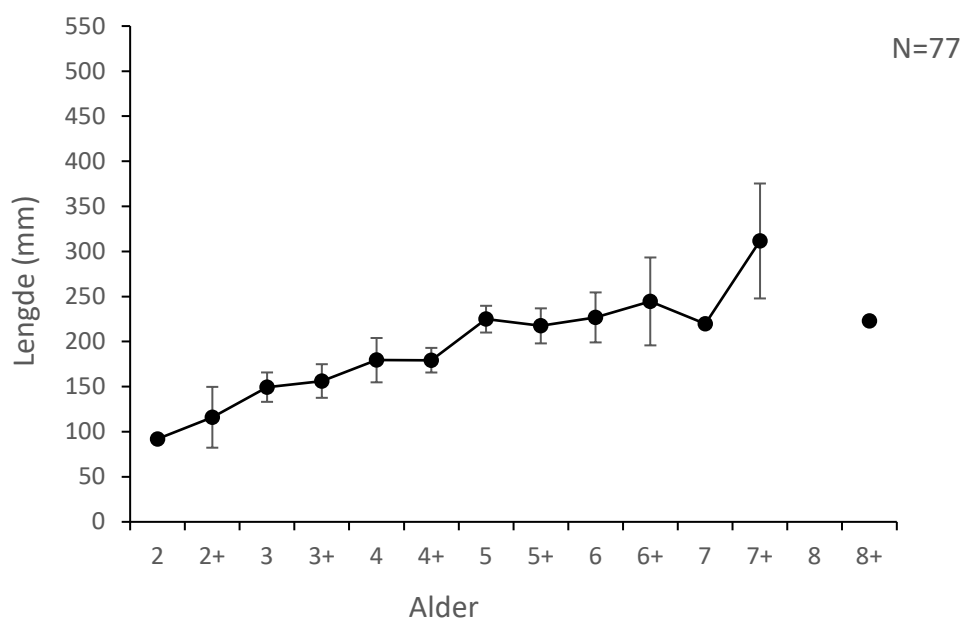
Røye i Store Jonsvatnet

Figur 4.1.26 viser kjønnsmodning hos røye fanget i Store Jonsvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Gytemoden hannfisk hadde lengder på 16,4-37,5 cm. Gytemoden hunnfisk hadde lengder på 16,2-29,2 cm. Største gjellfisk var en hannfisk på 34,4 cm. I lengdegruppen under 20,1 cm var 84 % av røya gjellfisk. Røya i Store Jonsvatnet ser ut til å kjønnsmodne tidlig, og i lengdegruppen 20,1-25 cm var 76 % av fisken gytemoden (44 % hunnfisk og 32 % hannfisk).



Figur 4.1.26. Kjønnsmodning hos røye i Store Jonsvatnet.

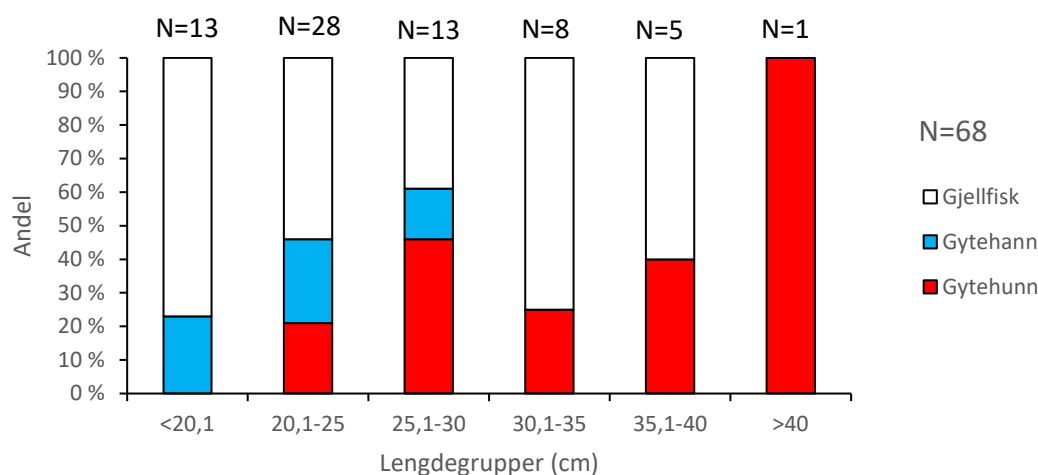
Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye i Store Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.27. Røya i Store Jonsvatnet ser ut til å vokse relativt sakte/dårlig de første 3-4 år. Veksten ser ut til å stagnere etter 5 år, sannsynligvis fordi en høy andel av røya ser ut til å kjønnsmodne ved alder på 5 år og lengder på over 20 cm.



Figur 4.1.27. Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye fanget i Store Jonsvatnet 2020. Alder uten + tegn bak er fisk fanget i juni, mens alder med + tegn bak er fisk fanget i aug/sept.

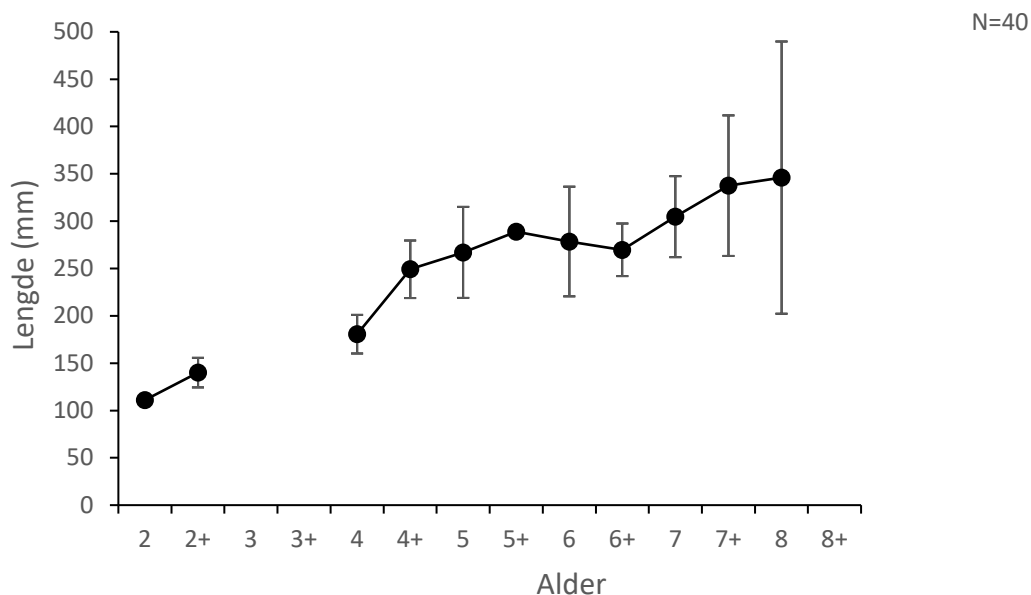
Røye i Lille Jonsvatnet

Figur 4.1.28 viser kjønnsmodning hos røye fanget i Lille Jonsvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Gytmoden hannfisk hadde lengder på 17,1-28,9 cm. Gytmoden hunnfisk hadde lengder på 23,4-44,5 cm. Største gjellfisk var en hunnfisk på 38,7 cm. I lengdegruppen under 20,1 cm var 77 % gjellfisk, og i lengdegruppen 20,1-25 cm var 54 % av fisken gjellfisk. I lengdegruppen 25,1-30 cm var 61 % av røya kjønnsmoden, hvorav 46 % var hunnfisk. Hos røye større enn 30 cm var 64 % av fisken gjellfisk, og over halvpartene av disse (5 av 9) var umoden hunnfisk. En god del av røya i Lille Jonsvatnet ser altså ut til å kjønnsmodnes ved lengder på 25-30 cm, men det registreres en god del gjellfisk større enn 30 cm. Røye fanget i Lille Jonsvatnet ser ut til å kjønnsmodne ved større kroppslengde enn tilfelle er i Store Jonsvatnet og Kilvatnet.



Figur 4.1.28. Kjønnsmodning hos røye i Lille Jonsvatnet.

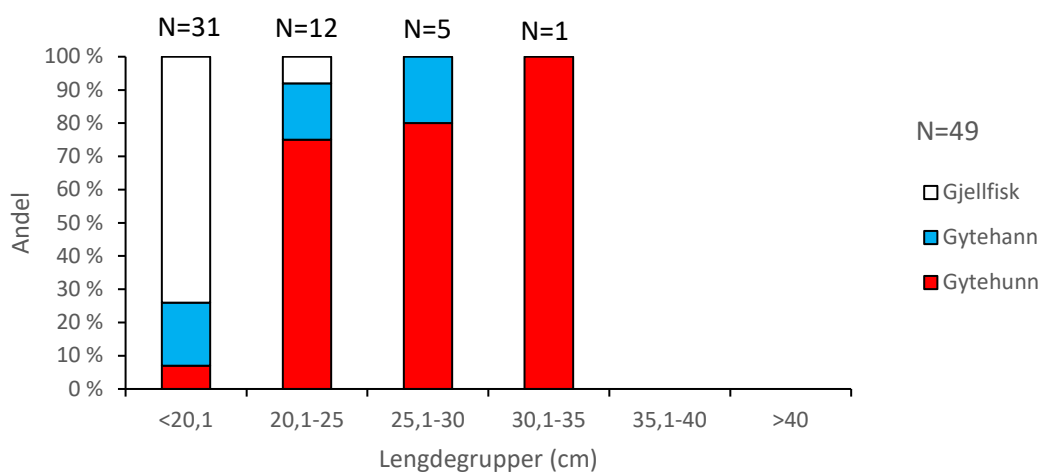
Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye i Lille Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.29. Fisk fanget i juni er oppgitt med alder på 2, 3 osv., mens fisk fanget i aug/sept er oppgitt med alder 2+, 3+ osv. Røya i Lille Jonsvatnet ser ut til å vokse normalt godt de første 5 år, men data på 3-åringer mangler. Veksten ser ut til å stagnere etter 5 år, sannsynligvis fordi en god andel av røya ser ut til å kjønnsmodne ved alder på 5 år og lengder på 25-30 cm. Vekstkurven øker igjen hos 7-åringer, dette skyldes trolig at en del røye kjønnsmodnes senere og dermed vokser bedre.



Figur 4.1.29. Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye fanget i Lille Jonsvatnet 2020. Alder uten + tegn bak er fisk fanget i juni, mens alder med + tegn bak er fisk fanget i aug/sept.

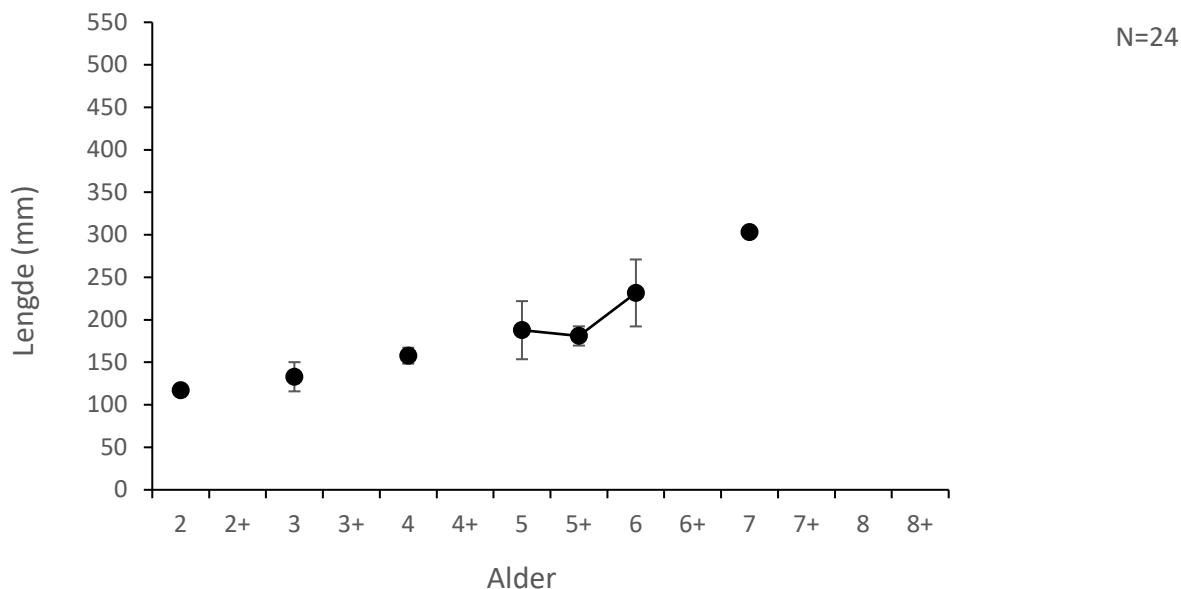
Røye i Kilvatnet

Figur 4.1.30 viser kjønnsmodning hos røye i Kilvatnet fordelt på ulike lengdegrupper. Gytemoden hannfisk hadde lengder på 15,6-29,3 cm. Gytemoden hunnfisk hadde lengder på 15,1-30,3 cm. Største gjellfisk var en hannfisk på 24,6 cm. I lengdegruppen under 20,1 cm var 74 % av røya gjellfisk. Røya i Kilvatnet ser ut til å kjønnsmodne tidlig, og 94 % av røya over 20 cm var gytefisk.



Figur 4.1.30. Kjønnsmodning hos røye i Kilvatnet.

Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye i Kilvatnet er gitt i figur 4.1.31. Røya i Kilvatnet ser ut til å vokse relativt sakte/dårlig de første 5 år. Data på 3+ og 4+ mangler. Veksten ser ut til å stagnere etter 5 år, sannsynligvis fordi det meste av røya ser ut til å kjønnsmodne ved alder på 5 år og lengder på rundt 20 cm.



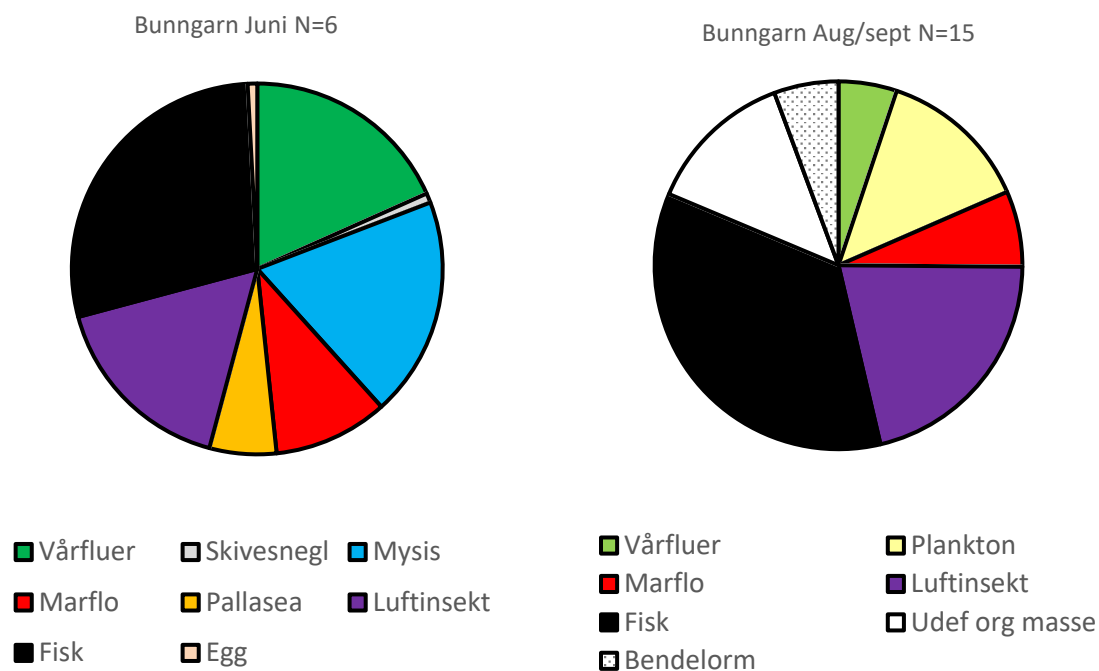
Figur 4.1.31. Gjennomsnittlig lengde ved alder hos røye fanget i Lille Jonsvatnet 2020. Alder uten + tegn bak er fisk fanget i juni, mens alder med + tegn bak er fisk fanget i aug/sept.

4.1.4 Ernæring

Det ble tatt mageprøver fra ett utvalg av ørret, røye og gjedde fanget i begge perioder på bunngarn og flytegarn i alle tre bassenger. Det som i figurene er definert som «udef org masse» er fragmenter som ikke lot seg artsbestemme. I mange av tilfellene er dette mest sannsynlig snakk om mysis, da det ofte ble funnet øyne fra mysis i disse fragmentene.

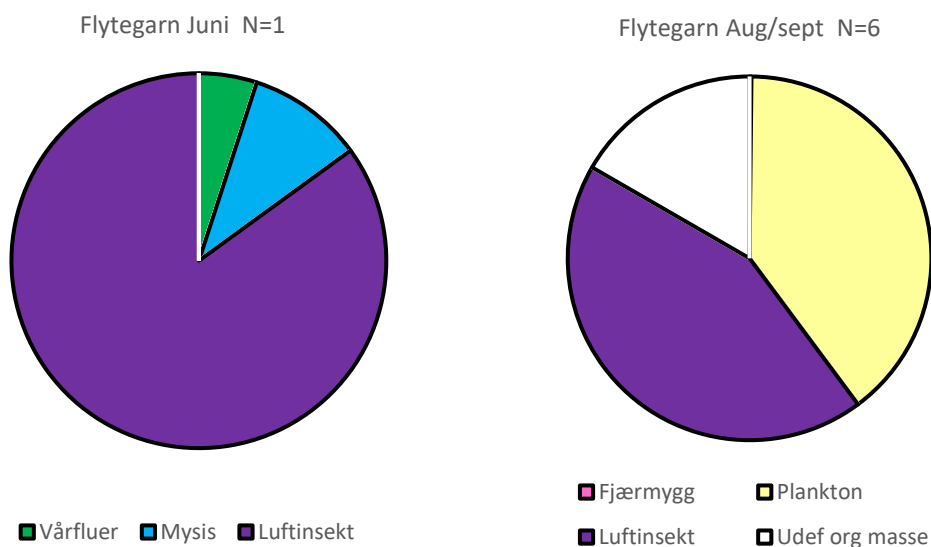
Ørret i Store Jonsvatnet

Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret fanget på bunngarn i juni og aug/sept i Store Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.32. I juni utgjorde fisk (28%), mysis (19%), vårfluer (18%) og luftinnsekter (17%) størst andel i mageprøvene. I aug/sept utgjorde fisk (35%), luftinnsekter (21%) og plankton (13%) størst andel.



Figur 4.1.32. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret tatt på bunngarn i Store Jonsvatnet 2020.

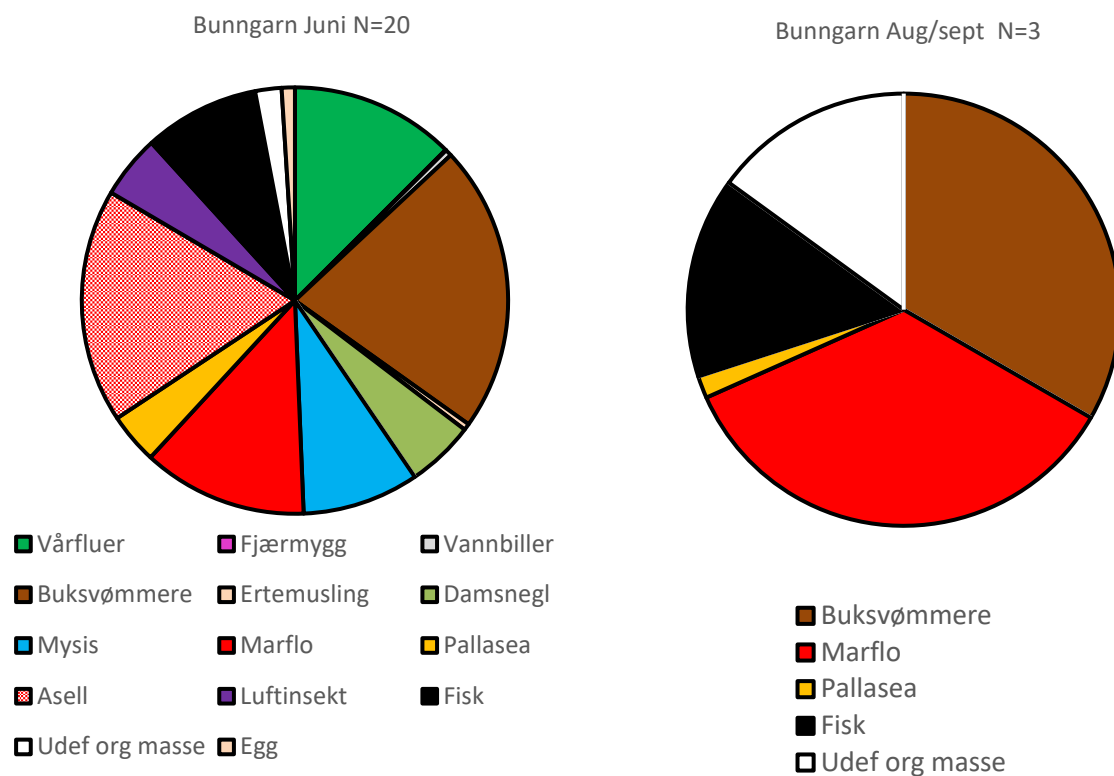
Ørret fanget på flytegarn (figur 4.1.33) hadde størst andel luftinsekt (85%) i juni (kun en ørret), mens luftinsekter (43,5%) og plankton (40%) utgjorde størst andel i mageprøvene i aug/sept.



Figur 4.1.33. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret tatt på flytegarn i Store Jonsvatnet 2020.

Ørret i Lille Jonsvatnet

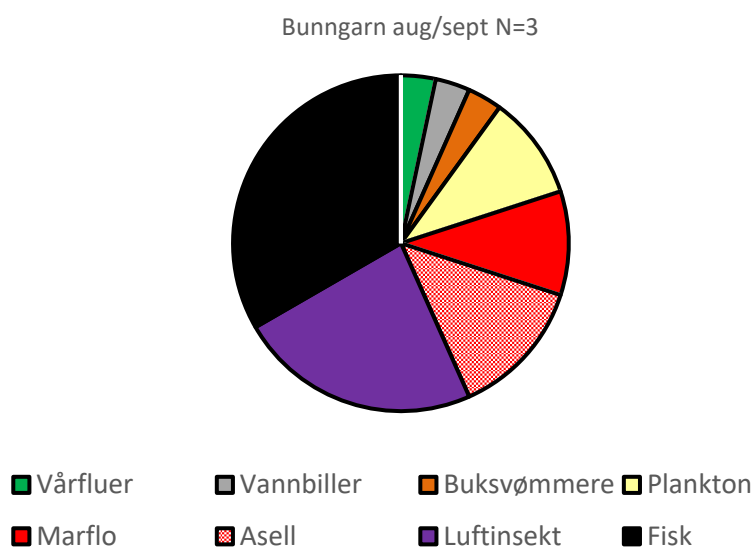
Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret fanget på bunngarn i juni og aug/sept i Lille Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.34. I juni utgjorde buksvømmere (22%), asell (18%), marflo (13%), vårfluer (13%), mysis (9%) og fisk (9%) størst andel i mageprøvene. I aug/sept utgjorde marflo (35%), buksvømmere (33%) og fisk (15%) størst andel. Det ble ikke funnet næringsdyr som lot seg identifisere i ørret tatt på flytegarn i Lille Jonsvatnet.



Figur 4.1.34. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret tatt på bunngarn i Lille Jonsvatnet 2020.

Ørret i Kilvatnet

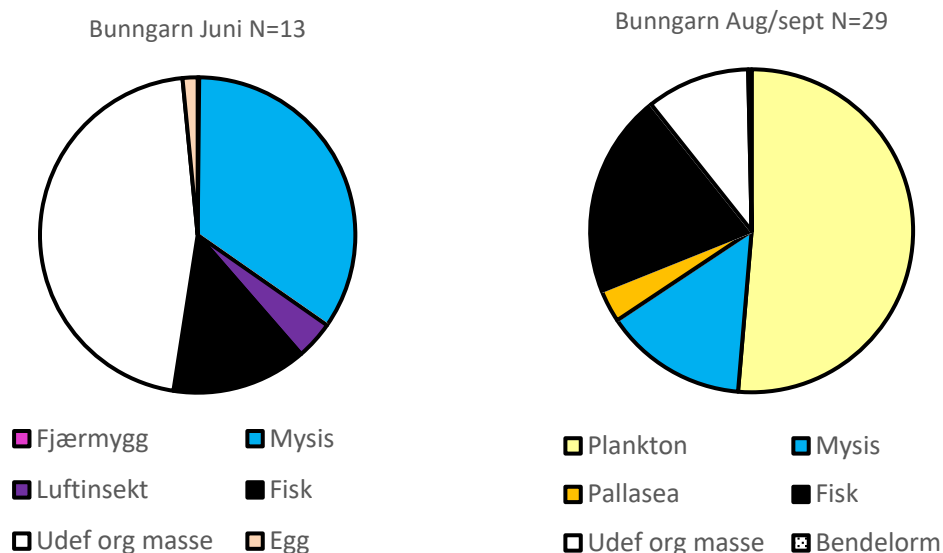
Det ble ikke fanget ørret på bunngarn i Kilvatnet i juni, og kun tre ørret fra aug/sept hadde mageinnhold. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret fanget på bunngarn i aug/sept i Kilvatnet er gitt i figur 4.1.35. Fisk (33%), luftinnsekt (23%), asell (13%), marflo (10%) og plankton (10%) utgjorde størst andel i mageprøvene. Det ble fanget en ørret på flytegarn i juni. Denne hadde mageinnhold bestående av marflo (50%), vannbiller (20%), luftinnsekt (20%) og vårfluer (10%). I aug/sept ble en ørret fanget på flytegarna, denne hadde ernært seg på luftinnsekter (85%) og buksvømmere (15%).



Figur 4.1.35. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra ørret tatt på bunngarn i Kilvatnet aug/sept 2020.

Røye i Store Jonsvatnet

Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye fanget på bunngarn i juni og aug/sept i Store Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.36. I juni utgjorde mysis (35%), fisk (14%) størst andel i mageprøvene. I aug/sept utgjorde plankton (51%), fisk (20%) og mysis (14%) størst andel.

