

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning,
Jan Grimsrud Davidsen og Karl Øystein Gjelland

Fiskebiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Oppdal kommune, 2014

**NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2015-6**



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-6

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning,
Jan Grimsrud Davidsen og Karl Øystein Gjelland

Fiskebiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Oppdal kommune, 2014

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

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning, Jan G. Davidsen og Karl Øystein Gjelland 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Oppdal kommune, 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-6: 1-62.

Trondheim, juli 2015

Utgiver

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

Ansvarlig signatur

Torkild Bakken (seksjonsleder)

Kvalitetssikret av

Gaute Kjærstad

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Parti fra Gjevilvatnet. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-051-3
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning, Jan Grimsrud Davidsen og Karl Øystein Gjelland 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Oppdal kommune, 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-6: 1-62.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av fiskebestandene i Gjevilvatnet basert på prøvafiske med bunngarn og flytegarn, elektrofiske i tilløpsbekker, samt undersøkelse med ekkolodd.

Hydrografiske og vannkjemiske målinger viste at Gjevilvatnet har god vannkvalitet med næringsfattige vannmasser (oligotroft). Biomassen av zooplankton var svært lav (60-120 mg/m²), og var dominert av Copepoda (hoppekreps). Det ble kun registrert 3 arter av Cladocera (vannløpper). Den lave biomassen av zooplankton tyder på en hard nedbeiting fra fisk og *Mysis relicta*. Bunndyrfaunaen i strandsonen var svært fåtallig og artsfattig, og var dominert av firetorntet istiskreps (*Pallasea quadrispinosa*), samt fåbørstemark (Oligochaeta) og fjærmygg larver (Chironomidae).

Gjevilvatnet har bestander av røye, ørret og ørekyte. Ørekyte ble bare fanget på elfiske i strandsona. Røyebestanden i vannet er middels tett, og røya utgjorde henholdsvis 81 og 83 % av fangstene på garn i juni og september. Nordisk garnserie hadde høyest utbytte av røye i juni, mens bunngarn senket på dypere vann ga best utbytte i september. Nordiske garn satt på ulike dybdeintervaller hadde høyest utbytte av røye på 6-12 meter i juni, mens i september var det høyeste utbyttet av røye på garn satt på 20-35 meter. Ekkoloddregistreringene viste generelt lave fisketettheter og med størst biomasse av røye i dybdeområdet 12-24 m. Mesteparten av røya som ble fanget hadde lengder på 15-30 cm, og gjennomsnittsvekten på røye var på 106 gram i juni og 122 gram i september. Generelt ser røya ut til å vokse middels godt de første 4 år, for så å stagnere i vekst ved lengder på rundt 25 cm. Hunnfisken ser ut til å gytemodne etter ca. 5 år ved lengder fra 20-30 cm. Røya i Gjevilvatnet hadde lav kondisjonsfaktor (. Mageprøver viste at fjærmygg, mysis, zooplankton, pallasea og overflateinsekter var de viktigste næringsdyrene for røya.

Ørretbestanden i Gjevilvatnet er tynn, og domineres av utsatt fisk. Utbytte av ørret var lavt i begge perioder, og utsatt ørret (settefisk) utgjorde 73 % av ørretfangsten. Standard bunngarn (utvidet Jensen serie) satt i strandsonen hadde klart best utbytte av ørret i begge periodene. Fangstene av utsatt ørret var dominert av 2-somrig settefisk. Fisk med lengder på 15-35 cm dominerte fangstene av naturlig rekruttert ørret, og gjennomsnittsvekten på vill ørret var på 201 gram. Vill ørret hadde normalt god vekst på ca. 5 cm per år, og fisken ser ut til å vokse jevnt med økende alder. Ørreten hadde normalt god kondisjonsfaktor, denne var noe høyere hos settefisk enn hos villfisk. Gjennomsnittslengden hos gytemoden hunnfisk hos vill ørret og settefisk var på henholdsvis 36,5 cm og 38,7 cm. Fjærmygg, mysis, pallasea og overflateinsekter var viktigste næringsdyr for ørreten, og det var liten forskjell i næringsvalg mellom vill og utsatt ørret.

Tilløpsbekker til Gjevilvatnet hadde relativt lave tettheter av ungfisk, men årsyngel og flere årsklasser ørret ble påvist i flere bekker, hvor Hyttbekken, Halsbekken og Langmyrbekken i Vassenden, og Gjerdøla og Gravbekken er de viktigste. Flere av bekkene er kanalisert og har enten dårlig med skjul, eller er grunne med få holer og for stor vannhastighet for optimale gyte- og oppvekstforhold. Flere bekker har et godt potensiale for en betydelig forbedring av naturlig rekruttering gjennom tiltak.

Ut fra de dokumenterte bestandsforholdene for ørret tilrår vi at bestanden kan økes noe og at det primært bør skje ved å forsøke å øke den naturlige rekrutteringen i bekkene. I en overgangsperiode tilrås fortsatt utsetting av to-somrig ørret, mens utsettingen av tre-somrig ørret bør opphøre.

Nøkkelord: Ørret, røye, zooplankton, bunndyr, reguleringsmagasin, settefisk, tiltak

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning og Jan Grimsrud Davidsen, NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim
Karl Øystein Gjelland, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim

Summary

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjørnsen, Lars Rønning, Jan Grimsrud Davidsen og Karl Øystein Gjelland 2015. Investigations on the fish fauna ecology in Lake Gjevilvatnet, Oppdal county, 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-6: 1-62.

This report presents the results from studies on fish biology in Lake Gjevilvatnet, June and September 2014. Several methods were used; gillnet fishing in the littoral, profundal and pelagic habitat, electrofishing in the tributaries and echosound investigations in the pelagic habitat.

The water quality in Lake Gjevilvatn was characterized by nutrient-poor (oligotrophic) watermasses. The zooplankton biomass was very low (60 – 120 mg/m²) and dominated by Copepoda. Only three species of Cladocera were observed. The low zooplankton biomass probably reflects a predation from fish and from the introduced *Mysis relicta*. The number of macroinvertebrates in samples from the littoral habitat, was very low, as was also the number of species registered. The samples were dominated by the introduced *Pallasea quadrispinosa*, Oligochaeta and Chironomidae.

In Lake Gjevilvatnet there are populations of Arctic char (*Salvelinus alpinus*), brown trout (*Salmo trutta*) and minnow (*Phoxinus phoxinus*). Minnows were caught only on electrofishing in the littoral zone. The net catches of Arctic char was medium in numbers, and the proportion of char was 81 % and 83 % of the total net catches in June and September respectively. In June, highest catches of charr were on Nordic multimesh gillnets, while in September the highest catches of charr were on standard bottom gillnets at depths > 10m. In Nordic multimesh gillnets located at different depth zones, the highest catches (Cpue) of Arctic char was in the depth interval 6-12 m in June and 20-35 m in September. Analysis of data from echo-sound tracking in August showed in general low densities of fish, but highest densities of char in the depth interval 12-24 m.

The Arctic char caught mainly consisted of specimens in the length interval 15-30 cm with average mass of 106 g in June and 122 g in September. During the first three years the Arctic char grew well, but growth declined from four and five years age at the length of about 25 cm. Mature females were seen at about five year age and at length intervals 20 – 30 cm. Average condition factor in Arctic charr was low (0.8 in September). In stomach samples of Arctic char, the main prey items were chironomids, mysis, pallasea and terrestrial insects.

The population of brown trout seems to be small and was dominated by stocked fish. Gillnet catches (Cpue) of trout was very low in both periods, and 73 % of the trout catches were stocked fish. The highest catches of trout were observed in standard bottom gillnets in the littoral zone in both periods. The greatest proportion of stocked trout in the catches were stocked as 1+ fish. Natural recruited trout in the catches were mainly 15-35 cm length, and the average mass of trout was 201 g. Natural recruited trout grew well (5 cm/year) and the growth showed no decline with age. Average condition factor was good (0.93 in September) and a little higher in stocked fish (0.98). Mature females of brown trout were in average 36.5 cm and 38.7 cm in wild and stocked trout, respectively. In stomach samples of brown trout, the main prey items were chironomids, mysis, pallasea and terrestrial insects, and wild and stocked trout had in general preyed on the same food sources.

In the tributaries to the lake, we found low densities of juvenile trout, however both young-of-the-year and several year-classes of trout were observed in several rivers, of which the rivers Hyttbekken, Halsbekken, Langmyrbekken, Gjørdøla and Gravbekken are the most important spawning rivers for brown trout. However, several of the spawning rivers are channelized or have little shelter, or high water velocities and too few pools to be optimal rivers for spawning and growing up areas. There is a good potential for measurements to create better abilities for the trout recruitment.

Based on the results and documentation of the brown trout population parameters, we suggest that the trout population could be increased, mainly by creating better habitat for spawning in the tributaries. In the first years we recommend to continue some stocking of 1+ trout.

Keywords: Brown trout, Arctic char, zooplankton, macroinvertebrates, regulated lake, stocked fish, measurement

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjørnsen, Lars Rønning and Jan Grimsrud Davidsen, NTNU University museum, Department of natural history, 7491 Trondheim
Karl Øystein Gjelland, Norwegian institute of nature research, 7485 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	7
1 Innledning	8
2 Områdebeskrivelse.....	9
2.1 Reguleringer.....	9
2.2 Gjevilvatnet og fiskebestandene	9
2.3 Fiskeutsetninger.....	10
3 Metoder og materiale.....	13
3.1 Innsamlingsperioder og materiale.....	13
3.2 Vannkvalitet og vanntemperatur	13
3.3 Innsamling av zooplankton og mysis	13
3.4 Innsamling av bunndyr	13
3.4.1 Kvalitative prøver (sparkeprøver)	13
3.4.2 Kvantitative prøver (grabbprøver).....	14
3.5 Prøvefiske med garn	14
3.5.1 Utvidet Jensen-serie	14
3.5.2 Nordiske oversiktsgarn	14
3.5.3 Fiske med flytegarn	15
3.6 Prøvetaking av fisk.....	15
3.7 Ekkoregistrering av fisk.....	16
3.8 Befaring av gytebekker og elfiske	17
3.9 Brukerundersøkelse	18
4 Resultater	19
4.1 Vannkvalitet og temperaturforhold.....	19
4.1.1 Vannkjemiske analyseresultater	19
4.1.2 Vanntemperatur	19
4.2 Produksjonsgrunnlaget	21
4.2.1 Zooplanktonsamfunnet	21
4.2.2 Mysis relicta	22
4.3 Prøvefiske med garn	24
4.3.1 Fangstutbytte	24
4.3.2 Dybdefordeling hos ørret og røye fanget på Nordiske oversiktsgarn	26
4.3.3 Forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt ørret.....	27
4.3.4 Alder, størrelse og vekst.....	29
4.3.5 Kondisjon og kjøttfarge	33
4.3.6 Kjønnsmodning	35
4.3.7 Ernæring	36
4.4 Ekkoregistreringer av røye.....	38
4.5 Ungfiskundersøkelser og oppvekstratio.....	41
4.5.1 Befaring av gytebekker – tetthet og vekst av ungfisk.....	41
4.5.2 Vurdering av de enkelte gytebekkene og beregning av oppvekstareal	42
4.5.3 Oppvekstratio og fangstutbytte	55
4.6 Brukerundersøkelse	55

5	Vurdering av økologisk tilstand og behov for tiltak.....	56
5.1	Vannkvalitet, hydrografi og næringsgrunnlag	56
5.2	Fiskebestandenes utvikling og tilstand	56
5.3	Naturlig rekruttering i bekkene og behov for tiltak	59
5.4	Beskatning og fiskeregler.....	59
6	Referanser	61

Forord

Driva kraftverk ved TrønderEnergi Kraft AS tok i 2012 kontakt for å få undersøkt fiskebestandene i reguleringsmagasinene (Gjevilvatnet, Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og Tovatna) til Driva kraftverk. Undersøkelsene ble lagt opp i et samarbeid mellom NTNU Vitenskapsmuseet og NINA, hvor Vitenskapsmuseet har hatt ansvaret for undersøkelsen i Gjevilvatnet og NINA har undersøkt vatna i Storlidalen i 2014 (Hesthagen m.fl. 2015). Regulanten ønsket en oppdatert oversikt over fiskebestandene i vatna og en vurdering av utsettingspåleggene av ørret. Gaute Kjærstad og Jo Vegar Arnekleiv (NTNU) har samlet og gjennomgått bunndyrprøver, mens Jan Ivar Koksvik (NTNU) har gjennomgått zooplanktonprøvene. Aslak Sjursen og Lars Rønning (NTNU) har lest alder av skjell og otolitter og gjennomgått ungfiskmaterialet. Undersøkelsen av fiskebestandene med ekkolodd ble gjennomført av Karl Øystein Gjelland (NINA) i samarbeid med Jan G. Davidsen og Jo Vegar Arnekleiv (NTNU). Marc Daverdin (NTNU Vitenskapsmuseet) har laget kartene. Albert Bakk takkes for lån av husvære og båt i Gjevilvatnet og vi takker Driva kraftverk ved TrønderEnergi Kraft AS for oppdraget og god tilrettelegging.

Trondheim, 20. juli 2015

Jo Vegar Arnekleiv
prosjektleder

1 Innledning

Gjevilvatnet i Oppdal kommune har fra 1973 vært reguleringsmagasin i forbindelse med kraftutbyggingen av Driva. Forundersøkelsene som ble gjennomført i 1969-71 (Jensen 1970, 1972a) viste at Gjevilvatnet før reguleringen i 1973 hadde bestander av både ørret og røye, også forekomst av fiskespisende storrrøye, mens det i Ångårdsvatnet og Dalsvatnet bare var ørret. Gjevilvatnet ble regulert 15 m i 1973, vesentlig ved vannstandssenkning. Ved en innsjøregulering til kraftverksformål vil både næringsgrunnlaget og rekrutteringen til ørret bli negativt påvirket i ulik grad. Ved første regulering i 1951 ble Gjevilvatnet regulert 1,5 m. Festa, i østenden av vatnet var den naturlige utløpselva, og den ble da stengt for fisk slik at viktige gyteområder for ørreten ble ødelagt. Driva-reguleringen i 1973, hvor Gjevilvatnet ble regulert 15 m, har medført en reduksjon i næringsgrunnlaget, spesielt av bunndyr (Arnekleiv & Haug 1996). Reguleringen av Gjevilvatnet har derfor medført en skade på både næringsgrunnlaget og rekrutteringen, særlig for ørret. Også en stor reguleringszone har medført problemer for ørretens oppvandring i enkelte bekker (Kjøsnes m.fl. 2004).

Redusert næringsgrunnlag og redusert rekruttering er godt kjente virkninger på ørretbestander ved større innsjøreguleringer. Det vanligste tiltaket for å forsøke å kompensere for redusert rekruttering av ørret er forsterkningsutsetninger, foruten fysiske tiltak i gytebekkene. Både i Gjevilvatnet og de andre regulerte innsjøene har det siden 1970-tallet vært foretatt forsterkningsutsetninger for å kompensere for tap av naturlig rekruttering. Generelt har effekten av ørretutsetninger i reguleringsmagasiner variert mye (Aass 1995, L'Abbée-Lund m.fl.1995, Hesthagen m.fl. 1999). For at kompensasjonsutsetninger skal virke etter hensikten (forsterke en bestand) forutsetter det at den naturlige rekrutteringen er for liten til å utnytte det eksisterende produksjonsgrunnlaget, dvs. at det er et næringsgrunnlag til den ekstra mengden med settefisk. Andre faktorer som er viktige er tilgangen på gode oppvekstarealer, vannkvalitet og temperaturforhold samt biologiske faktorer som konkurranse fra andre fiskearter og kvaliteten på den utsatte fisken.

I Gjevilvatnet vil ørreten konkurrere med røye og ørekyt om næring og habitat, og i flerarts fiske-samfunn er det vist at bruk av større og eldre settefisk gir bedre overlevelse (Aass 1984,1995). I Gjevilvatnet er det derfor benytta to- og tresomrig settefisk de siste to tiårene. Det er imidlertid et spørsmål om mengden settefisk er tilpasset mengden naturlig rekruttert ørret, og om aktuelle gytebekker fungerer tilfredsstillende. Rekrutteringen bestemmes først og fremst av tilgangen på gyte- og oppvekstareal i tilløpsbekkene og tettheten og konkurransen fra egne artsfrender og de andre fiskeartene. Foruten å gi en status over fiskebestandene og forholdet villfisk-settefisk av ørret har det vært viktig å undersøke aktuelle gytebekker for arealberegning og vurdering av tilgjengelig gyte- og oppvekstareal for ørret. Dette arealet sammenholdes med innsjøens overflateareal for kunne vurdere om tilgjengelig gyteareal kan fullrekruttere innsjøen (jf. Hesthagen & Ugedal 2007). Røya i Gjevilvatnet gyter i innsjøen, og tidligere undersøkelser har vist at innsjøen har en relativt tett bestand av røye (Brodtkorb m.fl. 1996, Kjøsnes m.fl. 2004).

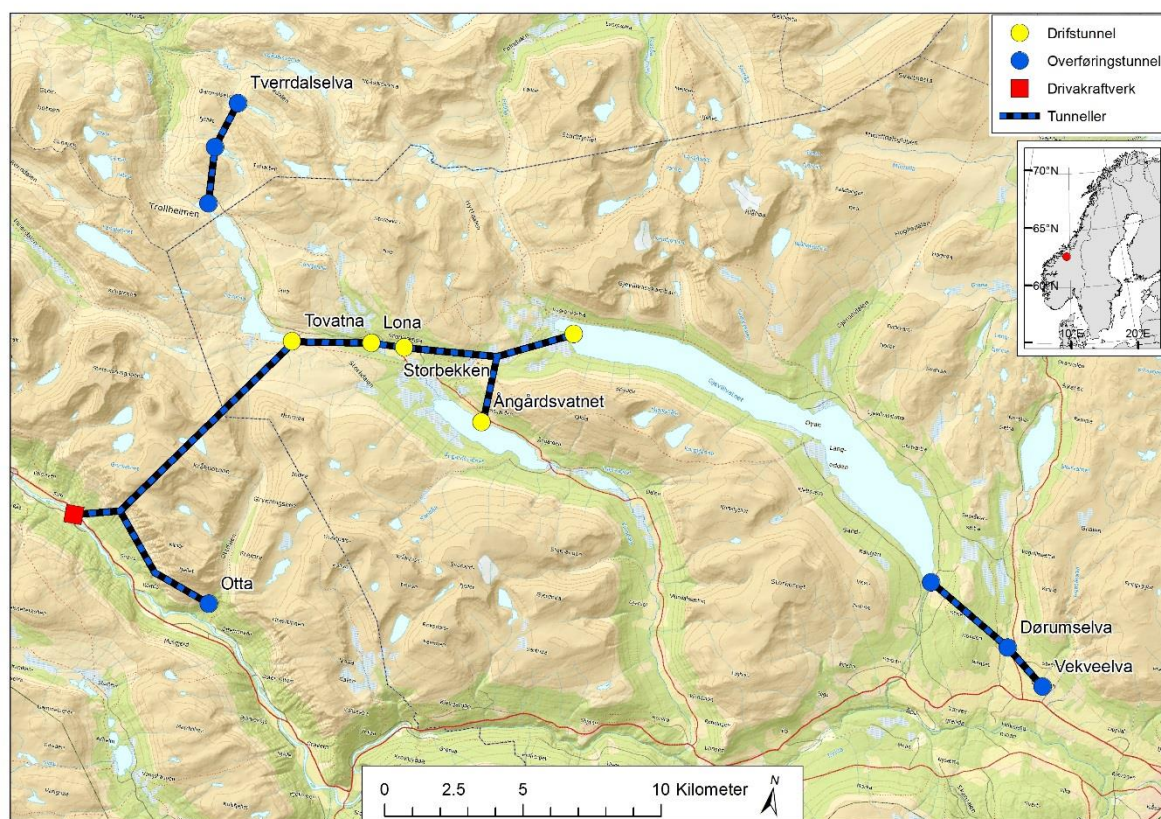
Det er i de seinere årene gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i en rekke reguleringsmagasiner med utsettingspålegg for å evaluere fiskeutsetninger og tiltak. Hovedformålet med kultiverings-tiltak i regulerte innsjøer er å opprettholde livskraftige bestander av stedegen fisk. Også med hensyn til videre kultivering i reguleringsmagasinene til Driva kraftverk er det et ønske fra regulanten å få en vurdering av kultiveringsstrategi mht utsettingsmengde og stamme.

Hensikten med undersøkelsen i Gjevilvatnet er å vurdere fiskebestandenes status og næringsgrunnlag, dokumentere tilslaget av settefisk, vurdere om utsettingspåleggene bør endres, og vurdere om det er behov for eventuelle tiltak i gytebekkene for å øke den naturlige rekrutteringen.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Reguleringer

Fra 1951 og frem til 1973 var Gjevilvatnet regulert 1,5 m mellom kotene 660,0-658,5 m o.h. av Oppdal Elektrisitetsverk. Ved kgl. res. av 31. oktober 1969 ble det gitt tillatelse til Sør-Trøndelag kraftselskap for bygging av Driva kraftverk med overføringer og regulering av Gjevilvatnet, Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og Tovatna. Reguleringen ble iverksatt fra vinteren 1973-74, hvor Gjevilvatnet ble regulert mellom kotene 660-645 m o.h. (nedtapping) (figur 1). Tovatna, som før regulering hadde avløp vestover til Toåa, ble regulert med en demning ved utløpet og ført østover og inn på driftstunnelen til Driva kraftverk ved Østre Tovatnet. Vatn fra Ångårdsvatnet og Dalsvatnet blir pumpet opp i Gjevilvatnet via en egen tunnel og pumpestasjon ved Vasli i Ångårdsvatnet. I øst blir Dørresselva og Vekveelva overført i tunnel til Gjevilvatnet, og vatnet blir så ført inn i driftstunnelen til Driva kraftverk ved Fale. Inntaket til overføringstunnelen i Gjevilvatnet ligger helt vest, i Vassenden. Videre er det to bekkeinntak til driftstunnelen i Sunndalen, der Ottelva og Gynna er tatt inn (figur 1). Gjevilvatnet fylles vanligvis opp utover sommeren, men i 2014 var vannstanden 3-4 m under HRV hele sommeren.



Figur 1. Drivareguleringen (Driva kraftverk) med innsjøer og overføringer.

2.2 Gjevilvatnet og fiskebestandene

Gjevilvatnet ligger i Oppdal kommune i Sør-Trøndelag og dekkes av kartbladene 1420 II og 1520 III i M-711 serien. Ved fullt magasin er vannspeilet 2100 ha og ligger 660 m o.h. Gjevilvatnet har et nedbørfelt på 228 km². Vatnet er langstrakt (17 km langt og maksimalt 2 km bredt) med en øst-vestlig orientering (figur 1). Vatnet er delt i et østre og et vestre basseng av en undervannsrygg med maksimalt dyp 28 m. Det vestre bassenget har et største dyp på 105 m og det østre bassenget er 74 m på det dypeste, mens middeldypet er 41 m. Gjevilvatnet har et vannvolum ved HRV på

784 mill. m³, og teoretisk oppholdstid på vannmassene er 4,8 år (NVE Atlas). Vatnet har gjennomgående bratte strandprofiler og en smal strandsone, bare 15 % av vannarealet er grunnere enn 10 m og 9 % grunnere enn 6 m (Jensen 1970). Små gruntvannsområder finnes i vestenden av vatnet (Vassenden), ved Rauøra-Langodden midt på, og i utløpsosen til Festa i østenden.

Gjevilvatnet er omkranset av høye fjellformasjoner med topper på over 1600 m. Mot østenden av vatnet er terrenget mer utflatende. Subalpin bjørkeskog, til dels frodig, dominerer nedre deler av de bratte fjellsidene. Menneskelig aktivitet i området i form av hytter, turisme og seterdrift finnes i hovedsak på nordsiden av østre basseng.

I Gjevilvatnet finnes i dag ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*) og ørekyte (*Phoxinus phoxinus*). Røya er den dominerende arten i antall, mens ørretbestanden er relativt tynn, men dels storvokst. Det fanges årlig en del stor ørret på 4-8 kg (Arnekleiv & Haug 1996, Kjøsnes m.fl. 2004). Ørekyte ble første gang registrert i vatnet i 1989 (Arnekleiv og Haug 1996), men kan ha blitt introdusert hit tidligere. I Ångårdsvatnet ble ørekyte sannsynligvis innført på 1970-tallet ifølge Hesthagen m.fl. (2015). Trolig er ørekyta innført ved at fiskere har hatt den med seg som levende agnfisk.

Det er usikkert når ørreten etablerte seg i Gjevilvatnet, men Embret Aalbu (1992) har i en artikkel i bygdaboka gitt en oversikt over de første fiskeutsettingene i Gjevilvassdalen og Skardalen, og Trygve Hesthagen (2014) har også i en artikkel i bygdaboka 2014 gitt en oversikt over fiskeklekkerier som har vært i drift i Oppdal. Disse kildene henviser til at kommunestyret i 1860 vedtok å ta de nødvendige skritt til «kunstig fiskeformerelse» i elver og fjellvatn, og sendte Ingebrigt Eriksen Torve til Fron i Gudbrandsdalen for å lære seg den nye metoden med kunstig klekking av fisk. Han bygde et klekkeri ved Gjevilvatnet og ved Haugen i Storlidalen samme høsten (1860). Klekkeriet ved Gjevilvatnet var ikke i drift mange årene, men klekkeriet hadde gitt et utbytte på «Nogle tusinde Ø (Ørret)», og vi må anta at ørrettyngel da ble satt ut i Gjevilvatnet. Det var et reint ørretvatn fram til 1910. Ifølge Aalbu (1992) planta Sven Gulaker rør (røye) i Skarvatnet i 1902 og i Gjevilvatnet i 1910. I Skarvatnet vokste røya godt og ble stor og feit, mens i Gjevilvatnet vokste den dårlig, og det ble etter hvert mye og småfallen røye. Men noe røye gikk over til å ete fisk og ble stor. Utover i 1920-åra begynte en å ta røye på 5-6 kilo, og denne storrøya ble det helst fisket etter i gytetida, og den stod ofte dypt (Jensen 1970, 1972). Ved reguleringa av vatnet i 1973 ble det en del utrasinger og utvasking i reguleringssona og det ble svært grumsete vatn de første tre-fire årene etterpå. Ifølge Aalbu (1992) kom storrøya da bort og «smårøya ble mager som et strek». Det er ikke kjent fangster av storrøye etter dette og heller ikke registrert storrøye i fangstene i de mange fiskebiologiske undersøkelsene som er gjennomført i etterkant (Garnås m.fl. 1980, Garnås & Gunnerød 1983, Arnekleiv & Haug 1996, Brodtkorb m.fl. 1996, Kjøsnes m.fl. 2004). Ørreten har vært mer fåtallig enn røya, men har jevnt over vært av god kvalitet, og med en god vekst og relativt sein gytemodning (Jensen 1970, 1972, Arnekleiv & Haug 1996, Brodtkorb m.fl. 1996). En del ørret går over på fiskediett og blir mange kilo, og storørreten har sannsynligvis inntatt samme næringsnisje som storrøya i sin tid hadde.

For å forsøke å kompensere for redusert næringstilbud på grunn av den store reguleringssona, satte Direktoratet for vilt og ferskvannsfiske i 1973 ut krepsdyret *Mysis relicta* (heretter kalt mysis) i Gjevilvatnet (Gunnerød 1977). Ca. 60 000 ble sluppet i bukta utafor Håmmårbekken i det østlige bassenget. Med utsettingsmaterialet av mysis fulgte det også med firetornet istidskreps (*Pallaseopsis quadrispinosa*). Begge artene har etablert store bestander i Gjevilvatnet (Garnås m.fl. 1980, Arnekleiv & Haug 1996). Mysis og firetornet istidskreps har, sammen med røye, spredt seg til Ångårdsvatnet og Dalsvatnet, sannsynligvis gjennom tunnelsystemet.

2.3 Fiskeutsettinger

Det ble pålagt utsettinger av ørret i Gjevilvatnet allerede første året reguleringen ble tatt i bruk, bl.a med bakgrunn i at Festa ble tørrlagt og det ble forventet næringssvikt i strandsonen (pålegg av 11.juli 1973). Regulanten ble pålagt å sette ut 2000 tosommrig ørret hvert år, og dette pålegget er sannsynligvis fulgt siden 1974 og effektivt i alle årene etter 1977 fram til og med 2005. I 1996 ble

det anbefalt å øke utsettingene siden utsettingene syntes å gi dårlig tilslag (Brodtkorb m.fl. 1996). Etter et prøvefiske i 2004 ble det anbefalt å øke utsettingene av ørret og samtidig utføre habitatforbedringer i gytebekkene. Fylkesmannen anbefalte i 2005 at utsettingspålegget ble endret fra 2000 tosomrig ørret til 6000 utsorterte store tosomrige ørret og 2000 tresomrige ørret, alt av lokal stamme (pålegget formelt endret pr. 3.11.2006). Dette pålegget har blitt utført siden 2006 (tabell 1). Utsettingene av 2000 fisk tilsvarer en tetthet på 0,9 fisk pr hektar, mens 6000 fisk tilsvarer en tetthet på 2,9 fisk pr hektar, totalt 3,8 fisk/hektar årlig i perioden 2006-d.d. Dette er langt lavere utsettings-tetthet enn i pålegget for Ångårdsvatnet (18 ind./hektar) og Dalsvatnet (38,5 ind./hektar).

Den utsatte ørreten i Gjevilvatnet er siden 1977 produsert ved Settefiskanlegget Lundamo AS i Sør-Trøndelag. I utsettingspålegget fra 1973 er det spesifisert bruk av Tunhovd stamme, og Tunhovdørret ble trolig brukt til langt ut på 1980-tallet. Settefiskanlegget har også benyttet ørrestammer fra Jonsvatnet, Budal og Selbusjøen/Nea, men vi mangler oversikt over hvilke stamme som er brukt til Gjevilvatnet de enkelte år før ca. 2000. Fra ca. 2000 er det benyttet lokal stamme fra Store Orkelsjø i Oppdal (Thomas Weiseth, Settefiskanlegget Lundamo AS pers. medd.).

Tabell 1. Utsetting (antall) av ørret i Gjevilvatnet i perioden 2000-2014

År	To-somrig settefisk	Tre-somrig settefisk
2000	2000	
2001	2000	
2002	2000	
2003	2000	
2004	2000	
2005	2000	
2006	6000	2000
2007	6000	2000
2008	6000	2000
2009	6000	2000
2010	6000	2000
2011	6000	2000
2012	6000	2000
2013	6000	2000
2014	6000	2000

I august 2014 hadde den to-somrige settefisken brukt i Gjevilvatnet en gjennomsnittlig lengde og vekt $\pm$ standardavvik på henholdsvis $17,9 \pm 1,7$ cm og $79,5 \pm 19$ gram ($n=60$). Den tre-somrige ørreten ble det ikke tatt tilsvarende mål på, men gjennomsnittsvekta lå på ca. 500 gram (Thomas Weiseth, pers. medd.). I Gjevilvatnet har settefisken vanligvis vært satt ut ved båthavna og ved Rauøra. Den to-somrige settefisken har vanligvis vært satt ut i siste halvdel av august, i 2014 den 22. og 25 august. Den tre-somrige fisken har vært satt ut noe seinere, som regel i første halvdel av september, i 2014 den 18.-19. september. Etter år 2000 har all ørret levert og satt ut i Gjevilvatnet vært merket ved at fettfinnen er klipt bort.



Tosomrig settefisk av ørret fra Settefiskanlegget Lundamo AS. Foto: J.V. Arnekleiv

3 Metoder og materiale

3.1 Innsamlingsperioder og materiale

Prøvefiske med garn ble gjennomført i to perioder i 2014; 23.-27. juni og 1.-5. september 2014. I de samme periodene ble det også gjennomført prøvetaking av zooplankton og bunndyr. Elfiske og befarings av gytebekker ble gjennomført i perioden 26.-28. august og 1.-5. september. Registrering av røye ved hjelp av ekkolodd ble gjennomført om natta 25.-26. august 2014, og innsamling av Mysis ble gjennomført samtidig. Følgende personer deltok i feltarbeidet: Aslak Sjursen, Gaute Kjærstad, Jan Grimsrud Davidsen, Jo Vegar Arnekleiv, Karl Øystein Gjelland og Lars Rønning.

Data om all innsamlet fisk, zooplankton, mysis og bunndyr er lagret i database (ZOOTRON) ved NTNU Vitenskapsmuseet, og innsamla objekter av zooplankton, mysis og bunndyr er innlemmet i museets samlinger.

3.2 Vannkvalitet og vanntemperatur

Det ble tatt en vannprøve fra 0,5 m dyp på planktonstasjonene i hvert basseng (jf. figur 2) i både juni og september. Prøvene ble analysert mhp pH, konduktivitet, fargetall, turbiditet, kalsium, total nitrogen og total fosfor. Vannprøvene ble analysert ved Analysesenteret, Trondheim kommune. Siktedypet ble målt i felt med en secchi-skive og innsjøfargen ble vurdert subjektivt mot secchi-skiven på halve siktedypet.

3.3 Innsamling av zooplankton og mysis

Både i juni og september ble det tatt vertikale planktontrekk på to stasjoner (figur 2). Det ble på hver dato tatt tre parallelle trekk på hver stasjon fra 20 m dyp til overflaten. Benyttet planktonhåv hadde diameter lik 30 cm og maskevidde 90 µm. Prøvene ble gjennomgått i lupe for artssammenstilling og mengdeangivelse. Biomasseberegninger ble gjort ut fra lengdemålinger og kjente regresjoner mellom lengde og vekt for ulike arter.

Registreringer av mengden mysis ble utført etter mørkets frambrudd med en mysishåv. Den hadde håvåpning på 1 m², lengde 2 m, og maskestørrelse 500 µm. Håvtrekkene ble tatt i dybdeområdet 0-50 m og håven fanget både på veg ned og opp gjennom vannmassene. Mysis ble fiksert på etanol og seinere opptelt under lupe. Det ble tatt tre parallelle mystistrekk på planktonstasjonene i hvert basseng i slutten av august.

3.4 Innsamling av bunndyr

3.4.1 Kvalitative prøver (sparkeprøver)

Bunndyr ble innsamlet ved hjelp av sparkemetoden (Frost et al. 1971). Metoden er semikvantitativ og kan brukes til å anslå tettheten av bunndyr. Det ble benyttet en langskaftet håv med åpning på 25 x 25 cm og maskevidde på 0,5 mm. Håven ble holdt vertikalt med den nedre rammen mot bunnen, mens substratet oppstrøms håven ble sparket opp slik at bunndyr (og annet materiale) ble ført inn i håven. På hver stasjon ble det tatt to parallelle fem-minutts sparkeprøver (R5). Samtlige prøver ble helfiksert med etanol i felt. På laboratoriet ble hver prøve gjennomgått i sin helhet under lupe, og alle bunndyr ble telt opp og bestemt til lavest mulig taksonomisk nivå. Det ble benyttet tilnærmet samme stasjonsnett spredt rundt hele vatnet (stasjon 2-8, figur 2) som i den forrige undersøkelsen i området (Arnekleiv & Haug 1996). Prøvene ble samlet inn i juni og september.

3.4.2 Kvantitative prøver (grabbprøver)

Grabbprøver ble tatt med van Veen-grabb som dekker et areal på 0,02 m². Prøvene ble tatt i et transekt på stasjon 2 i Vassenden. Det ble tatt prøver på 1, 3, 5, 7, 10, 15 og 20 m dyp ved at fem klipp fra hvert dyp ble slått sammen (0,1 m²) og silt gjennom en 0,5 mm håvduk. Kvantitative bunndyrprøver inngår ikke i denne standard fiskeundersøkelsen, og prøvene vil først bli bearbeidet i en annen sammenheng. Det ble tatt grabbprøver på samme områder som ble undersøkt i 1989-92 (Arnekleiv & Haug 1995).

3.5 Prøvefiske med garn

3.5.1 Utvidet Jensen-serie

For å ha mulighet til å sammenligne resultatene fra prøvefisket med data fra tidligere år, ble det benyttet samme type garnserier satt i de samme områdene som ved undersøkelser utført i 1995 og 2004. Til prøvefisket ble det benytta en Jensen- serie tilsvarende den serien som ble brukt ved undersøkelsene i 1995 og 2004 (Brodtkorb m.fl.1996, Kjøsnes m.fl. 2004). Denne Jensen-serien består av bunn garn som er 25 m lange og 1,5 m dype, og garna har følgende maskevidder: 21 mm (2 stk.), 26 mm, 29 mm, 35 mm, 39 mm og 45 mm (Jensen 1977). Serien ble utvidet med to småmaska garn; ett garn av maskevidde 15,5 mm (utvidet Jensenserier, jf. Ugedal m.fl. 2005) og ett 10 mm bunn garn. Bunn garnserien består opprinnelig også av et 52 mm garn, men denne maskevidden ble ikke benyttet siden den heller ikke ble brukt i de tidligere undersøkelsene. Hvert garn dekker et areal på 37,5 m², og den utvida Jensen- serien med åtte garn representerer dermed et garnareal på 300 m².

Vi fisket med en garninnsats på 3 utvida serier i to netter i hver av periodene juni og september. To av seriene ble hver natt satt enkeltvis i littoralsona fra land og utover på 2 - 10 m dyp. Den tredje serien ble satt som to lenker, hvert med 4 garn på dypere områder under 10 m dybde for å fangste mer representative deler av strandsona. Denne fangstinnsatsen er tilsvarende den garninnsatsen som ble benytta ved undersøkelsene i 1995 og 2004 (Brodtkorb m.fl.1996, Kjøsnes m.fl. 2004).

Bunn garna ble satt spredt i strandsona på begge sider av vatnet i begge bassengene, jf. figur 2.

3.5.2 Nordiske oversiktsgarn

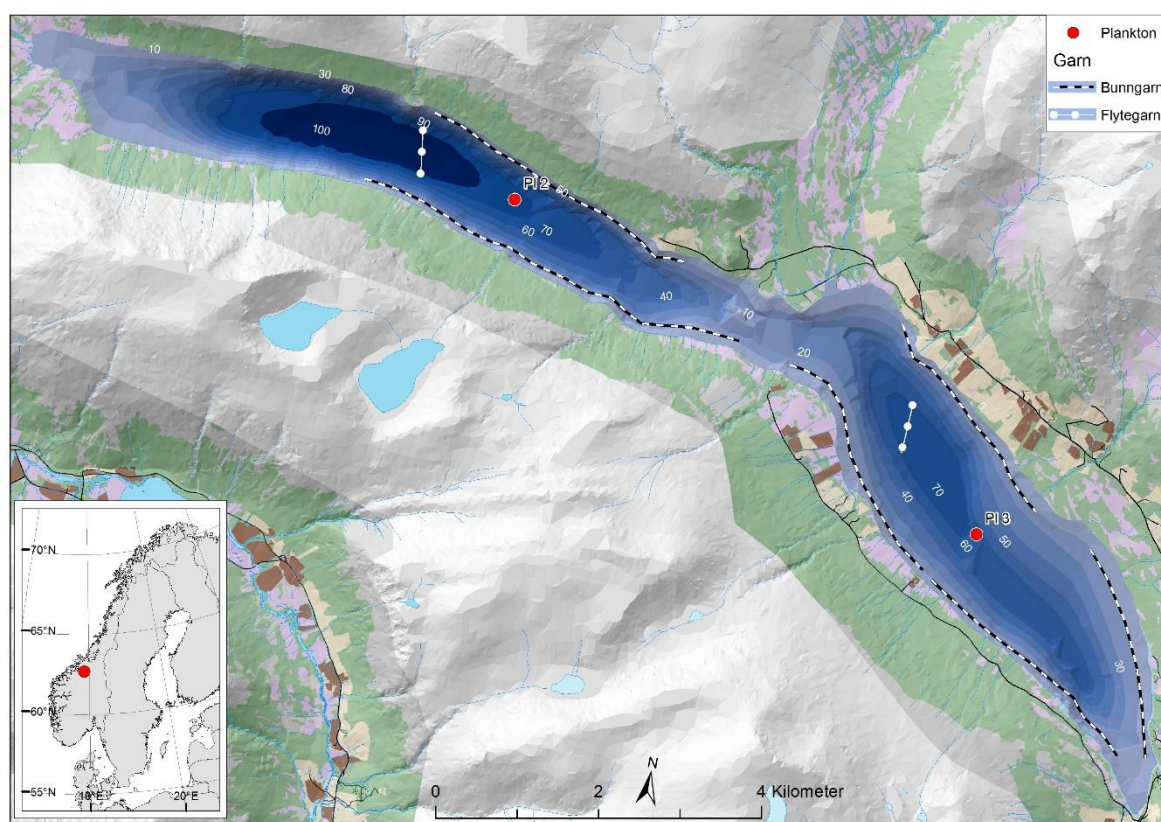
Norsk og europeisk standard for garnfiske er nå de såkalte Nordiske oversiktsgarna, der 12 maskevidder er representert på ett og samme garn (Appelberg m.fl. 1995). Nordiske oversiktsgarn ble benytta som et supplement til Jensen-serien, først og fremst for å skaffe informasjon om dybdefordelingen av fisk. Hvert garn er 30 m langt og 1,5 m dypt, og består av 2,5 m lange paneler med maskeviddene 5, 6,3, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm (NS-EN 14757). Hvert nordisk oversiktsgarn har et areal på 45 m², hvor hver maskevidde utgjør 3,75 m². Garna ble satt langs bunnen i bestemte og definerte dybdeintervall, dvs. stratifisert prøvetaking: 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m, 20-35 m, 35-50 m, 50-75 m og > 75 m, avhengig av dybdeforholdene i de to bassengene. Fangstinnsatsen følger en standard som er avhengig av innsjøens størrelse og maksimum dyp. Plasseringen av garna i forhold til strandlinjen vil avhenge av dybdeforholdene. I det vestlige bassenget med bratt strandsone var det nødvendig å sette garna nesten parallelt med land for at de skulle stå i de ulike dybdeintervallene 0-3 m, 3-6 m osv. Et portabelt ekkolodd (type Garmin Echo 300C) ble benytta for å finne de rette dypene. I tabell 2 er det gitt en oversikt over antallet nordiske oversiktsgarn som ble satt på de enkelte dybdeintervallene i de to bassengene i Gjevilvatnet. Nordiske oversiktsgarn ble satt på to områder i hvert basseng de to periodene. I hvert område ble garna satt fra land og utover i de ulike dybdeintervallene (jf. tabell 2). I prøvefiskeprotokollen ble fisken skilt med hensyn til fangststed; både dyp og stasjon i hvert basseng. Minimum og maksimum dyp på hver stasjon ble notert i prøvefiskeprotokollen og GPS posisjon ble tatt for hver stasjon.