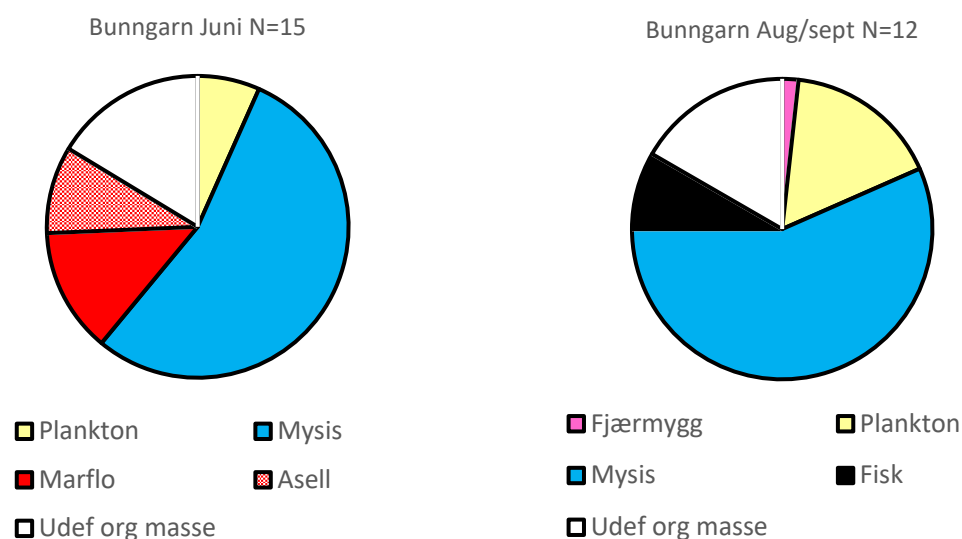


Figur 4.1.36. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye tatt på bunngarn i Store Jonsvatnet 2020.

Hos røye fanget på flytegarn ble det analysert mageinnhold i en fisk fra juni og 8 fisk fra aug/sept. Plankton utgjorde 100% av mageinnholdet hos disse, både i juni og aug/sept.

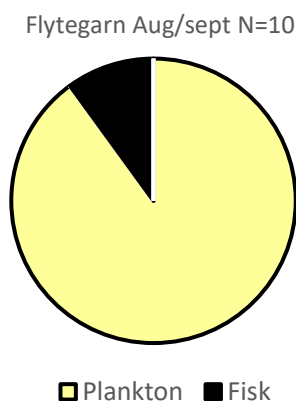
Røye i Lille Jonsvatnet

Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye fanget på bunngarn i juni og aug/sept i Lille Jonsvatnet er gitt i figur 4.1.37. I juni utgjorde mysis (54%), marflo (13%), asell (9%) og plankton (7%) mageinnholdet. I aug/sept utgjorde mysis (57%), plankton (17%) og fisk (8%) størst andel av mageinnholdet.



Figur 4.1.37. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye tatt på bunngarn i Lille Jonsvatnet 2020.

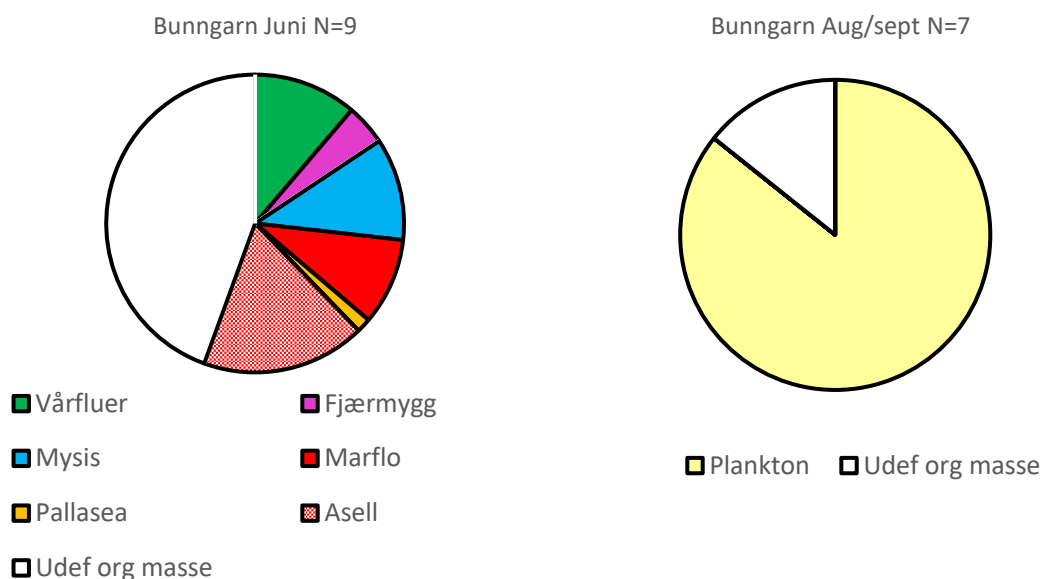
Hos røye fanget på flytegarn i aug/sept (figur 4.1.38) utgjorde plankton 90 % av mageinnholdet, mens fisk utgjorde 10 %.



Figur 4.1.38. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye tatt på flytegarn i Lille Jonsvatnet i aug/sept 2020.

Røye i Kilvatnet

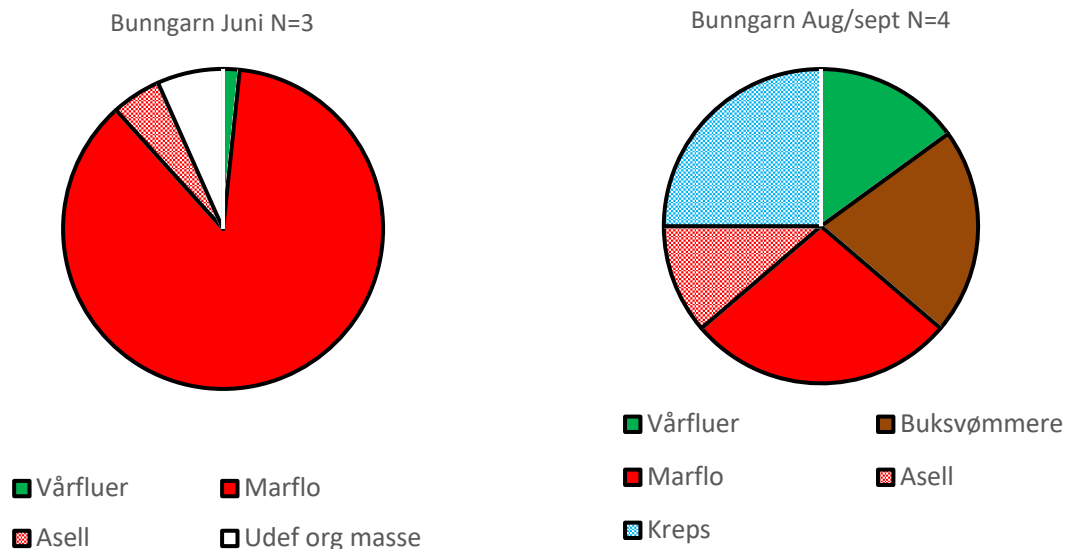
Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye fanget på bunngarn i juni og aug/sept i Kilvatnet er gitt i figur 4.1.39. I juni utgjorde asell (18%), vårfluer (11%), mysis (11%) og marflo (9%) størst andel i mageprøvene. I aug/sept utgjorde plankton (86%) størst andel i mageprøvene. Det ble analysert mageinnhold fra 4 røyer fanget på flytegarn i Kilvatnet i aug/sept. Disse hadde utelukkende spist plankton.



Figur 4.1.39. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra røye tatt på bunngarn i Kilvatnet 2020.

Gjedde i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet

Det ble ikke funnet mageinnhold i de to gjeddene som ble fanget i Kilvatnet. I Lille Jonsvatnet ble det analysert mageinnhold hos 3 gjedder fanget i juni og 4 gjedder fanget i aug/sept. Figur 4.1.40 viser gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra disse. I juni utgjorde marflo størst andel av mageinnholdet (87%), i tillegg ble det funnet noe asell (5%) og vårfluer (2%) i magene. I aug/sept utgjorde marflo (28%), edelkreps (25%) og buksvømmere (21%) størst andel. I tillegg ble det funnet vårfluer (15%) og asell (11%) i magene.

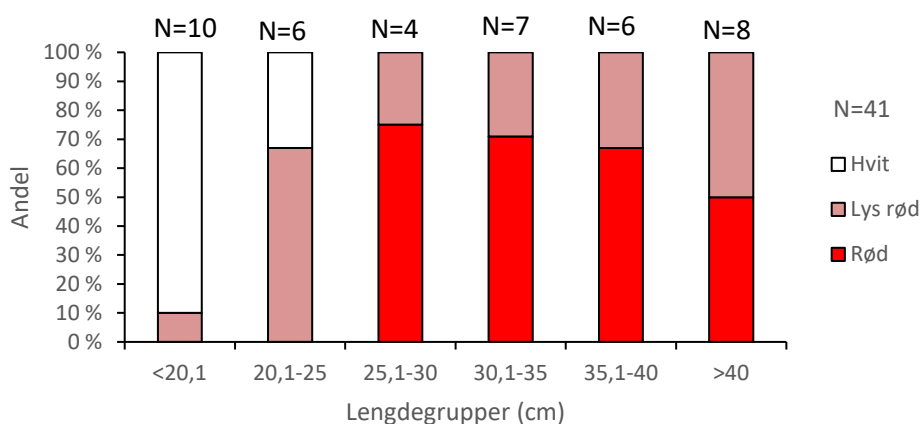


Figur 4.1.40. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr i mageprøver fra gjedde tatt på bunngarn i Lille Jonsvatnet 2020.

4.1.5 Fiskens kvalitet

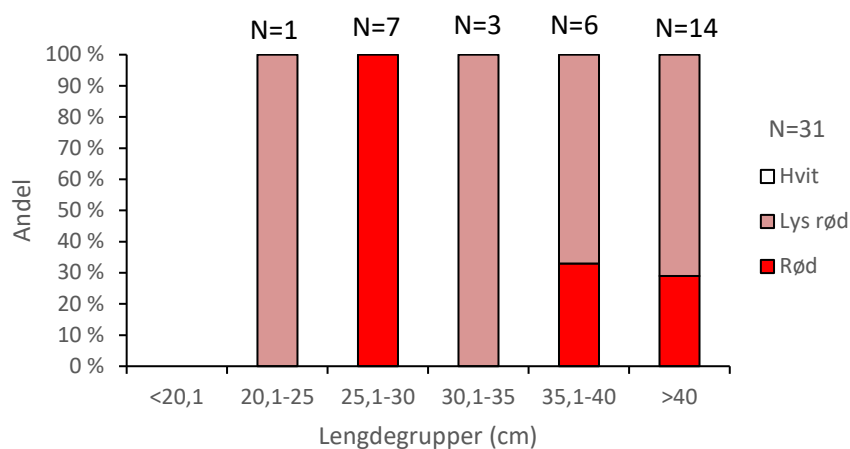
Kjøttfarge

Figur 4.1.41 viser kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper fanget Store Jonsvatnet (begge perioder). Det meste av fisken under 20,1 cm hadde hvit kjøttfarge (90%). I lengdegruppen 20,1-25 cm hadde 67 % av fisken lys rød kjøttfarge. All ørret over 25 cm hadde farget kjøtt. Hos ørret med lengder på 25-40 cm hadde fisk høyest andel med rød kjøttfarge, mens hos ørret over 40 cm var halvparten lys rød og halvparten rød i kjøttet. Kjøttfargen vil avhenge av hvilken næring fisken spiser, men også av fiskestørrelsen. Små fisk under 20-25 cm vil sjelden være lyserød eller rød i kjøttet uansett næring. I Jonsvatnet (Store-, Lille- og Kilvatnet) er det meget god tilgang på en rekke ulike større krepsdyrarter (marflo, mysis, asell, edelkreps, pallasea) som vil gi rød kjøttfarge hos ørret og røye. I tillegg vil planktoniske krepsdyr gi rød kjøttfarge hos ørret og røye.



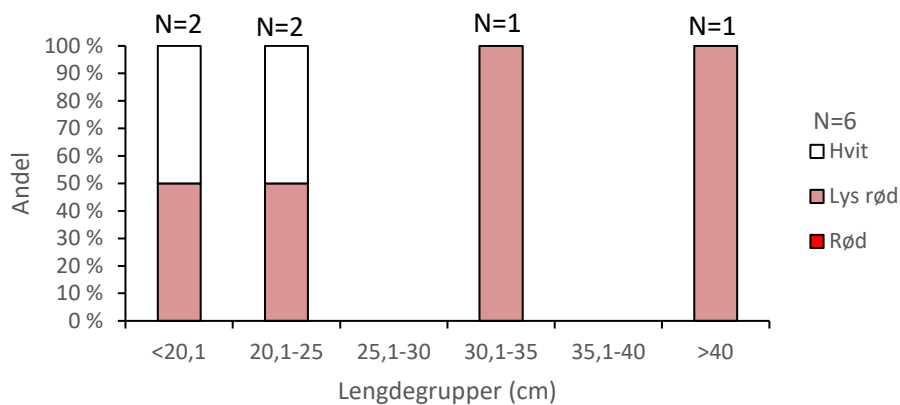
Figur 4.1.41. Kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper i Store Jonsvatnet.

Figur 4.1.42 viser kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper fanget Lille Jonsvatnet (begge perioder). Det ble ikke fanget ørret under 20 cm i Lille Jonsvatnet. All ørret hadde farget kjøtt. I lengdegruppen 25,1-30 cm var all fisk rød i kjøttet, mens i de andre lengdegruppene var det høyest andel fisk med lys kjøttfarge.



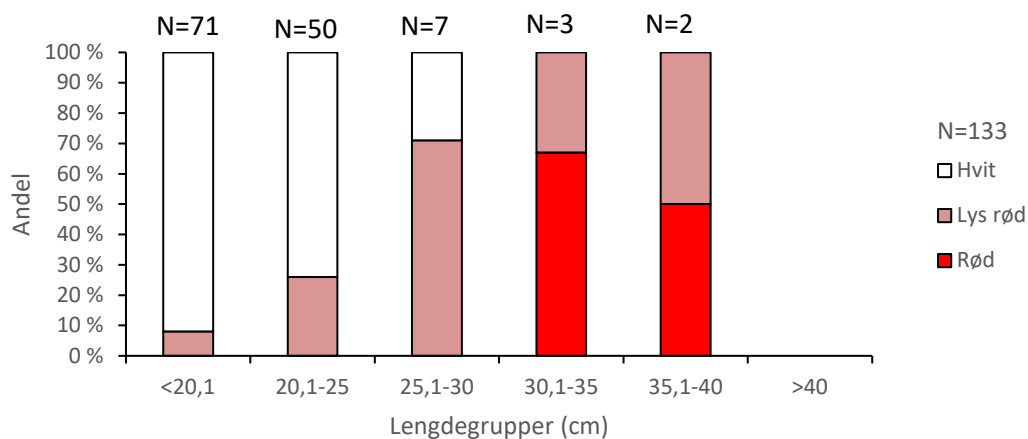
Figur 4.1.42. Kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper i Lille Jonsvatnet.

Figur 4.1.43 viser kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper fanget i Kilvatnet (begge perioder). Hos ørret under 25 cm var halvparten av fisken hvit i kjøttet og halvparten lys rød. Ørret over 30 cm (2 individer) var lys rød i kjøttet.



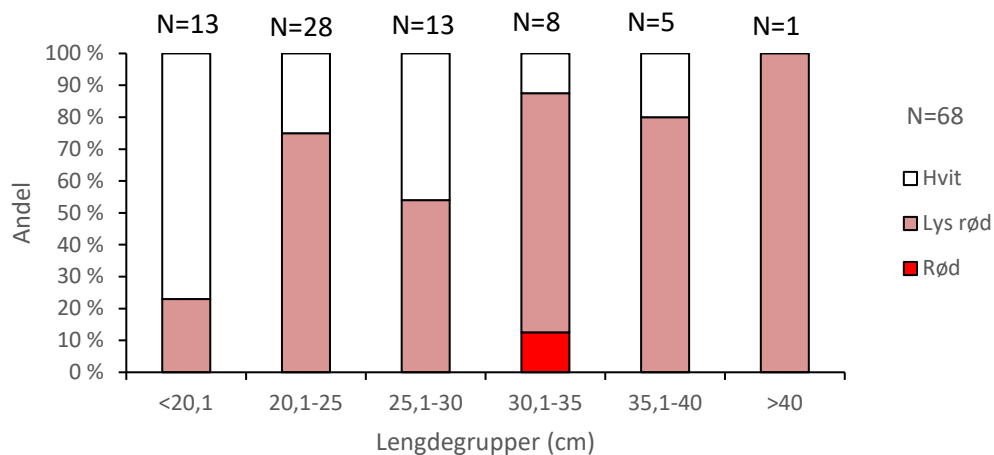
Figur 4.1.43. Kjøttfarge hos ørret i ulike lengdegrupper i Kilvatnet.

Figur 4.1.44 viser kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper fanget i Store Jonsvatnet (begge perioder). Mesteparten av røya som ble fanget var under 25 cm, og i lengdegruppene under 25 cm var det meste av røya hvit i kjøttet. I lengdegruppen 25,1-30 cm var 71 % av røya lys rød i kjøttet. De få røyene (5 individer) som var over 30 cm hadde farget kjøtt, med høyest andel av fisk med rød kjøttfarge.



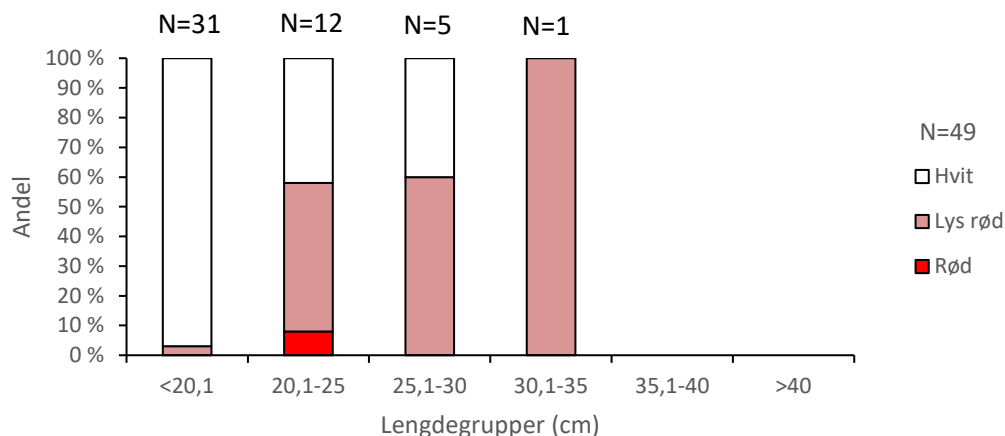
Figur 4.1.44. Kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper i Store Jonsvatnet.

Figur 4.1.45 viser kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper fanget Lille Jonsvatnet. Det meste (77%) av røya under 20 cm var hvit i kjøttet. I lengdegruppene over 20 cm var 77 % av fisken farget i kjøttet, for det meste lys rød.



Figur 4.1.45. Kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper i Lille Jonsvatnet.

Figur 4.1.46 viser kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper fanget Kilvatnet. Det meste (97%) av røya under 20 cm var hvit i kjøttet. I lengdegruppen 20,1-25 cm var halvparten av fisken lys rød i kjøttet, og ett individ (8%) var rød i kjøttet. Det ble fanget få fisk over 25 cm, av disse var 4 av 6 individer lys rød i kjøttet.



Figur 4.1.46. Kjøttfarge hos røye i ulike lengdegrupper i Kilvatnet.

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor hos ulike lengdegrupper av ørret og røye, samt gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for all fisk er gitt i tabell 4.8.1 (juni) og tabell 4.8.2 (aug/sept). Kondisjonsfaktor på rundt 1,0 regnes som normalt god kondisjon hos ørret. For røye, som normalt har en noe slankere kroppsform enn ørreten, regnes k-faktor på 0,9-1,0 som normalt god kondisjon. Kondisjonsfaktoren øker som regel med kroppsstørrelsen hos ørret og røye. Kondisjonsfaktoren vil som regel være høyere på høsten enn på våren.

Kondisjonsfaktoren hos ørret i Kilvatnet, Store- og Lille Jonsvatnet betegnes jevnt over som normalt god. Ørret over 30 cm hadde kondisjonsfaktor rundt 1 i begge perioder, kondisjonsfaktoren var generelt noe høyere i aug/sept.

Kondisjonsfaktor hos røye i Store Jonsvatnet og Kilvatnet var generelt lav (slank fisk) i begge perioder. I bestander med tendens til dårlige næringsforhold vil k-faktoren kunne avta med størrelsen. Dette var ikke tilfelle i Store Jonsvatnet og Kilvatnet, der kondisjonsfaktoren var økende med kroppsstørrelse i begge perioder.

Røye i Lille Jonsvatnet hadde høyere kondisjonsfaktor enn i de to andre bassengene. Kondisjonsfaktoren hos røye i Lille Jonsvatnet var markant høyere i alle lengdegrupper aug/sept enn i juni. I aug/sept hadde fisk over 20 cm k-faktor på 0,9-1,06, noe som må betegnes som normal god kondisjonsfaktor.

Tabell 4.1.8. Kondisjonsfaktor hos ørret og røye i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i juni 2020.

Store Jonsvatnet Juni							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	0,93	0,82	0,86	0,98	1,01	0,97	0,94
Røye	0,69	0,69	na	0,74	na	na	0,69

Lille Jonsvatnet Juni							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	na	0,87	0,88	0,95	1,00	1,07	1,02
Røye	0,68	0,73	0,78	0,84	0,87	1,01	0,75

Kilvatnet Juni							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	0,91	na	na	na	na	na	0,91
Røye	0,65	0,66	0,70	0,78	na	na	0,65

Tabell 4.1.9. Kondisjonsfaktor hos ørret og røye i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i aug/sept 2020.

Store Jonsvatnet Aug/sept							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	0,91	0,82	0,95	0,98	1,07	1,06	0,95
Røye	0,66	0,78	0,78	0,85	0,89	na	0,71

Lille Jonsvatnet Aug/sept							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	na	na	1,08	0,99	na	1,08	1,06
Røye	0,79	0,90	0,93	1,05	1,06	na	0,9

Kilvatnet Aug/sept							
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Ørret	0,97	1,13	na	1,02	na	1,01	1,05
Røye	0,69	0,83	0,87	na	na	na	0,77

Parasitter

Graden av innvollsparasittisme vurderes etter skala fra 0-3, der 0 betyr ingen synlige parasitter og 3 betyr sterkt parasittert. Ved svak infiseringsgrad vil det kun være enkeltcyster på innvollene (spesielt mage og tarm). Ved sterk infiseringsgrad vil også kjøttet i bukula være angrepet, og hos fisk som er kraftig infisert kan innvollene være sammenvokst med kjøttet i bukula. Tabell 4.1.10 viser graden av innvollsparasittisme hos ørret og røye fra Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet.

Rundt 80 % av ørreten i de tre bassengene var berørt av innvollsparasitter. Fisk med svak infiseringsgrad (grad 1) utgjorde størst andel av infisert fisk i alle tre bassenger. Andelen ørret med sterk infiseringsgrad (grad 2 og 3) var høyere i Kilvatnet og Store Jonsvatnet. enn tilfellet var i Lille Jonsvatnet.

Tabell 4.1.10. Grad av innvollparasittisme hos ørret og røye i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i 2020.

Store Jonsvatnet					
Parasitter (grad)	0	1	2	3	N
Ørret (%)	18	41	18	23	39
Røye (%)	11	38	30	21	133

Lille Jonsvatnet					
Parasitter (grad)	0	1	2	3	N
Ørret (%)	20	63	10	7	30
Røye (%)	41	54	5	0	68

Kilvatnet					
Parasitter (grad)	0	1	2	3	N
Ørret (%)	16,7	50	16,7	16,7	6
Røye (%)	20,5	53	20,5	6	49

Andelen infisert røye var størst i Store Jonsvatnet (89 %). Over halvparten av røya (51%) var sterkt infisert (grad 2 og 3). I Kilvatnet var 79,5 % av røya berørt av parasitter. Andelen røye som var sterkt infisert var lavere (26,5%) enn tilfellet var i Store Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet var røya mindre berørt av parasitter enn i Kilvatnet og Store Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet var 59 % av røya berørt av parasitter, de fleste av disse (54%) var svakt infisert.

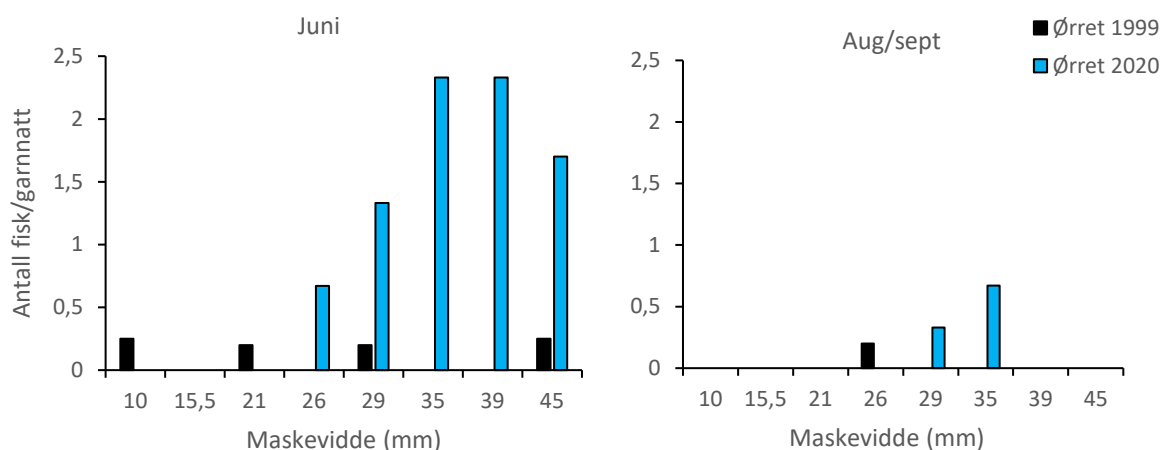
4.1.6 Sammenligning av prøvefisket i Lille Jonsvatnet 2020 mot 1999

NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte prøvefiske i Lille Jonsvatnet i 1999 (Koksvik 1999). Det ble også den gang fisket i to perioder (juni og august). Det ble benyttet standard Jensen-garnserier og småmaska bunngarn satt fra land, og i tillegg ble det satt ei bunngarnlenke på dypt vann bestående av garn med maskevidder på 26 mm, 29 mm og 35 mm. Det ble fisket med flytegarn med maskevidder på 21 mm, 26 mm, 29 mm og 35 mm.

Under prøvefisket i Lille Jonsvatnet i 2020 ble det derfor fisket med samme type garnbruk i begge perioder (juni og aug/sept) for å kunne sammenligne resultatene i 1999 med resultater fra 2020, altså 21 år senere.