3.5.3 Fiske med flytegarn

For å få data på den delen av fiskebestanden som benytter de frie vannmassene ble det satt flyte-garn i begge bassengene i begge periodene. Vi benyttet tilsvarende garnlenke som ble benyttet i 1995 og 2004. Denne flytegarnerien bestod av fire garn, hvert garn på 25 x 6 m med disse maske-viddene: 19,5, 26, 29 og 35 mm (Kjøsnes m.fl. 2004, Brodtkorb m.fl. 1996). Følgelig dekte garna et areal på 600 m². Garna ble satt i dybdeintervallet 0-6 m. i midtpartiet på hvert basseng (figur 2), og GPS posisjon ble angitt. Bruk av flytegarnerien gir muligheter for å sammenligne utbytte og fangstfordeling med tidligere prøvefiskedata.

Både bunngarn og flytegarner stod ute i ca. 12 timer, fra kl. 18.00-20.00 på kvelden til 06.00-08.00 neste morgen.

Utbyttet ved fiske med ulike garntyper blir angitt som antall individ fanget pr. 100 m² garnareal pr. natt, og angitt som CPUE (catch per unit effort) for hver art og samlet.



Figur 2. Kart over Gjevilvatnet med angitte dybdesoner, plasseringen av bunngarn (Jensen-serie og Nordiske oversiktsgarn) og flytegarner, samt stasjoner for innsamling av zooplankton og mysis. Bakgrunnskart Norge digitalt.

3.6 Prøvetaking av fisk

For all fisk som ble garnfanget ble det notert hvilke garntype og maskevidde fisken ble fanget på og hvor garnet stod. For ørret ble det notert om den var fettfinnekleipt eller hadde andre ytre kjenne-tegn (eks. finneslitasje, gjelleforkorting) som kunne indikere om fisken var anleggsprodusert eller naturlig rekruttert. Det ble også tatt skjellprøver av all ørret og analysert vekstmønster for å fastslå om fisken var anleggsprodusert. Fiskematerialet ble analysert med hensyn på utbytte, lengdefor-deiling, vekst, ernæring, kjøttfarge, kjønn, gonadenes utvikling og parasitter. Fiskene ble målt til

nærmeste mm fra snutespiss til enden av naturlig utstrakt halefinne, og klassifisert som kjønnsmodne når gonadene var utviklet for gyting samme høst. Skjellprøver til alders- og vekstbestemmelse ble tatt fra et område langs fiskens sider mellom rygg og fettfinne. Det ble tatt mageprøver for ernæringsanalyser hvor mengden av hver næringsdyrkategori ble vurdert volummessig i prosent.

Fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter Fultons formel:

$$K = \frac{\text{vekt (gram)} \times 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

Alderen til ørret ble bestemt ved analyse av skjell, mens alderen til røye ble bestemt ved hjelp av otolitter. For ørret ble lengdeveksten tilbakeberegnet basert på et lineært forhold mellom fiskelengde og skjellradius (Lea-Dahls metode), og den årlige lengdeveksten ble deretter beregnet. Røyeskjellene var til dels vanskelige å lese, og alder ble bestemt ved lesing av otolitter. Lengden ble beregnet for hver aldersgruppe (empirisk lengdevekst).

3.7 Ekkoregistrering av fisk

Røye går ofte pelagisk og det kan være vanskelig å få gode estimat på tettheten av røyebestander ved garnfiske, spesielt i store innsjøer. Det ble derfor gjennomført en undersøkelse med ekkolodd som kan gi oversikt over forekomsten av ulike størrelsesgrupper fisk og tetthet. Det ble kjørt ekkolodd på natta i august, i et mønster med kurser på tvers av vatnet fra bredd til bredd, og i begge bassengene. Totalt ble det kjørt 23 slike kurser (transekter). Dette gav en dekningsgrad på 6.2 (dekningsgrad er definert som utseilt distanse dividert med kvadratroten av innsjøens areal), som anses som en nødvendig høy dekningsgrad i innsjøer med lav fisketetthet. De undersøkte områdene er i stor grad overensstemmende med de samme kursene som ble undersøkt i 1988 (Arnekleiv & Haug 1996). Det ble benyttet et ekkolodd av typen Simrad EY60 med en 70 kHz ES70-11 splittstrålesvinger med sirkulær 11°_{-3dB} åpningsvinkel rettet vertikalt nedover. Sendestyrken som ble brukt var 300 W, med en pulslengde på 500 µs (600 µs for EY-M). Pingintervallet var 0,5 s.

Rådata ble lagret underveis, og analysert for fisketetthet og størrelsesfordeling i ettertid med Sonar 5-programvare (Balk & Lindem 2011). Ved etterprosesseringen av EY60-dataene ble terskel for tilbakespredning (S_v) satt til -66 dB, basert på Eckmann-terskling (Eckmann 1998; Balk & Lindem 2011). Terskel for målstyrken (TS, target strength) ble satt til -60 dB. Kriterier for enkelttekkodeteksjon ble satt 0.8 og 1.3 for henholdsvis minimum og maksimum ekkolengde, maksimum 3 dB enveis stråletverrsnitt-kompensering (off-axis gain), maksimum 0.5° standardavvik i fasevinkel, og medium multipel-topp filter (Balk & Lindem 2011).

Ekkoloddet gir mulighet til å skille enkeltfisk av ulik størrelse i ulike dybdeintervaller og beregne tettheter av fisk. Tetthetsestimering med ekkolodd baserer seg på integrering av ekkoen energi innenfor dybdeintervall gitt av operatøren. Registreringene med ekkoloddet ble analysert i 4 dybdeintervall (3-12 m, 12-24 m, 24-50 m, og 50-100 m), der 12-24 m intervallet dekket sprangsjiktet (se figur 5). Den integrerte ekkomengden er en kombinasjon av antall og størrelse av fisk i det undersøkte fiskesamfunnet, og for å kunne estimere fiskemengde må en derfor dividere gjennomsnittlig integrert ekkoen energi på gjennomsnittlig ekkostyrke for enkeltfisk. Gjennomsnittlig ekkostyrke for enkeltfisk ble estimert innenfor hvert dybdeintervall, basert på alle ekkoregistrert som enkeltfiskdeteksjoner innenfor dybdeintervallet, mens gjennomsnittlig ekkoen energi ble beregnet for hver kurs. Denne metoden er uavhengig av funksjoner som beskriver forholdet mellom fiskens lengde og ekkostyrke.

Ekkointegreringen ble avsluttet 0,3 m over bunnen for å unngå bunnekk i analysene. Videre antok vi at tettheten i 0-3 m dybdeintervallet (blindsone for ekkoloddet) tilsvarte tettheten i 3-12 m dybdeintervallet, og skalerte resultatene fra 3-12 m til å gjelde 0-12 m. Tettheten i hvert dybdeintervall blir presentert som gjennomsnittlig arealtetthet (# fisk ha⁻¹) for alle transekta, vekt for transektlengde. Gjennomsnittlig tetthet ble estimert med glm-metode (modell Tetthet ~ Dybdeintervall),

med en antakelse om quasi-poisson fordeling. Denne antakelsen hadde sterk støtte i residualplott fra modellresultatene.

Fordeling av tetthetsestimatene til art ble gjort med basis i artsfordeling i fangstene for de respektive dybdeintervall. Oppskalering til totalmengde ble gjort med utgangspunkt i innsjøens areal midt i dybdeintervallet. Estimering av biomasse for artene ble gjort ved å multiplisere mengden med gjennomsnittlig vekt for arten innenfor dybdeintervallet.

3.8 Befaring av gytebekker og elfiske

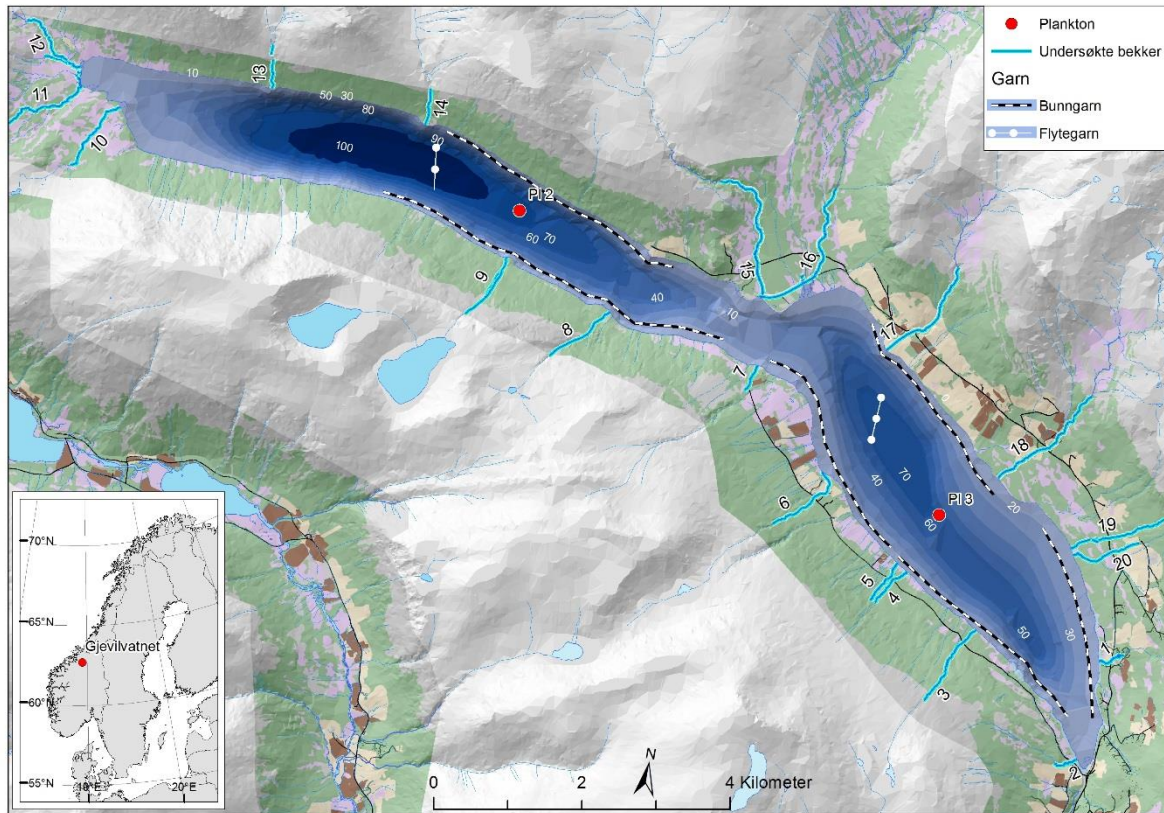
I Gjevilvatnet befarte vi gytebekkene i perioden 26.-28. august og 4. september 2014. Da var vatnet fortsatt mye nedtappet – vannstand 656,9 m o.h. Dette gjorde det imidlertid mulig å vurdere oppvandringsmulighetene både ved nedtappet magasin og ved fullt magasin. I de største bekkene opprettet vi 1-4 stasjoner for elfiske for å kunne sjekke omtrentlige tettheter av årsyngel og ungfisk. Det ble benyttet et bærbart elektrisk fiskeapparat av typen Paulsen/Terik og fisket en omgang på oppmålt areal. I de øvrige bekkene elfiska vi punktvis (ikke areal) oppover for å sjekke forekomst av årsyngel og eldre fisk. All fisk ble lengdemålt og alder ble bestemt på et utvalg fisk ved skjellanalyse. På denne bakgrunn ble det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$). Tettheten ble beregnet ved å anta en fangsteffektivitet på 0,4 for årsyngel og 0,5 for eldre fisk.

Det ble gjennomført en enkel bonitering av substratet med vekt på vurdering av gytesubstrat og oppveksthabitater. De fleste bekkene ble befart opp til naturlig oppgangshinder, og øvrige hindringer for oppvandring ble notert. For flere mindre bekker ble de antatt/beregnet mulig oppvandringslengde (oppvekstareal) ved å studere kart og bilder utover befaringsnotater. Tilgjengelig lengde og ca. bredde på bekkene ble målt. Tilgjengelig gyteareal i bekkene vil være avhengig av vanddekt elvebredde, noe som vil variere mye med vannføringen. Gytearealet i hver bekk er derfor beregnet ut fra en dels subjektiv vurdering.

Totalt har vi befart 20 bekker rundt Gjevilvatnet (figur 2).

I tillegg befarte vi, og punktelfisket bekkenes utløpsos i Gjevilvatnet. Det ble også elfisket enkelte steder i strandsona i Gjevilvatnet i nærhet av bekkene og i strandområder med steinsubstrat (mye skjul) for registrering av ørekyte.

Tilgjengelig gyte- og oppvekstareal ble summert for alle bekkene, og deretter ble det beregnet en oppvekstratio (O_R), som er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal (O_G) målt i m^2 og innsjøens overflateareal (A) målt i ha: $O_R = O_G/A$. Når ratioen har en verdi på 100 utgjør gyte- og oppvekstområdet 1 % av innsjøens overflateareal. Dette vil gi svar på om det er noen sammenheng mellom fangstutbytte for villfisk av ørret (C_{pue}) i innsjøen, og størrelsen på oppvekstområdene (Hesthagen & Ugedal 2007, Sandlund m.fl. 2013). Dersom ratioen og C_{pue} er lav for en lokalitet er bestanden trolig rekrutteringsbergrenset, noe som betyr at størrelsen på gyte- og oppvekstarealet er for lite til å fullrekruttere innsjøen.



Figur 3. Kart over Gjevilvatnet hvor de undersøkte bekkene er vist med turkis farge og nummerering angitt fra 1 til 20. Bakgrunnskart Norge digitalt.

3.9 Brukerundersøkelse

Det ble sendt ut fangstskjema til Oppdal bygdeallmenning for distribusjon blant de fiskeberettigede samt til enkeltfiskere. På skjemaet ble de bedt om å notere fangstsinnsats i form av antall garn av ulik maskevidde og antall fisk fanget.

4 Resultater

4.1 Vannkvalitet og temperaturforhold

4.1.1 Vannkjemiske analyseresultater

I Gjevilvatnet er vannkvaliteten god både i vestre bassenget (PI 2) og i det østre (PI 3) med pH-verdier på 6,9-7,6 og kalsiuminnhold på 1,05 – 2,09 mg Ca/l (tabell 2). Det var en del forskjeller i vannkvaliteten mellom juni og september. I juni var det høyere turbiditet og lavere siktedyp enn i september. Dette synes å være en ganske vanlig situasjon i Gjevilvatnet og antas å skyldes en kombinasjon av tilførsel av grumsete smeltevann fra bekkene i juni og at det skjer utvasking og erodering i strandsona under nedtapping på vårvinteren. I juni 2014 var både siktedyp og turbiditet dårligere i det østre enn i det vestre bassenget. Innholdet av næringssaltene nitrogen og fosfor var lave (49-110 µgN/l og <2 µg P/l). Generelt må vannmassene i Gjevilvatnet karakteriseres som næringsfattige og innsjøen karakteriseres som lavproduktiv. De målte verdiene av de ulike vannkjemiske parametrene i 2014 samsvarer for øvrig godt med målte verdier av de samme parametrene på slutten av 1980-tallet (Arnekleiv & Haug 1995).

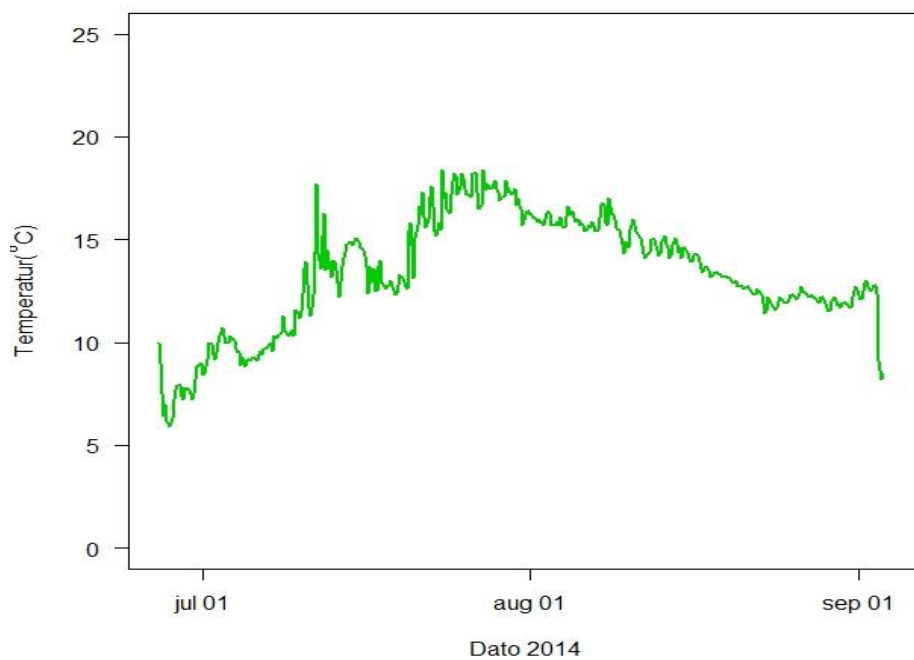
Tabell 2. Noen vannkjemiske data og siktedyp fra Gjevilvatnets vestre og østre basseng i juni og september 2014

Stasjon/område	Måned	pH	Konduktivitet	Fargetall	Turbiditet	Kalsium	Nitrogen, tot.	Fosfor, tot.	Siktedyp
Enhet			mS/m		NTU	mgCa/l	µg/l	µg/l	m
PI 2, vest	juni	7,2	2,1	6	1,2	1,93	110	< 2	4,3
	september	7,6	2,2	6	0,36	2,09	79	< 2	7,5
PI 3, øst	juni	6,9	1,1	4	2,2	1,05	49	< 2	3,4
	september	7,3	2	5	0,42	1,92	61	< 2	7

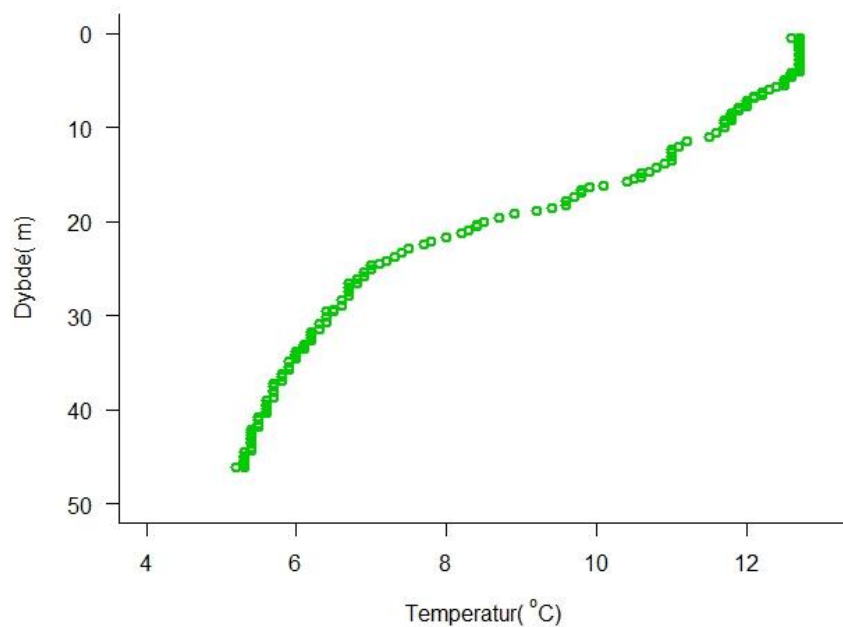
4.1.2 Vanntemperatur

Det ble lagt ut en temperaturlogger i hvert basseng, men loggeren i det østre bassenget ble dratt på land allerede i juni, og vi har derfor bare oversikt over temperaturutviklingen i juni - september for det vestre bassenget (figur 4). Gjevilvatnet hadde en temperaturstigning fra ca. 8 °C 26. juni til 16,5°C den 12. juli med påfølgende stagnasjon i vanntemperaturen fram til 20 juli hvor det ble en temperaturstigning til målte maksimumstemperaturer på 18-19 °C i perioden 24.-28 juli. Deretter var det en jevn reduksjon i vanntemperaturen til 25 august, og ved måleavslutning 5.september var temperaturen 11,5 °C.

Det ble ikke registrert temperatursjiktning med sprangsjikt (temperaturfall på > 1 °C pr dybdemeter) i Gjevilvatnet hverken i juni eller august/september (figur 5). Den 25. juni 2014 var overflatetemperaturen i begge bassengene rundt 9 °C (8,8–9,2 °C) og falt jevnt til ca. 6,7 °C ved 25 m dyp. Den 25. august var temperaturen i overflata og de fem øverste meter 12,7 °C og falt jevnt til 6,9 °C på 25 m dyp, og 5,3 °C på 48 m dyp (figur 5).