Ørret

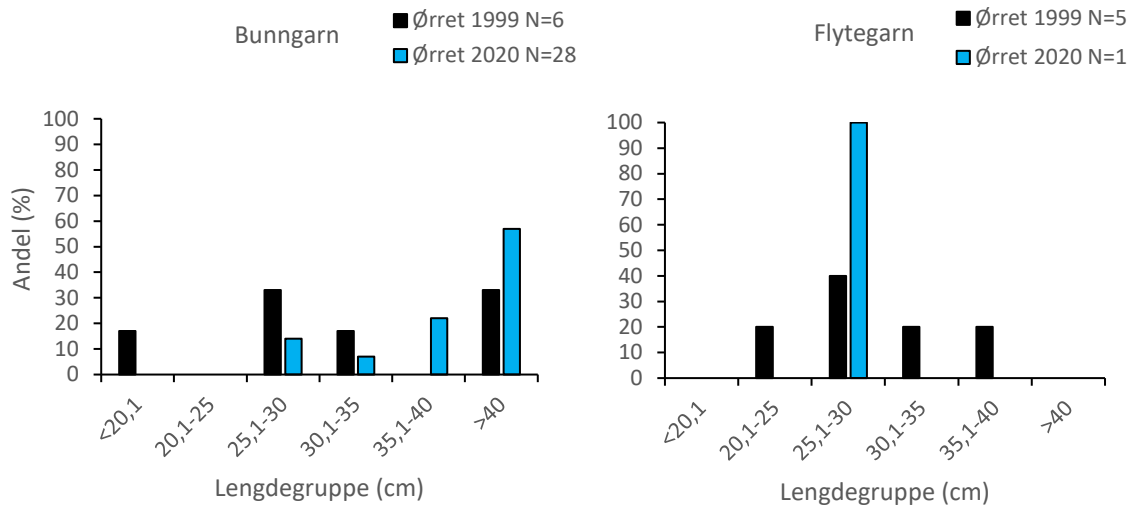
Antall fisk per garnnatt på bunngarn satt enkeltvis i 1999 og 2020 er vist i figur 4.1.47. Utbyttet på bunngarn i juni var langt høyere i 2020 enn tilfellet var i 1999. I august var utbyttet beskjedent både i 1999 og i 2020. Det ble fanget 5 ørret på bunngarn i juni 1999 og 1 ørret i august 1999, mens det i 2020 ble fanget 25 ørret i juni 2020 og 3 ørret i aug/sept 2020.



Figur 4.1.47. Antall ørret per garnnatt på bunngarn med ulike maskevidder i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

På bunngarna som ble satt i lenke på dypere vann (fig x) ble det fanget en ørret i august 1999, og ingen ørret i 2020. På flytegarna ble det fanget 2 ørret i juni 1999 og 3 ørret i august 1999. I 2020 ble det kun fanget en ørret på flytegarn (aug/sept).

Lengdefordeling hos ørret tatt på jensen bunngarn og flytegarn i 1999 og 2020 er vist i figur 4.1.48. Andelen fisk i de ulike lengdegruppene blir vanskelig å sammenligne mellom de to undersøkelsene fordi antall fisk på bunngarn var mye større i 2020, og på flytegarn ble det tatt kun en ørret i 2020 kontra 5 ørret i 1999. Likevel var tendensen litt lik; det ble fanget lite fisk under 25 cm. I 2020 var all ørret tatt på jensen-garn over 25 cm (det ble fanget en ørret på 24,8 cm på nordiske garn), mens det ble fanget 2 ørret under 25 cm i 1999.

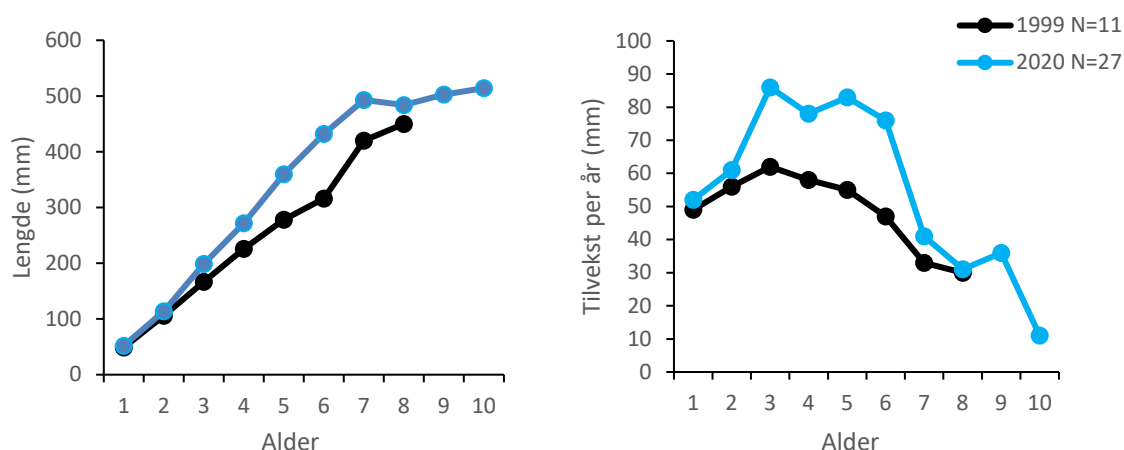


Figur 4.1.48. Lengdefordeling hos ørret fanget på bunngarn og flytegarn i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

Figur 4.1.49 viser gjennomsnittlig lengde ved alder og gjennomsnittlig årlig tilvekst hos ørret fanget i Lille Jonsvatnet i 1999 (N=11) og i 2020 (N=27) ut ifra tilbakeberegning av skjell. Vekst hos ørret i 1999 ble beskrevet som god. Som tidligere beskrevet i kap. 4.1.3 (figur 4.1.23) viste skjellprøvene fra 2020 at ørret fanget i Lille Jonsvatnet hadde vokst svært godt, og enkelte fisk har en årlig tilvekst på 10-16 cm enkelte år. Vekst og lengde ved alder de to første leveår var relativt lik hos ørret som ble undersøkt i 1999 og 2020, mens lengdevæksten var betydelig bedre 3. til 6. år i skjellprøvene fra 2020 i forhold til i 1999. Dette kan tyde på at ørret vokser bedre i Lille Jonsvatnet nå enn tilfellet var for rundt 20 år siden. Det må imidlertid tas noen forbehold. Antall fisk som ble undersøkt var betydelig større i 2020 (27 individer) kontra 1999 (11 individer), og antallet større og eldre fisk var

høyere i 2020. Det kan derfor tenkes at forskjellene i lengde ved alder og tilvekst per år hadde vært mindre dersom ett mer likt antall fisk hadde blitt undersøkt i de to periodene.

Ørret fanget i Lille Jonsvatnet i 2020 viste seg å kjønnsmodne sent, og snittstørrelsen på gytehunnen var på 45 cm. Selv om antallet ørret var mye lavere i 1999, ble det også den gang konkludert med at ørreten kjønnsmodnet sent, og det ble ikke registrert gytemoden fisk under 40 cm i 1999.



Figur 4.1.49. Gjennomsnittlig lengde ved alder (t.v.) og tilvekst per år (t.h.) hos ørret i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

Kondisjonsfaktor hos ørret i Lille Jonsvatnet var relativt lik i de to undersøkelsene. Tabell 4.1.11 viser k-faktor hos ørret i 1999 og 2020 (5 ørret tatt på nordiske garn også inkludert). Kondisjonsfaktoren var noe høyere i 1999 i juni hos de minste lengdegruppene, men det ble fanget svært få individer i disse lengdegruppene.

Tabell 4.1.11. Kondisjonsfaktor hos ørret i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	N
2020 Juni	na	0,87	0,88	0,95	1,00	1,07	29
1999 Juni	0,9	0,97	0,92	na	na	1,07	7
2020 Aug	na	na	1,08	0,99	na	1,08	7
1999 Aug	na	na	1,06	1,05	1,07	na	4

Det var ikke forskjell i kjøttfarge hos ørret i de to undersøkelsene, og all fisk over 20 cm i 1999 og 2020 hadde lys rød eller rød kjøttfarge.

Ørret så ut til å være mindre berørt av parasitter i 1999 en tilfellet var i 2020. Tabell 4.1.12 viser grad av parasittisme (andel i %) i de to undersøkelsene. Selv om antall fisk i 2020 var tre ganger så høyt som i 1999 var forskjellen ganske stor; 80 % av ørreten var berørt av parasitter i 2020, mot bare 30 % tilbake i 1999.

Tabell 4.1.12. Grad av parasittisme (%) hos ørret i 1999 og 2020.

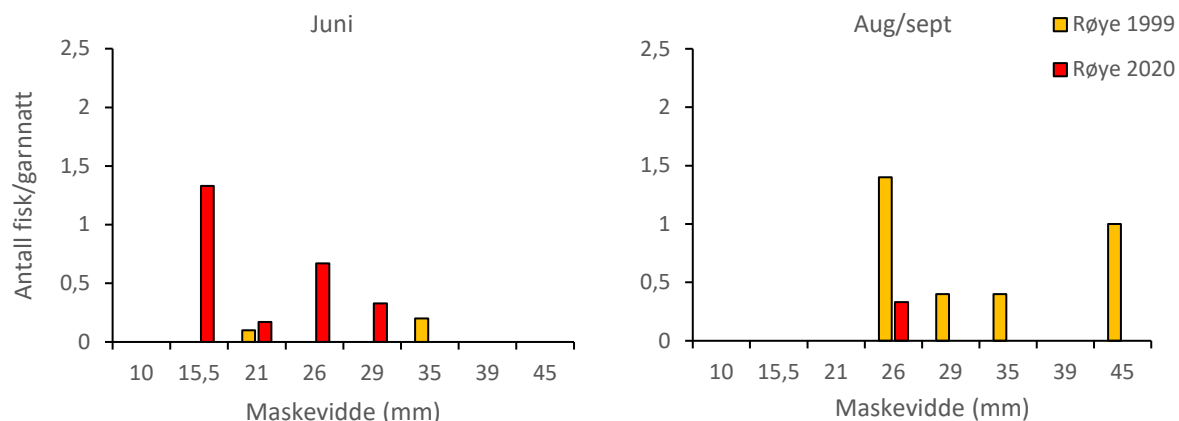
Parasitter (grad)	0	1	2	3	N
2020	20	63	10	7	30
1999	70	10	20	0	10

Antall ørret som inngikk i analyser av mageinnhold var lavt i 1999 (7 individer totalt), mens det ble funnet mageinnhold i 23 individer i 2020. Det lave antall individer i 1999, samt at mageprøver kun gir ett «øyeblikksbilde» av hva fisken ernærer seg på gjør det vanskelig å påvise endringer i diett hos ørreten med mindre det har skjedd store endringer i næringsforholdene. I 1999 hadde ørret i stor grad ernært seg på buksvømmere, mysis og marflo. I 2020 var buksvømmere, marflo, fisk,

asellus og vårfluer mest dominerende i mageprøvene. Asell («Gråsugge») ser ut til å ha blitt mer og mer tallrik i Lille Jonsvatnet, og ser ut til å ha blitt ett betydningsfullt næringsdyr for ørret. Asell ble også funnet i mager hos gjedde og røye i Lille Jonsvatnet.

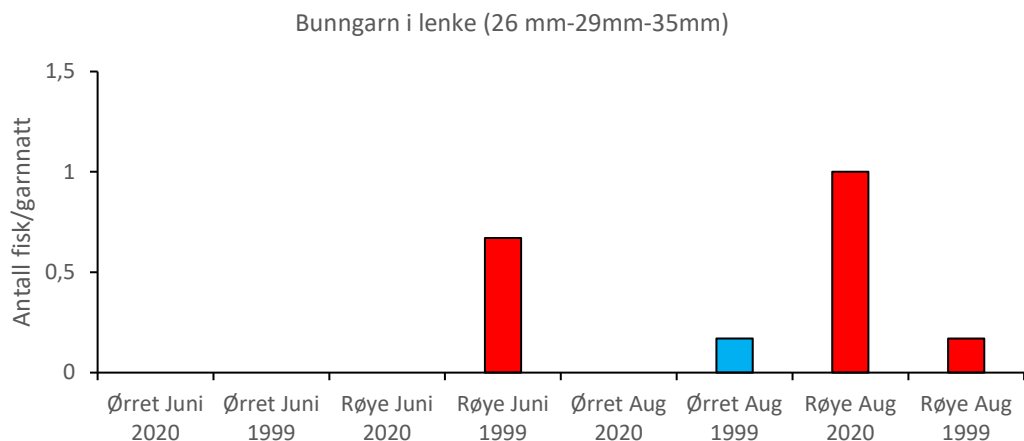
Røye

Antall fisk per garnnatt på bunngarn satt enkeltvis i 1999 og 2020 er vist i figur 4.1.50. I juni var utbyttet totalt sett høyere i 2020 enn i 1999. Det ble kun fanget 2 røye på bunngarna i 1999, mens det ble fanget 8 røye på jensen bunngarn i 2020. I august/september var utbyttet langt høyere i 1999, det ble fanget 16 røye på bunngarna i 1999 og bare ei røye i aug/sept 2020.



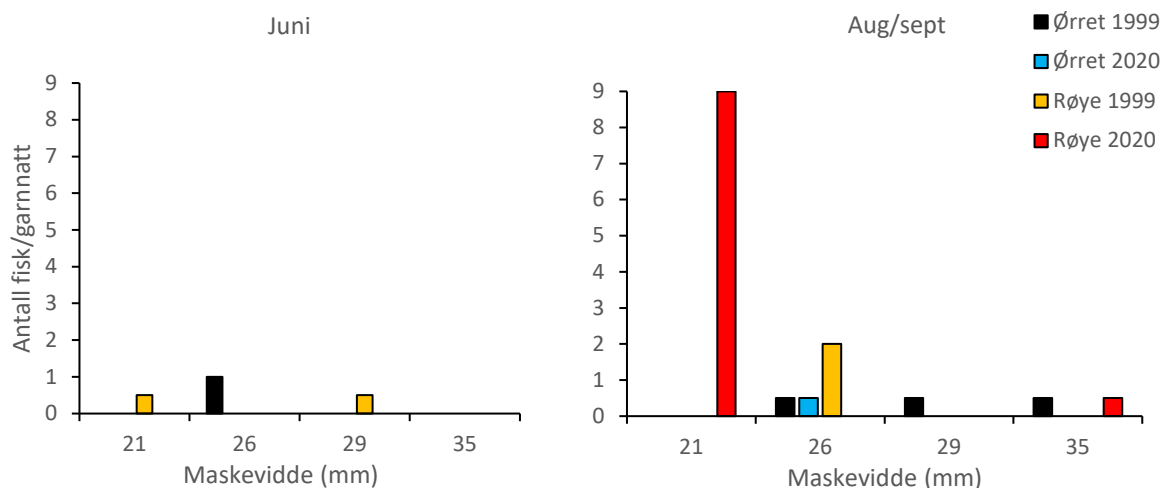
Figur 4.1.50. Antall røye per garnnatt på bunngarn med ulike maskevidder i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

På bunngarna som sto i lenke på dypere vann var utbyttet i de to undersøkelsene totalt sett ganske jevn (figur 4.1.51). I 1999 ble det fanget 4 røye i juni og ei røye i august. I 2020 ble det ikke fanget røye på disse garna i juni, mens det ble fanget 6 røye i aug/sept.



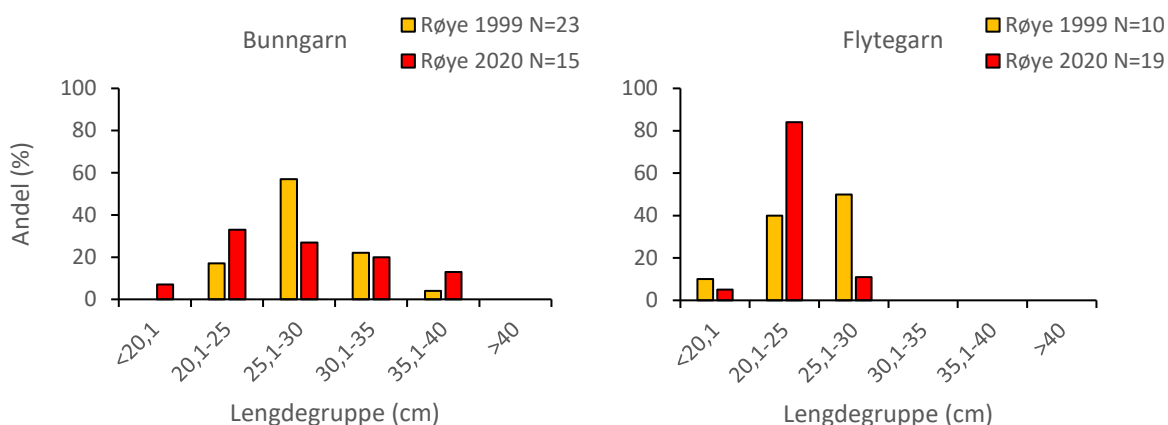
Figur 4.1.51. Antall fisk (ørret og røye) per garnnatt på bunngarnlenke i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

Fangstene på flytegarn i de to undersøkelsene er vist i figur 4.1.52. I juni ble det ikke fanget røye på flytegarn i 2020, fangsten var også beskjeden i 1999 med totalt 4 røye. I aug/sept 2020 ble det fanget 19 røye på flytegarn. 18 av dem ble fanget på 21 mm, og utbyttet på disse garna må sies å være godt. I 1999 ble det fanget 4 røye på 26 mm garna.



Figur 4.1.52. Antall fisk per garnnatt på flytegarn med ulike maskevidder i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

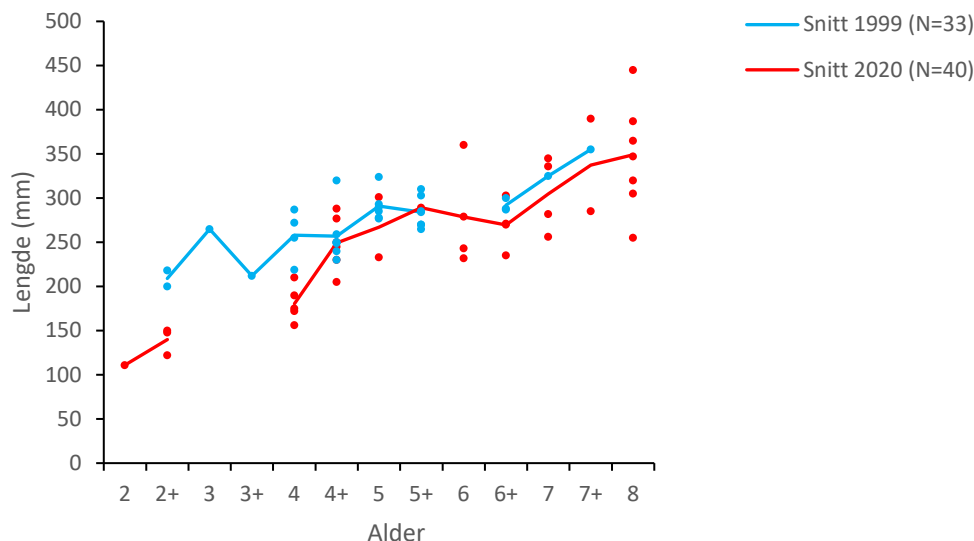
Lengdefordeling hos røye tatt på jensen bunngarn og flytegarn er gitt i figur 4.1.53. I 1999 utgjorde røye i lengdegruppen 25,1-30 cm størst andel på både bunngarn og flytegarn. I 2020 utgjorde røye i lengdegruppen 20,1-25 cm størst andel på begge garn typer. Ut ifra de beskjedne fangstene på småmaska garn og av røye under 20 cm ble det i 1999 konkludert med at rekrutteringa hos røye i Lille Jonsvatnet var svært lav. Det er kjent at røya har gyteplasser i Lille Jonsvatnet, og det har i perioder vært flyttet individer fra Store Jonsvatnet (Kay-Arne Olsen, TOFA pers. med) for å forsøke å øke bestanden noe. På Jensen-garna ble det også i 2020 fanget lite fisk under 20 cm. Det ble imidlertid fanget en del mindre røye på nordiske garn i 2020, og inkluderer man disse, utgjorde røye under 20 cm en andel på 35 % av totalfangsten av røye i 2020. Sett ut ifra disse resultatene kan det se ut til at rekrutteringen hos røye har økt noe siden siste prøvefiske i 1999. Dette kan imidlertid også skyldes forskjellen i garn type og ikke minst dybdefordelingen på garna. Fangst per innsatsenhet (CPUE) på de nordiske garna var klart størst på dypere vann i begge perioder i 2020 (Kap. 4.1.1, figur 4.1.7 og 4.1.8). CPUE var størst på 12-20 meter i juni, og på 20-35 m i aug/sept. Det ble fanget få røye grunnere enn 6 meter i juni, og ingen røye ble tatt grunnere enn 6 meter i aug/sept. De få garn som ble satt i lenke på dypere vann i 1999 inkluderte ikke småmaska garn (kun 26-35 mm). Det kan derfor ikke utelukkkes at mye av grunnen til at det fanges mer smårøye i 2020 er at det ble fisket på dypere vann med små maskevidder (nordiske garn).



Figur 4.1.53. Lengdefordeling hos røye fanget på bunngarn og flytegarn i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

Vekstanalysene på røye i 1999 ble gjort på grunnlag av både otolitter og tilbakeberegning fra skjell. Vekstkurvene fra rapporten fra 1999 lar seg derfor ikke direkte sammenligne med våre data fra 2020, hvor det kun er brukt lengde ved alder ut ifra analyser av otolitter.

For å få en figur til sammenligning, er lengde ved alder (ikke tilbakeberegning) hos røye i 1999 og 2020 vist i figur 4.1.54. Røde prikker viser lengde/alder hos enkeltfisk fra 2020 og blå prikker viser enkeltfisk fra 1999. Heltrukne linjer viser gjennomsnittlig lengde ved alder i 1999 (blå linje) og 2020 (rød linje). I 1999 vokste røya godt de første 4 år, deretter så veksten ut til å avta som følge av kjønnsmodning. I 2020 ser røya ut til å vokse noe saktere de første 4 år enn tilfellet var i 1999, og veksten ser først ut til å avta etter 5 år som følge av kjønnsmodning. I grove trekk kan det altså se ut til at røya vokste noe bedre de første 4 år i 1999. Antall fisk eldre enn 5 år er for øvrig mye lavere i 1999 enn i 2020, og derfor litt vanskelig å sammenligne.



Figur 4.1.54. Lengde ved alder hos røye i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020. Alder uten + tegn bak er fisk fanget i juni, mens alder med + tegn bak er fisk fanget i aug/sept.

I 1999 hadde all røye (N=32) over 20 cm lys rød kjøttfarge, mens i 2020 (N=68) var 77 % av røya lys rød i kjøttet (ett individ hadde rød kjøttfarge). Selv om andelen fisk med farget kjøtt var større i 1999, må det tas med at over dobbelt så mye fisk ble undersøkt i 2020. Kondisjonsfaktor hos røye (tabell 4.1.13) i Lille Jonsvatnet ser ikke ut til å ha endret seg vesentlig i de to undersøkelsene. K-faktoren var noe høyere hos røye på 15-35 cm i juni 1999 enn i 2020, mens i august var kondisjonen rimelig lik i alle lengdegrupper. Tabell 4.1.14 viser grad av parasittisme hos røye i 1999 og 2020. Andelen røye som var berørt av parasitter var en god del større i 2020 (59 %) enn i 1999 (18%). I begge undersøkelsene var det meste av den infiserte røya svakt infisert (grad 1).

Tabell 4.1.13. Kondisjonsfaktor hos røye i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020. na = ingen data.

	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	N
2020 Juni	0,68	0,73	0,78	0,84	0,87	1,01	47
1999 Juni	na	0,72	0,83	1	na	na	12
2020 Aug	0,79	0,90	0,93	1,05	1,06	na	53
1999 Aug	0,8	0,88	0,95	1,03	1,14	na	21

Tabell 4.1.14. Grad av parasittisme (%) hos røye i 1999 og 2020.

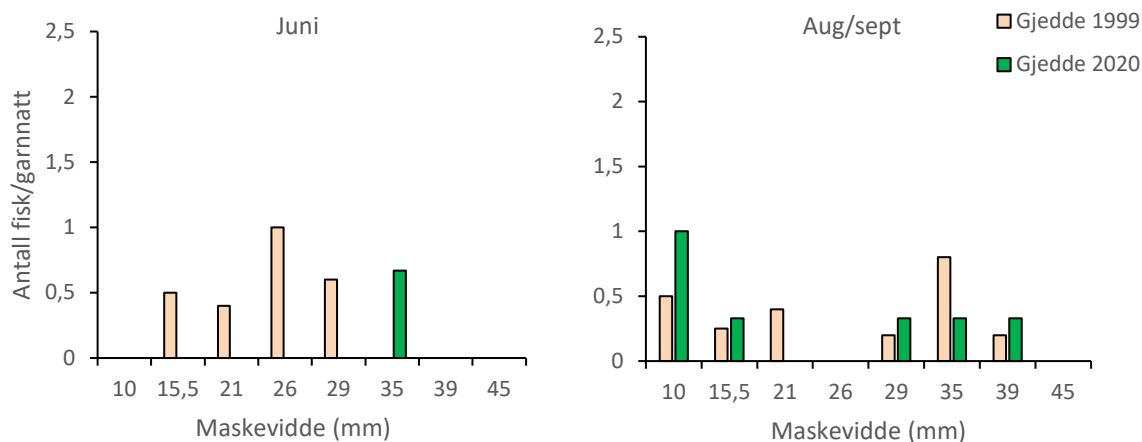
Parasitter (grad)	0	1	2	3	N
2020	41	54	5	0	68
1999	82	15	0	3	33

Antall røye som inngikk i analyser av mageinnhold var totalt 23 individer i 1999, mens det ble funnet mageinnhold i 43 individer i 2020. Ut ifra mageprøvene ser det ikke ut til at det har skjedd store

endringer i næringsforholdene/næringsvalg hos røye. I 1999 og 2020 hadde røya tatt på bunngarn i størst grad ernært seg på mysis, mens plankton var mer dominerende i mageprøver hos røye tatt på flytegarn.

Gjedde

Antall gjedde per garnnatt på bunngarn i 1999 og 2020 er vist i figur 4.1.55. Det ble fanget 14 gjedder i juni og 14 gjedder i august 1999. I juni 2020 ble det fanget 3 gjedder, og i aug/sept ble det fanget 9 gjedder. Utbyttet totalt var altså en god del større i 1999, spesielt i juni. Figur 4.1.56 viser lengdefordeling hos gjedde i de to undersøkelsene. Det ble fanget 7 gjedder under 25 cm i 2020 og 9 gjedde under 25 cm i 1999. Største gjedde i 1999 var 73 cm (3189 gram), mens største fisk i 2020 var 48 cm (778 gram). Gjedde er til tider meget stasjonær, og går derfor ikke så lett i garn. Garnfangsten vil ikke nødvendigvis representere gjeddebestanden ved et prøvefiske, og en eventuell endring i bestandsstørrelse i Lille Jonsvatnet vil være vanskelig å påvise ut i fra ett begrenset garnfiske. Det antas at Lille Jonsvatnet fortsatt har en betydelig gjeddebestand i 2020.