Figur 4. Temperaturmålinger i Gjevilvatnet (vestre basseng) i perioden 26. juni – 5. september 2014. Målingene ble tatt på ca. 2 m dyp med målinger hver fjerde time. Plottet viser gjennomsnittsmålinger pr. døgn i måleperioden.



Figur 5. Temperaturplott av vanntemperaturer fra overflate til 50 m dyp i Gjevilvatnet den 25. august 2014.

4.2 Produksjonsgrunnlaget

4.2.1 Zooplanktonsamfunnet

Zooplanktonsamfunnet i norske innsjøer domineres normalt av tre hovedgrupper; cladocera (vannlopper), copepoda (hoppekreps) og rotifera (hjuldyr). Tettheten av arter og artssammensetningen innen gruppene i prøver fra Gjevilvatnet er vist i tabell 3.

Cladocerene var representert med bare tre arter i Gjevilvatnet (*Holopedium gibberum*, *Daphnia longispina* og *Bosmina longispina*), og bare sporadisk i juni. Målt i biomasse dominerte *Holopedium gibberum* (gelekreps) i september, men biomassen av cladocera var svært lav (12-32 mg/m²).

Copepodene var også representert med tre arter, *Heterocope appendiculata*, *Arctodiaptomus laticeps* og *Cyclops scutifer* og hvor sistnevnte dominerte i biomasse i juni, mens *H. appendiculata* hadde størst forekomst i september.

Rotifera (hjuldyr) består av små arter som vanligvis har liten betydning som næring for fisk. Det var fem registrerte arter innen denne gruppen, og hvor *Kellicottia longispina* hadde størst biomasse (tabell 3).

Felles for alle prøvene i Gjevilvatnet var at biomassen av cladocera lå lavere enn biomassen av hoppekreps. Planktonbeitende fisk som røye påvirker og former zooplanktonsamfunnet ved at fisken beiter hardere på visse grupper, arter og størrelser enn andre (Langeland 1987, Dahl-Hansen m.fl. 1994). Spesielt gjelder dette for cladocerene (vannloppene), og arter innenfor f.eks. slekta *Daphnia* er ofte utsatt for hard beiting. Ved å se på sammensetningen av zooplanktonsamfunnet kan en derfor få en indikasjon på mengden planktonbeitende fisk i forhold til næringstilgangen. Middels biomasse i midtnorske innsjøer ligger typisk på 300 – 500 mg/m², mens verdier under 300 mg/m² er ansett som lave. I Gjevilvatnet varierte biomassen av totalt zooplankton (inkludert hjuldyr) på 60,4 – 119,7 mg/m² på de enkelte stasjonene, og med høyest biomasse av copepoder. Selv om Gjevilvatnet er næringsfattig kan en så lav biomasse av zooplankton tyde på en hard nedbeiting fra fisk (vesentlig røye) og *Mysis relicta*.

En sammenligning med tidligere undersøkelser i 1986 og 1988 (Arnekleiv & Haug 1996), viser at det var de samme artene som dominerte zooplanktonsamfunnet da som nå, men biomassene var jevnt over høyere i august/september den gang (180-350 mg/m²).

Tabell 3. Antall pr. m² overflate og biomasse (mg/m² tørrvekt) av zooplankton (dyreplankton) i Gjevilvatnet i juni (26.06) og september (02.09) 2014

	Juni				September			
	PI 2	PI 2	PI 3	PI 3	PI 2	PI 2	PI 3	PI 3
Art:	Ant./m ²	mg dw/m ²	Ant./m ²	mg dw/m ²	Ant./m ²	mg dw/m ²	Ant./m ²	mg dw/m ²
<u>Cladocera (Vannlopper)</u>								
<i>Holopedium gibberum</i>					1007	18,6	201	3,7
<i>Daphnia longispina</i>	15	0,2	5	0,1	302	4,0	403	5,3
<i>Bosmina longispina</i>			35	0,2	2869	9,4	906	3,0
<u>Copepoda (Hoppekreps)</u>								
<i>Heterocope appendiculata ad.</i>							403	12,1
<i>Heterocope app. cop.</i>	151	0,7	453	2,2	50	0,3		
<i>Arctodiaptomus laticeps ad.</i>	1711	13,7	805	6,4				
<i>Arctodiaptomus laticeps cop.</i>	453	2,2						
<i>Diaptomidae nauplii</i>	755	0,1	755	0,1	151	0,0		
<i>Cyclops scutifer ad.</i>	7500	41,2	8758	48,2				
<i>Cyclops scutifer cop.</i>	13137	47,3	6543	22,6	44293	86,4	27532	35,0
<i>Cyclopidae nauplii</i>	2215	0,2	2919	0,3	8859	0,9	12030	1,2
<u>Rotifera (Hjuldyr)</u>								
<i>Kellicottia longispina</i>	31005	0,310	39914	0,399	4832	0,048	6141	0,061
<i>Keratella cochlearis</i>			403	0,002	2517	0,013	805	0,004
<i>Keratella quadrata</i>	50	0,001	50	0,001	151	0,002	50	0,001
<i>Polyarthra</i>	604	0,030	4178	0,209	50	0,003		
<i>Conochilus</i>	50	0,003	554	0,028	403	0,020	151	0,008
Cladocera total	15	0,2	40	0,3	4178	32,1	1510	12,0
Copepoda total	25922	105,5	20234	79,8	53353	87,6	39965	48,2
Rotifera total	31710	0,3	45099	0,6	7953	0,1	7147	0,1
Zooplankton total	57647	106,1	65373	80,7	65484	119,7	48622	60,4

4.2.2 Mysis relicta

Krepsdyret *Mysis relicta* ble satt ut i Gjevilvatnet i 1973 som et kompensereende tiltak for tap av næringsdyr i strandsona ved reguleringen. Registreringer av tetthetene av mysis med mysishåv i september 2014 viser et gjennomsnitt for stasjonen i vestre basseng på 109 ind./m² i vannsøyle 0-50 m, mens tettheten i østre basseng var i gjennomsnitt 80 ind./m² (tabell 4). Dette er noe høyere tall enn for en undersøkelse gjennomført i 1986 og 1988, men en slik stikkprøve kan ikke benyttes til å vurdere utvikling i tettheten av mysis. Det er imidlertid godt dokumentert at predasjon fra mysis kan medføre en sterk reduksjon i mengden zooplankton i en innsjø (Koksvik og Arnekleiv 1988, Langeland 1988, Langeland m.fl. 1986, 1991).

Tabell 4. Registreringer av *M. relicta* (antall individer pr. m²) på to stasjoner i Gjevilvatnet den 02.09.2014 ved bruk av mysishåv i dybdeintervallet 0-50 m

Stasjon	Prøvenr.	Ant. Ind./m ²
PI 2 vest	1	26
	2	107
	3	194
PI 3 øst	1	78
	2	87
	3	74
Gj. snitt		94,3

4.2.3 Bunndyrsamfunnet

Bunnfaunaen i strandsona i Gjevilvatnet var svært fåtallig og artsfattig. Gjennomsnittlig antall individer pr. prøve lå på 22-68, med unntak av én prøve med 217 individer (tabell 5). Fåbørstemark (*Ologochaeta*), firetornet istidskreps (*Pallasea*) og fjærmyggglarver (*Chironomidae*) var de dominerende gruppene. Ellers ble det funnet noe få individer av fem arter døgnfluer, fire arter steinfluer og tre arter vårfluer. Dette viser at næringsgrunnlaget for fisk i den regulerte strandsona er meget sparsomt. Antallsmessig dominerte det utsatte krepsdyret *Pallasea quadrispinosa*.

Tabell 5 . Antall individer av ulike taxa bunndyr pr. prøve i sparkeprøver (R5) tatt i Gjevilvatnet, juni og september 2014

Taxa	Juni					September			
	St. 2	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 2	St. 5	St. 6	St. 8
Nematoda									
Sphaeriidae		1							
Ologochaeta	8	14	16	2	5	6	8	33	10
Crustacea									
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	21	2	2	37	29	58	26	14	28
<i>Mysis relicta</i>	2			1	4				
Hydrachnidae									1
Ephemeroptera									
<i>Siphonurus lacustris</i>	10	12							
<i>Ameletus inopinatus</i>	1	1		1					
<i>Baetis sp. /macani</i>		1							1
<i>Baetis rhodani</i>	1								1
<i>Heptagenia sp.</i>		1							
Plecoptera									
<i>Diura nanseni</i>		2							1
<i>Amphinemura standfussi</i>		28							
<i>Nemoura sp.</i>						2			9
<i>Capnia sp.</i>									1
Trichoptera									
<i>Limnephilidae indet.</i>									1
<i>Polycentropodidae</i>									1
<i>Apatania sp.</i>									2
<i>Chaetopteryx/ Anitella</i>		1							
Diptera									
Tipulidae					1			2	1
Simuliidae		6							
Ceratopogonidae		2						7	
Chironomidae	11	146	4	6	2	2	1	4	5
Sum	54	217	22	47	41	68	35	60	62

4.3 Prøvefiske med garn

4.3.1 Fangstutbytte

Samlet fangst av ørret og røye i juni og september var på henholdsvis 372 og 286 fisk, totalt 658 fisk i løpet av begge periodene. Røye utgjorde 83 % av fangsten i juni, og 81 % av fangsten i september. Totalt for alle garntyper og samlet for begge periodene ble det fanget 88 utsatt ørret (73 %) og 32 ørret som var naturlig rekruttert (27 %).

Total fangst av vill ørret, settefisk og røye på ulike garntyper for begge periodene er gitt i tabell 6 og 7. Det ble ikke fanget ørekyte på noen av garntypene.

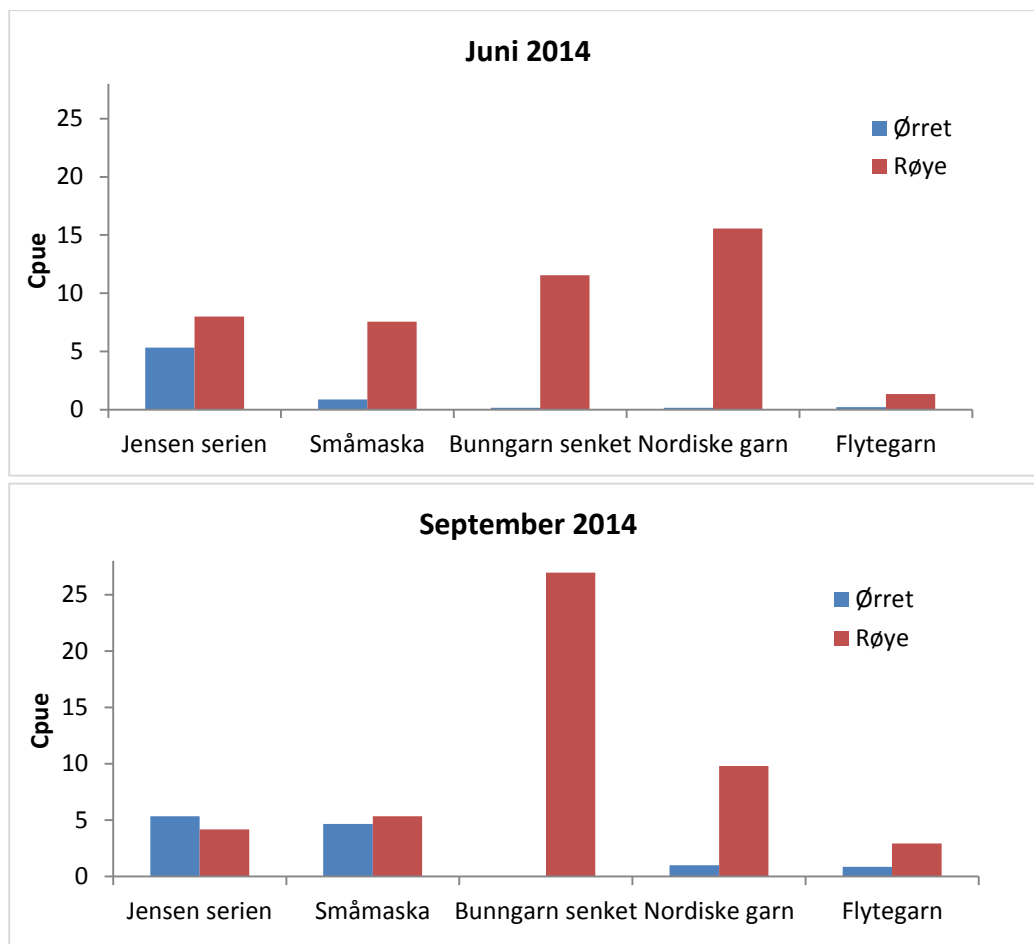
Tabell 6. Total fangst (antall og prosentvis) på ulike garntyper i Gjevilvatnet i juni 2014. Andel av hver art (ørret og røye) er gitt i parentes.

Redskap	Ørret (vill)	Settefisk	Røye	Totalt
Bunngarn enkeltvis (21-45 mm)	11 (8%)	45 (32%)	84 (60%)	140
Bunngarn enkeltvis (12,5-15,5 mm)	0	2 (11%)	17 (89%)	19
Bunngarn i lenke (12,5-45 mm)	0	1 (1%)	78 (99%)	79
Flytegarn	2 (6%)	3 (8%)	30 (86%)	35
Nordisk garnserie	0	1 (1%)	98 (99%)	99
Totalt	13 (3%)	52 (14%)	307 (83%)	372

Tabell 7. Total fangst (antall og prosentvis) på ulike garntyper i Gjevilvatnet i september 2014. Andel av hver art (ørret og røye) er gitt i parentes.

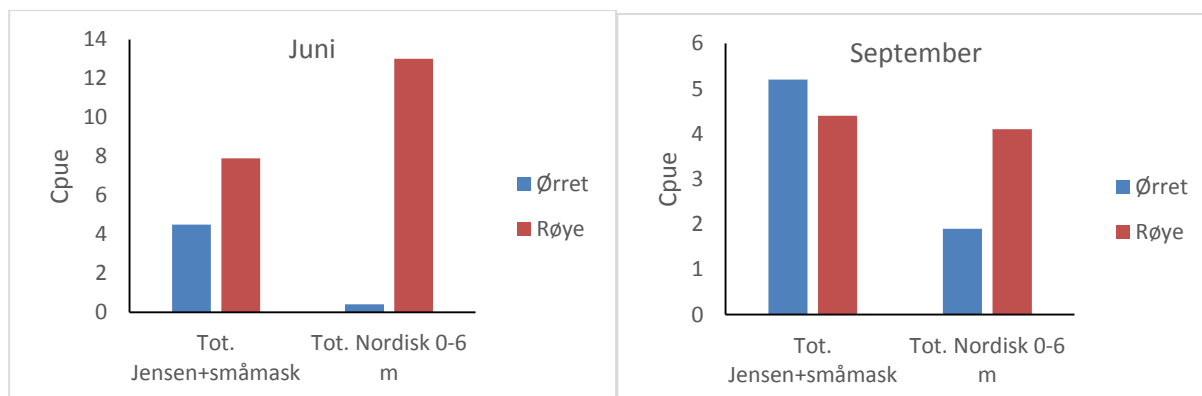
Redskap	Ørret (vill)	Settefisk	Røye	Totalt
Bunngarn enkeltvis (21-45 mm)	8 (16%)	20 (40%)	22 (44%)	50
Bunngarn enkeltvis (12,5-15,5 mm)	4 (27%)	3 (20%)	8 (53%)	15
Bunngarn i lenke (12,5-45 mm)	0	0	91 (100%)	91
Flytegarn	2 (4%)	11 (19%)	44 (77%)	57
Nordisk garnserie	5 (7%)	2 (3%)	66 (90%)	73
Totalt	19 (7%)	36 (12%)	231 (81%)	286

Fangstene av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) på de ulike garntypene i juni og september er gitt i figur 6. Det ble fanget mest ørret på Jensen-serien i begge periodene. Nordiske garn fisket best på røya i juni, mens bunngarn senket på dypere vann hadde klart best fangstutbytte av røye i september.



Figur 6. Fangst av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) på ulike garntyper i Gjevilvatnet i juni og september 2014. Fangstene av ørret inkluderer både settefisk og vill fisk.

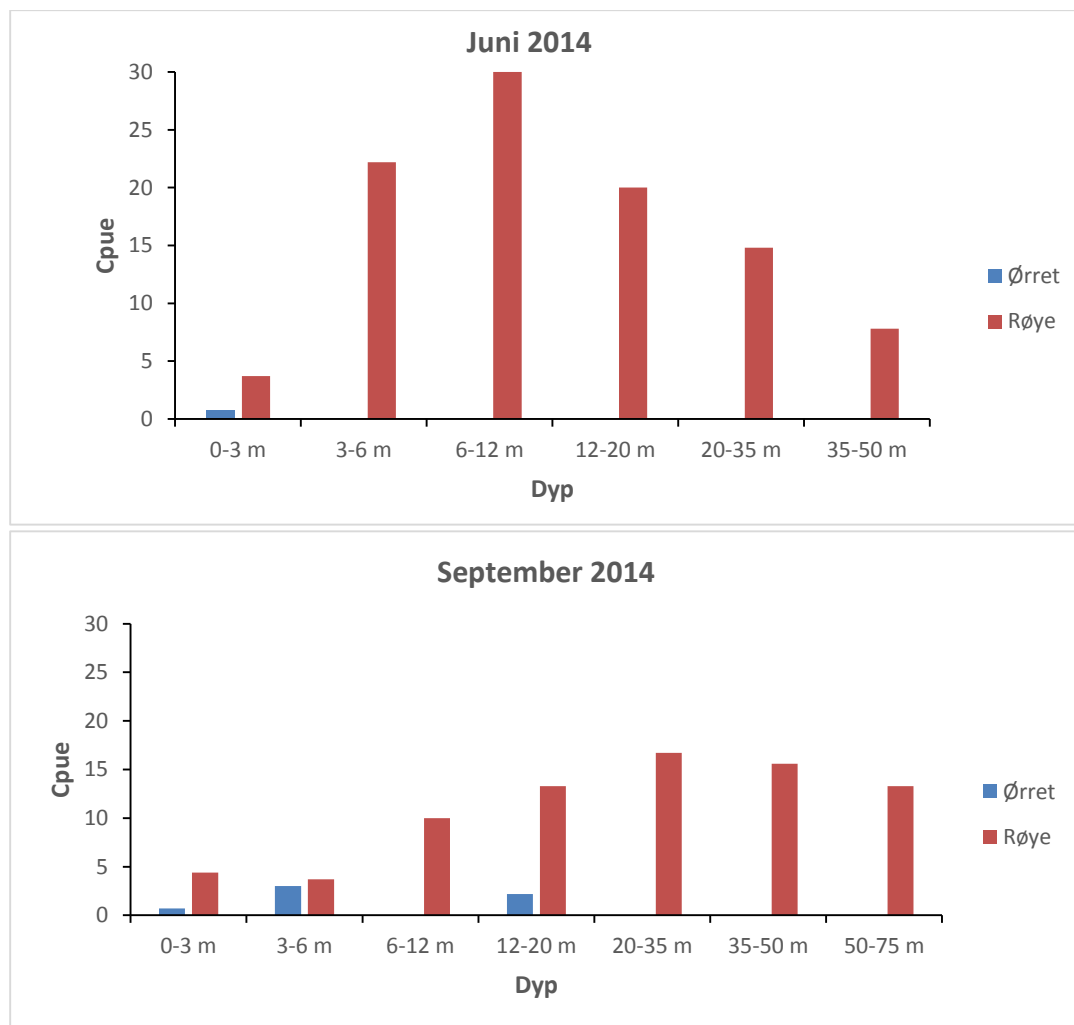
Utbytte av ørret fanga i strandsonen var klart større på Jensen-serien utvidet med to småmaska garn, enn på Nordiske oversiktsgarn (figur 7). For røye var utbyttet større på nordiske garn i juni og om lag likt på de to garntypene i september.



Figur 7. Utbytte (Cpue) av ørret og røye fanget på utvidet Jensen-serie og nordiske oversiktsgarn satt i strandsona i Gjevilvatnet i juni og september 2014

4.3.2 Dybdefordeling hos ørret og røye fanget på Nordiske oversiktsgarn

Fangst av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) på ulike dyp med Nordiske garn er gitt i figur 8. Fangst pr. innsats av ørret på nordiske garn var generelt lav i begge periodene (jf. også figur 6). Ørret ble fanget i lavt antall på grunt vann (0-3 m) i juni (Cpue = 0,7). Også i september ble flest ørret fanget grunt på 0-6 m dyp (Cpue = 3,7), men noen fisker ble tatt på 12-20 meters dyp i september (Cpue = 2,2). I fangstene inngikk både settefisk og naturlig rekruttert ørret.



Figur 8. Fangst av ørret og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) på ulike dyp på Nordiske garn i Gjevilvatnet i juni og september 2014. Fangstene av ørret inkluderer både settefisk og vill fisk.

Også røye forekom vanlig i fangstene på grunt vann (0 – 3m og 3 - 6 m) i juni (Cpue = 3,7 og 22,2), og i september (Cpue = 4,4 og 3,7). Men i motsetning til ørret ble de største røyefangstene tatt på garn som stod dypere enn 6 m, og røye ble tatt også på de dypeste sette garna på 50-75 m dyp (figur 8). I juni var de største røyefangstene på garn på 6-12 m dyp (Cpue = 30), mens i september var det størst fangst av røye på garn satt på 20-35 m dyp (Cpue = 16,7) og 35 – 50 m dyp (Cpue = 15,6). At ørreten var knytta til strandsona (0-6 m dyp) og røye forekom i størst tetthet på dypere bunnpartier både i juni og september vises også av fangstene på Jensenserien (jf. figur 6) hvor røye totalt dominerte fangstene på bunngarn satt i lenke på > 10 m dyp (bunngarn senket, figur 6).

4.3.3 Forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt ørret

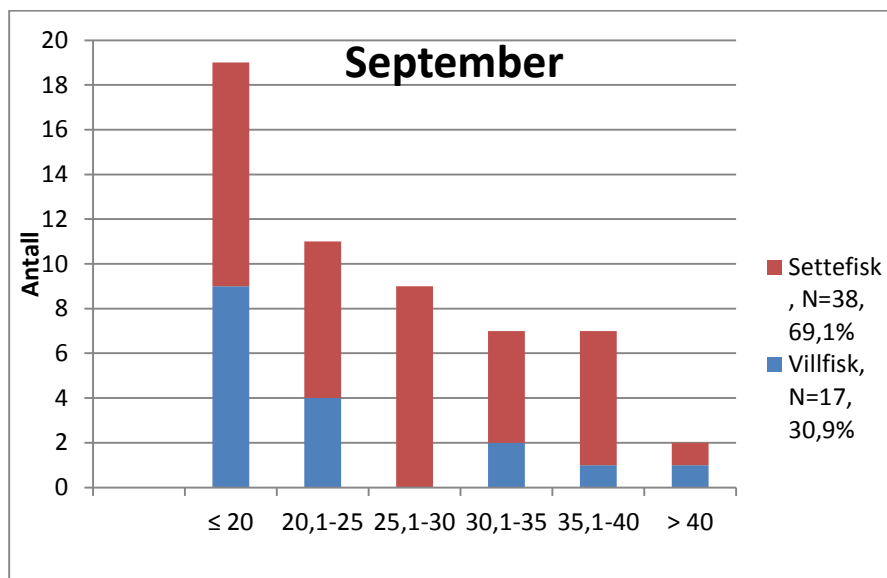
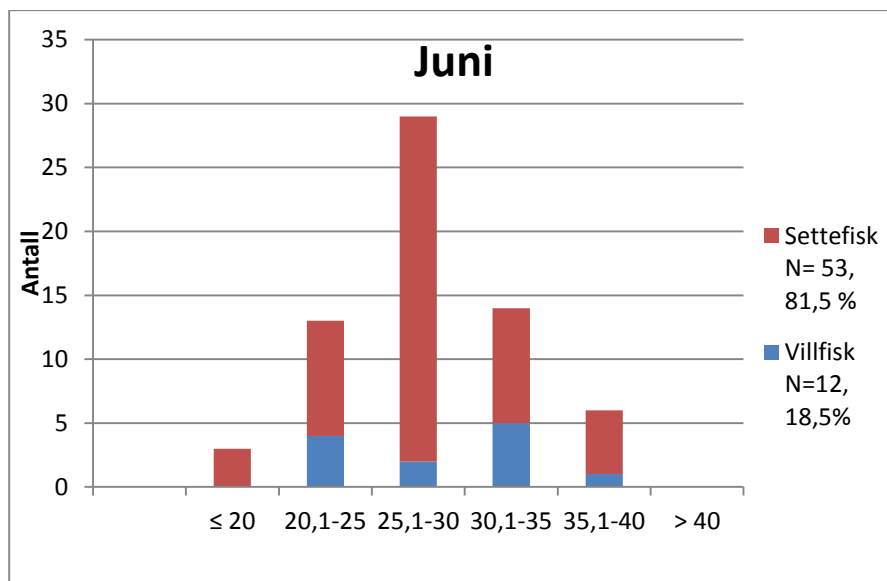
I juni fanga vi totalt 65 ørret og 52 av dem (80 %) var settefisk. I september bestod ørretfangsten av 55 fisk, og 36 av dem (65,5 %) var settefisk (tabell 8). For totalmaterialet (120 ørret) utgjorde andelen naturlig rekruttert ørret 26,7 % og andelen settefisk 73,3 %. Andelen settefisk i totalfangsten var høyere enn ved prøvefisket i 1995 (67 %) og 2004 (70 %). Mengden ørret og fordelingen av villfisk og settefisk varierte noe mellom garntypene. Fangstene av ørret var desidert størst på bunngarn satt i strandsona (Jensen - serien) med 57 ørret i juni (81,7 % settefisk) og 35 i september (68,6 % settefisk). På de andre garntypene var ørretfangstene små; på nordiske oversiktsgarn bare totalt 7 ørret og på flytegarn 18 ørret.

Tabell 8. Antall villfisk (naturlig rekruttert) og utsatt fisk av ørret fanget på ulike garntyper i Gjevilvatnet i juni og september 2014.

Type garn	Måned	Villfisk	Utsatt	Sum
Jensen flytegarn	6	2	3	5
Jensen bunngarn	6	11	46	57
Jensen, lenke senket	6	0	2	2
Nordisk	6	0	1	1
Jensen flytegarn	9	2	11	13
Jensen bunngarn	9	12	23	35
Jensen, lenke senket	9	0	0	0
Nordisk	9	5	2	7
Sum		32	88	120

Størrelsesfordelingen av settefisk og villfisk viser god spredning i størrelse for begge gruppene (figur 9). I juni var flest settefisk 25-30 cm, mens i september var den største andelen settefisk små fisk på under 20 cm, de fleste 14-18 cm. Dette er vesentlig 2-somrig settefisk som ble satt ut i august 2014. Naturlig rekruttert ørret var godt representert i de to minste lengdegruppene i september og viser at det tross overvekt av settefisk finnes en del naturlig rekruttering av ørret.

Det var en nedgang i antallet ørret med økende lengde i september, men nedgangen var ikke større for settefisk enn for villfisk. Lengdefordelingen viser at vi finner både settefisk og naturlig rekruttert fisk i alle størrelsesgruppene.



Figur 9. Fordeling (antall) av villfisk og settefisk av ørret på størrelsesgrupper basert på garnfanget fisk i juni og september.

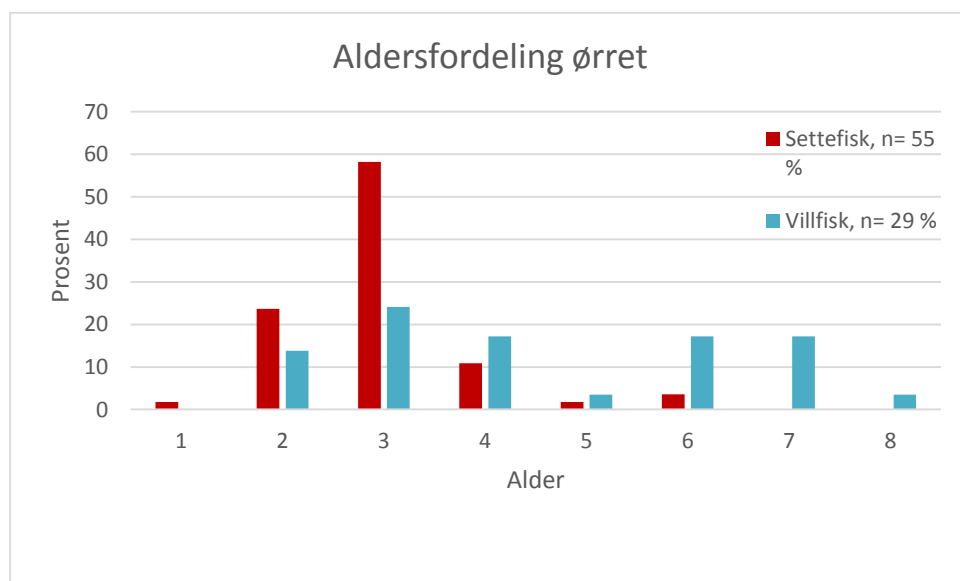
Ved skjellanalyse har vi forsøkt å skille ut 2-somrig fra 3-somrig settefisk i fangstene og finne årstall for utsettingene. Skjellene av settefisk var dels vanskelige å tyde, og det er noen usikkerheter i det presenterte materialet. Vi fikk få gjenfangster av settefisk som var satt ut som tre-somrig fisk, og kun av fisk satt ut i 2013 (tabell 9). Dette tyder på svært høy dødelighet på tre-somrig i forhold til to-somrig settefisk, og skyldes sannsynligvis fangstdødelighet. Av 2-somrig settefisk var det størst gjenfangst av fisk satt ut i 2012 og 2013, og eldste settefisk fanget var 2-somrig settefisk satt ut i 2009 (alder 6+). Det var forskjell i aldersfordeling og vekst hos settefisk og naturlig rekruttert ørret i fangsten, jf. kapittel 4.3.4.

Tabell 9. Utsettingsår og antall gjenfangster av 2-somrig og 3-somrig settefisk i prøvefisket i Gjevilvatnet bestemt ut fra aldersanalyse av skjell

Utsettingsår	2-somrig, n	3-somrig, n
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	2	0
2010	1	0
2011	6	0
2012	18	0
2013	13	14
2014	1	0
Totalt	41	14

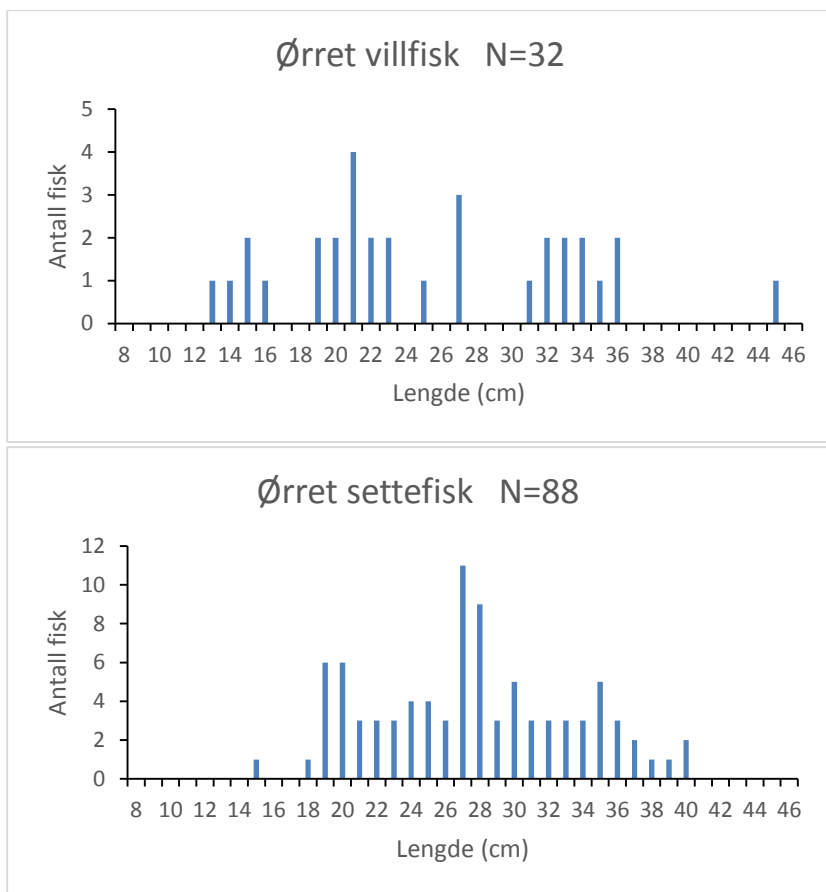
4.3.4 Alder, størrelse og vekst

Aldersfordelingen til settefisk og naturlig rekruttert fisk i fangstene var forskjellig (figur 10). Blant naturlig rekruttert ørret var det størst andel tre-åringer, men også en stor andel seks- og sju-åringer. Hos settefisken var det en overvekt treåringer og liten andel fisk eldre enn fire år. Dette kan tyde på en større dødelighet hos settefisken enn villfisken, men materialet er noe lite for å trekke sikre konklusjoner om dødelighet.



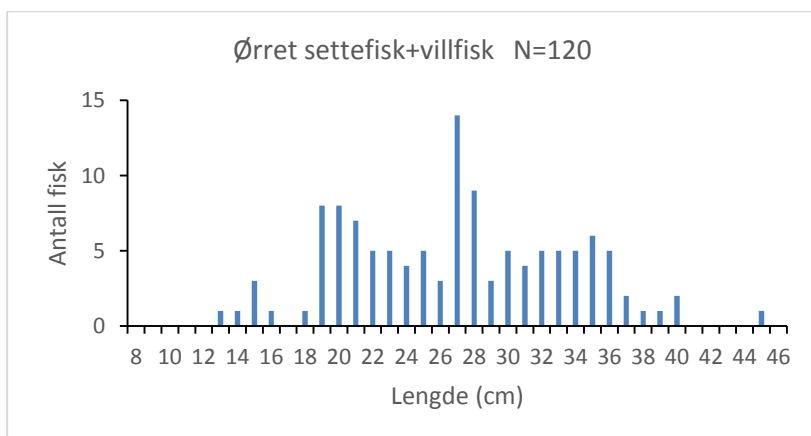
Figur 10. Aldersfordeling (prosent) til fanget settefisk og naturlig rekruttert ørret (villfisk) i garnfangstene i Gjevilvatnet i 2014.

Lengdefordeling av naturlig rekruttert (villfisk) og utsatt ørret fanget i juni og september samlet er vist i figur 11. Lengdefordelingen til ørret totalt er vist i figur 12.



Figur 11. Lengdefordeling til totalantallet ørret av villfisk og utsatt fisk fanget i Gjevilvatnet i 2014

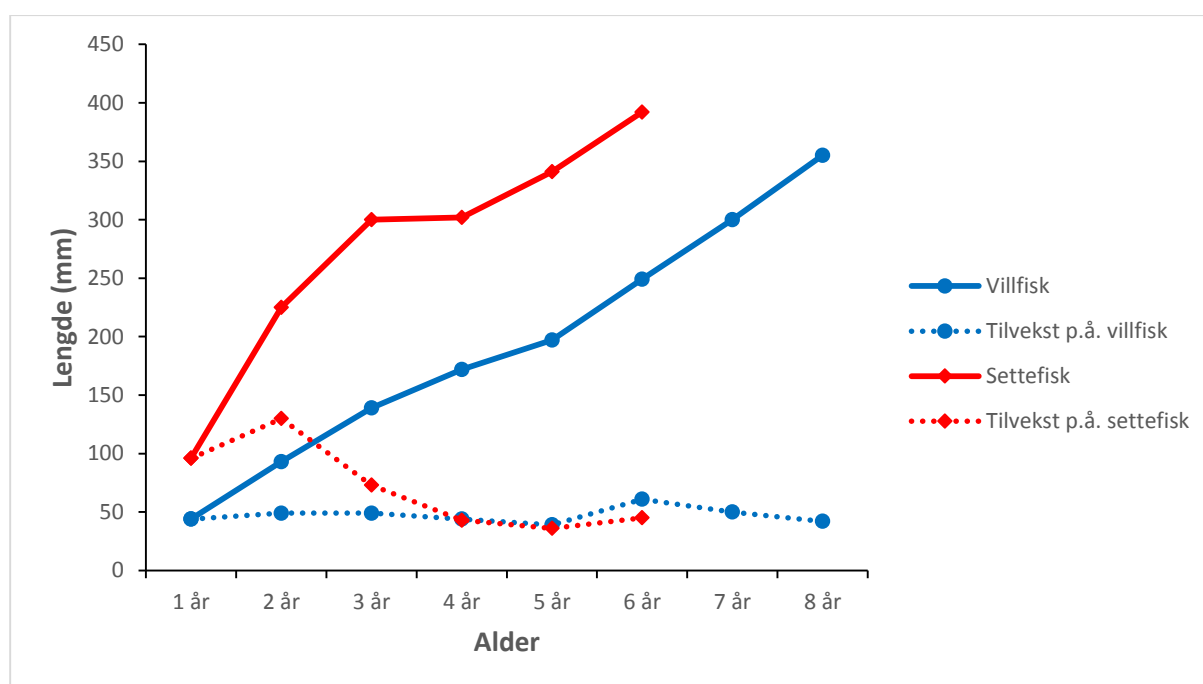
Naturlig rekruttert ørret fordelte seg hovedsaklig på tre lengdegrupper, sannsynligvis tilfeldig grunnet et lite antall. Minste ørret var 13 cm og 11 av 32 ørret (34 %) var lengre enn 30 cm. Hos settefiskene var det en ganske jevn fordeling av fisk mellom 19 og 36 cm. Minste settefisk var 15 cm og 26 av 88 utsatt ørret (29,5 %) var lengre enn 30 cm.



Figur 12. Lengdefordeling (antall) til all fanget ørret på garn i Gjevilvatnet 2014

Tabell 10. Gjennomsnittsvekt (gram) $\pm$ standard avvik (SD) hos naturlig rekruttert ørret (villfisk) og settefisk ørret ved gitt alder. n= antall fisk i hver aldersgruppe

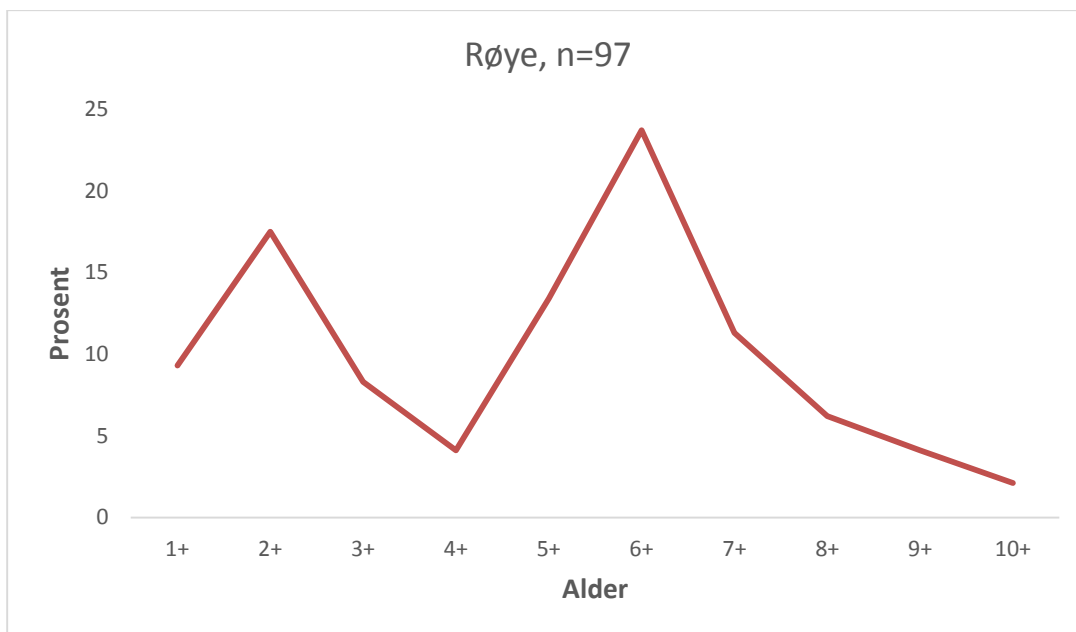
Alder (år)	Villfisk Ørret			Settefisk		
	Vekt (g)	SD	n	Vekt (g)	SD	n
1			0			0
2	28	1	3	183	42	5
3	76	14	5	361	123	12
4	102	6	2	352	143	3
5			0			0
6			0	952	0	1
7	374	61	2			0
8	670	0	1			0



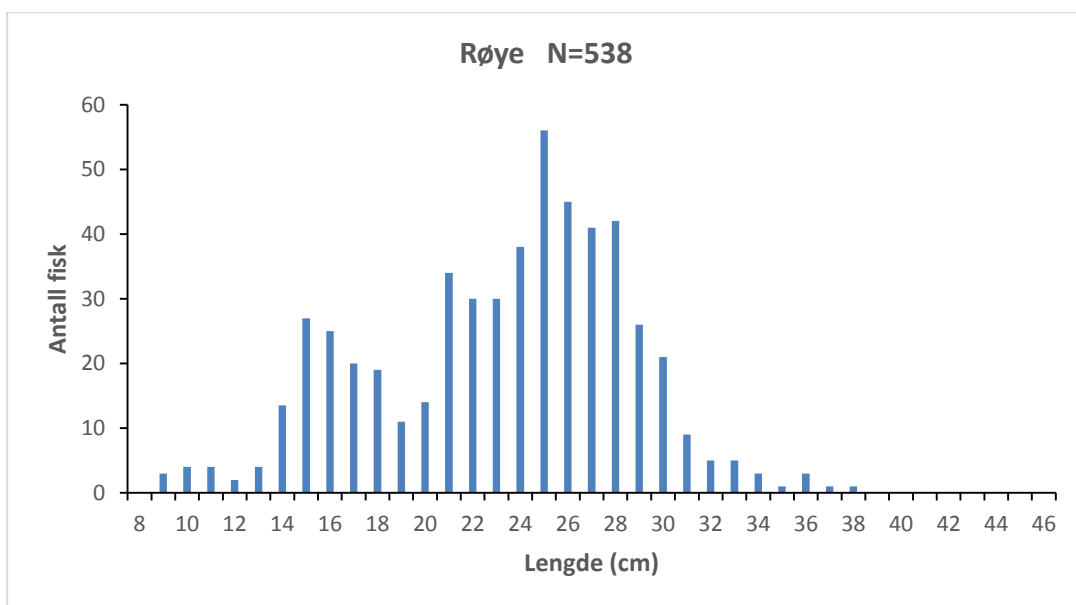
Figur 13. Tilbakeberegnet vekst hos naturlig rekruttert ørret (villfisk) og utsatt ørret basert på skjellanalyser av garnfangster i Gjevilvatnet 2014.