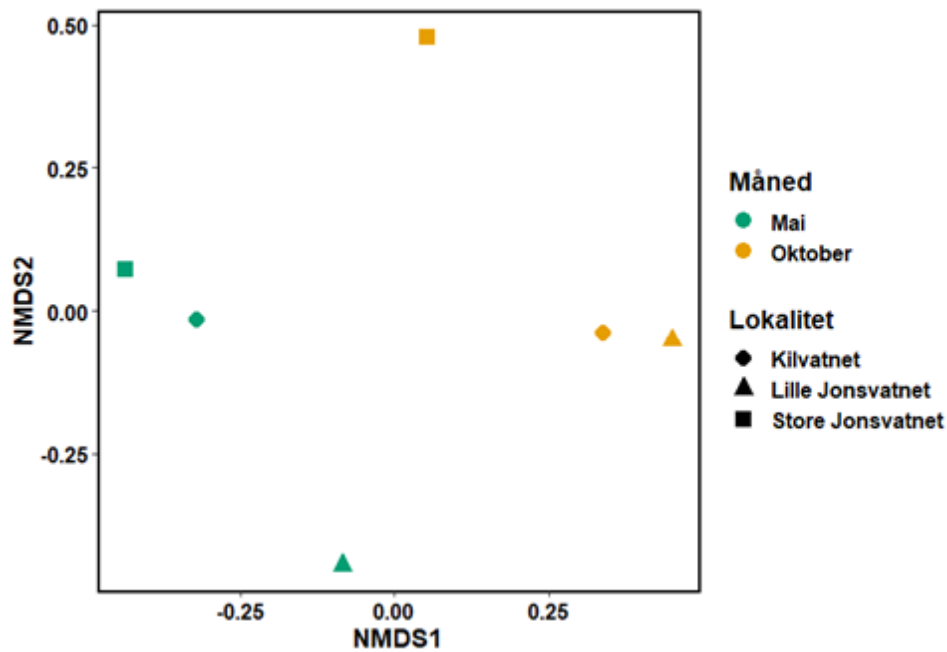
Figur 4.1.55. Antall gjedde per garnnatt på bunngarn med ulike maskevidder i Lille Jonsvatnet i 1999 og 2020.

4.2 Bunndyr

Sparkeprøver, z-sveip og stangsilprøver

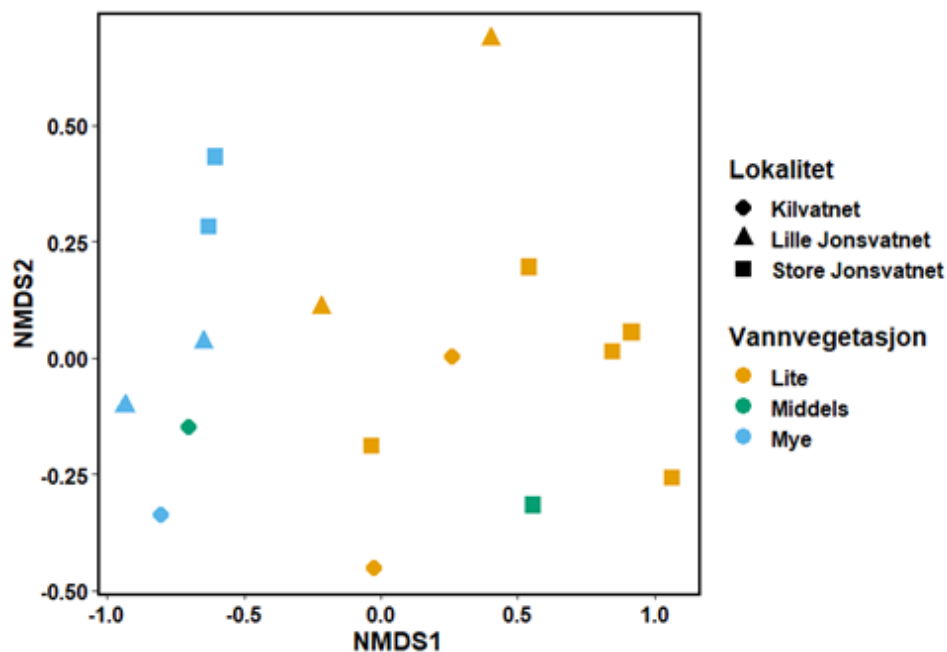
Når bunndyrmengder (antall individer) og sammensetning av arter og grupper nevnes er det tatt utgangspunkt i sparkeprøver og z-sveipprøver, men når artsantall omtales er også stangsilprøver inkludert (prøver fra grabb og bentisk slede ga ingen ekstra arter).

Figur 4.2.1 viser at sammensetningen av bunndyr var ulik i vår- (grønne punkt) og høstprøver (orange punkt) i Jonsvatnet (figur 4.2.1). Dess nærmere punktene i figuren ligger hverandre dess mer lik er sammensetningen av bunndyr og da er det både tatt hensyn til forekomst/fravær av arter og grupper og antall individer. I mai hadde Kilvatnet og Store Jonsvatnet mer lik sammensetning av bunndyr enn Lille Jonsvatnet, mens i oktober var Kilvatnet og Lille Jonsvatnet mest lik.



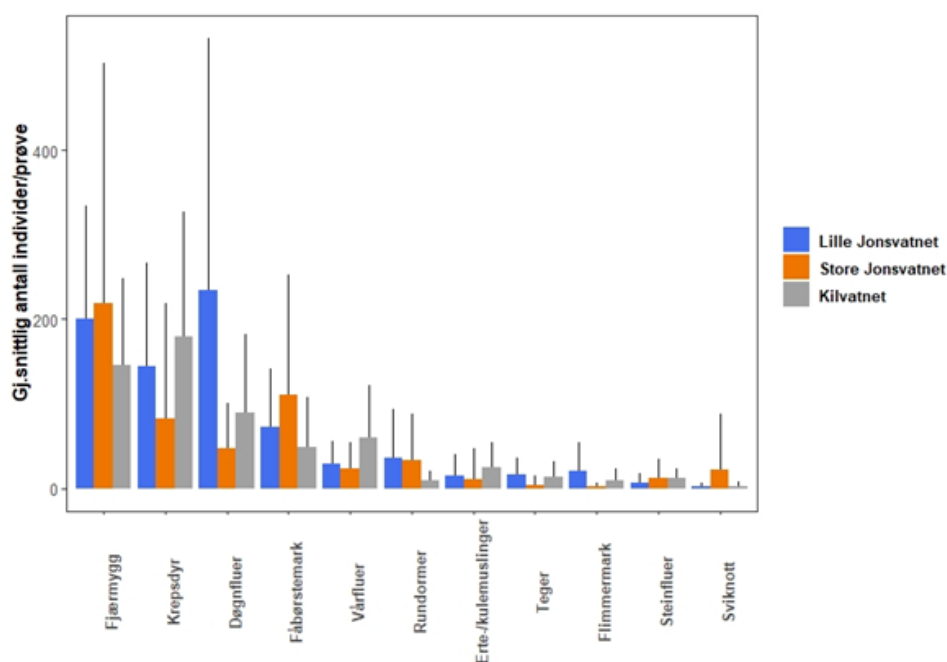
Figur 4.2.1. NMDS- (Non-metric mulitdimetional scaling) plot over de ulike lokalitetene (bassengene) i Jonsvatnet, basert på sparkeprøver og z-sveipprøver vår og høst.

Det var forskjell i sammensetning av bunndyr på stasjoner avhengig av mengde vannvegetasjon (figur 4.2.2). Stasjoner med mye vannvegetasjon grupperte seg til venstre i plottet, mens stasjoner med lite vannvegetasjon grupperte seg i midten og til høyre i plottet. Stasjoner med mye vannvegetasjon hadde mer lik bunndyrsammensetning (punktene mer samlet) enn stasjoner med lite vannvegetasjon, der punktene var mer spredt.



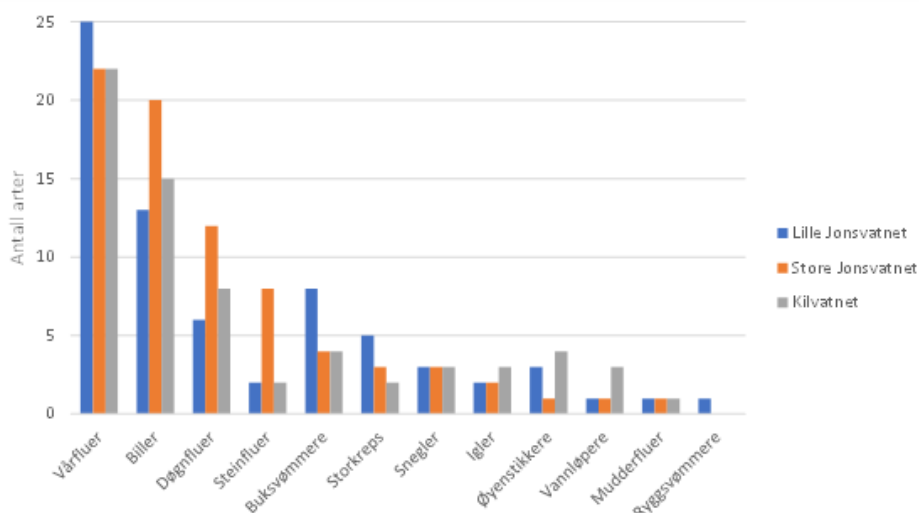
Figur 4.2.2. NMDS- (Non-metric mulitdimetional scaling) plot over de ulike lokalitetene (bassengene) og mengde vannvegetasjon på de 16 bunndyrstasjonene i Jonsvatnet. Plottet er basert på sparkeprøver og z-sveipprøver vår og høst.

For hele Jonsvatnet var de totale bunndyrmengdene i gjennomsnitt 649 individer per prøve (sparkeprøver og z-sveip). Lille Jonsvatnet hadde de høyeste bunndyrmengdene med 814 individer pr. prøve mens Kilvatnet hadde 613 individer og Store Jonsvatnet 585 individer. I Jonsvatnet var fjærmygg den bunndyrgruppen som forekom i størst antall med 196 individer pr. prøve, etterfulgt av krepsdyr, døgnfluer og fåbørstemark med henholdsvis 130, 105 og 85 individer pr. prøve. Disse gruppene var også dominerende i de ulike delene av Jonsvatnet, men med ulik rekkefølge. I Lille Jonsvatnet var døgnfluer den mest tallrike gruppen, i Store Jonsvatnet fjærmygg, mens krepsdyr var den mest dominerende bunndyrgruppen i Kilvatnet (figur 4.2.3). Vår- og høstprøvene hadde mye av den samme fordelingen av bunndyr i de ulike bassengene, men Lille Jonsvatnet hadde størst mengde av fjærmygg i vårprøvene og rundormer ble nesten utelukkende påvist i vårprøvene i Lille og Store Jonsvatnet. En stor andel av flimmermark ble funnet i Lille Jonsvatnet om våren, mens sviknott nesten utelukkende ble påvist i høstprøvene i Store Jonsvatnet.



Figur 4.2.3. Gjennomsnittlig antall individer (standardavvik) av de vanligste bunndyrgruppene i Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet basert på sparkeprøver og z-sveipprøver.

I hele Jonsvatnet ble det påvist 109 bunndyrarter innen de gruppene som ble artsbestemt, inkludert hvirvlere og vannløpere, som egentlig ikke regnes som bunndyr da de for det meste lever på eller i vannoverflata. Dette var fordelt på 33 vårfluearter, 25 billearter, 12 døgnfluearter, 9 steinfluearter, 8 buksvømmerarter, 5 storkrepsarter, 4 snegle- igle- og øyestikkerarter, 3 vannløperarter og 1 mudderflue- og ryggsvømmerart. Det ble funnet flest arter i Store Jonsvatnet (77), etterfulgt av Lille Jonsvatnet (70) og Kilvatnet (67). Sammenlignet med de to andre bassengene hadde Lille Jonsvatnet flest arter av vårfluer, buksvømmere og storkreps (figur 4.2.4). Store Jonsvatnet hadde flest arter av biller, døgnfluer og steinfluer, mens Kilvatnet hadde flest arter av igler, øyestikkere og vannløpere (figur 4.2.4). I vedlegg 2-5 er det gitt artslistene fordelt på metoder, stasjoner og innsamlingstidspunkt.



Figur 4.2.4. Antall arter fordelt på grupper i Lille Jonsvatnet, Store Jonsvatnet og Kilvatnet, basert på sparkeprøver, z-sveip og stangsilprøver.

Blant billene (Coleoptera) var elvebilleren *Oulimnius tuberculatus* den vanligste, men bare påvist i Store Jonsvatnet og Kilvatnet (vedlegg 2 og 3). De øvrige billeartene, som inkluderte hvirvlere, vanntråkkere, vannkjær, vannkalver og hårbiller, ble påvist i lave antall.

Limnephilus borealis var den vanligste vårfluearten (Trichoptera) i Jonsvatnet, men den ble utelukkende funnet på stasjon 1 og 4 i Lille Jonsvatnet, stasjon 10 og 11 i Store Jonsvatnet og stasjon 13 i Kilvatnet (vedlegg 2). Denne arten var den mest tallrike i Store Jonsvatnet, mens *Limnephilus stigma* dominerte i Lille Jonsvatnet og *Polycentropus flavomaculatus* i Kilvatnet.

Blant sneglene (Gastropoda) ble det funnet fire arter der *Bathyomphalus contortus* og *Radix balthica* (tidligere *Lymnaea peregra*) var de vanligste. Det var imidlertid store forskjeller i forekomst mellom de ulike bassengene i Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet og Kilvatnet var *B. contortus* fullstendig dominerende, mens i Store Jonsvatnet var *R. balthica* dominerende, men de fleste individene ble funnet på stasjon 9 i oktober (vedlegg 3). *Gyraulus crista* og *G. acronicus* ble funnet sporadisk og i lave antall i henholdsvis bare Lille Jonsvatnet og bare Store Jonsvatnet og Kilvatnet.

Helobdella stagnalis var den vanligste iglearten (Hirudinea) og ble funnet i relativt lave antall på flere av stasjonene i Store Jonsvatnet og Kilvatnet, samt på stasjon 2 i Lille Jonsvatnet. Ellers ble *Theromyzon maculosum* registrert med ett individ i Lille Jonsvatnet, mens *Glossiphonia* sp., som sannsynligvis er *G. complanata*, ble funnet sporadisk i Store Jonsvatnet og Kilvatnet (vedlegg 2 og 3).

Hos storkreps (Malacostraca) var asell (*Asellus aquaticus*), også kalt gråsugge, den mest tallrike og påvist på alle stasjoner i til dels meget høye antall. De høyeste antallene ble funnet på stasjon 12 i Store Jonsvatnet og stasjon 13 og 15 i Kilvatnet, mens de laveste var på stasjon 3 i Lille Jonsvatnet og stasjon 6, 7 og 8 i Store Jonsvatnet (vedlegg 2 og 3). Nordlig marflo (*Gammarus lacustris*), også kalt marflo, matflo, grunnåte eller nettskjær, var relativt vanlig i alle tre bassengene. Størst antall ble funnet på stasjon 9 i mai med 183 individer pr. prøve (vedlegg 2), mens arten ikke ble påvist på stasjon 6 og 7 i Store Jonsvatnet og stasjon 16 i Kilvatnet (vedlegg 2-5). De tre øvrige storkrepsartene ble bare påvist sporadisk; firetorneret istidskreps ble utelukkende funnet i Lille Jonsvatnet, mysis (*Mysis relicta*) utelukkende i Lille Jonsvatnet og på stasjon 8 i Store Jonsvatnet og edelkreps (*Astacus astacus*) på st. 2 i Lille Jonsvatnet i mai i form av to individer med kroppslengde på 15mm.

Hos døgnfluene (Ephemeroptera) var det tre dominerende arter: *Cloeon dipterum/inscriptum* (dette er et artspar som er vanskelig å skille når de ikke er i siste larvestadium, men det meste er trolig *C. inscriptum*), *Leptophlebia vespertina* og *Caenis horaria*. Det var imidlertid store forskjell mellom de ulike bassengene. I Lille Jonsvatnet var *C. dipterum/inscriptum* klart vanligst, mens i Store Jonsvatnet dominerte *C. horaria* og i Kilvatnet *L. vespertina*. En del av artene ble utelukkende registrert i Store Jonsvatnet. Dette var *Centroptilum luteolum*, *Baetis rhodani*, *Cloeon praetextum*, og *Heptagenia sulphurea* (vedlegg 2-5).

Blant øyestikkerne (Odonata) var innsjøvannymfe (*Enallagma cyathigerum*) vanligst og registrert i alle tre bassengene (vedlegg 2-3). Brunlibelle (*Aeshna grandis*) ble bare registrert i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet og starrlibelle (*A. juncea*) bare i Kilvatnet.

Hos steinfluer (Plecoptera) var *Nemoura cinerea* og *Siphonoperla burmeisteri* de vanligste artene i Jonsvatnet (vedlegg 2-3). *N. cinerea* ble påvist på flere av stasjonene i alle tre bassengene, mens *S. burmeisteri* utelukkende ble funnet på tre stasjoner i Store Jonsvatnet, med de aller fleste individene i oktober på stasjon 7 (vedlegg 3). I tillegg til *S. burmeisteri* ble *Diura bicaudata*, *D. nanseni*, *Brachyptera risi* og *Capnopsis schillerii*, bare påvist i Store Jonsvatnet.

Blant buksvømmere (Corixidae) var tre av artene, *Callicorixa wollastoni*, *Cymantia bonzdorffii* og *Sigara distincta*, relativt vanlige og ble funnet i alle tre bassengene. *C. bonzdorffii* var likevel uvanlig i Store Jonsvatnet der den kun ble påvist med to individer på stasjon 10. De øvrige artene ble funnet sporadisk og i lave antall (*Arctocorisa germari*, *Glaenocorisa cavifrons*, *Hesperocorixa sahlbergi* og larver av *Micronecta*, trolig *M. poweri*).

Av vannløpere (Gerridae) ble *Gerris lacustris* påvist i alle tre bassengene, mens *G. lateralis* og *G. odontogaster* kun ble registrert i Kilvatnet.

Kun en ryggsvømmerart, *Notonecta glauca*, ble påvist utelukkende i Lille Jonsvatnet.

Grabbprøver

Grabbprøver tatt med van Veen-grabb i Lille Jonsvatnet viste at både antall individer og biomasse var høyest på 1m dyp og avtok deretter gradvis ned til 5m dyp på både stasjon 1 og 3 (henholdsvis tabell 4.2.1 og 4.2.2). Stasjon 3 hadde høyere antall individer og biomasse enn stasjon 1 på alle dyp. For antall individer hadde stasjon 3 mye høyere verdier på de grunneste dypene på 1, 3 og 5m med henholdsvis 6880, 3330 og 800 individer pr. m², enn stasjon 1, som hadde henholdsvis 2320, 260 og 80 individer pr. m². For biomasse var forskjellene mindre mellom stasjonene på de samme dypene med henholdsvis 1140, 362 og 135 mg/m² på stasjon 3 og henholdsvis 982, 131 og 15 mg/m² på stasjon 1 (tabell 2 og 3). På de dypeste områdene (7 og 10m) var det mindre forskjeller mellom stasjonene.

Antallsmessig var fjærmygg og erte-/kulemuslinger de mest dominante gruppene på begge stasjoner, mens stasjon 1 også hadde mye asell og stasjon 3 mye fåbørstemark. Når det gjelder biomasse var fjærmygg den dominerende gruppen på begge stasjonene, sammen med vårfluer og asell på stasjon 1 og fåbørstemark og døgnfluier på stasjon 3. Antall grupper avtok raskt med økende dyp og på 7 og 10m dyp var fjærmygg, fåbørstemark og erte-/kulemuslinger de dominerende gruppene. Det var innslag av bl.a. mysis både på grunt og dypt vann, mens nordlig marflo og asell, samt en rekke andre grupper utelukkende ble påvist i de grunneste områdene på 1 og 3m dyp (tabell 2 og 3).

Tabell 4.2.1. Tetthet av bunndyr (antall/m²) og biomasse (mg/m²) på stasjon 1 i Lille Jonsvatnet den 19. oktober 2020 fordelt på ulike dyp.

Art/gruppe		1m		3m		5m		7m		10m	
		Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Megaloptera	Mudderfluer	20	118								
Trichoptera	Vårfluer	50	448	10	12					10	12
Chironomidae	Fjærmygg	580	93	110	93	50	9	80	7		
Ceratopogonidae	Sviknott	10	1	10	1						
Sphaeriidae	Erte-/kulemuslinger	180	17	110	18	20	5	130	36		
Nematoda	Rundormer	50	1								
Hirudinea	Igler	20	7								
Oligochaeta	Fåbørstemark	170	25	10	1	10	1	20	5	90	27
Ostracoda	Muslingkreps	350	2								
Gammarus lacustris	Nordlig marflo	40	65								
Asellus aquaticus	Asell	840	204								
Mysis relicta	Mysis			10	6			10	5		
Ephemeroptera	Døgnfluer	10	1								
Sum		2320	982	260	131	80	15	240	53	100	39

Tabell 4.2.2. Tetthet av bunndyr (antall/m²) og biomasse (mg/m²) på stasjon 3 i Lille Jonsvatnet den 19. oktober 2020 fordelt på ulike dyp.

Art/gruppe		1m		3m		5m		7m		10m	
		Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Coleoptera	Billier	30	1								
Megaloptera	Mudderfluer	30	83								
Trichoptera	Vårfluer	230	126								
Chironomidae	Fjærmygg	1840	90	1990	159	250	34	240	23	100	16
Ceratopogonidae	Sviknott	280	4	20	1	40	2				
Sphaeriidae	Erte-/kulemuslinger	1020	118	430	34	40	4				
Gastropoda	Snegler	20	1								
Nematoda	Rundormer	50	1	20	1	30	1	10	1		
Oligochaeta	Fåbørstemark	1710	235	720	66	440	94	210	53	120	60
Ostracoda	Muslingkreps	180	1	20	1						
Gammarus lacustris	Nordlig marflo	30	44	20	1						
Asellus aquaticus	Asell	1080	157	30	14						
Mysis relicta	Mysis	10	10							30	14
Ephemeroptera	Døgnfluer	340	267	80	85			10	1		
Odonata	Øyerstikkere	30	2								
Sum		6880	1140	3330	362	800	135	470	78	250	90

Bentisk slede

Prøvetaking med bentisk slede på 5m dyp i Lille Jonsvatnet viste dominans av erte-/kulemuslinger, fjærmygg, nordlig marflo og mysis (tabell 4.2.3). Det ble også påvist en del fåbørstemark og sviknott. I tillegg ble det registrert en del arter og grupper i lave antall (< 7 individer), inkludert firetorner istidskreps.

Tabell 4.2.3. Antall individer av arter og grupper fra bentisk slede tatt i Lille Jonsvatnet ved Valen den 26. november 2020

Art/gruppe		Antall
Sphaeriidae	Erte-/kulemuslinger	641
Chironomidae	Fjærmygg	133
Gammarus lacustris	Nordlig marflo	112
Mysis relicta	Mysis	95
Oligochaeta	Fåbørstemark	36
Ceratopogonidae	Sviknott	16
Asellus aquaticus	Asell	6
Athripsodes sp.	Vårflue	5
Pallaseopsis quadrispinosa	Firetommet istidskreps	3
Ephemera vulgata	Døgnflue	3
Caenis horaria	Døgnflue	2
Nematoda	Rundormer	2
Agrypnia obsoleta	Vårflue	1
Mystacides sp.	Vårflue	1
Coenagrionidae	Øyenstikker	1
Sialis lutaria	Mudderflue	1
Hydrachnidia	Vannmidd	1

Amfibier

Det ble ikke søkt aktivt etter amfibier, men under feltarbeidet i mai ble en eggklase av buttsnutefrosk (*Rana temporaria*), samt to individer av nordpadde (*Bufo bufo*) i parring registrert på stasjon 4 i Lille Jonsvatnet. Buttsnutefrosk ble også registrert i Store Jonsvatnet på stasjon 9 (en eggklase i beskyttet vik like ved stasjonen), på stasjon 10 (en eggklase) og på stasjon 11 (tre eggklaser), samt i Kilvatnet på stasjon 13 (en eggklase).

4.3 Edelkreps

Det ble fisket to runder med teiner etter kreps i 2020, en i mai og en i overgangen juni/juli (30. juni – 01. juli). Bakgrunnen for to runder var en noe lavere effektivitet i fangstutbytte i slutten av mai ($n = 15$ på 61 teiner; 0,25 kreps pr. teine), noe som trolig var relatert til lav temperatur. For resultatene i denne analysen er det derfor kun benyttet data fra den seneste runden, hvor total fangst og fangstinnsettsats er noe høyere ($n = 38$ kreps på 116 teiner; 0,33 pr. teine) og fangst ble registrert i både Store- og Lille Jonsvatnet. Det ble ikke fisket etter kreps i Kilvatnet i mai. Hvis en ekskluderer den manglende fangsten i teinene fra Kilvatnet i juni/juli, er gjennomsnittet i effektiviteten i juni/juli-runden 0,44.

I Lille Jonsvatnet ble det registrert 12 kreps fordelt på 30 teiner (effektivitet 0,40 kreps pr. teine), hvorav 10 (83 %) var hannkreps (tabell 4.3.1). For Store Jonsvatnet var tilsvarende tall 26 kreps fordelt på 57 teiner (effektivitet 0,46 kreps pr. teine), hvorav 22 var hannkreps (85 %). I Kilvatnet ble det ikke funnet kreps på de 29 teinene som ble satt. Det ble funnet ett individ av stingsild i en teine i Kilvatnet, mens totalt 28 stingsild ble funnet i teiner i Store Jonsvatnet.