I et utvalg av garnfanget røye i september (n=97) var det flest røye i aldersgruppen 2+ og 6+, og avtagende andel røye med høyere alder (figur 14). Den eldste røya var 10 år. Mesteparten av røyefangsten (n=538) lå mellom 15 og 30 cm i lengde (figur 15). Minste røye var 9 cm, og det var bare 28 av 538 røye (5,2 %) som var lengre enn 30 cm.

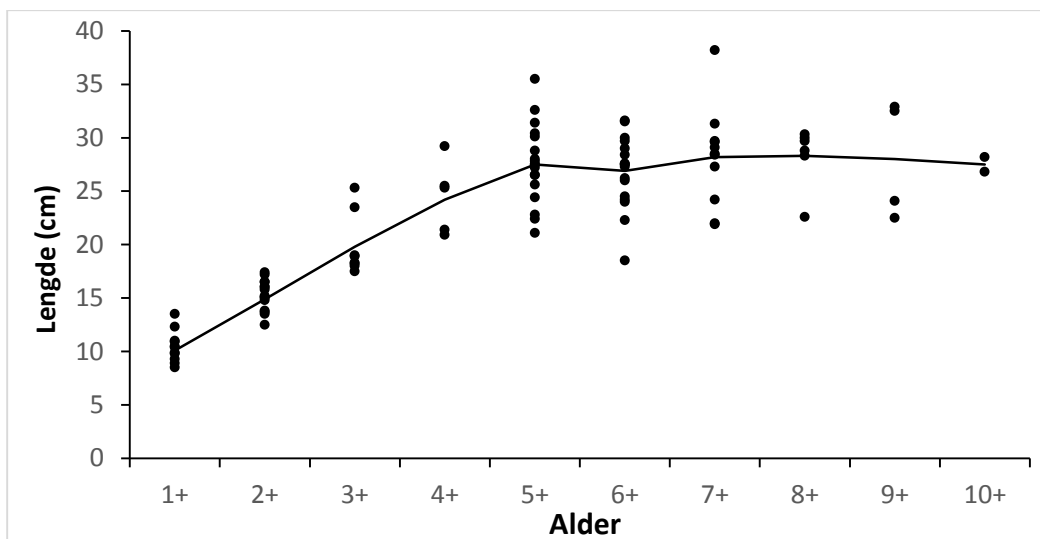
Veksten hos røye var middels god fra ett til fire år hvor tilveksten (gjennomsnittslengden) pr.år økte 3,9 -5,3 cm (figur 16). Det var liten økning i gjennomsnittslengden fra fire til fem år gammel røye (2,3 cm), og fra fem år stagnerte veksten helt. Det var stor variasjon i lengden innen aldersgruppene, særlig til røye fem til sju år gammel (figur 16).



Figur 14. Prosentvis aldersfordeling til et utvalg garnfanget røye i september 2014.



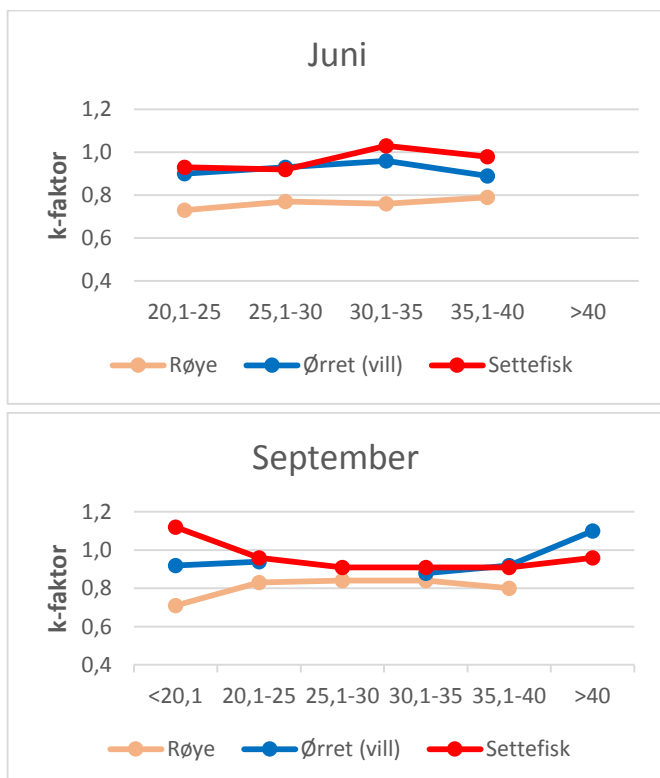
Figur 15. Lengdefordeling av røye i garnfangster (antall og prosent), basert på all fanget røye på alle garntyper både i juni og september i Gjevilvatnet 2014.



Figur 16. Vekst hos røye (n= 97) i Gjevilvatnet vist som empirisk vekst. Gjennomsnittslengden for hver aldersklasse er vist med hel strek.

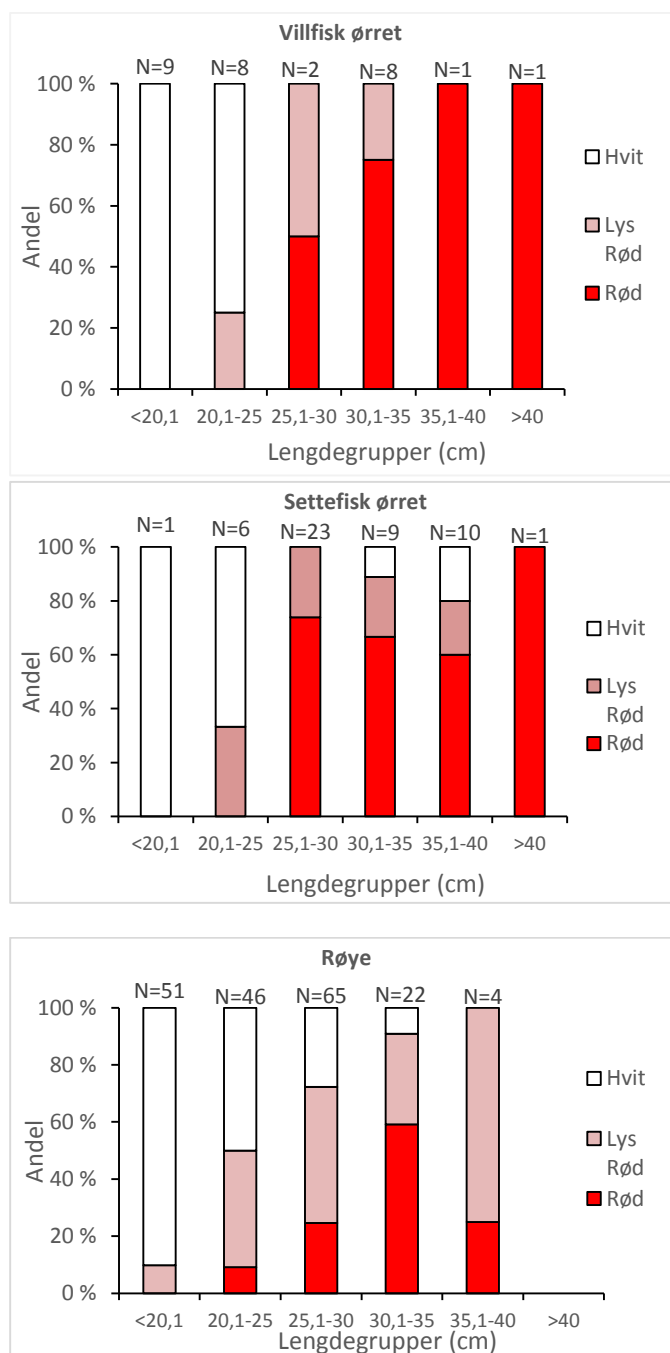
4.3.5 Kondisjon og kjøttfarge

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for naturlig rekruttert ørret var litt lavere enn hos utsatt ørret både i juni ($k=0,93$, $n=13$; settefisk $k=0,95$, $n=52$) og september ($k=0,93$, $n=18$; settefisk $k=0,98$, $n=36$). Forskjellene var imidlertid små, og det var en ganske jevn k -faktor mellom ulike lengdegrupper hos både utsatt ørret og naturlig rekruttert ørret i begge periodene (figur 17), med unntak av redusert k -faktor fra den minste lengdegruppen til 20-25 cm. Kondisjonsfaktoren til røye lå i begge periodene lavere enn hos ørret, og var i gjennomsnitt 0,73 i juni ($n=307$) og 0,81 i september ($n=231$). Røyas kondisjonsfaktor betegnes som lav (slank fisk), men kondisjonsfaktoren var relativt jevn med økende størrelse (figur 17). I bestander med tendens til dårlige næringsforhold vil k -faktoren kunne avta med størrelsen. Dette synes ikke å være tilfelle i Gjevilvatnet, hverken for ørret eller røye.



Figur 17. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor hos garnfanget røye i ulike lengdegrupper i Gjevilvatnet i juni og september 2014.

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 Gjevilvatnet var det liten forskjell i kjøttfargen hos naturlig rekruttert ørret og utsatt ørret i fangstene. All ørret villfisk over 25 cm (100 %) var enten lyserød eller rød i kjøttet (figur 18), mens hos utsatt ørret over 25 cm var 93 % enten lyserød eller rød i kjøttet. Røya hadde gjennomgående en mindre andel fisk med rød kjøttfarge, og en større andel med hvit og lyserød kjøttfarge. Hos røye over 25 cm var 80 % enten lysrød eller rød i kjøttet.



Figur 18. Kjøttfarge hos naturlig rekruttert ørret, utsatt ørret og røye i ulike lengdegrupper basert på materiale fra juni og september slått sammen.

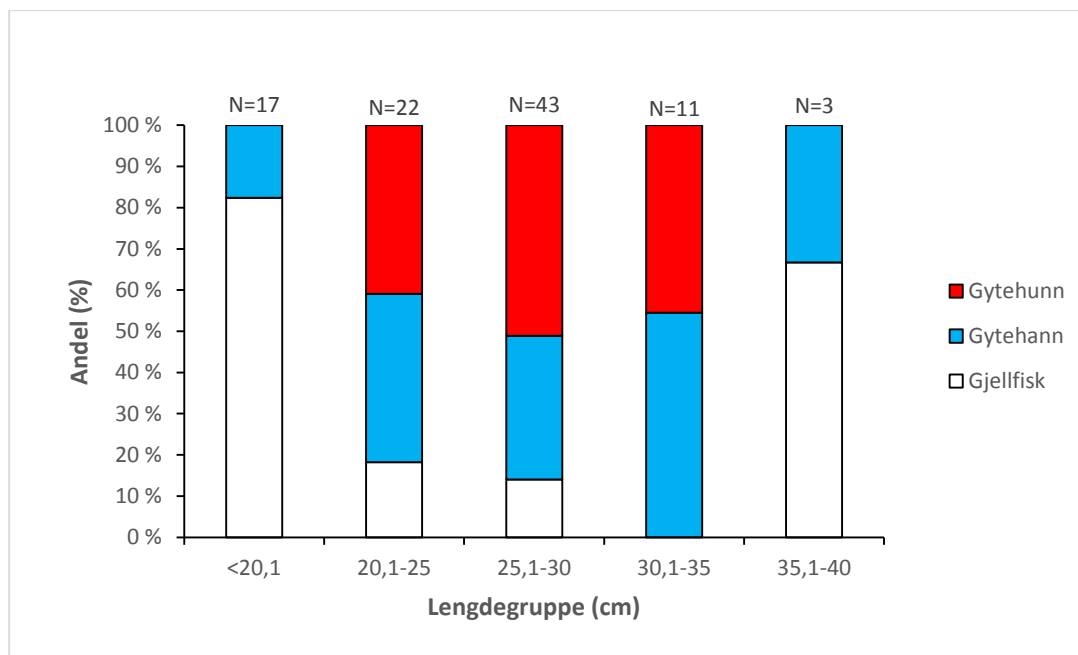
4.3.6 Kjønnsmodning

Lengde og alder ved kjønnsmodning kan gi en indikasjon på vekstforholdene for en fiskebestand. Dette gjelder særlig hunnene, der dårlige vekstbetingelser kan gi tidlig kjønnsmodning. En del hannfisk vil imidlertid kunne modnes tidlig også ved gode næringsbetingelser. Det var et lavt antall gytefisk i ørretfangstene (tabell 11). Hos naturlig rekruttert ørret var det seks gytehunner med en gjennomsnittslengde på 36,5 cm. Det ble registrert bare to gytemodne hunnfisk av settefisk og med gjennomsnittslengde 38,7 cm. Gjennomsnittslengden til totalt fire gytehanner var 35,1 cm. Relativt stor gjennomsnittslengde til gytehunner av både villfisk og settefisk av ørret sammen med jevnt god vekst, indikerer gode oppvekstbetingelser for ørret. Dette kan synes å stå noe i motsetning til det dårlige næringsgrunnlaget funnet i strandsona, men kan ha sammenheng med at ørreten er en effektiv konkurrent til røye i strandsona og at den større ørreten går over på småfisk som næring.

Tabell 11. Fordeling (antall) av gjellfisk, gytehanner og gytehunner hos naturlig rekruttert og utsatt ørret fanget i Gjevilvatnet 2014

Lengdegruppe cm	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40
Villfisk						
Gjellfisk	8	8	1	3	0	1
Gytehann	0	0	0	0	1	0
Gytehunn	0	0	1	5	0	0
Totalt	8	8	2	8	1	1
Utsatt fisk						
Gjellfisk	1	6	23	8	6	1
Gytehann	0	0	0	1	2	0
Gytehunn	0	0	0	0	2	0
Totalt	1	6	23	9	10	1

Hos røye ble det i september registrert gytemoden hannfisk i alle størrelsesgruppene (figur 19). En relativt stor andel gytemoden hunnfisk av røye (39-51 %) ble fanget i alle de tre lengdegruppene fra 20 til 35 cm. Gjennomsnittslengden til gytemoden hunnfisk var 26,8 cm (n=62), og de to minste gytemodne hunnfiskene var 16,7 og 20,9 cm. En relativt stor andel gytehunner med lav gjennomsnittslengde i røyematerialet kan indikere dårlige næringsbetingelser for røye, eller en for tett bestand i forhold til næringsgrunnlaget. Dette stemmer overens med en tydelig vekststagnasjon og en relativt lav kondisjonsfaktor.



Figur 19. Andel (%) gjellfisk og gytemoden fisk (hanner og hunner) hos røye (n=97) fanget i september 2014 i Gjevilvatnet

4.3.7 Ernæring

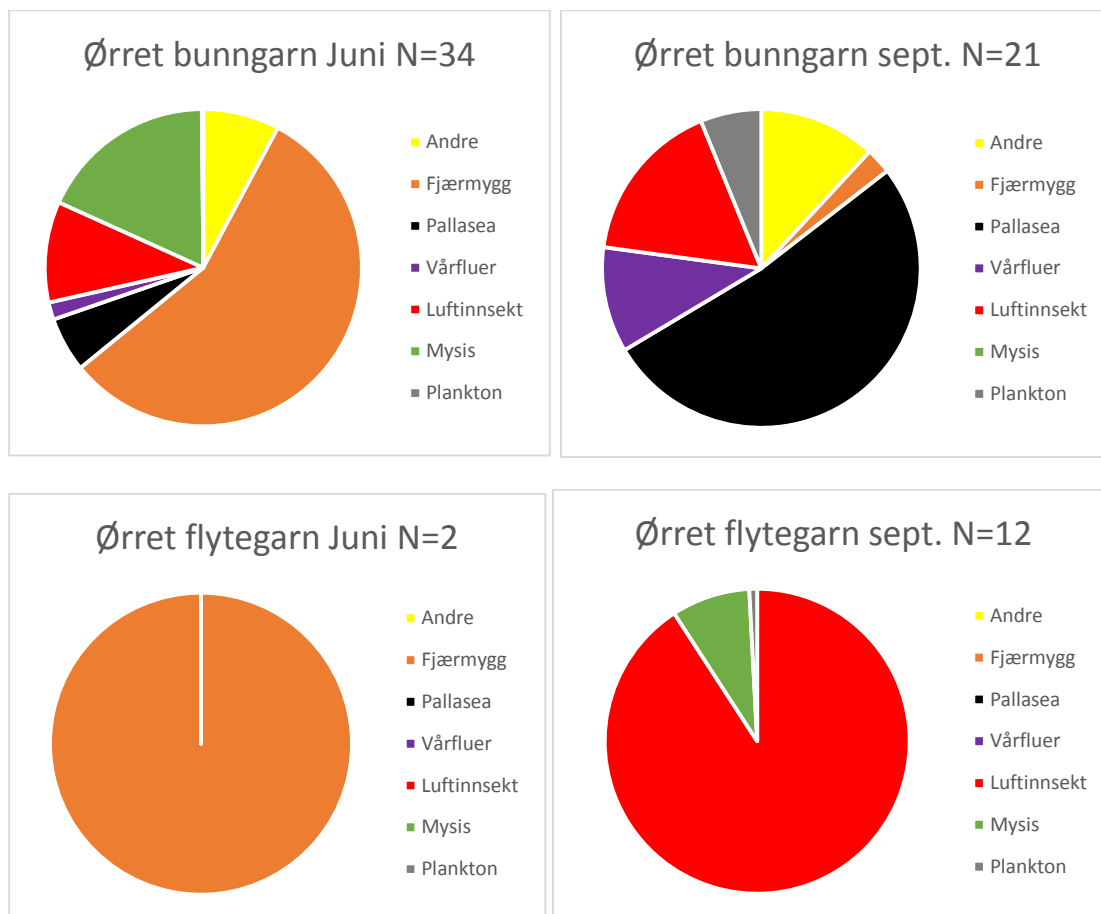
Konkurransen om habitat og næring mellom fiskearter og størrelsesgrupper fisk kan medføre ulike nisjevalg med hensyn til utnyttning av næringsgrunnlaget. Vi har derfor sett på næringsvalg til ørret og røye i forhold til hvilket habitat de ble fanget i.

Ørret ble hovedsakelig fanget på bunngarn i strandsona (0-6 m). I juni utnyttet ørreten 9 næringskategorier og hvor fjærmygg (56%) og mysis (18%) var dominerende volummessig (figur 20). I september hadde ørreten spist 7 ulike næringskategorier og hvor Pallasea (firetorneret istidskreps) var dominerende (52%) sammen med overflateinsekter (17%). Det var små forskjeller i næringsvalg mellom settefisk og villfisk og resultatene er derfor presentert samlet for ørret. Settefisk hadde spist noe mer overflateinsekter enn villfisk i september og villfisk hadde spist mer fisk i september, ellers var diettvalget i stor grad overlappende.

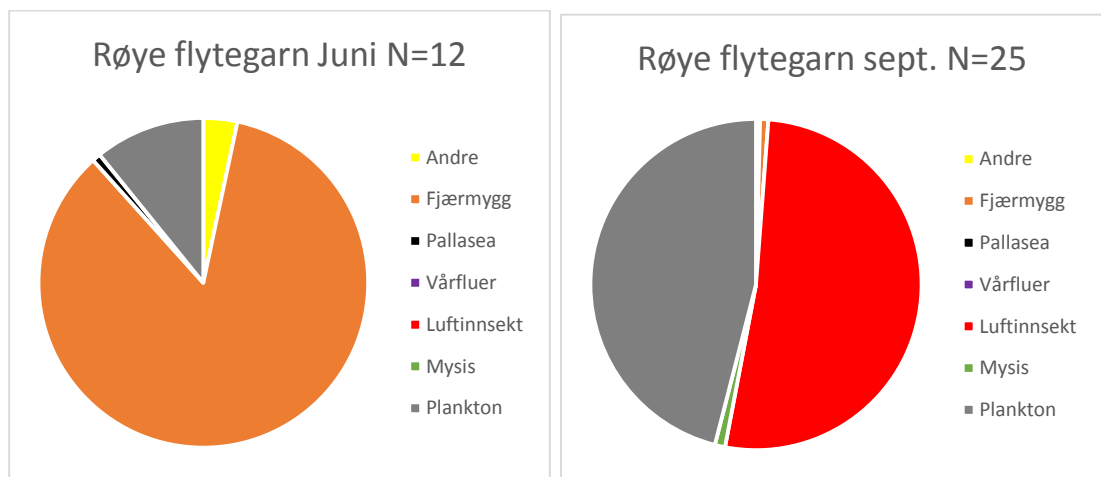
Det ble bare tatt to ørret på flytegarn (frie vannmasser) i juni, og de hadde spist kun fjærmygg. Hos 12 ørret tatt på flytegarn i september utgjorde overflateinsekter (91%) og mysis (8%) det meste av dietten volummessig (figur 20).