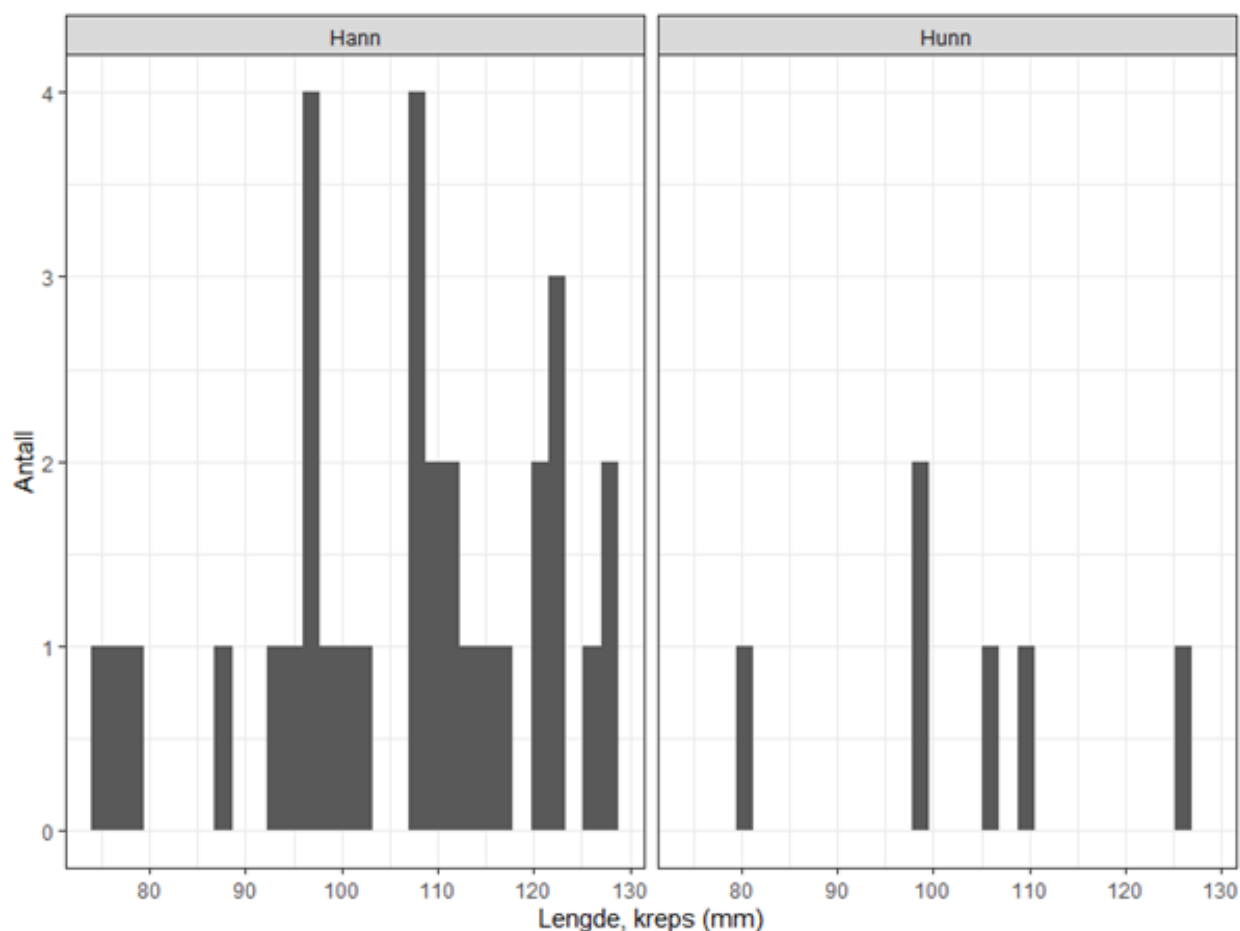
Lengdefordelingen for kreps fanget i Lille Jonsvatnet og Store Jonsvatnet var omtrent lik med snittlengder på henholdsvis 105,8 og 106,0 mm. Det var heller ingen store forskjeller i variasjonsbredden på lengde mellom de to lokalitetene (henholdsvis 87 – 128 mm og 75 – 128 mm). Det var noe forskjell mellom kjønn (figur 4.3.1), hvor snittlengden for hannkreps var 106,4 mm, mens hunnkreps var noe mindre med 103,2 mm. Ettersom det kun ble registrert 6 hunnkreps kan det i utgangspunktet ikke sies noe om forskjellen var statistisk signifikant (tosidig t-test, $p = 0.65$).

Vi registrerte også noen av krepsene ($n = 16$) som gikk på fisken i garna under prøvefisket i Lille Jonsvatnet. Blant utvalget tatt i garn var 81% hannkreps, hvor snittlengden for hann- vs. hunnkreps var 101,3 mm vs. 112,7 mm, respektivt. Begge de større hunnkrepsene tatt i garn hadde rogn på det tidspunktet de ble registrert. Signifikansen for t-testen brukt til å analysere størrelsesforskjellen blir muligens mer robust dersom en inkluderer krepsen tatt på garn og den som ble fanget i teiner i mai ($n = 11$ hunnkreps, $n = 58$ hannkreps), men heller ikke i dette

utvalget hadde kjønnene signifikant forskjellig lengde (tosidig t-test, $p = 0,71$. Snittlengder 103,7 vs. 105,4 mm for hann og hunnkrebs, respektivt). Ettersom krepsen ble sluppet fri etter registrering må det i sistnevnte analyse tas høyde for at utvalget i de ulike rundene av fangst kan inkludere samme individer målt flere ganger.

Tabell 4.3.1. Fangstrapport for edelkreps for de ulike bassengene i Jonsvatnet under teinefiske 30.06-01.07.2020.

Lokalitet	Hannkreps	Hunnkreps	Totalt	Teiner	Effektivitet
Kilvatnet	0	0	0	29	0
Lille Jonsvatnet	10	2	12	30	0,40
Store Jonsvatnet	22	4	26	57	0,46



Figur 4.3.1. Lengdefordeling (5 mm intervaller) for totalfangsten av edelkreps fanget i overgangen juni/juli 2020. Hannkreps (venstre panel) utgjorde 85% av fangsten, hunnkrebs (høyre panel) utgjorde 15%.



Bilde 4.3.1 Lengdemåling av kreps fra teinefangst i Jonsvatnet juni 2020 og t.h. bifangst av kreps i bunngarn. Foto: K. Hårsaker

4.4 Plankton

Planktonkreps

Det ble funnet få arter av zooplankton i prøvene fra alle tre lokalitetene og begge tidspunktene (tabell 4.4.1). Prøvene fra juni hadde det laveste artsantallet med totalt to vannloppearter, to hoppekrepsarter og fem arter/slekter av hjuldyr for hele Jonsvatnet (tabell 4.4.1 a). Flest arter ble funnet i Lille Jonsvatnet og færrest i Kilvatnet. I august ble det funnet fire vannloppearter, fire hoppekrepsarter og sju arter/slekter av hjuldyr (tabell 4.4.1 b). Lille Jonsvatnet og Kilvatnet hadde høyest antall arter mens Store Jonsvatnet hadde lavest antall arter.

Det var liten forskjell i artssammensetning mellom de tre lokalitetene. For vannloppearterne var biomassen dominert av *Daphnia longispina* på begge prøvetidspunkter i Lille Jonsvatnet. I Store Jonsvatnet ble kun *Bosmina longispina* funnet i juni mens *Daphnia galeata* dominerte i august. I Kilvatnet ble det ikke funnet vannlopper i juni mens *Daphnia galeata* dominerte i august. For hoppekrepsartene var biomassen dominert av Cyclops scutifer i alle tre lokalitetene og på begge tidspunktene. Hovedforskjellene i artssammensetning mellom de tre lokalitetene er at for vannloppearterne ble *Daphnia longispina* i all hovedsak funnet i Lille Jonsvatnet mens *Daphnia galeata* i all hovedsak ble funnet i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. For hoppekreps er forskjellen mellom lokalitetene at arten *Acanthodiaptomus denticornis* kun ble funnet i Lille Jonsvatnet.

Total biomasse av zooplankton i prøvene varierte fra laveste på 204 mg/m² i juni til høyeste på 455 mg/m² i august. Både laveste og høyeste biomasse ble funnet i Kilvatnet. Biomassen var dominert av hoppekreps (Copepoda) i alle tre lokalitetene og begge prøvetidspunktene og varierte mellom 51 % i Kilvatnet i august og 99 % i Store Jonsvatnet i juni.

Tabell 4.4.1. Forekomst av planktonkreps i Jonsvatnet basert på vertikale prøver med planktonrør fra 0 m til 20 m for prøveperiodene i a) juni og b) august/september. Forekomsten av plankton er oppgitt som biomasse (mg/m² tørrvekt) og antall individer (antall/m²).

a)	Lille Jonsvatnet		Store Jonsvatnet		Kilvatnet	
	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²
Juni						
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Daphnia longispina</i>	6,8	400				
<i>Bosmina longispina</i>	4,9	800	1,6	400		
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	36,8	4 600	27,2	3 400	11,2	1 400
<i>Diaptomidae</i> cop. indet.	7,5	1 600	90,9	16 000	1,2	200
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	133,1	24 200	132,0	24 000	72,6	13 200
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	81,6	51 400	118,0	106 400	116,8	111 000
<i>Cyclops scutifer</i> nauplier	2,0	20 000	2,2	22 000	0,0	10 000
Hjuldyr (Rotifera)						
<i>Kellicottia longispina</i>	0,2	21 000	0,1	9 000	0,1	9 000
<i>Keratella cochlearis</i>	0,2	41 000	0,1	18 000	0,1	10 000
<i>Keratella quadrata</i>	0,02	2 000	0,0	1 000	0,0	3 000
<i>Polyarthra</i>	1,7	34 000	0,3	6 000	0,7	13 000
<i>Conochilus</i>	0,5	10 000	0,1	1 000	0,2	4 000
Total vannlopper	12	1 200	2	400	0	0
Total hoppekreps	261	101 800	370	171 800	203	135 800
Total hjuldyr	3	108 000	1	35 000	1	39 000
Total zooplankton	275	211 000	372	207 200	204	174 800
% biomasse vannlopper	4		0,4		0	
% biomasse hoppekreps	95		99,4		99	
% biomasse hjuldyr	1		0,1		1	

b)	Lille Jonsvatnet		Store Jonsvatnet		Kilvatnet	
	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²
August						
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Holopedium gibberum</i>	0,7	200	5,5	400	3,1	200
<i>Daphnia galeata</i>	2,7	600	48,7	6 000	180,5	18 000
<i>Daphnia longispina</i>	61,3	7 000			8,3	200
<i>Bosmina longispina</i>	4,1	800	16,1	2 800	17,9	3 200
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	48,0	1 600	156,0	5 200	42,0	1 400
<i>Heterocope</i> cop. indet.	4,5	1 800	4,0	400	7,0	400
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	11,2	1 400	4,8	600	9,6	12 000
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> ad.	6,8	800				
<i>Diaptomidae</i> cop. indet.	2,4	1 200				
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	44,0	8 000	11,0	2 000	20,9	3 800
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	30,0	21 000	66,0	27 400	137,7	63 000
<i>Cyclops scutifer</i> nauplier	23,6	236 000	7,4	74 000	13,4	134 200
Hjuldyr (Rotifera)						
<i>Kellicottia longispina</i>	2,2	223 000	1,4	141 000	1,8	176 000
<i>Keratella cochlearis</i>	1,8	350 000	0,3	68 000	0,3	63 000
<i>Keratella quadrata</i>	0,2	15 000			0,1	9 000
<i>Asplanchna</i>	2,4	4 800	5,0	10 000	1,0	2 000
<i>Polyarthra</i>	21,0	419 000	8,4	168 000	9,6	192 000
<i>Filinia</i>			0,1	1 000	0,1	1 000
<i>Conochilus</i>	2,9	57 000	5,3	105 000	2,2	44 000
Total vannlopper	69	8 600	70	9 200	210	21 600
Total hoppekreps	170	271 800	249	109 600	231	204 000
Total hjuldyr	30	1 068 800	20	493 000	15	487 000
Total zooplankton	270	1 349 200	340	611 800	455	712 600
% biomasse vannlopper	26		21		46	
% biomasse hoppekreps	63		73		51	
% biomasse hjuldyr	11		6		3	

Fytoplankton

Artene i prøvene fra de tre lokalitetene er å betegne som vanlige for innsjøer i Norge (tabell 4.4.2). Store Jonsvatn hadde de laveste verdiene av biomasse både i juni og i august, mens Lille Jonsvatn hadde de høyeste verdiene både juni og august. Kryptomonader utgjorde den største delen av planteplanktonbiomassen i alle lokalitetene både i juni og august, bortsett fra i Lille Jonsvatnet i juni. Da var det kiselalgene som utgjorde mest. Det ble registret arter som *Dinobryon sociale*, *Tabellaria flucculosa* og *Monoraphidium griffithii* i prøvene fra alle de tre lokalitetene og dette er eksempler på gode indikatorarter for oligotrofe innsjøer (Aagaard m.fl. 2002).

Tabell 4.4.2. Fytoplankton i Jonsvatnet basert på vertikale trekk fra 0 til 10 m for prøveperioden a) juni og b) august. Forekomst er oppgitt som biomasse (mg/m³) og % av total biomasse

a)

	Lille Jonsvatn mg/m ³	Store Jonsvatn mg/m ³	Kilvatnet mg/m ³
Blågrønne	7,53	0,38	0,26
Dinoflagellater	21,14	9,80	49,42
Grønnalger	14,17	6,44	7,67
Gullalger	60,27	23,63	76,22
Kryptomonader	135,94	99,41	123,10
Kiselalger	151,80	40,77	64,89
total planteplankton	390,85	180,42	321,56
	% biomasse	% biomasse	% biomasse
Blågrønne	1,93	0,21	0,08
Dinoflagellater	5,41	5,43	15,37
Grønnalger	3,62	3,57	2,39
Gullalger	15,42	13,10	23,70
Kryptomonader	34,78	55,10	38,28
Kiselalger	38,84	22,60	20,18

b)

	Lille Jonsvatn mg/m ³	Store Jonsvatn mg/m ³	Kilvatnet mg/m ³
Blågrønne	15,98	3,14	1,81
Dinoflagellater	16,52	10,22	22,96
Grønnalger	9,70	1,25	5,38
Gullalger	33,75	2,69	8,97
Kryptomonader	90,28	89,65	78,45
Kiselalger	24,01	17,84	24,14
total planteplankton	190,24	124,78	141,70
	% biomasse	% biomasse	% biomasse
Blågrønne	8,40	2,52	1,27
Dinoflagellater	8,68	8,19	16,20
Grønnalger	5,10	1,00	3,79
Gullalger	17,74	2,15	6,33
Kryptomonader	47,45	71,85	55,36
Kiselalger	12,62	14,29	17,03

5 Diskusjon

5.1 Prøvefiske

5.1.1 Fiskebestandene i Store Jonsvatnet

Det ble fanget ørret, røye og trepigget stingsild på garn under prøvefisket i 2020. I tillegg til disse tre artene, vet vi at Store Jonsvatnet har en bestand av gjedde.

Røye er den mest tallrike fiskearten i Store Jonsvatnet (foruten stingsild, som er vanskelig å tallfeste). Røya bruker hovedsakelig de dypere områdene (> 6 meter) og de frie vannmassene i innsjøen. Det ble fanget røye ned til 70 meters dyp, men det meste av røya i begge perioder (juni-aug/sept) ble fanget på 12-35 meters dyp, og 85 % av røya på bunngarn ble fanget i dette dybdeintervallet. Ut ifra fangst per innsatsenhet sammenlignet med andre større innsjøer med røye og ørret i Trøndelagsregionen, synes Store Jonsvatnet å ha en middels tett/middels stor røyebestand. Tabell 5.1.1 viser fangst per innsatsenhet (CPUE) i ulike innsjøer i Trøndelag. Innsjøer som Selbusjøen, Snåsavatnet og Limingen er betydelig større innsjøer enn Jonsvatnet, mens Holtsjøen, Samsjøen, Vekteren og Gjevilvatnet er mer lik i størrelse. Ut ifra garnfangstene synes Store Jonsvatnet å ha en tettere bestand av røye enn Selbusjøen og Snåsavatnet. Fangst per innsatsenhet i Samsjøen var relativt lik med Jonsvatnet, mens Vekteren, Holtsjøen og spesielt Gjevilvatnet synes å ha en tettere bestander av røye.

Tabell 5.1.1. Fangst per innsatsenhet (CPUE) på nordiske bunngarn og flytegarn (standard og nordisk) i ulike innsjøer i Trøndelag. Fiskearter; Ø=ørret, R=røye, G=gjedde, St.=Stingsild, L=Lake, Ør.=Ørekyte, Ka.=Karuss. Tall i parentes på innsjødybde er middeldyp. na = ingen data. Referanser til tabell 5.1.1; Selbusjøen, Snåsavatnet, Limingen (Gjelland m.fl. 2017), Vekteren (Sandlund m.fl. 2017), Samsjøen og Holtsjøen (Davidsen m.fl. 2018) og Gjevilvatnet (Arnekleiv m.fl. 2015).

Lokalitet	Bunngarn	Flytegarn	Fiskearter	Innsjøareal	Innsjødybde	Måned	Årstall
	CPUE	CPUE					
Store Jonsvatnet	2,2	0,1	Ø, R, G, St.	12,2 km ²	97 m (37)	Juni	2020
Store Jonsvatnet	2,6	0,6				Aug/sept	2020
Selbusjøen	0,09	1,7	Ø, R, G, L, Ør.	57,9 km ²	206 m (70)	Sept.	2016
Snåsavatnet	0,7	na	Ø, R, L, St.	122 km ²	121 m (46)	Sept.	2016
Limmingen	3,8	0,6	Ø, R, Ør., St.	93 km ²	192 m (87)	Aug/sept	2016
Holtsjøen	5,7	0	Ø, R	7,39 km ²	ca. 50 m	Juni	2017
Holtsjøen	3,8	0,9				Aug.	2017
Samsjøen	1,4	0,6	Ø, R	10 km ²	88 m (28)	Juni	2017
Samsjøen	3	1,7				Aug.	2017
Gjevilvatnet	15,6	1,3	Ø, R, Ør.	21,2 km ²	105 m (41)	Juni	2014
Gjevilvatnet	9,8	2,9				Sept.	2014
Vekteren	4,9	0,1	Ø, R, Ør., Ka.	8,8 km ²	62 m (18)	Aug/sept	2016

Røyebestanden domineres av individer under 25 cm med lav kondisjonsfaktor, hvit kjøttfarge og en høy andel individer som er infisert av innvollsparasitter. Gjennomsnittsvekta hos garnfanget røye var 63 gram. Plankton, mysis og fisk (hovedsakelig stingsild) ser ut til å være de viktigste næringselementene for røya i Store Jonsvatnet, men også luftinnsekter og pallasea utgjorde en andel av dietten. Bestanden av røye ser ut til å være stor i forhold til næringstilgangen, og røya vokser relativt dårlig/sakte i Store Jonsvatnet. Veksten ser ut til å stagnere etter 5 år som følge av at en stor andel av fisken kjønnsmodner ved lengde på 20-25 cm. I oktober-november 2004 og 2005 ble det gjennomført et prøvefiske med Jensen bunngarnserie etter røye på kjente gyteplasser i Store Jonsvatnet (Koksvik 2006). Den største andelen av røye i disse garnfangstene (65 % i 2004 og 72 % i 2005) hadde lengder på 20-25 cm, og størrelsen på kjønnsmoden røye ser altså ikke ut til å ha endret seg nevneverdig siden disse undersøkelsene. Det ble utført aldersbestemmelse ut ifra

otolitter både i 2004-2005 og i våre undersøkelser i 2020. Vekst hos røye var relativt lik i de to undersøkelsene, og ser ikke ut til å ha endret seg noe særlig de siste 15-16 årene.

Ørret i Store Jonsvatnet ble hovedsakelig fanget på grunnere vann i littoralsonen og ned til 12 meters dyp og i de frie vannmasser ute i sjøen. Det ble fanget noen individer på 12-20 m dyp, men 94 % av ørreten ble fanget grunnere enn 12 meter. Det ble også fanget en del ørret på flytegarn, spesielt i aug/sept. Fangst per innsatsenhet (CPUE) på bunngarn var lav i begge perioder (Total CPUE 0,5-0,6). Klassifisering av tetthet av ørret ut fra garnfangst kan vurderes med utgangspunkt i fangster av ørret med bunngarn i strandnære områder (0-3 m og 3-6 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.

Antall ørret (≥ 15 cm) på 0-6 m dyp per 100 m² relevant garnflate i Store Jonsvatnet var på 2,0. Ørretbestanden klassifiseres som en tynn bestand. Størrelsen på ørretbestanden i Jonsvatnet er først og fremst begrenset av tilgjengelig gyteareal. De fleste gytebekkene i Store Jonsvatnet ligger i sør-østlige deler av vatnet (Nøst 2012). Felles for disse er at fiskeførende strekning er kort i alle bekkene (20-400 meter), og samlet gyte- og oppvekstarealer for ørret i bekker/elver som renner inn i Jonsvatnet er lite i forhold til vannets størrelse. Den eneste gytebekken med litt lengre strekning er Espåa som renner inn i Kilvatnet, der tilgjengelig gyte- og oppvekst-strekning trolig er opp til 2 km. I Lille Jonsvatnet er det i dag trolig ingen velfungerende gytebekker. Gjeddebestanden i Jonsvatnet påvirker også ørretbestanden. Ungfisk av ørret vil være utsatt for predasjon fra gjedde både i strandsonen og i nedre deler av gytebekkene. Voksen ørret vil også til en viss grad være utsatt for predasjon. I små, grunne vatn og mindre innsjøer bruker gjedde de samme leveområdene (habitatet) som ørret, og gjedda vil over tid ofte helt eller delvis utradere bestanden av ørret i slike innsjøer. I større innsjøer vil imidlertid ørreten klare seg bedre i sameksistens med gjedde. I store og dype innsjøer som Store Jonsvatnet vil ørreten ha mulighet til å søke ut i de frie vannmasser og på dypere vann der den vil være mindre utsatt for predasjon fra gjedde.

Ørretfangsten i Store Jonsvatnet besto av en relativt høy andel av fisk over 40 cm (25 % av fangsten). Ørreten har jevnt over god kondisjonsfaktor, og det meste av fisken over 20 cm var lys rød eller rød i kjøttet. Det meste av ørreten hadde innvollsparasitter (82%), og en god del (41%) var moderat til sterkt infisert. Dette skyldes mest sannsynlig at ørreten spiser mye stingsild og smårøye som er infisert med måsemark og/eller fiskeandmark. De undersøkte ørretene hadde i stor grad ernært seg på fisk, luftinnsekte, mysis og plankton. I tillegg hadde ørreten spist bl.a. vårfluer, marflo og pallasea. Næringstilgangen for ørret synes å være god i forhold bestandsstørrelsen, og ørreten i Store Jonsvatnet vokser svært godt de første 6 leveår og kjønnsmodnes sent. Gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk kan brukes til en vurdering av ørretens vekstforhold, og Ugedal m.fl. (2005) foreslår en tredeling av vekstforhold basert på denne indikatoren:

- småvokst bestand: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner mindre enn 25 cm
- bestand med fisk av middels størrelse: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner mellom 25 og 35 cm.
- storvokst bestand: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner større enn 35 cm

Storvokst ørret er bestander hvor fisken oppnår stor kroppsstørrelse, enten ved en jevn vekst opp i høy alder eller ved en rask vekst og utflating av veksten ved stor kroppsstørrelse (f.eks. mange storørretbestander). At gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner er over 35 cm innebærer at det ikke er uvanlig at det fanges ørret på en kilo eller større. Det anbefales videre å fange 5-10 kjønnsmodne hunnfisk for å gjøre denne vurderingen på et rimelig sikkert grunnlag.

Ørretbestanden i Jonsvatnet klassifiseres som en storvokst bestand.

Det ble fanget 7 kjønnsmodne hunnfisk i Store Jonsvatnet med en gjennomsnittslengde på 36,5 cm. I Lille Jonsvatnet ble det fanget 9 kjønnsmodne hunnfisk med gjennomsnittslengde på 45 cm. I Kilvatnet ble det kun fanget 2 kjønnsmodne hunnfisk med en gjennomsnittslengde på 32,1 cm.

Gjedde er til tider meget stasjonær, og går derfor ikke så lett i garn. Bestanden av gjedde blir derfor ofte underestimert ved garnfiske. Gjeddene i Jonsvatnet kan bli grovvokst, og det fanges jevnlig gjedde på 10-15 kg på sportsfiskeredskap. Det fiskes en del etter gjedde i Jonsvatnet, og informasjon fra sportsfiskere har gitt oss en del verdifull informasjon om gjeddene. Gjeddene i Store Jonsvatnet fanges ofte pelagisk (Morten Rathe pers.med.). Ungfisk sees ofte i strandsonen, men større gjedde fanges ofte ute i de fri vannmasser, ofte over dypt vann. Gjeddene spiser både egne artsfrender (kannibal), ørret og røye. I og med at ørretbestanden er såpass tynn, er det rimelig å tro at større gjedde først og fremst har andre gjedder og røye, som er den mest tallrike byttefisk, som viktigste næring. Ut ifra garnfangstene ser vi at røya i stor grad bruker de fri vannmasser og er på dypere vann, og dette er nok grunnen til at voksne gjedde stort sett også fanges pelagisk. Gjeddene har flere gyteplasser i Store Jonsvatnet, bl.a. ved Haukås i sørenden og ved Væresaunbukta og Løkstadbukta i nordvestlige deler av vannet. En god del gjedde vandrer også fra Store Jonsvatnet og inn til Kilvatnet og Lille Jonsvatnet for å gyte der (Morten Rathe pers.med.).



Bilde 5.1.1: Stor gjedde fanget i Store Jonsvatnet (t.v.) og Lille Jonsvatnet (t.h.) (Foto: Morten Rathe/Morten Finset/Tommy Stellander).

5.1.2 Fiskebestandene i Lille Jonsvatnet

Det ble fanget ørret, røye og gjedde på garn under prøvefisket i 2020. I tillegg til disse tre artene, regner vi med at det også er trepigget stingsild i Lille Jonsvatnet.

Røye var også i Lille Jonsvatnet den mest tallrike fiskearten i garnfangstene. Det ble fisket med ulike garntyper (Nordisk og Jensen), og utbyttet av røye var klart størst på nordiske garn. Dette har sammenheng med at røya i stor grad bruker de dypere områdene i Lille Jonsvatnet. Røye ble i all hovedsak fanget dypere enn 6 meter, og fangsten var størst på 12-20 meter i juni og på 20-35 meter i aug/sept. De fleste av Jensen-garna ble satt fra land, mens nordiske garn ble satt i ulike dybdeintervaller ned til 35 m. Røya så ut til å gå dypere i aug/sept enn i juni, noe som trolig har sammenheng med økt vanntemperatur utover sommeren. Røya trives ikke når vanntemperaturen blir for høy, og søker da typisk ned på dypere vann der temperaturen er lavere. Fangst per innsatsenhet (CPUE) var nesten dobbelt så høy i juni i Lille Jonsvatnet i forhold til Store Jonsvatnet. I august var CPUE jevn i de to bassengene. Vi antar likevel at totalbestanden av røye i Store Jonsvatnet er langt større enn i Lille Jonsvatnet. Lille Jonsvatnet er mye mindre i areal og på langt nær så dypt som Store Jonsvatnet, og garnfisket blir følgelig langt mer effektivt her.

Ut ifra fangstene på Jensen-garna ser det ikke ut til at tettheten av røye har endret seg mye siden forrige undersøkelse i 1999. Andelen av mindre røye på Jensen-garna var imidlertid noe større i

2020. Gjennomsnittsvekten var høyere i 1999 (196 g i 1999 mot 129 g i 2020), røya så ut til å vokse noe bedre de første 4 år i 1999, og var den gang mindre berørt av innvollsparasitter. Dette kan indikere at bestanden har økt noe siden 1999. Det ble fanget en god del små røye på nordiske garn i 2020, noe som viser at det er relativt god rekruttering til røyebestanden. Vi vet ikke om dette er noe som har endret seg siden 1999, da det ikke ble brukt nordiske garn i den undersøkelsen.

Mysis, plankton, marflo, asell og fisk ser ut til å være de viktigste næringselementene for røya i Lille Jonsvatnet. Røya i Lille Jonsvatnet vokser normalt godt fram til kjønnsmodning. Mye av røya ser ut til å kjønnsmodne ved alder på 5 år og lengder på 25-30 cm, men en del fisk kjønnsmodnes først senere ved lengder på 35-40 cm. Næringsforholdene for røye i Lille Jonsvatnet ser ut til å være gode, og veksten hos røye i Lille Jonsvatnet er bedre enn i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. Gjennomsnittsvekten hos røye var dobbelt så høy (129 g) sammenlignet med Store Jonsvatnet (63 g) og Kilvatnet (61 g), og røya i Lille Jonsvatnet hadde høyere kondisjonsfaktor. Røya kjønnsmodnes også senere og ved større lengde i Lille Jonsvatnet, og er mindre berørt av parasitter enn i de to andre bassengene.

Ørret i Lille Jonsvatnet ble fanget ned til 12 m dyp. Utbyttet var betydelig større på Jensen-garna enn på nordiske garn i juni. Dette skyldes nok at ørreten, i motsetning til røya, i all hovedsak bruker de grunnere deler av Lille Jonsvatnet. De fleste av Jensen-garna ble satt fra land, og vil derfor fiske mer effektivt på ørreten, mens nordiske garn ble spredt i ulike dybdeintervaller ned til 35 m. Utbyttet i august på begge garn typer var betraktelig lavere enn i juni på begge garn typer. Antall ørret (≥ 15 cm) på 0-6 m dyp per 100 m² relevant garnflate (inkludert både Nordiske garn og Jensen-garn) i Lille Jonsvatnet var på 1,4. Ørretbestanden klassifiseres som en tynn bestand ut ifra metoden til Ugedal m.fl. (2005).

Så vidt vi kjenner til er det i dag trolig ingen velfungerende gytebekker i Lille Jonsvatnet, og rekrutteringen antas å være minimal. Observasjoner og registreringer (elfiskesøk) i de potensielt viktigste gytebekkene for ørret i Lille Jonsvatnet (Lykkjebekken og Mobekken) har vist at disse har svært redusert ungfiskbestander av ørret, samtidig som det registreres en god del gjedde i utløpsområdet (Terje Nøst, pers. med.). Det meste av ørreten som fanges i Lille Jonsvatnet må derfor nødvendigvis ha vandret inn fra Store Jonsvatnet via Valen, og uten disse vandringer ville bestanden av ørret i Lille Jonsvatnet trolig vært minimal. Dette gjenspeiles også i lengdefordelingen i ørretfangsten. Det ble kun fanget en ørret under 25 cm, og størst andel var over 40 cm. Det meste av den kjønnsmodne ørreten vandrer trolig ut igjen fra Lille Jonsvatnet for å gyte i bekker tilknyttet Store Jonsvatnet, og dette kan være forklaringen på at fangsten av ørret var lavere i aug/sept. Lille Jonsvatnet er mere næringsrikt enn Store Jonsvatnet, og ørreten som fanges er trolig på næringsvandring. Lille Jonsvatnet kan derfor være et viktig område for en god del av ørretbestanden i Store Jonsvatnet og Kilvatnet.

Ørret vil generelt være langt mer utsatt for predasjon fra gjedde i Lille Jonsvatnet enn tilfellet er i Store Jonsvatnet. Lille Jonsvatnet synes å ha en tettere bestand av gjedde enn Store Jonsvatnet, og vatnet er mye mindre og grunnere enn Store Jonsvatnet. Ørreten vil derfor i større grad måtte bruke de samme områdene som gjedda når den er på næringssøk. Vi kjenner ikke til hvordan ørreten bruker Lille Jonsvatnet i ulike perioder av året, men garnfangstene viser at starten/midten av juni er en periode hvor det oppholder seg en god del større ørret her. Dette er trolig en gunstig periode for ørreten med tanke på predasjon fra gjedde. Gjedda i Lille Jonsvatnet gyter, avhengig av vanntemperaturen hvert enkelt år, i perioden fra slutten av mai til siste halvdel av juni. I denne perioden vil kjønnsmodne gjedde være mest opptatt av gyteleken, og ørreten vil kunne beite i de grunne og næringsrike delene av vatnet med langt mindre risiko for å bli spist av gjedde.

Ørret som ble fanget i Lille Jonsvatnet hadde like god vekst som ørret fanget i Store Jonsvatnet, og hadde jevnt over noe høyere kondisjonsfaktor og var litt mindre parasittert. Dietten hos ørret i Lille Jonsvatnet var noe forskjellig fra dietten hos ørret i Store Jonsvatnet. Asell og buksvømmere ser ut til å være sentrale næringselementer for ørret i Lille Jonsvatnet, disse ble ikke funnet i magen hos ørret fanget i Store Jonsvatnet.

Det ble fanget 12 gjedder på garn i Lille Jonsvatnet. Gjeddebestanden er, som tidligere nevnt, vanskelig å beskrive ut ifra garnfangster. De gjeddene som ble fanget var stort sett mindre individer på 40-50 cm og ungfisk på 12-25 cm. Lille Jonsvatnet er næringsrikt og har mange grunne områder med mye vannvegetasjon, og byr på derfor på gode gyte- og oppvekstforhold for gjedde. Ingen av gjedde vi fanget hadde spist fisk, men hadde en variert diett bestående av marflo, edelkreps, buksvømmere, asell og vårfluer. Dette var ungfisk og mindre gjedder under 50 cm, og etter hvert som gjedda blir større går den over på fiskediett for å klare å vokse. Både ut ifra garnfisket og sportsfiskefangster synes Lille Jonsvatnet å ha en tettere gjeddebestand enn Kilvatnet og Store Jonsvatnet. Det fanges likevel flere av de store gjeddene (over 5 kg) i Store Jonsvatnet, og kan tenkes at endel av de større gjeddene i Lille Jonsvatnet etter hvert vandrer ut i Store Jonsvatnet for å beite pelagisk på røye. Dette vet vi imidlertid lite om. Det er gode gytemuligheter for gjedde i Lille Jonsvatnet, og trolig vandrer en del gjedde også inn fra Store Jonsvatnet for å gyte.

5.1.3 Fiskebestandene i Kilvatnet

Det ble fanget røye, ørret, gjedde og stingsild i Kilvatnet under prøvefisket i 2020.

Røya dominerte fangstene, og også i Kilvatnet ble røya fanget nesten utelukkende fanget på dypere vann fra 6 meters dyp og nedover. Fangsten var størst på 12-20 m i juni, mens i aug/sept virket røya å stå enda dypere, og fangst per innsatsenhet var størst på 20-35 m. Fangst per innsatsenhet var noe høyere i Kilvatnet enn i Store Jonsvatnet i juni, mens det var rimelig jevnt i aug/sept. Tettheten av røye er trolig på samme nivå som i Store Jonsvatnet, men det kan tenkes at garnfisket er mer effektivt i Kilvatnet fordi det er mye mindre enn Store Jonsvatnet. Røyebestanden virker ellers å være lik den i Store Jonsvatnet, bestanden domineres av individer under 25 cm med lav kondisjonsfaktor og hvit kjøttfarge. Andelen individer som var infisert av innvollsparasitter var noe lavere enn i Store Jonsvatnet. Gjennomsnittsvekta hos garnfanget røye i Kilvatnet var også tilnærmet lik som hos røya i Store Jonsvatnet (61 g i Kilvatnet og 63 g i Store Jonsvatnet).

De undersøkte røyene i august hadde kun spist plankton. I juni var dietten til røya mer variert, og asell ser også her (som i Lille Jonsvatnet) ut til å være et viktig næringsemne for røya. Bestanden av røye i Kilvatnet ser ut til å være stor i forhold til næringstilgangen, og røya vokser relativt sakte/dårlig, og kjønnsmodner i stor grad ved lengder rundt 20 cm. Det ble fanget en god del (30 % av fangsten) små røye under 15 cm i Kilvatnet, noe som tyder på god rekruttering, og at røya trolig gyter i Kilvatnet. Det er rimelig å anta at en del røye også vandrer inn og ut fra Store Jonsvatnet.

Det ble kun fanget 6 ørret i Kilvatnet. Fangst per innsatsenhet var noe lavere enn i Store Jonsvatnet, mens fangsten på nordiske garn i Kilvatnet og Lille Jonsvatnet var på omtrent samme nivå. Antall ørret (≥ 15 cm) på 0-6 m dyp per 100 m² relevant garnflate i Kilvatnet var på 0,6. Ørretbestanden klassifiseres som en tynn bestand ut ifra metoden til Ugedal mfl. (2005). En av de viktigste gytebekkene i Jonsvatnet (Espåa) renner inn i Kilvatnet, og man skulle derfor forvente en relativt god bestand av ørret i Kilvatnet, og en god andel ungfisk. 4 av de 6 fiskene var riktignok under 23 cm, så dette er en indikasjon på at det er en del ungfisk i Kilvatnet. Det er registrert en god del gjedde et godt stykke opp i Espåa (Terje Nøst pers.med.). Predasjon fra gjedde, både i gytebekken og i de grunnere delene av vatnet, er trolig den største begrensende faktoren for ørrebestanden i Kilvatnet. Det er rimelig å tro at en god del ørret vandrer mellom Kilvatnet og Store Jonsvatnet, uten at vi kjenner til omfanget av dette. I Lille Jonsvatnet viste det seg at fangsten av ørret på Jensen-garna var langt større enn på de nordiske, og det kan tenkes at et prøvefiske med Jensen-garn i Kilvatnet også ville gitt en betydelig større fangst av ørret. Den beskjedne fangsten kan også skyldes at en god del ungfisk vandrer videre ut i Store Jonsvatnet kort tid etter den har vandret ut fra bekken (Espåa). Ut ifra skjellprøvene ser ørreten i Kilvatnet ut til å vokse like godt som i Lille- og Store Jonsvatnet. De 5 fisk som hadde mageinnhold hadde en variert diett av ulike insekter, krepsdyr, fisk og plankton. Asell ble også funnet i ørretmagene, og er på samme måte som i Lille Jonsvatnet et viktig næringsdyr for både ørret og røye.

Det ble kun fanget 2 gjedder på garn i Kilvatnet. Gjeddebestanden er, som tidligere beskrevet, vanskelig å beskrive ut ifra garnfangster. De gjeddene som ble fanget var ungfisk på 14,8-21,7 cm.

Det er kjent at gjedda gyter i Kilvatnet, men bestanden virker ikke å være så tett som i Lille Jonsvatnet. En god del stor gjedde vandrer trolig inn fra Store Jonsvatnet for å gyte (Morten Rathe pers.med.), og det fanges og observeres langt flere store gjedder rundt gytetiden (juni) i Kilvatnet enn på andre tider av året. I perioden vi fisket i juni var det enda for kaldt i vannet, slik at gjedda ikke hadde trukket inn på gyteplassene i Kilvatnet enda. Sportsfiskere vi snakket med så ikke noe til gjedda i perioden vi utførte prøvefisket, men 1-2 uker senere ble det tatt flere store gjedder på rundt 100 cm i Kilvatnet.

5.2 Bunndyr

Sammensetningen av bunndyr i Jonsvatnet var ulike i vår og høstprøvene. Noen arter var til stede kun på våren, mens andre kun ble oppfanget i høstprøvene. En god del arter var til stede både på vår og høst, men i ulike mengde avhengig av årstid. Det var også forskjell i sammensetning av bunndyr på stasjoner som hadde mye og lite vannvegetasjon. Dette viser at både type habitat og tidspunkt for innsamling av bunndyr har stor betydning for hvilke arter og grupper som blir registrert.

I likhet med vår undersøkelse fant Solem (1973), som også benyttet grabbprøver, den høyeste estimerte biomasse og antall av bunndyr i de grunneste områdene i Lille Jonsvatnet. Dette er en vanlig situasjon da det blant annet finnes mer næring, mer varierte habitater, samt at oksygen og andre kjemiske faktorer ofte er mer gunstige for de fleste arter enn på dypere vann. I Solems undersøkelse ble de høyeste verdiene for biomasse av bunndyr og antall individer i Lille Jonsvatnet funnet på 3 meters dyp med henholdsvis 76,4 g og 8461 individer pr. m². I våre grabbprøver var verdiene fra tilsvarende dyp i Lille Jonsvatnet vesentlig lavere med 131 mg og 260 individer pr. m² på stasjon 1 og 362 mg og 3330 individer pr. m² på stasjon 3. Vi fant derimot de høyeste verdiene på 1m dyp med 982 mg/2320 individer pr m² på stasjon 1 og 1140 mg/6880 individer per m² på stasjon 3. De to undersøkelsene er imidlertid ikke helt sammenlignbare fordi prøvetakingsinnsatsen var mer omfattende på 1960-tallet der det ble prøvetatt i tre perioder (vår, sommer og høst), både i 1967 og 1968. I den eldre undersøkelsen er alle sesonger og stasjoner slått sammen, mens vår undersøkelse kun omfatter grabbprøver på høsten på to av de fire stasjonene som ble benyttet av Solem. En grov sammenligning av de to undersøkelsene er likevel mulig for å sammenligne hovedtrekkene i bunndyrsamfunnene på grunt vann da vi har tatt z-sveip/sparkeprøver og stangsilprøver på samtlige fire stasjoner som ble benyttet i den gamle undersøkelsen, men da kun på vår og høst. På grunn av større prøveinnsats over flere sesonger og flere årstider, forventes det at den eldre undersøkelsen vil fange opp flere arter. Dersom vår undersøkelse, med lavere prøvetakingsinnsats, oppfanger arter som ikke ble registrert på 1960-tallet, kan dette indikere at disse artene har etablert seg eller økt i antall i Lille Jonsvatnet i nyere tid.

Igler (Hirudinea)

Jonsvatnet ble det registrert tre iglearter; *Theromyzon maculosum*, *Helobdella stagnalis* og *Glossiphonia* sp., trolig *G. complanata*. De to sistnevnte var de vanligste og ble hovedsakelig påvist i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. Kilvatnet hadde flest arter med alle tre artene til stede, mens to arter ble funnet i både Store og Lille Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet ble kun ett individ av *T. maculosum* og *H. stagnalis* registrert på stasjon 3. Solem (1973) påviste fire arter i Lille Jonsvatnet, de tre ovenfornevnte, samt hesteigle (*Haemopsis sanguisuga*). *G. complanata* og *H. stagnalis* var også den gang de vanligste artene. Hesteigla ble av og til funnet under steiner i vannlinja i sommermånedene. Gjennom våre undersøkelser, som ikke ble gjort om sommeren, kan vi derfor ha oversett denne arten.

Storkreps (Malacostraca)

Av storkreps ble edelkreps (*Astacus astacus*), nordlig marflo (*Gammarus lacustris*), asell, (*Asellus aquaticus*), firetornet istidskreps (*Pallasiopsis quadrispinosa*) og mysis (*Mysis relicta*) påvist. Edelkreps ble i bunndyrunderøkelsen kun påvist med to 15mm lange individer på stasjon 2 i Lille Jonsvatnet, men arten ble også fanget i teiner flere steder i Lille Jonsvatnet og store Jonsvatnet,

men ikke registrert i Kilvatnet. For en mer utførlig beskrivelse av edelkrepsbestanden, se avsnitt 5.3.

Nordlig marflo var relativt vanlig i alle tre bassengene og ble registrert på 13 av de 16 bunndyrstasjonene. Den ble også funnet i grabbprøver på 1 og 3 meters dyp, samt i prøve fra bentisk slede på 5m dyp. Arten er tidligere funnet hovedsakelig i grunnere områder mindre enn 5m i Lille Jonsvatnet, noe som ble satt i sammenheng med forekomst av makrovegetasjonen som gikk ned til 4-5m dyp (Mehli 1973). Solem (1973) fant arten på alle dyp ned til 10m med de største biomassene og antallene på 1m og med suksessivt avtakende verdier på dypere vann. På 1 m dyp var biomassen i gjennomsnitt 3,46 g og 259 individer pr. m². Våre tall på tilsvarende dyp i Lille Jonsvatnet var betydelig lavere med 65 mg/40 individer pr. m² på stasjon 1 og 44 mg/30 individer pr. m² på stasjon 3. Våre lave tall kan skyldes at vi kun tok høstprøver, mens Solems tall er et gjennomsnitt av prøvetaking vår, sommer og høst. I tillegg ble ikke asellen påvist av Solem, mens den var en vanlig art i hele Jonsvatnet i 2020, og kan ha fortrenget/overtatt noe av området fra nordlig marflo. Asellen hadde større tetthet enn nordlig marflo i Lille Jonsvatnet med de høyeste verdiene på 1m dyp (204 mg/840 ind. per m² på stasjon 1 og 157 mg/1080 ind. pr. m² på stasjon 3). Den var meget vanlig også i Store Jonsvatnet og Kilvatnet og ble påvist på samtlige stasjoner. De to istidskrepsene mysis og pallasea ble bare påvist sporadisk, mysis i Lille og Store Jonsvatnet og pallasea bare i Lille Jonsvatnet. Funn av pallasea i fiskemager fra både Store Jonsvatnet og Kilvatnet tyder imidlertid på at arten finnes også der (jf. kap. 4.1.4).

På 1960-tallet ble det av storkrepsarter kun påvist edelkreps og nordlig marflo i Lille Jonsvatnet (Solem 1973), noe som sikkert var tilfelle i resten av Jonsvatnet også. Mens edelkreps ble satt ut på 1930-tallet ble både mysis og firetornet istidskreps trolig introdusert til Jonsvatnet/Kilvatnet via overføringstunellen fra Selbusjøen på slutten av 1970-tallet, mens asell sannsynligvis er overført ved hjelp av mennesker på 1960-tallet eller tidligere. For mer informasjon om introduserte storkrepsarter i Jonsvatnet, se avsnitt nedenfor om introduserte arter og avsnitt 5.3 om kreps.

Øyenstikkere (Odonata)

Øyenstikkere ble gjennomgående registrert i lave antall, men innsjøvannymfe (*Enallagma cyathigerum*) var vanligst og påvist i alle tre bassengene. Brunlibelle (*Aeshna grandis*) ble bare registrert i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet og starrlibelle (*A. juncea*) bare i Kilvatnet. Solem (1973) fant ikke *E. cyathigerum* i grabbprøvene, men arten ble påvist med noen få individer i bunnskrapeprøver fra plantebeltene på 2-3m dyp. Dette var eneste øyenstikkerarten som ble funnet i Lille Jonsvatnet i 1967-68, også av flyvende individer. Dette kan indikere at det har blitt mer øyenstikkere ved Lille Jonsvatnet de siste 50 årene, kanskje som følge av økt gjengroing/mer vannvegetasjon.

Døgnfluer (Ephemeroptera)

Blant døgnfluene ble det påvist 12 arter der samtlige ble funnet i Store Jonsvatnet, 8 av dem i Kilvatnet og 6 i Lille Jonsvatnet. Tre arter skilte klart seg ut mht. dominans: *Cloeon dipterum/inscriptum* (trolig *C. inscriptum*), *Leptophlebia vespertina* og *Caenis horaria*. *C. dipterum/inscriptum*, som preferer mye vannvegetasjon, var vanlig på de mest vegetasjonsrike stasjonene i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet, men nesten fraværende i Store Jonsvatnet. *C. horaria*, som foretrekker områder uten eller med lite vegetasjon var, sammen med *Ephemera vulgata*, vanlig på vegetasjonsfattige stasjoner i alle tre bassengene, mens *L. vespertina/Leptophlebia* sp. ble funnet på alle typer stasjoner i alle tre bassengene. Den nærstående *Leptophlebia marginata* ble påvist med klekkeklare larver i lave antall i alle bassengene i mai. Denne arten klekker litt tidligere enn *L. vespertina* og mange individer hadde trolig rukket å klekke før vår innsamlingsrunde i slutten av mai. Antall individer av denne arten er derfor trolig underestimert. *Heptagenia (Kageronia) fuscogrisea* ble påvist i alle tre bassengene, men var vanligst i Store Jonsvatnet der den ble funnet på alle stasjonene, mens *Arthroplea congener* kun ble påvist på noen av de vegetasjonsrike stasjonene i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. To litt overraskende funn var *Heptagenia sulphurea* i Store Jonsvatnet, som utelukkende ble påvist på stasjon 7 og 8 og *Baetis rhodani* på stasjon 9, siden begge er typiske arter i rennende vann. *B. rhodani* ble kun påvist med et enkelt individ og

kan ha kommet med driv ut i vannet fra en nærliggende bekk. *H. sulphurea* lever trolig i innsjøen og er et eksempel på at arter som normalt lever i rennende vann kan finnes i vindeksponerte deler av innsjøer der oksygenkonsentrasjonen er tilstrekkelig høy.

Ifølge Solem (1973) var *E. vulgata*, *L. vespertina* og *C. horaria* de mest tallrike døgnflueartene i Lille Jonsvatnet i 1967-68. I vår undersøkelse var *C. dipterum/inscriptum* vanligst i Lille Jonsvatnet, etterfulgt av *L. vespertina* og *C. horaria*, mens *E. vulgata* kun ble påvist i lave antall på stasjon 2 og 3 der det var sparsomt med vannvegetasjon. Solem nevner ingen andre døgnfluearter utover de tre vanligste, så en eventuell forekomst av *Cloeon* på 1960-tallet må ha vært liten eller fraværende. Den kraftig økning av den vegetasjonskrevende *C. dipterum/inscriptum* og nedgang av *E. vulgata* som trives best på åpne områder, kan tyde på at det har vært en økende gjengroing av vannplanter i Lille Jonsvatnet de siste tiårene.

Mudderfluer (Megaloptera)

Sialis lutaria var den eneste art av mudderfluer som ble registrert og funnet sporadisk i alle tre bassengene. Solem (1973) påviste samme art i lave tettheter i Lille Jonsvatnet.

Vårfluer (Trichoptera)

Totalt ble det registrert 33 vårfluearter i Jonsvatnet, fordelt på 25 i Lille Jonsvatnet og 22 i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. *Limnephilus borealis* var den vanligste vårfluearten i Jonsvatnet, men den ble bare påvist i områder med tett vannvegetasjon som stasjon 1 og 4 i Lille Jonsvatnet, stasjon 10 og 11 i Store Jonsvatnet og stasjon 13 i Kilvatnet. Andre vanlige arter var *Polycentropus flavomaculatus* og *Lepidostoma hirtum*. Begge artene var vanlige i Store Jonsvatnet og Kilvatnet, mens *P. flavomaculatus* bare ble funnet med et enkeltindivid på stasjon 2 og *L. hirtum* ble ikke påvist i Lille Jonsvatnet.

Solem (1973) fant bare 14 vårfluearter i Lille Jonsvatnet, noe som er overraskende lavt, sammenlignet med våre 25 arter. Innen den artsrike familien Limnephilidae ble det i den eldre undersøkelsen kun identifisert to arter, *Nemotaulius punctatolineatus* og *Limnephilus rhombicus*, mens vi i vår undersøkelse identifiserte 9 arter. På 1960-tallet var det imidlertid bare utviklet bestemmelsesnøkler for larvene hos en begrenset del av artene innen denne familien, slik at en stor del av vårfluematerialet den gang ikke ble artsbestemt. Solem rapporterte at *Cyrrus flavidus* var den vanligste vårfluearten. Vi fant også arten i Lille Jonsvatnet, men bare sporadisk. Vi fant større mengder av den nærstående *C. trimaculatus*, men den vanligste arten i Lille Jonsvatnet i vår undersøkelse var *Limnephilus stigma*. Solem fant at *C. flavidus* vandret til dypere områder om høsten og dette kan være noe av årsaken til at vi påviste arten i veldig lave antall i de grunne områdene. I våre grabbprøver fra oktober ble arten funnet i lave antall ned til 10m dyp på stasjon 1. Vi fant samtlige arter i Lille Jonsvatnet som Solem (1973) registrerte, bortsett fra *Lepidostoma hirtum*, men denne arten ble påvist av oss på flere stasjoner både i Store Jonsvatnet og i Kilvatnet.

Biller (Coleoptera)

Det ble registrert totalt 25 billearter i Jonsvatnet, hvorav Store Jonsvatnet var mest artsrik med 20 arter, etterfulgt av Kilvatnet med 15 arter. *Oulimnius tuberculatus* var den vanligste, men bare påvist i Store Jonsvatnet og Kilvatnet. Arten tilhører en gruppe biller som er vanlig i rennende vann, men flere av artene, inkludert *O. tuberculatus*, er også vanlig å finne i vindeksponerte områder i innsjøer. De øvrige billeartene ble registrert i relativt lave antall.

Solem (1973) registrerte 8 billearter i Lille Jonsvatnet, mens påviste vi 13 arter. Av vanntråkkere fant Solem kun *Haliphus fulvus*, mens vi påviste ytterligere to arter: *H. confinis* og *H. ruficollis*. Denne gruppen er knyttet til vannvegetasjon og ble i Lille Jonsvatnet bare funnet på de mest vegetasjonsrike stasjonene (st. 1 og 4). Blant vannkalvene ble det i den eldre undersøkelsen funnet 6 arter mens vi fant 7 arter. Artssammensetningen var imidlertid litt ulik, bl.a. gjenfant vi ikke *Sticktotarsus mulitilineatus*, *Oerodytes sanmarkii* og *Platambus maculatus* i Lille Jonsvatnet. *O. sanmarkii* ble riktignok påvist i Store Jonsvatnet, mens de to øvrige artene ble ikke registrert i noen deler av vannet. Selv om materialet er lite med få individer kan fraværet av disse artene, som forekommer i typiske i vegetasjonsfattige områder, indikere at Lille Jonsvatnet er mer gjengrodd nå enn på 1960-tallet. En annen årsak kan imidlertid være at vi ikke har oppfanget disse artene

fordi vi kun har tatt vår- og høstprøver, mens fleste billearter forekommer i størst antall og er lettest å registrere om sommeren. Av hvirvlere registrerte Solem en art, *Gyrinus opacus*, mens vi fant *G. minutus*, *G. aeratus* og *G. substriatus* i alle tre bassengene, samt *G. opacus* i Store Jonsvatnet. Hvirvlerne er ofte å finne i store grupper på vannoverflata og kan flytte seg hyppig og dermed veldig flekkvis fordelt. Dersom man ikke søker spesielt etter dem er derfor litt mer tilfeldig hvilke arter som blir oppfanget i prøvene.