Røye tatt på flytegarn i juni hadde vesentlig spist fjærmygg (85%) og zooplankton (11%), mens røye fanget i de frie vannmasser i september hadde spist overveiende overflateinsekter (52%) og mysis (46%) (figur 21). Hos både ørret og røye hadde fisk fanget på flytegarn utnyttet færre typer næringsobjekter enn fisk fanget på bunngarn.

Røye ble i stor grad fanget på bunngarn satt dypere enn 10 m, og vi presenterer derfor næringsvalget hos røye fanget i strandsona og hos røye fanget på dypt vann.



Figur 20. Mageinnhold (dietten) i volumprosent hos ørret fanget på bunngarn i juni og september (øverst), og dietten til ørret fanget på flytegarn i juni og september i Gjevilvatnet (nederst). Antall fisk undersøkt (N) er angitt.

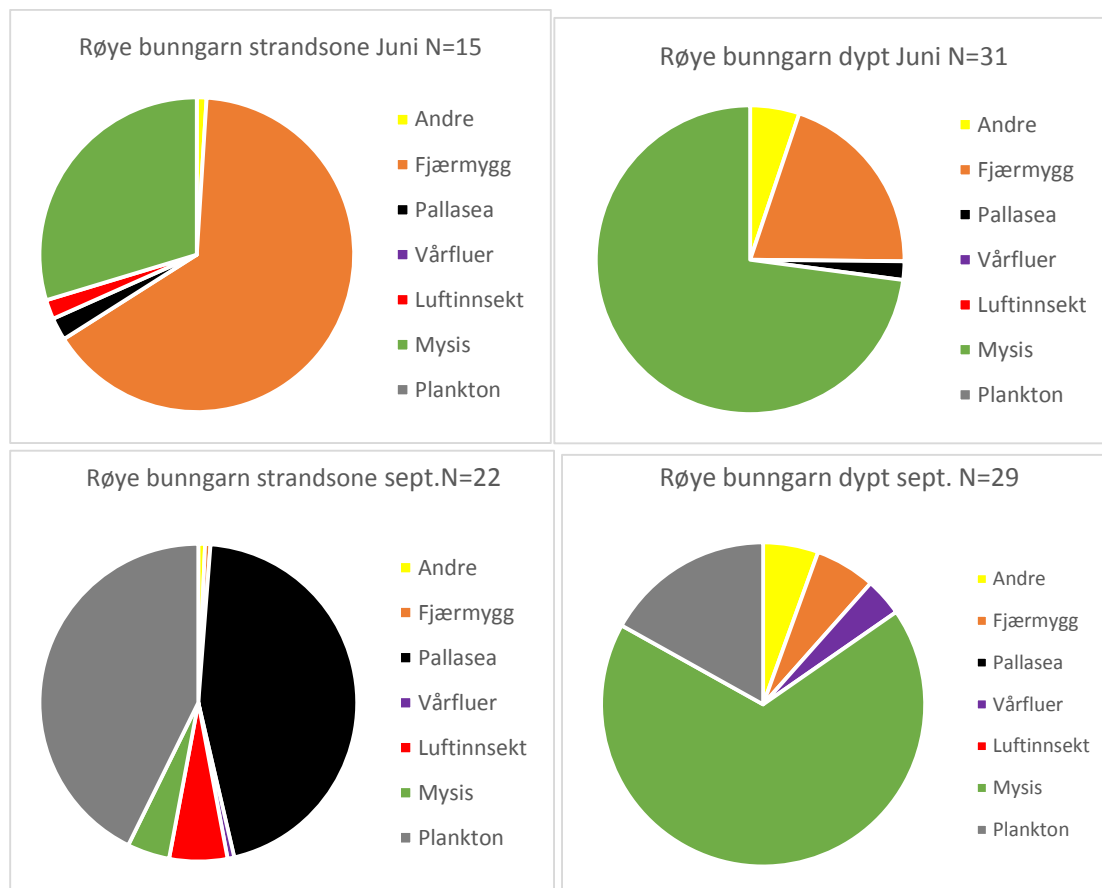


Figur 21. Mageinnhold (dietten) i volumprosent hos røye fanget på flytegarn i juni og september 2014 i Gjevilvatnet. Antall fisk undersøkt (N) er angitt.

Det var betydelig forskjell i næringsvalget til røye fanget i strandsona og på dyp vann. Røye fanget i strandsona hadde spist 5 næringskategorier og hvor fjærmygglarver var viktigst (65 %) sammen med mysis (39%) i juni (figur 22). Røye fanget på større dyp (10-75 m) hadde i juni spist 5 ulike næringsobjekter og hvor mysis (73 %) var viktigste næring sammen med fjærmygg (20 %).

Næringsvalget til røye fanget i strandsonen i september var helt forskjellig til næringsvalget i juni (figur 22). I september dominerte Pallasea (45 %) og zooplankton (43 %). Det var også stor forskjell i næringsvalg til røye fanget i strandsona og på dypere vann i september, der røye på dypere vann hadde ernært seg mest på mysis (68 %) og zooplankton (17 %).

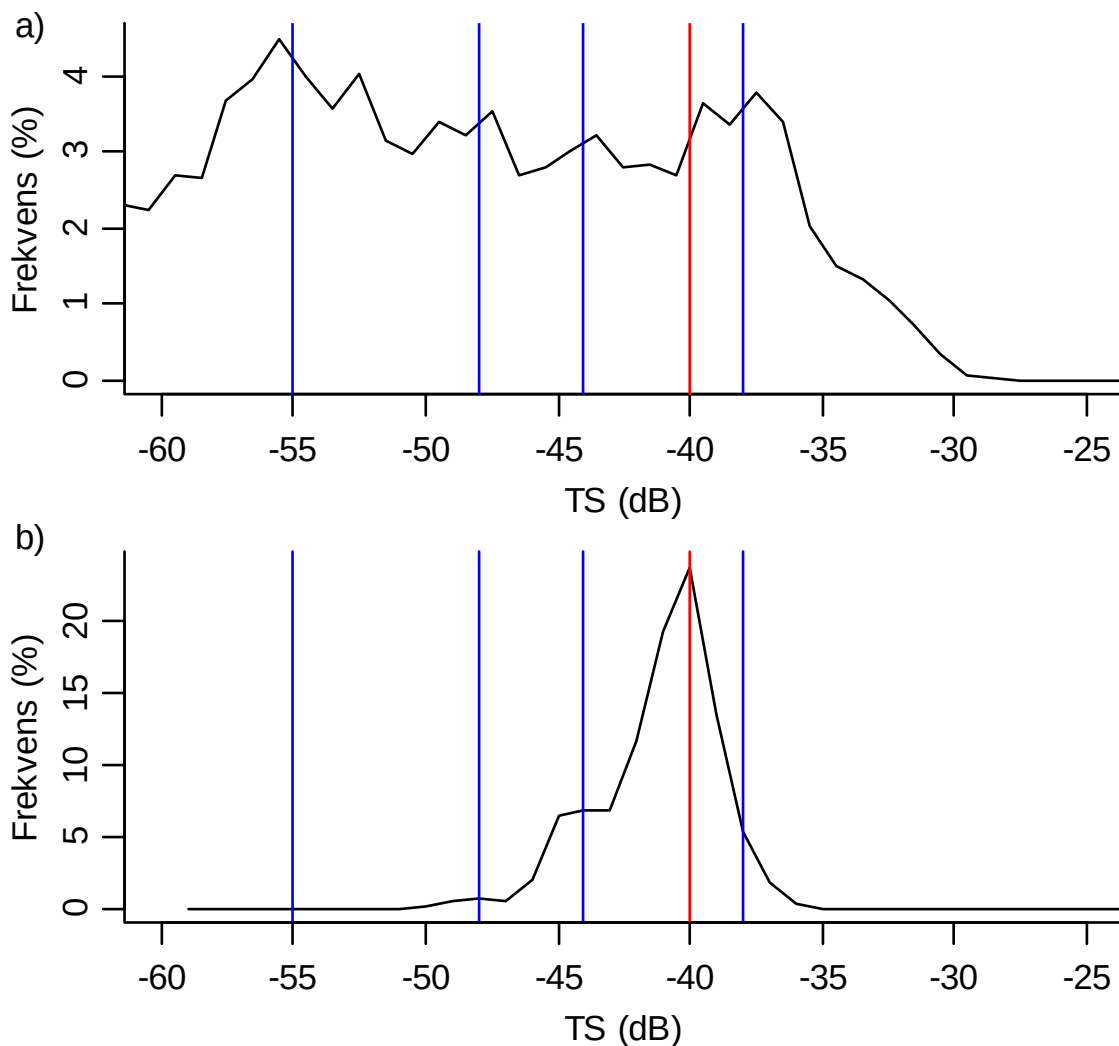
Slik nisjesegregering i habitatbruk og næringsvalg i røyebestander er for øvrig beskrevet fra mange større innsjøer (Langeland m.fl. 1995, L'Abée-Lund m.fl. 1992, 1993).



Figur 22. Mageinnhold (dietten) i volumprosent hos røye fanget på bunngarn i strandsona og bunngarn på dypt vann i juni og september 2014 i Gjevilvatnet. Antall fisk undersøkt (N) er angitt.

4.4 Ekkoregistreringer av røye

Fisk i dybdeintervallet 0-12 m var noe større enn fisk som stod dypere, ellers var det ingen klare tendenser i størrelsefordeling ved økende dyp verken i fangst eller ekkoregistreringer (dette mønstret gikk igjen for begge metodene). Videre fant vi igjen topper i ekkostyrkefordelingen som tilsvarte topper i fangstfordelingen (figur 23) for fisk opp til ca 17 cm. For større fisk overestimerer trolig forholdet $TS=19.7\log_{10}(L)-68$ lengden noe, slik at toppen på rundt -40 dB etter formelen tilsvare fisk på ca 33 cm, mens den ser ut til å tilsvare fisk rundt 26 cm i fangsten. En lignende overestimering har vi også observert i andre innsjøer for sik. Videre observerte vi også en markant topp rundt -55 dB, dette tilsvare fisk rundt 4.6 cm og antas å representere årsyngel. Denne ble ikke fanget i garna, fordi den var for liten for garnmaskene. Utfra ekkostyrkefordelingen kan vi også se at det var relativt mer av liten fisk i innsjøen enn hva garnfangsten tilsa, dette skyldes at garn fanger større fisk mer effektivt enn liten fisk.



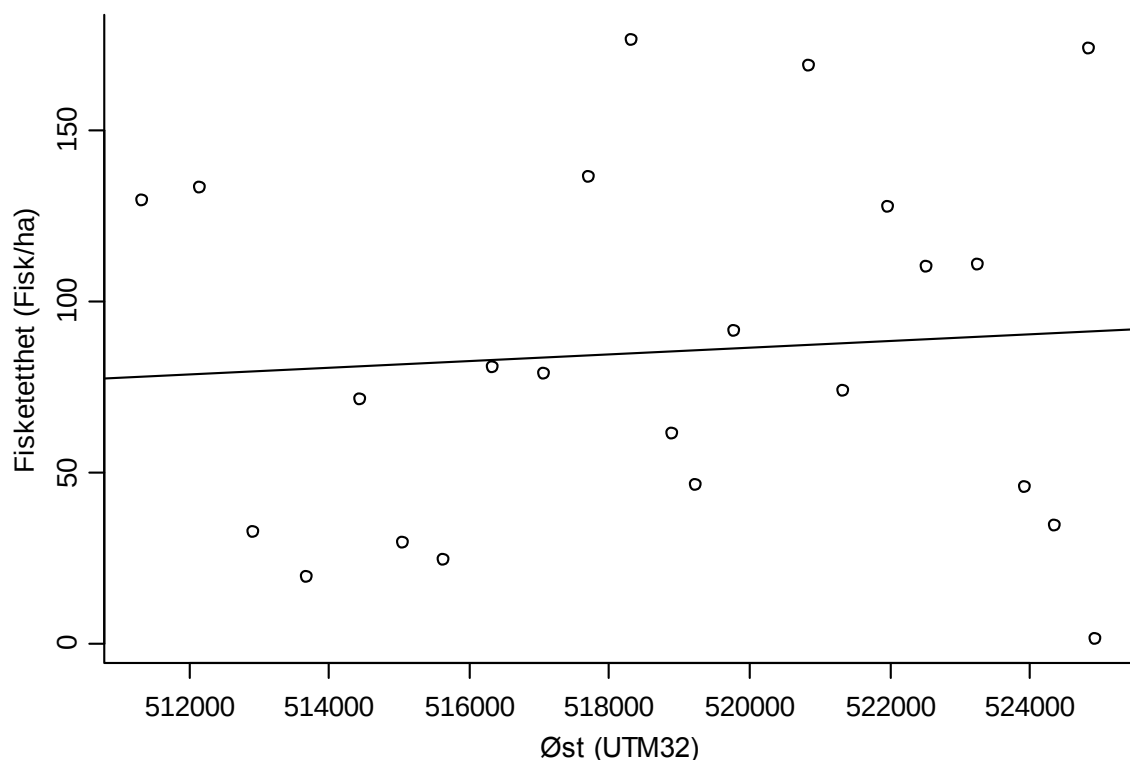
Figur 23. Sammenligning av TS-fordeling observert med ekkoloddet (a) og basert på estimat fra fangst (b). Toppene i ekkofordeling er vist med blå vertikale linjer, basert på forholdet $TS = 19.7 \log_{10}(L) - 68$ (Lindem & Sandlund 1984) tilsvarer dette fiskelengdene 4.6, 10, 17 og 33 cm. Den største toppen i estimert ekkostyrke basert på fangst er vist med rød linje og tilsvarer en fiskelengde på ca 26 cm utfra denne formelen.

Tettheten av fisk i ekkoloddregistreringene var generelt lav, og det ble observert veldig lite fisk på dypere vann enn 50 m. Estimert tetthet og biomasse for fisk som oppholdt seg mer enn 30 cm over bunnen er oppsummert i tabell 12. Her er det verdt å merke seg at tetthetsestimatene er uavhengige av størrelsesfordelingen i fangstene, mens biomasse-estimatene ikke er det. Fordi ekkoregistreringene viser at andelen mindre fisk er større enn det som er representert i garnfangstene, kan biomassen være noe overestimert. På den andre siden vet vi at en del fisk går bunnært og dermed i ekkoloddets blindsoner. Dette vil gi opphav til noe underestimert av tetthetene. Det kan derfor antas at den totale tettheten er noe høyere enn angitt i tabell 12 (som er representativ for fisk som stod mer enn ca 0.3-0.5 m over bunnen), og at dette motvirker overestimert av biomasse utfra selektiv fangst.

Tabell 12. Fisketetthet (med 95 % konfidensintervall i parentes) beregnet for de ulike dybdeintervall basert på ekkoregistreringene

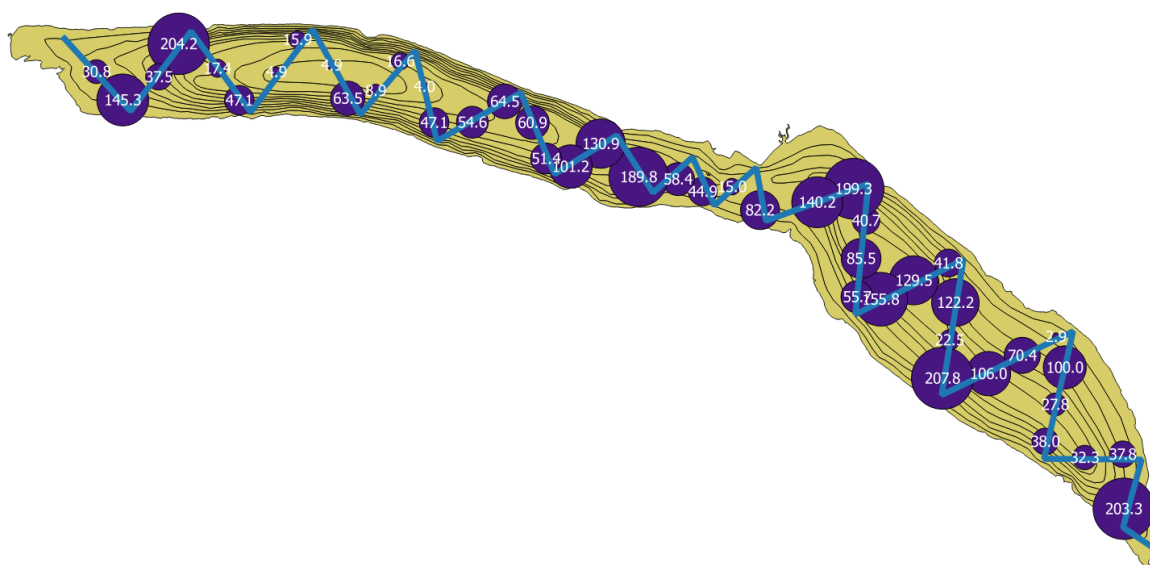
Dybde-intervall	Areal midt i intervall (km ²)	# fisk/ha	# Røye	# Ørret	Biomasse røye (kg)	Biomasse ørret (kg)
0-12 m	19.0	13.2 (8.0-21.7)	17815	7262	2289	1562
12-24 m	16.2	23.2 (15.9-33.7)	34244	3261	3185	808
24-50 m	11.7	48.6 (37.5-63.0)	56883	0	2665	0
50-100 m	3.7	2.3 (0.7-7.6)	848	0	98	0
Totalt		85.1 (63.6-106.7)	109789	10524	8236	2371

Det var en svak tendens til høyere tetthet fra vest mot øst (figur 24), men estimatene var preget av relativt stor variasjon og denne sammenhengen var ikke statistisk signifikant (lineær regresjon, $P=0.7$).



Figur 24. Fisketetthet integrert over alle dyp, plottet mot øst-vest-aksen på innsjøen. Det var en svak tendens til høyere tetthet mot øst, men denne sammenhengen (heltrukken linje) var ikke statistisk signifikant (lineær regresjon, $P=0.7$).

Transektkursene og tetthet integrert over alle dyp for 500 m seksjoner er vist i figur 25.. Her går det også fram at den romlige variasjonen i tetthet var stor, med både høye og lave tettheter i både det østre og det vestre bassenget.



Figur 25. Illustrasjon over Gjevilvatnet med 10 m dybdekurver som tynne linjer, transektkurser som blå tykk linje, og runde symboler med størrelse som er skalert med tetthet integrert over alle dyp. De hvite tallene på symbolene angir den integrerte tettheten.

4.5 Ungfiskundersøkelser og oppvekstratio

4.5.1 Befaring av gytebekker – tetthet og vekst av ungfisk

Vi befarte totalt 20 potensielle gyte- og oppvekstbekker rundt Gjevilvatnet, jf. figur 3, mens tetthet og vekst til ørret ble undersøkt i fem av bekkene.

I de befarte gytebekkene observerte vi kun ørret. Ørekyte ble bare registrert i strandsona i Gjevilvatnet utenfor noen av bekkene og i steinsubstratet ved båthavna, alle steder i lavt antall.

Tetthetene av ørretyngel var generelt lav (0 - 36 ind./100m²) i de undersøkte bekkene, og også eldre ørret forekom i lav tetthet (0 – 22 ind./100 m²) (tabell 13).

De største tetthetene ble funnet i Gravbekken, men selv i de større bekkene som Gravbekken, Gjærdøla, Halsbekken og Hyttbekken hvor det ble registrert større arealer med gode gyte- og oppveksthabitater, var det lave tettheter av naturlig rekruttert ørret, og det ble ikke registrert settefisk i noen av bekkene utenom Halsbekken. Her fanga vi en ørret settefisk på 42 cm (hannfisk) som ikke skulle gyte om høsten (gjellfisk). Ungfisktetthetene var lave ut fra forventningene. Dette kan skyldes en rekke faktorer, og det er vanskelig å finne en enkelt årsak. Vannføringa var lav under elfisket og forholdene gode. Generelt er bekkene grunne med få kulper og skjulesteder for større fisk. Andre faktorer som kan ha betydning for gyting og oppvekst er vannføringen gjennom året (vanndekt areal), vannhastigheten, temperaturforholdene og egnet gytesubstrat og skjul. Vi har ikke lokalkunnskap om vannføringen i bekkene gjennom året, men lav vintervassføring kan sannsynligvis være et problem i de små bekkene som ikke kommer fra tjern/innsjøer.

Gjennomsnittslengden på årsyngelen i august/september varierte fra 41 – 52 mm i bekkene, og var størst i Gravbekken med 52 mm (tabell 14). Dette er normale gjennomsnittslengder for årsyngel i fjellbekker. Variasjonen kan trolig skyldes temperaturforskjeller siden noen bekker kommer fra høytliggende tjern og snøfonner og fører smeltevatn langt utover sommeren.