Snegler (Gastropoda)

Av snegler ble det funnet fire arter i Jonsvatnet der *Bathyomphalus contortus* og *Radix balthica* (tidligere *Lymnaea peregra*) var de vanligste, mens *Gyraulus acronicus* og *G. crista* forekom mer sporadisk. Det var imidlertid stor forskjell i forekomst mellom de ulike bassengene i Jonsvatnet. I Lille Jonsvatnet og Kilvatnet var *B. contortus* fullstendig dominerende, mens i Store Jonsvatnet var *R. balthica* dominerende, men de fleste individene ble funnet på stasjon 9 i oktober.

Solem (1973) påviste *Gyraulus acronicus*, *Radix balthica* og *Bathyomphalus contortus* i Lille Jonsvatnet, der førstnevnte art var den vanligste. Vi fant ikke *G. acronicus* i Lille Jonsvatnet, men derimot *R. balthica* (kun ett individ), *G. crista* (kun to individer), samt *B. contortus*. Solem fant en klar migrasjon av *G. acronicus* fra grunt til dypere vann i løpet av høsten, noe som ble forklart med at tettheten etter egglegging og klekking i de grunne områdene ble så høy at arten måtte vandre til dypere områder med lavere tetthet av dyr. Siden vi tok sparkeprøve og z-sveip kun i grunne områder kunne kanskje det være årsaken til at vi ikke registrerte arten. Det er imidlertid ingenting som tyder på dette i våre grabbprøver som ble tatt i oktober, fordi vi kun påviste snegler i de grunneste områdene (1m). I 2020 var *B. contortus* den dominerende arten og ble funnet på tre av stasjonene i Lille Jonsvatnet og med høye tettheter på de to vegetasjonsrike stasjonene (st. 1 og 4), mens Solem kun fant arten på stasjon 3. Det har etter all sannsynlighet skjedd endringer i dominansforholdet blant sneglene i Lille Jonsvatnet med *G. acronicus* som dominerende art på 1960-tallet til *B. contortus* som dominerende art i dag. Det er imidlertid uklart hva som er årsaken til dette.

Teger (Hemiptera)

Blant tegene ble det påvist åtte buksvømmerarter i Jonsvatnet, der *Callicorixa wollastoni*, *Sigara distincta* og *Cymatia bonstdorffii* var de vanligste. De to førstnevnte dominerte i alle tre bassengene, mens *C. bonstdorffii* også var vanlig i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet. I Store Jonsvatnet og Kilvatnet ble det registrert 4 buksvømmerarter, mens Lille Jonsvatnet var mest artsrik med 7 arter. Samtlige 5 buksvømmerarter som Solem (1973) registrerte i Lille Jonsvatnet ble også påvist av oss. I tillegg fant vi to arter i lave antall som Solem ikke registrerte (*Callicorixa praeusta* og *Hesperocorixa sahlbergi*).

En ryggsvømmerart, *Notonecta glauca*, ble påvist kun i Lille Jonsvatnet på 3 av 4 stasjoner. Arten ble ikke registrert av Solem (1973). *N. glauca* ble første gang funnet i Trøndelag på 1980-tallet (Dolmen 1989) og har senere vært i ekspansjon i Trondheimsområdet (Kjærstad m.fl. 2009). Vi antar derfor at arten har etablert seg i Jonsvatnet i nyere tid.

Av vannløpere ble det påvist tre arter, *Gerris lacustris*, *G. lateralis* og *G. odontogaster*, førstnevnte i alle tre bassengene og det to sistnevnte kun i Kilvatnet. Disse artene er ikke nevnt av Solem (1973), men kan godt ha vært til stede også på 1960-tallet, da et antas at Solem ikke inkluderte vannløpere som betegnes som pleuston, dvs. dyr som lever på vannets overflatehinne.

Rødlisterarter og sjeldne arter

Det ble påvist en rødlisteart i Jonsvatnet, edelkreps, som er oppført som sterkt truet (EN) på den nasjonale rødlista. Årsaken er en stor tilbakegang i bestanden på Østlandet på grunn av forurensing, gjengroing av sjøer og sykdommer, spesielt krepsepest, som er en soppsykdom som overføres fra den fremmede arten signalkreps.

Det ble også funnet noen arter i Jonsvatnet med relativt få funn i Trøndelag og som kan betraktes som regionalt sjeldne. Dette var vannkalvene *Hygrotus quinquelineatus* og *Hyphydrus ovatus*, vårfluene *Polycentropus irroratus*, *Limnephilus pantodapus*, *Nemotaulius punctatolineatus*, og

Gorea pilosa, tovingen *Phalacrocer replicata*, mørk andeigle *Theromyzom maculosum* og buksvømmeren *Arctocorisa germari*. For de fleste av disse artene er nok mørketallene betydelige fordi habitatene er relativt dårlig kartlagte, sammenlignet med for eksempel mange arter av elvelevende bunndyr. Mørk andeigle er bare registrert med et tyvetalls funn i Norge, de fleste i Trøndelag. Igler er generelt dårlig kartlagt og mørk andeigle har nok et betydelig større utbredelsesområde og forekomsareal enn dagens kunnskap skulle tilsi.

Øvrige bunndyr

En del bunndyrgrupper ble ikke artsbestemt, enten fordi vi mangler kompetanse, eller fordi det ikke finnes gode nok bestemmelsesnøkler for yngre utviklingsstadier. Noen av disse gruppene, som fjærmygg og vannmidd er artsrike, med henholdsvis ca. 650 og 150 kjente arter i Norge. Fjærmygg var blant de antallsmessig mest dominerende bunndyrgruppene i alle tre bassengene i Jonsvatnet, og er et viktig næringsemne for fisk. I forbindelse med prosjektet «Environmental Barcoding of Aquatic Invertebrates (EBAI)» (<http://blogg.vm.ntnu.no/ebai/>), der vanntilknyttede insekter ble kartlagt, har det tidligere blitt gjennomført undersøkelser i Jonsvatnet (Majaneva m.fl. 2018a, b), men i disse publikasjonene er det ikke oppgitt artsnavn. Det er også gjennomført et artsprosjekt med kartlegging av vanntilknyttede arter, bl.a. fra Lille Jonsvatnet. En del av disse artene finnes offentlig tilgjengelig i databasen «Barcode of Life Data System (BOLD)» (<https://www.boldsystems.org/>). Der er det oppgitt funn av et 60-talls arter av fjærmygg, samt noen få vårfluearter fra Lille Jonsvatnet. Mesteparten av individene var imidlertid voksne/flyvende stadier. Selv om de fleste av disse artene antas å stamme fra Jonsvatnet, kan noen av dem ha kommet flyvende fra andre, nærliggende ferskvannslokaliteter.

Introduserte arter

I Jonsvatnet er det påvist fem større krepsdyrarter; edelkreps (*Astacus astacus*), nordlig marflo (*Gammarus lacustris*), asell (*Asellus aquaticus*), firetornet istidskreps (*Pallaseopsis quadrispinosa*), og mysis (*Mysis relicta*). Av disse er det trolig bare nordlig marflo som er naturlig hjemmehørende i innsjøen.

Det er uvisst hvor lenge asell har vært i Jonsvatnet men arten ble registrert der ca. i 1960 av Rolf Petersen (Økland 1979). Bestanden må ha vært liten på den tida fordi den ikke ble påvist i en omfattende bunndyrundersøkelse i Lille Jonsvatnet i 1967-68 (Solem 1973). Under prøvfisket i Lille Jonsvatnet i juni 1999 utgjorde asell 2,5 volumprosent av mageinnholdet hos ørret og 6,3 volumprosent hos gjedde, mens den var fraværende i mageprøvene i august (Koksvik 2000). I våre undersøkelser ble det imidlertid ikke påvist asell i fiskens mageprøver fra Lille og Store Jonsvatnet, men i Kilvatnet utgjorde den ca. 10% av ørretens diett. Populasjonen av asell må uansett ha vokst sterkt sammenlignet med 1960-tallet og er i dag sannsynligvis mer tallrik enn de øvrige bunnlevende storkrepsartene i Jonsvatnet, kanskje bortsett fra mysis.

Asell ble påvist i den nærliggende Vikerauntjønnna i 1986 av Dag Dolmen som har foretatt jevnlige undersøkelser der siden 1964. Arten vært i spredning i Trondheimsområdet gjennom lengre tid som følge av menneskelig virksomhet som f.eks. bevisst utsetting eller via prøvetakingsutstyr (Arnekleiv m.fl. 2015). Selv om spredning via fugler kan være en mulighet, er det sannsynlig at asell har blitt introdusert til Jonsvatnet ved hjelp av mennesker.

I Jonsvatnet finnes både asell og nordlig marflo i relativt høye antall og i mange tilfeller finner vi dem på de samme stasjonene. Asell ble påvist på alle 16 stasjonene, mens nordlig marflo ble registrert på 13 av stasjonene. På de stasjonene hvor begge artene var til stede var det alltid dominans av asell, bortsett fra på stasjon 8 der nordlig marflo hadde flest individer både i mai og oktober og på stasjon 9 der arten var mest tallrik i mai. I Norge er det ifølge Økland & Økland (1996) påtakelig hvordan asell og nordlig marflo sjelden finnes i samme innsjø og i alle fall sjelden på samme sted i innsjøen. Noe av årsaken til dette er at de responderer ulikt på visse miljøfaktorer. Undersøkelser fra innsjøer i Sørøst-Norge tyder på at asell tåler høyere vanntemperatur og lavere

verdier av total hardhet, pH og oksygen enn nordlig marflo (Økland 1980). I lokaliteter hvor begge artene i utgangspunktet trives mht. ulike miljøfaktorer har det vist seg at arter innenfor slekten *Gammarus* kan utkonkurrere asellen ved at den oftest er større, er mer aktiv, spiser detritus (dødt organisk materiale), som asellen også gjør, og kan drive predasjon på asellen (Økland & Økland 1996). Asell kan vinne i konkurransen med nordlig marflo i habitater der de ytre miljøforholdene favoriserer asellen, som ved pH ned mot grensen for hva nordlig marflo tåler (Økland & Økland 1996). Dette er trolig ikke tilfelle i Jonsvatnet der pH ligger godt innenfor toleransegrensene for begge artene. Asell var mest dominerende i Lille Jonsvatnet og Kilvatnet, og spesielt på stasjonene som lå mest vindbeskyttet og hadde mest vannvegetasjon. På de mest vindeksponerte stasjonene i Store Jonsvatnet var det mindre forskjell mellom artene i antall, og det var bare på disse stasjonene at nordlig marflo var i stand til å dominere over asell når det gjelder antall individer. Vindbeskyttede områder i Jonsvatnet med mye vannvegetasjon vil sannsynligvis favorisere asell i forhold til nordlig marflo, mens nordlig marflo vil trives bedre i mer åpne, vindeksponerte og oksygenrike områder. Ifølge Økland & Økland (1999) har nordlig marflo optimale forhold i oligotrofe innsjøer med fattig plantevekst, strender med stein eller grus, og klart vann, mens asellen har økt frekvens i innsjøer omgitt av marine løsmasser og dyrket mark, der makrovegetasjonen er rikt utformet i littoralsonen, der substratet er leire og vannet uklart.

De to istidskrepsene mysis og pallasea (bilde 5.2.1), som regnes som regionalt fremmede arter i Midt-Norge, har sannsynligvis kommet til Jonsvatnet via overføringstunnelen fra Selbusjøen. Mysis ble satt ut i Selbusjøen i 1973 for å kompensere for tapt næringstilbud for fisk etter vassdragsregulering og pallasea kom utilsiktet med på lasset. Tunnelen fra Selbusjøen, som kommer inn i Kilvatnet, har ifølge Trondheim kommune vært plombert og ikke i bruk bortsett fra i en kort prøveperiode like etter ferdigstillelse i 1978. Det antas derfor at disse artene umiddelbart ble overført til Kilvatnet og har vært til stede i Jonsvatnet i over 40 år. Mysis ble første gang dokumentert i Jonsvatnet (Store Jonsvatnet) i 1981. Siden vannstrømmen går fra Kilvatnet, via Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og til Vikelva er det sannsynlig at arten dannet bestander i alle tre bassengene etter kort tid (Hårsaker m.fl. 2019). Selv om arten er kjent for sine vertikale vandringer i de frie vannmasser er den også bunnlevende og finnes tidvis på grunt vann. I vår undersøkelse ble den påvist i grabbprøver fra 1-10m dyp, i prøve fra bentisk slede på 5m dyp i Lille Jonsvatnet, samt i sparkeprøver og z-sveipprøver på ca. 0,5m dyp. Det har vært foretatt systematiske undersøkelser av mysis i Lille Jonsvatnet siden 1996 og tetthetene mellom år har variert, men gjennomsnittstettheten har ligget på 4,4 individer pr m^3 , noe som er å regne som høyt, sammenlignet med andre trønderske mysis-sjøer (Hårsaker m.fl. 2020). Mysis er et viktig næringsemne for fisk i Jonsvatnet og utgjorde en stor andel av dietten, spesielt for røye, men også for ørret, både i 1999 (Koksvik 2000) og i vår undersøkelse fra 2020.



Bilde 5.2.1. De to introduserte istidskrepsene i Jonsvatnet, mysis (t.v.) og pallasea (t.h.). Foto: Aina Mærk Aspaas.

Pallasea ligner på nordlig marflo, men skilles lettest fra denne på de fire piggene den har på oversiden av bakkroppen som marflo mangler. Pallasea ble første gang dokumentert i Jonsvatnet (Lille Jonsvatnet) i en enkelt mageprøve fra røye i 1999 (Koksvik 2000), noe som kan indikere at bestanden er tynn. I vår bunndyrundersøkelse ble det kun påvist noen få individer på stasjon 3, samt noen få individer i en prøve fra bentisk slede tatt på 5m dyp i Lille Jonsvatnet ved Valen. I Jonsvatnet har denne arten tilsynelatende ikke greid å bygge opp store bestander, sammenlignet med den nærstående arten nordlig marflo, som ble funnet i til dels høye antall i alle tre bassengene. I sparke- og z-sveipprøvene ble det totalt funnet bare 7 individer av pallasea mot 1718 individer av nordlig marflo. Feltstudier fra elv i Sverige, samt laboratorieforsøk tyder på at pallasea er konkurransemessig dominerende overfor nordlig marflo fordi den har større yngelproduksjon, blir tidligere kjønnsmoden og predaterer mer på nordlig marflo enn omvendt (Otto 1988). I Nidelva, oppstrøms nedre Leirfoss, er pallasea fullstendig dominerende og det antas at den har erstattet nordlig marflo. Dette har foreløpig ikke skjedd i Jonsvatnet, noe som delvis kan ha bakgrunn i at vannet er nær uregulert. Eksempelvis har både Selbusjøen og Gjevilvatnet reguleringshøyder som langt overstiger grensen for hva nordlig marflo tåler (5-6m). Det antas derfor at stor reguleringshøyde er hovedårsaken til at pallasea er dominerende amfipode i disse innsjøene. Det er imidlertid vanskelig å si hvorfor mengden pallasea i Jonsvatnet tilsynelatende er såpass lav, men kan ha sammenheng med den relativt beskjedne reguleringa som marflo tåler godt. Våre bunndyrprøver ble tatt hovedsakelig på grunt vann (<1m). Studier har vist at de høyeste tetthetene av pallasea var på dypere vann (4-12m) i prøver tatt i april, mai, juli og august (Kołodziejczyk & Niedomagała 2009). Svenske undersøkelser har vist at deler av populasjonen, spesielt voksne individer, oppholder seg på dypere vann i store deler av sommerhalvåret (Hill 1988). Resultater fra mageprøver i Jonsvatnet indikerer at pallasea står dypere enn marflo og at marflo er mer tallrik enn pallasea i grunne partier av innsjøen. Årsaken er at ørret hadde spist vesentlig mer marflo enn pallasea mens forholdet var omvendt (bortsett fra i Kilvatnet) for røye, som ble fanget på dypere vann enn ørret (jf. kap 4.1.4). Våre grabbprøver inneholdt ingen pallasea i prøver ned til 10 m, men noen få individer ble funnet i prøve fra bentisk slede på 5m dyp i november. Dersom vi hadde tatt prøver på dypere vann på våren/sommeren, kunne vi muligens registrert flere individer.

5.3 Edelkreps

Edelkreps ble satt ut på 1930-tallet (Solem 1973) og populasjonen i Jonsvatnet antas derfor å være rundt 90 år gammel. Bestanden skal ha vært meget god på 1970-tallet og deretter veldig dårlig på 80- og 90-tallet, men i de senere årene tatt seg opp (T. Mittet pers medd.). Våre undersøkelser tyder på at bestanden er relativt tynn i dag og vi påviste den i Lille og Store Jonsvatnet, men ikke i Kilvatnet. Det er likevel sannsynlig at arten finnes der også. Sammenlignet med nærliggende lokaliteter hvor det er påvist edelkreps er bestanden i Jonsvatnet svært tynn med 0,33 kreps per teine mot 4,25 individer per teine i Vikerauntjønna, 7,6 individer per teine i Kyvatnet, 3 individer per teine i Haukvatnet og 1 individ per teine i Lianvatnet. Dette er sammenlignbare resultater, da undersøkelsene er gjennomført på samme måte og til samme tid på året.

Innslag av kreps i fiskens mageprøver viser at arten i noen grad blir spist av fisk. Ellers er det observert at rovdyr som mink tar en del kreps (T. Mittet pers. medd.). Det pågår også et begrenset fiske etter edelkreps, hovedsakelig av grunneiere.

Selv om edelkreps er en introdusert art i Trøndelag oppfattes den som positiv av forvaltningen. Hovedårsaken er at det opprettholdes en livskraftig bestand som er fri for krepsepest utenfor de smittede områdene på Østlandet.

5.4 Plankton

Planktonkreps

I Jonsvatnet har det i en årrekke (1977-2020) vært gjennomført overvåkingsundersøkelser av planktonsamfunnet (Koksvik & Reinertsen 2012, Hårsaker m.fl. 2021). Forskjellene funnet i begynnelsen av juni og slutten av august 2020 er forskjeller som stemmer godt overens med resultatene fra overvåkingsundersøkelsenes andre prøvetidspunkter i de tre lokalitetene i 2020 og tidligere års undersøkelser. Resultatene viste et artsutvalg som kan betegnes som vanlig for innsjøer i Midt-Norge (Koksvik 2011, Arter på nett 2020), og ingen av artene som ble påvist er oppført som rødlistet (Oug m.fl. 2015). Artene som ble funnet er vanlige arter med stor utbredelse i Norge.

Det er små forskjeller i artssammensetning mellom de tre bassengene, hvor Lille Jonsvatnet skiller seg litt fra Store Jonsvatnet og Kilvatnet. To arter er stort sett bare funnet i Lille Jonsvatnet (*Daphnia longispina* og *Acanthodiaptomus denticornis*) mens en art stort sett er funnet i Store Jonsvatnet og Kilvatnet (*Daphnia galeata*). Artsantallet av planktonkreps er lavt og utvalget av arter er vanlig for innsjøer i Midt-Norge.

Jonsvatnet er en oligotrof innsjø hvor resultatene av undersøkelsen viste fra lav til middels biomasse av zooplankton i alle tre lokalitetene. 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 m.fl. 2007). Både laveste og høyeste biomasse ble funnet i Kilvatnet. Lille Jonsvatnet hadde lav biomasse på begge tidspunktene, Store Jonsvatnet hadde middels biomasse på begge tidspunktene og Kilvatnet hadde lav biomasse i juni og høy biomasse i august.

Store planktonarter som *Daphnia longispina* og *Daphnia galeata* utgjør en betydelig andel av zooplanktonbiomassen, noe som indikerer at det er lavt beitepress fra fisk. Zooplanktonbiomassen i Jonsvatnet er også lav sett i forhold til før mysis etablerte seg i Jonsvatnet rundt 1980 (Koksvik & Reinertsen 2012, Hårsaker m.fl. 2021). Den lave zooplanktonbiomassen kan være et resultat av predasjonspress fra mysis, noe som er godt dokumentert fra en rekke undersøkelser (Lasenby og Langford 1973, Langeland 1981, 1988, Langeland m.fl. 1991, Spencer m.fl. 1999, Koksvik m.fl. 2009).

Fytoplankton

Fytoplanktonet i Jonsvatnet har vært med i overvåkningsundersøkelsene siden starten av undersøkelsene (Koksvik & Reinertsen 2012, Hårsaker m.fl. 2021). Biomassen av planteplankton har vært synkende i mange år og årets tall fløy seg inn i rekken, selv om det i år var litt høyere biomasse enn i fjor. Laveste og høyeste gjennomsnitt biomasse ligger innenfor grensene for oligotrofe innsjøer (200-700 mg/m³ maksimumvolum, 120 – 400 mg/m³ gjennomsnittvolum) (Aagaard et. al 2002). Artsvariasjonen mellom de tre lokalitetene var små. Den eskeformede kiselalgen *Tabellaria flocculosa* ble kun registret i Lille Jonsvatnet.

Innsjøene er oligotrofe, og grensene for biomasse er på 120 – 400 mg/m³. Store Jonsvatnet med sin gjennomsnittlige biomasse for hele året ligger faktisk under grensa for oligotrof med 119 mg/m³. Trinnet lavere er ultraoligotroft. Lille Jonsvatnet og Kilvatnet ligger på henholdsvis 290 mg/m³ og 176 mg/m³ så de ligger også godt innenfor grensen til oligotroft. Verdiene kommer fra årsrapporten til Jonsvatnet fra 2020 (Hårsaker m.fl. 2021).

6 Referanser

- Aagaard, K., Bækken, T. & Jonsson, B. 2002. Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. – NINA Temahefte 21: 1-48.
- Appelberg, M., H. M. Berger, T. Hesthagen, E. Kleiven, M. Kurkilahti, J. Raitaniemi, & M. Rask. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. *Water Air and Soil Pollution* 85:401-406.
- Arnekleiv, J.V., Sjursen, A.D. Rønning, L., Davidsen, J.G. & Gjelland, K.Ø. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Oppdal kommune, 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-6: 1-62.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Dolmen, D. & Koksvik, J.I. 2015. Ferskvannsbilogiske undersøkelser i Vikerauntjønna i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015- 7: 1-47.
- Davidsen, J.G, Sjursen, A.D., Davidsen, A.G., Kjærstad, G., Rønning, L., Daverdin, M., Værnes, E., Hårsaker, K. & Arnekleiv, J.V. 2018. Ferskvannsbilogiske undersøkelser i Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og Søavassdraget, Sør-Trøndelag, i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-1: 1-55.
- Dolmen, D. 1992, Dammer i kulturlandskapet - makroinvertebrater, fisk og amfibier i 31 dammer i Østfold. NINA Forskningsrapport 20: 1-63.
- Dolmen, D. 1989. *Notonecta glauca* L. (Hemiptera, Notonectidae) in Trøndelag, zoogeographical notes. *Fauna Norv. Ser. B* 36, 101–102.
- Gjelland, K.Ø., Sandlund, O.T., Andersen, O., Bremset, G., Bækkeli, K.A.E., Davidsen, J.G., Eloranta, A., Pettersen, O., Rønning, L., Rustadbakken, A., Saksgård, L., Saksgård, R. & Sjursen, A.D. 2017. Metodeutvikling: overvåking av fisk i store innsjøer (FIST) i 2016. NINA Rapport 1573. 1-87.
- Hill, C. 1988. Life cycle and spatial distribution of the amphipod *Pallasea quadrispinosa* in a lake in northern Sweden. *Holarctic Ecology* 11: 298-304.
- Hårsaker, K., Aspaas, A.M., Koksvik, J.A. & Reinertsen, H. 2019. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-16: 1-26
- Hårsaker, K., Aspaas, A.M., Davidsen, J.G., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2020. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2019. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-4: 1-26.
- Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Davidsen, J.G., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2021. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2020. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2021-4: 1-27.
- Kinsten, B. & Olsen, P. 1981. Impacy of *Mysis relicta* Løven introduction on the plankton of two mountain lakes, Sweden. –Institute of Freshwater Research Drottningholm Report: 64-74.
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J. V., Koksvik, J. I. & Dolmen, D. Kartlegging av ferskvannsinvertebrater og amfibier i Bymarka i Trondheim i forbindelse med planlagt rotenonbehandling. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-3: 1-32.

- Kjærstad, G., Dolmen, D., Olsvik, H.A. & Tilseth, E. 2009. The backswimmer *Notonecta glauca* L. (Hemiptera, Notonectidae) in Central Norway. *Norw. J. Entomol.* 56, 44–49.
- Koksvik, J. 1999. Prøvefiske i Lille Jonsvatn, Trondheim kommune. - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000-1: 1–21.
- Koksvik, J.I. 2006. Undersøkelser av gytebestanden av røye i Jonsvatnet 2004-2005. TOFA Årbok 2005-2006: 40-43.
- Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2012. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet, Trondheim kommune, etter introduksjon av *Mysis relicta*. Oppsummering av resultater fra langtidsserien i perioden 1980-2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2012-3: 1-38.
- Koksvik, J.I., Reinertsen, H. & Langeland, A. 1991. Changes in plankton biomass and species composition in Lake Jonsvatn, Norway, following the establishment of *Mysis relicta*. – American Fisheries Society Symposium 9: 115-125.
- Koksvik, J.I., Reinertsen, H. & Koksvik, J. 2009. Plankton development in Lake Jonsvatn, Norway, after introduction of *Mysis relicta*: a long-term study. *Aquatic Biology*. vol. 5 (3): 293-304.
- Kołodziejczyk, A. & Niedomagala, W. 2009. Relict invertebrates in lacustrine habitats: life-history of *Pallaseopsis quadrispinosa* (Sars, 1867) (Amphipoda: Gammaridae) in a deep mesotrophic lake. *Polish Journal of Ecology* 57 (4): 729-740.
- Langeland, A. 1981. Decreased zooplankton density in two Norwegian lakes caused by predation of recently introduced *Mysis relicta*, *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 21: 926–937.
- Langeland, A. 1988. Decreased zooplankton density in a mountain lake resulting from predation by recently introduced *Mysis relicta*. – *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 419-429.
- Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. 1991. Impact of the introduction of *Mysis relicta* on the zooplankton and fish populations in a Norwegian Lake. – American Fisheries Society Symposium 9: 98-114.
- Lasenby, D.C. & Langford, R.R. 1973. Feeding and assimilation of *Mysis relicta*. – *Limnol. Oceanogr.* 18: 280-285.
- Lasenby, D.C., Northcote, T.G. & Fürst, M. 1986. Theory, practice and effects of *Mysis relicta* introductions to North American and Scandinavian lakes. –*Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 1277-1284.
- Majaneva, M., Diserud, O.H., Shannon, H. C. E., Boström, E. Hajibabaei, M. & Ekrem, T. 2018a. Environmental DNA filtration techniques affect recovered biodiversity. *Scientific Reports* 8: 4682.
- Majaneva, M., Diserud, O.H., Shannon, H. C. E., Boström, E. Hajibabaei, M. & Ekrem, T. 2018b. Choice of DNA extraction method affects DNA metabarcoding of unsorted invertebrate bulk samples. *Metabarcoding and Metagenomics* 2: e26664.
- Mehli, S. Aa. 1973. Livssyklus og biologi hos *Gammarus lacustris* Sars i Lille Jonsvannet, med en hydrografisk oversikt. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Universitetet i Trondheim. 118 s.
- Nero, R.W. & Sprules, W.G. 1986. Predation by three glacial opportunists on natural zooplankton communities. –*Can. J. Zool.* 64: 57-64.