Tabell 13. Beregnet tetthet (n/100 m²) av yngel og eldre ørret ved elfiske i tilløpsbekker til Gjevilvatnet. Registrering av yngel og eldre ved punktelfiske er merket med ja/nei. Vurdert, men ikke elfisket = ingen angivelse. Bekkenes plassering se figur 3.

Bekk/elv nr.	Stasjon nr.	Navn	Areal fisket	Beregnet tetthet n/100 m ²		Registrert ved punktelfiske		Vurdering
			m ²	Yngel	Eldre	Yngel	Eldre	
1		"Stangmyrbekken"						egnet men liten
2		Uten navn						uegnet
3		Halvfarebekken						egnet men liten
4		Uten navn				nei	nei	egnet men liten
5		Uten navn				nei	nei	egnet men liten
6		Storbekken				nei	ja	egnet
7		Langoddbekken				nei	nei	egnet
8		Fjølubekken						uegnet
9		Korgtjønnbekken						uegnet
10	1	"Langmyrbekken", Vassenden	82	10	6			egnet men liten
11	1	Halsbekken	83	14	22			godt egnet
12	1	Hyttbekken	90	15	13			godt egnet
13		Glupbekken						uegnet
14		Rensbekken						uegnet
15	1	Gravbekken	38	36	0			godt egnet
	2		40	25	8			godt egnet
	3		65	11	3			godt egnet
16	1	Gjørdøla	66	17	3			godt egnet
	2		154	11	2			godt egnet
	3		140	1	0			godt egnet
	4		104	0	8			godt egnet
	5		84	0	7			godt egnet
17		Håmmårbekken				nei	ja	egnet
18		Grøtbekken				nei	ja	egnet
19		Storbekken				nei	ja	lite egnet
20		Uten navn				nei	ja	egnet men liten

Tabell 14. Gjennomsnittlig lengde i mm (xL ± SD) for yngel og eldre ørret fanget i et utvalg av gytebekkene rundt Gjevilvatnet høsten 2014. n = antall fisk undersøkt

Bekk nr.	Bekkenavn	Ørret yngel		Ørret eldre	
		xL ± SD	n	xL ± SD	n
10	"Langmyrbekken", Vassenden	45 ± 3,6	5	74 ± 6	2
11	Halsbekken	41 ± 6,3	7	87 ± 24	12
12	Hyttbekken	45 ± 3,8	9	111 ± 29	9
15	Gravbekken	52 ± 4,8	16	120	1
16	Gjørdøla	45 ± 3,1	24	98 ± 15	15

4.4.2 Vurdering av de enkelte gytebekkene og beregning av oppvekstareal

Ved befaring av 20 potensielle gytebekker rundt Gjevilvatnet ble det gjort en vurdering av oppvandringsmulighetene fra vatnet og opp til naturlig oppvandringshinder og en vurdering av gyte- og oppvekstvilkår basert på en enkel bonitering og elfiske. Nedenfor gis en omtale og vurdering av de enkelte bekkene med henvisning til figur 3, s. 18 for plassering av bekkene rundt vatnet.

Generelt om oppvandringsmuligheter. I et stort antall av de aktuelle gytebekkene er det gjort inngrep, både i overgangen bekk-innsjø, og videre oppover bekkene. Flere av bekkene er forbygd nedover i reguleringssona. Utretting og kanalisering av bekkeløp er utbredt, noe som generelt gir dårlige gyte- og oppveksthabitater, og i mange bekker er oppvandring problematisk når magasinet er noen meter nedtappet.

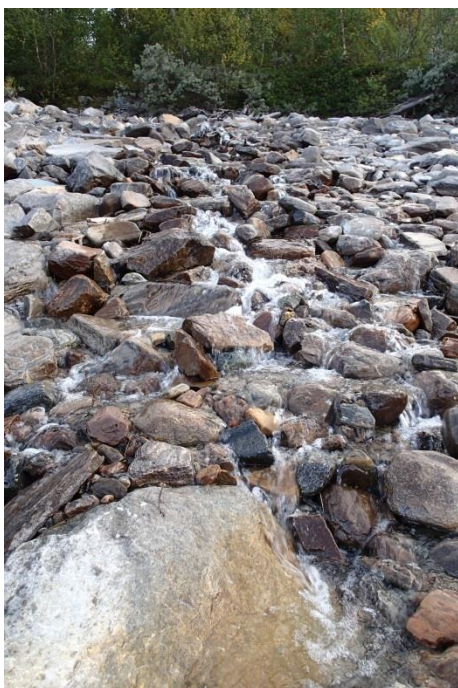
Bekk 1 v/ Bakksetra. Bekken kommer fra ei myr, Stangmyra, er liten og sannsynligvis med usikker vintervannføring. Bekken er tilgjengelig for gyteoppgang bare på fullt magasin. En del storstein og bra skjulforhold, men lite gytegrus observert. Vurdering: Liten/ingen betydning som gyte- og produksjonsbekk.



Bekk 1. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekker på sørvestsida av Gjevilvatnet mellom Oset og Vassenden (Bekk 2-12).

På denne sida er det noen slake myr- og skogpartier ned mot vatnet i hovedbassenget, men mest typisk er mange småbekker som kommer bratt ned mot vatnet på denne sida, særlig mellom Langodden og Vassenden. Felles for nesten alle bekkene er problemer for oppvandring dersom vatnet er senket noen meter under HRV, jf. bilde fra bekk 3.

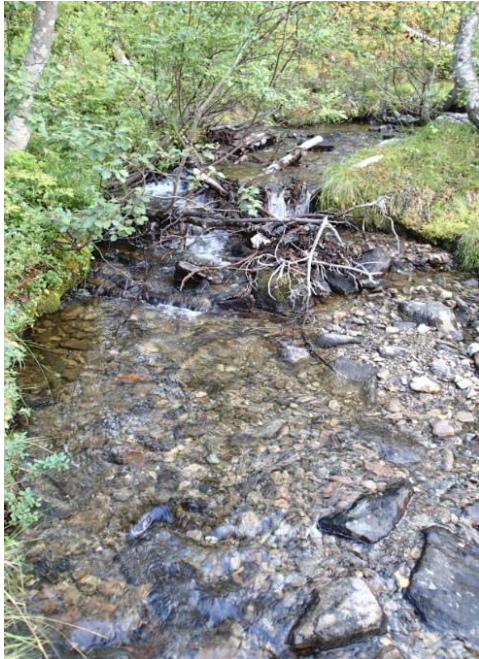


Typisk bekkeløp i reguleringssona. Bekk 3.
Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 2. Liten bekk ikke langt fra osen. Bra med gytegrus, men oppgangshinder etter 20 m. Liten betydning og uaktuell for tiltak.

Bekk 3 – Halvfarebekken. Kommer fra Vesthorntjønna og har sannsynligvis sikker årsvannføring. Kun mulig oppvandring på fullt magasin. Småkulper og stryk med grus/sand og steinbunn. Aktuell strekning for gyting og oppvekst ca. 100 m, areal ca. 70 m². Ikke elfisket.

Bekk 4 og 5. To små bekker ved Sandhaugan. Nedre del av bekkene går i skog/myr og har kulper og stryk med grus og stein. Korte strekninger er egnet som gytebekk, men oppvandring mulig kun på fullt magasin. Totalt ca. 150 m gytebekk, areal ca. 75 m². Punktelfiske påviste ikke fisk. Usikkert om vannføring vinterstid.



Bekk 4. Liten bekk med spredt gytesubstrat.
Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 6. Storbekken. Bekken kommer fra ei tjønn og munner i Gjevilvatnet ved Tørvessetra. Sannsynligvis sikker vannføring gjennom året. Bekken nedstrøms vegen er aktuell som gyte- og oppvekstbekk. Bekken går i naturlig løp de første ca. 100 m, deretter er den forbygd, lagt om fra opprinnelig løp og kanalisert og er jevnt grunn og relativt stri. Bunnssubstratet er stein som gir en del skjulmuligheter, og bra med gytegrus spredt på hele strekningen. Det kan være oppgangsproblemer helt nederst hvor det er forbygd med stor stein (skiferheller).

Punktelfiske på strekningen påviste tre ørret >1+. Aktuell strekning for gyting/oppvekst er ca. 500 m, gj.sn. bredde 1,5 m, areal: 750 m².

Vurdering: Potensiell bra gytebekk som dels er ødelagt ved kanalisering og forbygging. Mulige oppgangshinder nederst kan enkelt utbedres, og det anbefales å justere bekkeløpet for å gi kulper og mer variasjon.



Bildene viser nedre del av Storbekken. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 7. Langoddbekken. Bekken kommer fra snøfonner og fjellsider ved Midtskarven/Storbekkhøa. Det var bra med vatn under befaringa, men noe usikkert mht vintervannføring. Det er oppvandringsproblemer fra Gjevilvatnet der bekkeløpet er forbygd med store skiferheller. Bekken videre oppover har gunstig substrat og fallforhold til gyting og oppvekst; grus- og steinsubstrat og veksling med små stryk og kulper gjennom bjørkeskog. Bekken ble ikke elfisket. Aktuell strekning for gyting og oppvekst er ca. 350 m opptil en liten foss, gjennomsnittsbredden 1,5 m, areal ca. 500 m².

Vurdering: Sannsynligvis en god gytebekk, men hvor oppvandringsmulighetene i nedre del må forbedres gjennom tiltak.

Bekk 8. Fjølubekken. Bekken kommer fra Fjølbutjønna og faller bratt nedover fjellsida hvor den munner i Gjevilvatnet i et storsteinet bratt løp. Ingen betydning som gytebekk.



Langoddbekken ved utløp Gjevilvatnet (til venstre) og strekning i nedre del. Foto J.V. Arnekleiv

Bekk 9. Korgtjønnbekken. Bekken kommer fra Korgtjønna, ei relativt stor tjønn under Stenhøa, og bekken har sannsynligvis god vannføring hel året. Oppvandringsmulighet kun på fullt magasin, men bekken er for bratt og storsteina som gyte- og oppvekstbekk og har ingen betydning i så henseende.



Korgtjønnbekken. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 10. Vassenden – «Langmyrbekken». Bekken kommer fra ei lita tjønn ved Gråhaugen og munner i Vassenden ved lukehuset. Bekken er liten og myrpåvirket, men har bra med gytesubstrat og skjulmuligheter i kulper og innunder breddene (torv). Grei oppvandring fra Gjevilvatnet siden bekkeløpet har en del kulper. Bekken går videre i naturlig løp i myr og bjørkeskog. Elfisket en stasjon (areal 82 m²) nederst. Aktuell gytestrekning (nåværende) er ca.100 m til et oppgangshinder av store steiner, areal ca. 100 m².

Vurdering: Til tross for at bekken er liten har den fine gyte- og oppvekstforhold på ca. 300 m strekning, men oppgangen hindres av noen store steiner på to steder. Det vil være et enkelt tiltak å skyte vekk/flytte steiner for å gi ytterligere 200 m mulig gyteoppgang. Vi fant ingen ørret ovafor hinderet etter 100 m, men både årsyngel og flere årsklasser ørret i den nederste delen.



«Langmyrbekken». Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 11 og 12. Vassenden – Halsbekken og Hyttbekken

For det samla utløpet av Halsbekken og Hyttbekken er det sprengt ut et løp med stryk og kulper, noe som sikrer gytevandring til bekkene selv når Gjevilvatnet er nedtappet som ved befaringen i august 2014. Etter ca. 70 m fra vannet er det et bekkedele hvor Halsbekken kommer inn fra sørvest og Hyttbekken kommer fra nord gjennom en oppgravd kanal.

Bekk 11. Halsbekken. Halsbekken kommer fra to små tjern og antas å ha sikker vannføring gjennom året. Bekken går i et naturlig og variert løp med veksling mellom strykpartier og kulper. God forekomst av både gytesubstrat og grovere stein og kulper som gir skjul. Vi elfiska en stasjon rett oppstrøms samløp Hyttbekken, og punktelfiska videre oppover til ca. 50 m ovafor foss som antas å være et naturlig oppgangshinder. Det ble ikke registrert fisk ovafor fossen.

På en elfiskestasjon i nedre del (areal 83 m²) ble det påvist en større ørret, fettfinnekleipt, på 42 cm (gjellfisk). Observerte tetthet av ørret etter én omgang elfiske var 8,5 0+/100 m² og 14,5 >0+/100 m². Aktuell gytestrekning er ca. 205 m til fossen (oppgangshinder), gjennomsnittlig bredde 4 m, areal: 820 m².

Vurdering: Halsbekken er en kort, men viktig gytebekk som sannsynligvis fungerer bra. Bekken blir bratt ovafor oppgangshinderet og vi anser det ikke aktuelt med tiltak.



Halsbekken med mulig oppgangshinder (nederste bilde). Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 12. Hyttbekken. Bekken kommer fra Hyttedalstjønningen, og antas å ha sikker vannføring året rundt. En stor foss (turiststien passerer i bru på toppen av fossen) er naturlig oppgangshinder 730 m fra samløp Halsbekken. Hyttbekken går i naturlig grovsteina løp med kulper og stryk nedover, og flater ut med noe finere grusbunn mot en gravd, rett kanal langs stranda i Vassenden ned til samløp Halsbekken. I kanalen er substratet stort sett sand.

Vi elfiska en stasjon (areal 100 m²) ovafor kanalsonen på strykstrekning med grus og stein, og ellers punktelfiske opp til fossen. Flere årsklasser ørret ble registrert i bekken og brukbart med årsyngel. Observerte tetthet på én omgang elfiske: 11 0+/100 m², 8 >0+/100 m². Det ble videre registrert både årsyngel og eldre ørret hele strekningen fra kanalen til fossen (naturlig oppgangshinder).

Aktuell strekning for gyting og oppvekst er ca. 730 m, gjennomsnittlig bredde 5 m, areal: 3650 m². Vurdering: Viktig gytebekk med god fordeling av gytegrus og grovere stein som gir skjul ovafor kanalen. Passende fallforhold. Den oppgravde kanalen i nedre del er ørken i biologisk produksjons-sammenheng. Her bør det planlegges og utføres tiltak for å bedre skjulforhold og standplasser. En mulighet er å la bekkeløpet meandrere på denne sletta og lage noen kulper. Vannhastigheten vil være lav og gi lett oppvandringsvei forutsatt nok skjul og vanndybde.



Hyttbekken. Foto: J.V. Arnekleiv



Fossen i Hyttbekken. Foto: G. Kjærstad og J.V. Arnekleiv

Bekker mellom Vassenden og Osen på nordøst/nordsida av Gjevilvatnet (bekk 13 – 20)

Bekk 13 Glupbekken og bekk 14 Rensbekken. Begge disse bekkene, som har relativt god vannføring, kommer bratt nedover fjellsida under Gjevilvasskammene og munner i Gjevillvatnet i bratte, storsteina bekkeløp. Til tross for noen få kulper som kan nås av fisk ved fullt magasin, har de ingen betydning som oppgangsbekker for gytefisk.



Rensbekken. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 15. Gravbekken. Det ble fiska 3 stasjoner (areal 40-65 m²) beliggende fra samløp Gjærdøla og til ovafor bru. Det ble registrert flere årsklasser ørret. Observerte tetthet av årsyngel: 7,7 -24/100 m², eldre: 0-10/100 m². Aktuell strekning for gyting og oppvekst er ca. 570 m til naturlig oppvandringshinder, gjennomsnittlig bredde ca. 7 m, areal ca. 4000 m².

Gravbekken har mye grovt substrat som gir mye skjul, men elva er relativt stri. Nedre del er forbygd og kanalisert og i et jevnt fallende løp. Lenger opp vitner flomløp og steinmasser om sannsynlig massetransport av grovt materiale i flomsituasjoner. Relativt lite av egnet gytesubstrat å se, men det var til dels bra tettheter av årsyngel. Ca 50 m ovafor veibru blir elva brattere og mindre egnet for oppvandring/gyting.

Vurdering: Gravbekken er en viktig gyte- og oppvekstelv som har mer potensiale. Særlig i den kanaliserte delen går elva relativt stri i et storsteinet løp som gir mye skjul for eldre ørret. Elvestrekningen vil være godt egnet for å justere elveløp ved bygging av noen celleterskler for å skape roligere kulper. I disse bør det legges ut gytegrus.



Ulike strekninger i Gravbekken. Foto: J.V. Arnekleiv og G. Kjærstad

Bekk 16. Gjærdøla. Det ble fiska 4 stasjoner (areal 65-154 m²) spredt fra kanalen og til ca. 1,2 km ovafor utløpet. Det ble registrert flere årsklasser ørret. Observerte tettheter på de enkelte stasjonene varierte, årssyngel: 4,4 -10,7/100 m², eldre: 0,7-7,7/100 m².

Aktuell strekning for gyting og oppvekst er ca. 1810 m til naturlig oppvandringshinder med storsteina løp og fossenakker. Gjennomsnittsbredden er ca. 5 m, areal ca. 9000 m².

Fra samløp Gravbekken er Gjærdøla kanalisert ca. 1 km med mye finsubstrat og lite egnet gyte- og oppveksthabitat. Substratet blir gradvis grovere fra Rauøra parkering og oppover(gytesubstrat), men er ustabilt. Bra med skjul og oppveksthabitat i øvre del hvor elva ikke er forbygd/kanalisert.



Foto: G. Kjærstad

Vurdering: Viktig gyte- og oppvekstelv for ørret. Det bør planlegges tiltak i kanalen for å skape mer variasjon og bedre gyte- og oppveksthabitatet. Også videre oppover bør det skapes noen kulper.

Gjærdøla/Gravbekken oppvandring. Vår vurdering er at gytefisk vil ha problemer med å ta seg opp fossenakken ved munningen av bekkene når vatner er nedtappa slik det var under befaringa. På fullt magasin ser vi ikke at det skulle være vesentlige problemer med oppvandringen. Mulige tiltak her vurderes av Sweco. Både Gjærdøla og Gravbekken antas å ha sikker vannføring hele året.

Bekk 17. Håmmårbekken kommer fra ei lita tjønn i Svahøa og nedbørfelt i Håmmårdalen. Bekken munner i Gjevilvatnet sørvest for Gjevilvasshytta og går i et naturlig løp i høgstaude bjørkeskog fra nedstrøms Gjevilvassvegen til utløp i vatnet. Bekken er øverst nokså bratt og går i mye kulper og småstryk i et storsteinet løp og er litt kanalisert med kulper helt nederst mot vatnet. Gyteoppvandring vurderes som mulig på noe nedtappet magasin og uproblematisk på fullt magasin.

Punktelfiske i nedre 200m av bekkene ga bare 1 ørret >2+. Aktuell strekning for gyting og oppvekst vurderes til ca. 400 m, gjennomsnittlig bredde ca. 3 m, areal ca. 1200 m².

Vurdering: Potensielt bra gytebekk, men noe bratt. Vi observerte svært lite gytegrus, men bra med skjulmuligheter i kulper og mellom stein. Anbefalt tiltak: Utvide noen kulper og legge ut gytegrus.



Håmmårbekken. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 18. Grøtbekken kommer fra Svatjønna og Gråhåmmårtjønna og har sannsynligvis sikker vintervannføring. Bekken hadde middels stor vannføring under befaringa. Grøtbekken har varierte fallforhold med kulper og stryk i et relativt grovsteinet løp fra noe nedstrøms Gjevilvassvegen og ca 500 m nedover. Herfra er elva kanalisert og forbygd i et ganske rett løp med jevnt fall, og hvor det er en del kulper og stor stein som gir bra skjulmuligheter. Det ble observert svært lite egnet gytegrus. Nederst, i overgang til Gjeilvatnet (reguleringssona) er bekken forbygd i et helt steinsatt løp, men hvor det er kulper som muliggjør gyteoppgang om ikke vannføringa er for stor (for stritt).

Punktelfiske påviste en del større ørret ungfisk, men ikke årsyngel eller ettåringer (1+).

Aktuell strekning for gyting og oppvekst er ca. 800 m, men et mulig oppgangshinder er en anlagt traktorveg over elva etter 230 m. Potensielt areal: ca. 1800 m².

Vurdering: Potensiell viktig gytebekk, men som i dag har et mulig oppgangshinder etter ca. 230 m hvor en traktorveg over bekken er belagt med store skiferheller og utgjør et sannsynlig, og unødvendig oppgangshinder. Dette bør utbedres. Bekken er relativt stri i kanalisert del, og det er lite gytegrus. Vi vil sterkt anbefale at det planlegges tiltak for å bedre gyte- og oppvekstforholdene. Foruten å sikre fri fiskeoppgang der traktorvegen krysser, bør den kanaliserte strekningen mykes opp med utvidelser (kulper) hvor det også legges ut gytegrus.



Grøtbekken med nedre kanalisert del (øverst) og anlagt kjøreveg for traktor. Foto: J.V. Arnekleiv

Bekk 19. Storbekken (øst) og bekk 20. Dette er to bekker som kommer fra fjellområdet Bårdsfjellet (Storbekken) eller dalsida (bekk 9) og munner nær hverandre i Gjevilvatnet. Storbekken hadde bra vannføring ved befaring, men sannsynligvis usikker vintervannføring i begge bekkene. Storbekken har grei oppvandringsmulighet for fisk også ved noe nedtappet magasin, mens bekk 9 bare kan ha oppvandring på fullt magasin