- Norsk Standard. NS 9455:2015. Vannundersøkelse - Retningslinjer og krav for ferskvannsbiologiske undersøkelser. 24s.
- Næsje, T.F., Jensen, A.J., Moen, V. & Saksgård, R. 1991. Habitat use by zooplankton, *Mysis relicta*, and Arctic char in Lake Jonsvatn, Norway. – American Fisheries Society Symposium 9: 75-87.
- Nøst, T. 2012. Vannovervåking i Trondheim 2011 - Resultater og vurderinger. Trondheim Kommune, Miljøenheten. Rapport nr. TM 2012/01.
- Oug, E., Brattegard, T., Walseng, B. og Djursvoll, P. 2015. Krepsdyr (Crustacea). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken.
<http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Krepsdyr>>. Nedlastet 09/04/2021.
- Sandlund, O.T., Heggberget, T.G., Pettersen, O., Saksgård, L., Sjursen, A. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Vekteren, Nord-Trøndelag, 2016. - NINA Kortrapport 58. 1-19.
- Solem, J. O. 1973. The bottom fauna of lake Lille-Jonsvann, Sør-Trøndelag, Norway. Norwegian Journal of Zoology 21: 227-261.
- Spencer, C.N., Potter, D.S., Bukantis, R.T. & Stanford, J.A. 1999. Impact of predation by *Mysis relicta* on zooplankton in Flathead Lake, Montana, USA. – J. Plankton Res. 21: 51-64.
- Threlkeld, S.T., Rybock, J.T., Morgan, M.D., Folt, C.L. & Goldman, C.R. 1980. The effects of an introduced invertebrate predator and food resource variation on zooplankton dynamics in an ultraoligotrophic lake. In: Kerfoot, W.C. (ed). Evolution and ecology of zooplankton dynamics in an ultraoligotrophic lake. –University Press of New England, Hanover, New Hampshire, pp. 555-568.
- Trondheim kommune Byutvikling. 2017. Kommunedelplan for vannforsyning 2017-2028. 24 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander - NINA Rapport 73. 1-52.
- Økland, K. A. 1979. Localities with *Asellus aquaticus* (L.) and *Gammarus lacustris* G.O. Sars in Norway, and a revised system of faunistic regions. SNSF-rapport TN 49/79. 64 s.
- Økland, K. A. 1980. Ecology and distribution of *Asellus aquaticus* (L.) in Norway, including relation to acidification in lakes. SNSF-Rapport IR 52/80. 70 s.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1996. Vann og vassdrag 2. Økologi. Vett & Viten, Stabekk. 307s.
- Økland, J. & Økland, K. A. 1999. Vann og vassdrag 4. Dyr og planter: Innvandring og geografisk fordeling. Vett & Viten, Stabekk. 200s.

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Bunndyrstasjonenes UTM-koordinater

Stasjon	UTM
1	32 V 576416 7030495
2	32 V 577153 7030301
3	32 V 577480 7030849
4	32 V 577094 7027642
5	32 V 577302 7027606
6	32 V 578307 7029664
7	32 V 578679 7029331
8	32 V 581148 7027308
9	32 V 582577 7024526
10	32 V 581384 7024382
11	32 V 580875 7025606
12	32 V 579440 7025045
13	32 V 578641 7024491
14	32 V 578457 7024705
15	32 V 577906 7024678
16	32 V 577518 7024995
Bentisk slede	32 V 577602 7029308

Vedlegg 2. Antall individer av bunndyr fordelt på stasjoner i Jonsvatnet fra sparke- og z-sveipprøver tatt 27.-28. mai 2020

Stasjon nr. Z-sveip/R1	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1 Z	2 R	3 R	4 Z	5 R	6 R	7 R	8 R	9 R	10 Z	11 Z	12 R	13 Z	14 R	15 R	16 Z
Gyrinus minutus	7									1						1
Gyrinus aeratus				21							1		3			1
Gyrinus substriatus				1						10			20			
Halplidae	1	43							1							
Halplus fulvus	2			3												3
Halplus wehnckei									2							
Halplus ruficollis				2												
Dytiscidae						1										
Hygrotus quinquelineatus	3			4						10			1			2
Hyphydrus ovatus	2															
Hydroporus obscurus											1	7				
Hydroporus erythrocephalus	2											1	3			1
Hydroporus umbrosus																1
Hydroporus palustris	4			3									2			
Nebrioporus depressus						2		1						1		
Agabus arcticus																2
Rhantus exsolitus	4												3			
Elodes													1			
Oulimnius tuberculatus					11	20	4	44						80	40	
Sialis lutaria		1			2									1		
Hydroptila		2				31	2	60	13							
Oxyethira						2			1							
Tinodes waeneri			3		1	2	1	1								
Polycentropodidae			1			2								10		
Cymus flavidus				1												14
Cymus trimaculatus		1	23											3	4	
Holocentropus picicornis													5			
Polycentropus flavomaculatus								8	1			1		9	1	
Polycentropus irroratus		1												6		
Agrypnia										13			6			1
Agrypnia obsoleta	2			3							2					
Lepidostoma hirtum								2	20			5			17	
Limnephilidae				10	100		2	50		4	110	70	210	2	1	310
Apatania stigmatella						12		5	1							
Glyptotendipes pellucidus												1				
Limnephilus	100	10		50												
Limnephilus borealis	20			6						140	230		12			
Limnephilus nigriceps				2												
Limnephilus stigma	45	1		30						1	5		4		11	
Nemotaulius punctatolineatus	1			1												
Halesus radiatus		1							1					1	16	
Sericostoma personatum						1			1					1	1	
Molanna angustata									2						1	
Molannodes tinctus		1			1									3		
Athripsodes aterrimus		1														
Athripsodes cinereus			2		1	6			2							
Mystacides		2				1										
Mystacides azurea															1	
Trienodes bicolor	1	4		3												
Tipulidae									1							
Limoniidae									2							
Eloeophila															1	
Chironomidae	200	720	1080	640	760	930	190	1140	590	360	100	340	120	880	330	350
Psychodidae									1							
Ceratopogonidae	1	11	30		23	7	1	22	28	10		17	1	6		2
Sphaeriidae	66	180	50	12	12	34		2	30		17	29	2	100	120	13
Turbellaria	280	20		60					2	24	2		90	4	80	10
Nematoda	110	330	390	11	99	18	70	110	630	50	60	150	30	100	10	20

Vedlegg 2 (forts.)

Stasjon nr.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z-sveip/R1	Z	R	R	Z	R	R	R	R	R	Z	Z	R	Z	R	R	Z
Radix balthica								3	12	1	5					3
Bathymphalus contortus	70	10		52		1			1	2	2	13	35			11
Gyraulus acronicus					10	10						1				1
Gyraulus crista		2														
Theromyzon																1
Glossiphonia									13			2		4	1	
Helobdella stagnalis		1			5	4		2	3			29	3	1	3	2
Oligochaeta	188	320	630	150	131	48	17	140	1330	50	110	630	50	120	300	50
Hydrachnidia			1	4		5	8	3	17		2			10		
Ostracoda	110	190	90	15	20	2			22		23	17		20	70	
Gammarus lacustris	1	75	10	77	80			100	550	2	8	110	1	84	70	
Pallasea quadrispinosa			3													
Asellus aquaticus	450	270	25	90	113	62	2	10	490	110	2	270	560	190	700	190
Astacus astacus		2														
Siphonurus									12						4	270
Centroptilum luteolum						3	3	6								
Baetis rhodani									1							
Cloeon dipterum/inscriptum	390	10		2060							1		130		1	54
Arthroplea congener										1	85					15
Heptagenia fuscogrisea		2							15	25	8	3	2	23	1	
Heptagenia sulphurea							3	1								
Caenis horaria		150	580		180	27	37	200	21			1		250	33	
Leptophlebia marginata	2	1				2	1		1	1	1		3		4	20
Leptophlebia vespertina	120	90	20	790	30	8	40	10	61	210	12	28	540	72	88	360
Ephemera vulgata			1	3	23			12	1					2		
Coenagrion hastulatum	2			3												13
Enallagma cyathigerum		3		60								1	8		5	3
Aeshna juncea													1			
Diura bicaudata								2								
Siphonoperla burmeisteri							15	1								
Brachyptera risi									1							
Nemoura cinerea	70			47	10				1	12	1	1	70	12	24	60
Nemurella pictetii				6												
Leuctra			1		20	54	63	20	10			10				
Arctocorisa				2												
Arctocorisa germari		1														
Callicorixa	13	13		36						13	23	1	20			15
Callicorixa praeusta				1												
Callicorixa wollastoni	7	2		53						30	24	3	22			24
Cymatia bonsdorffi	18	1		18						1			17			38
Glaenocorisa				2												
Micronecta									1							
Sigara	6	22		27						11	8		1	1		1
Sigara distincta	2	4		22						3	34					1
Gerris odontogaster																22
Gerris lacustris	2			6								2	28			22
Notonecta glauca	9			1												

Vedlegg 3. Antall individer av bunndyr fordelt på stasjoner i Jonsvatnet fra sparke- og z-sveipprøver tatt 13.-15., samt 20. oktober 2020

Stasjon nr.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z-sveip/R1	Z	R	R	Z	R	R	R	R	R	Z	Z	R	Z	R	R	Z
Gyrinus aeratus	3			5												
Haliplidae		10							10				1			
Haliplus confinis	1															
Dytiscidae	6	1		3								1			3	
Hyphydrus ovatus				1												
Hydroporus palustris				1								12		2		
Oreodytes sanmarkii												1				
Nebrioporus depressus					3											
Hydrophilidae															1	
Elodes												1				
Oulimnius tuberculatus					30	8		20				20	100	26		
Sialis lutaria					1				3							
Hydroptila						2										
Tinodes waeneri					14	1	2	3	1							
Cyrnus trimaculatus		11	4					3					30			
Holocentropus dubius		3														
Holocentropus picicornis	1	1		4									13		3	
Polycentropus flavomaculatus					1	4	3	16				2	50	17		
Polycentropus imoratus													6			
Agrypnia	2	2		52					2	2		10	21		4	
Phryganea bipunctata		1							1					1		
Lepidostoma hirtum								13	5		1	1	15	12		
Limnephilidae	80	20		140	11			1	4	12	16	8	490	2	50	50
Limnephilus pantodapus				1									20			
Nemotaulius punctatolineatus	20	1		12							2		3			
Potamophylax latipennis															2	
Goera pilosa															1	
Molanna angustata					1									1	1	
Molannodes tinctus		1											1	1		
Athripsodes aterrimus	2	1														
Athripsodes cinereus			1		4			10	20							
Mystacides					10			2	11							
Mystacides azurea															1	
Trienodes bicolor	1	1														
Tipulidae									55							
Eloeophila									11						1	
Chironomidae	260	910	230	770	1450	170	53	660	2880	380	80	440	280	850	320	360
Ceratopogonidae		1	26		60	1		25	730	114		12		41		1
Phalacrocer replicata				5												
Dicranota					1											
Dixidae				2									11			2
Tabanidae												1				
Sphaeriidae	23	30	4		47	12			280	3	30	34	110	80	160	10
Turbellaria	60			70					33	14	10	11	5	1	22	13
Nematoda		1	40		111	33		24	210			47	36	22		
Radix balthica		1						1	320				1			
Bathymophalus contortus	124			80						1		2			1	
Glossiphonia							1		21				2			
Helobdella stagnalis					3			1	2			12	1	1	5	
Oligochaeta	21	220	170	50	450	274	190	160	1000		30	730	58	200	360	25
Hydrachnidae						2		2	12			2				
Ostracoda	70	220	14	14	60		4		70	30	50		60	20		
Gammarus lacustris	50	30	1	1	29			42	13	1		40	5	76	70	
Asellus aquaticus	260	620	2	760	90	5	17	1	270	36	280	950	890	150	530	620
Mysis relicta	1							2								

Vedlegg 3 (forts.)

Stasjon n.r.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z-sveip/R1	Z	R	R	Z	R	R	R	R	R	Z	Z	R	Z	R	R	Z
<i>Centropilum luteolum</i>					1	1	1	3	1							
<i>Cloeon dipterum/inscriptum</i>	250	12		540									80		1	14
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>		3			3	1		4		52	21	31		3		
<i>Heptagenia sulphurea</i>							5	4								
<i>Caenis horaria</i>	1	14	90		270	14		11	20			10		90	2	
<i>Leptophlebia</i>	70	360	31		11	13	33	3	470	27	23	52	34	31	12	2
<i>Ephemera vulgata</i>		2	14		120			3	14			1		11		
<i>Coenagrionidae</i>	10	1	1	270										1		11
<i>Coenagrion hastulatum</i>	4			5												3
<i>Enallagma cyathigerum</i>														1	1	
<i>Aeshna grandis</i>				1										1		
<i>Diura nanseni</i>								1								
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>							240	1	1							
<i>Nemoura</i>	3	10		34	10	1		1		1	2	21	43	11	42	40
<i>Capnia</i>						1	19	19	11			2				
<i>Capnopsis schilleri</i>									11							
<i>Arctocorisa germari</i>		1		1												
<i>Callicorixa</i>	3	17		1							1			1		
<i>Callicorixa wollastoni</i>	3	4		1									3			
<i>Cymatia bondsdorffi</i>	29	4		4									30			1
<i>Glaenocorisa cavifrons</i>													1			
<i>Micronecta</i>									1							
<i>Sigara</i>	3	23		14	1					9	12		30			
<i>Sigara distincta</i>	4	26		2						8	15	1	30	2		
<i>Notonecta glauca</i>				2												

Vedlegg 4. Antall individer av bunndyr fordelt på stasjoner i Jonsvatnet fra stangsilprøver tatt 27.-28. mai 2020

Stasjon nr.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gyrinus minutus	3									2						
Gyrinus opacus										1						
Gyrinus aeratus			1	4						1			5			
Hygrotus quinquelineatus	1			1												
Hydroporus erythrocephalus	2										2		1			1
Hydroporus umbrinus										1	1		1			1
Hydroporus palustris	1	1														1
Nebrioporus depressus			1	2				2								
Agabus affinis																1
Agabus arcticus										1			1			
Ilybius ater				1												2
Rhantus suturellus											1					
Rhantus exsoletus	2									2	1					
Anacaena globulus											1					
Anacaena lutescens											1					
Sialis lutaria	1				3					1				2		1
Hydroptila						1										
Cyrnus flavidus		1													2	
Polycentropus flavomaculatus		1					1								4	
Agrypnia obsoleta		1		2								2	1	1		
Lepidostoma hirtum												2			1	
Apatania							1									
Glyptotendipes pellucidus																1
Limnephilus	1								3		3					
Limnephilus rhombicus		2		1						1	1	4		1	1	1
Limnephilus stigma	1	1							3				2			
Anabolia brevipennis	1								1	2	1					
Halesus radiatus	1														7	
Potamophylax cingulatus																1
Potamophylax latipennis														1	1	
Molanna angustata					2				1					1	1	
Molannodes tinctus														2		
Athripsodes cinereus						1			1							
Phalacrocer replicata	1			1												
Sphaeriidae	2		2								1	1		6		
Turbellaria	1		2							1			2			1
Lymnaeidae				1									1			
Radix balthica										1	1					
Bathynomphalus contortus	2			7								1	5			1
Clitellata Hirudinea															1	
Theromyzon maculosum		1														
Helobdella stagnalis												1			1	
Gammarus lacustris	10	3	8	5	4			14	13	3	5	8	3	6	8	
Asellus aquaticus	10	1	5	2	3	3	7		8	4	2	7	8	8	6	4

Vedlegg 4 (forts.)

Stasjon nr.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Centroptilum luteolum					1											
Cloeon dipterum/inscriptum	2			2												
Heptagenia fuscogrisea		1						3		2	3		1	2		
Heptagenia sulphurea							1									
Leptophlebia marginata	1	4				3	3	1		2	1	1	3			3
Leptophlebia vespertina	6	4	3	22	1	4	8		2	3	4	3	2	1	1	4
Ephemera vulgata					2									2		
Coenagrion hastulatum	3			2									1			1
Enallagma cyathigerum	1			2						1			1		2	
Aeshna grandis				1												
Diura bicaudata														1		
Nemoura	1	2		2									3		2	1
Arctocorisa gemari			1	1												
Callicorixa	2	4	1	1						3	3	1	3			2
Callicorixa wollastoni		1		4						6	7		1			3
Cymatia bondsdorffi	3	1		1						1			4			6
Glaenocorisa				2												
Hesperocorixa sahlbergi	1															
Sigara	1	1	1		2					1		1		1		
Sigara distincta		4	1		1					4						
Gerris lateralis													2			1
Gerris odontogaster																3
Gerris lacustris	3			3						5	1		3			1
Notonecta glauca	3															

Vedlegg 5. Antall individer av bunndyr fordelt på stasjoner i Jonsvatnet fra stangsilprøver tatt 13.-15., samt 20. oktober 2020

Stasjon nr.	Lille Jonsvatnet				Store Jonsvatnet								Kilvatnet			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gyrinus minutus											1					
Gyrinus aeratus	1	2								1					2	
Haliphus fulvus												1				
Haliphus ruficollis				1												
Hydroporus palustris		1										1			2	
Nebrioporus depressus			2		1		1							1		
Oulimnius tuberculatus							1									
Hydroptila		1					1									
Cyrnus flavidus	1														2	
Holocentropus picicornis				1												
Polycentropus flavomaculatus												1		4	1	
Agrypnia obsoleta										1	1	1	1	1		
Lepidostoma hirtum							1	1	1			2			4	
Glyptotendipes pallidus	1			1									4		3	1
Limnephilus extricatus										1						
Limnephilus stigma											1		1		1	
Nemotaulius punctatolineatus			2							1	2		1			1
Potamophylax latipennis												1			2	
Molanna angustata															1	
Phalacroceres replicata			2													
Sphaeriidae	1		1										1	2		
Turbellaria	1		1													
Radix balthica								1	2							
Bathymorphus contortus	2			5								2	1			
Gammarus lacustris	2		1		1			4	1			1	1	1		
Pallasea quadrispinosa			1													
Asellus aquaticus	3			6			2		4		1	4	1		4	
Centropilum luteolum							1									
Cloeon praetextum					1											
Cloeon dipterum/inscriptum	9	6	2	5												
Heptagenia fuscogrisea		4				1	1	2		4	7			3		
Heptagenia sulphurea								1								
Caenis horaria			2													
Leptophlebia marginata		3	5			1	7							1		
Ephemera vulgata					2							1		1		
Coenagrion hastulatum	1			2												1
Enallagma cyathigerum	1															
Callicorixa			1												1	
Callicorixa wollastoni			5													
Cymatia borsdorffi	1												2			
Sigara		1	4		1								2	1	1	
Sigara distincta	1		1									2	1	1		
Notonecta glauca	2	1														

Vedlegg 6. Gjennomsnittslengde og gjennomsnittlig tilvekst per år med standard avvik (STDV) og variasjonsbredde (min.-max.) ut ifra skjellanalyser hos ørret fanget i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i 2020.

Store Jonsvatnet (N=31)							
Alder (år)	1	2	3	4	5	6	7
Gj.snitt. lengde (mm)	51	116	192	267	339	386	420
STDV	10	22	32	36	48	16	
Antall fisk (n)	31	29	21	15	10	2	1
Min. - Max. (mm)	33-70	80-154	145-254	208-324	288-418	375-398	
Gj.snitt. tilvekst per år (mm)	51	67	78	83	78	57	23
STDV	10	18	17	16	30	40	
Antall fisk (n)	31	29	21	15	10	2	1
Min. - Max. (mm)	33-70	31-94	50-104	45-102	41-141	28-85	

Lille Jonsvatnet (N=27)										
Alder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gj.snitt lengde (mm)	52	114	199	272	360	432	493	484	503	514
STDV	11	27	43	42	55	75	110	23		
Antall fisk (n)	27	27	27	24	19	11	5	2	1	1
Min. - Max. (mm)	35-80	65-186	122-276	205-375	276-474	363-635	406-685	468-501		
Gj.snitt tilvekst per år (mm)	52	61	86	78	83	76	41	31	36	11
STDV	11	21	27	21	32	40	7	4		
Antall fisk (n)	27	27	27	24	19	11	5	2	1	1
Min. - Max. (mm)	35-80	28-106	38-134	40-124	32-158	26-162	31-49	28-34		

Kilvatnet (N=5)					
Alder	1	2	3	4	5
Gj.snitt. lengde (mm)	49	122	187	321	373
STDV	6	22	34		
Antall fisk (n)	5	5	4	1	1
Min. - Max. (mm)	40-56	100-146	162-236		
Gj.snitt. tilvekst per år (mm)	49	73	71	84	52
STDV	6	18	17		
Antall fisk (n)	5	5	4	1	1
Min. - Max. (mm)	40-56	48-91	55-96		

Vedlegg 7. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) av ulike arter i ulike dybdeintervall fanget på nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i juni og aug/sept 2020. na = ingen data.

Nordiske bunngarn i Store Jonsvatnet						
Dyp	Juni			Aug/Sept		
	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Stingsild	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Stingsild
0-3 m	1,1	0	19,2	2,2	0	0,7
3-6 m	1,1	0,3	0	1,1	0	0
6-12 m	1,4	1,7	0	0,4	1,3	0
12-20 m	0,3	6,7	0	0,2	9,1	0
20-35 m	0	6,1	0,3	0	6,7	0
35-50 m	0	0,8	0	0	0,7	0
50-70 m	0	0,5	0	0	0	0
70-90 m	0	0	0	0	0	0
Totalt	0,5	2,2	2,6	0,6	2,6	0,1

Nordiske bunngarn i Lille Jonsvatnet						
Dyp	Juni			Aug/Sept		
	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Gjedde	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Gjedde
0-3 m	0,6	0	0,6	0,6	0	0
3-6 m	0,6	0,6	0	0	0	0,6
6-12 m	1,1	6,7	0	0	1,7	0
12-20 m	0	11,7	0	0	3,9	0,6
20-35 m	0	1,7	0	0	8,3	0
Totalt	0,4	4,1	0,1	0,1	2,8	0,2

Nordiske bunngarn i Kilvatnet						
Dyp	Juni			Aug/Sept		
	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Stingsild	CPUE Ørret	CPUE Røye	CPUE Gjedde
0-3 m	0	0	0,4	0,4	0	0,4
3-6 m	0	0,7	0	0,7	0	0,4
6-12 m	0	0	0	0,4	2,6	0
12-20 m	0	10,6	0	0	3,9	0
20-35 m	0	5,2	0	0	5,6	0
35-50 m	0	1,1	0	na	na	na
Totalt	0	3,5	0,1	0,3	2,1	0,2

Vedlegg 8. Antall fisk per 100 m² garnareal (CPUE) av ulike arter fanget ulike maskevidder av flytegarn og nordiske flytegarn i Store Jonsvatnet, Lille Jonsvatnet og Kilvatnet i juni og aug/sept 2020.

Flytegarn i Store Jonsvatnet								
Periode	Maskevidde/garntype	15,5 mm	19,5 mm	26 mm	29 mm	35 mm	Nordisk	Totalt
Juni	CPUE Ørret	0	0	0	0,3	0	0	0,05
	CPUE Røye	0	0,3	0	0	0	0,1	0,1
Aug/Sept	CPUE Ørret	0,3	1,7	0	0,3	0	0,1	0,4
	CPUE Røye	1	2,7	0,7	0	0	0,1	0,6

Flytegarn i Lille Jonsvatnet							
Periode	Maskevidde/garntype	19,5 mm	26 mm	29 mm	35 mm	Nordisk	Totalt
Juni	CPUE Ørret	0	0	0	0	0	0
	CPUE Røye	0	0	0	0	0,3	0,1
Aug/Sept	CPUE Ørret	0	0,3	0	0	0,3	0,2
	CPUE Røye	6	0	0	0,3	0,3	1,1

Flytegarn i Kilvatnet							
Periode	Maskevidde/garntype	19,5 mm	26 mm	29 mm	35 mm	Nordisk	Totalt
Juni	CPUE Ørret	0,7	0	0	0	0	0,1
	CPUE Røye	0	0	0	0	0	0
Aug/Sept	CPUE Ørret	0	0	0	0,7	0	0,1
	CPUE Røye	0	3,3	0	0	0	0,5

Vedlegg 9. Antall fisk og antall fisk per garnnatt fanget på ulike maskevidder på Jensen bunngarn satt enkeltvis i Lille Jonsvatnet i juni og aug/sept 2020.

Periode	Maskevidde (mm)	10	15,5	21	26	29	35	39	45	Totalt
Juni	Ant. garnnetter	3	3	6	3	3	3	3	3	27
	Ant. ørret (N)	0	0	0	2	4	7	7	5	25
	Ant. ørret per garnnatt	0	0	0	0,67	1,33	2,33	2,33	1,7	0,93
Aug/Sept	Ant. garnnetter	3	3	6	3	3	3	3	3	27
	Ant. ørret (N)	0	0	0	0	1	2	0	0	3
	Ant. ørret per garnnatt	0	0	0	0	0,33	0,67	0	0	0,11
Juni	Ant. røye (N)	0	4	1	2	1	0	0	0	8
	Ant. røye per garnnatt	0	1,33	0,17	0,67	0,33	0	0	0	0,3
Aug/Sept	Ant. røye (N)	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Ant. røye per garnnatt	0	0	0	0,33	0	0	0	0	0,04
Juni	Ant. gjedde (N)	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	Ant. gjedde per garnnatt	0	0	0	0	0	0,67	0	0	0,07
Aug/Sept	Ant. gjedde (N)	3	1	0	0	1	1	1	0	7
	Ant. gjedde per garnnatt	1	0,3	0	0	0,33	0,33	0,33	0	0,26

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 978-82-8322-290-6
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum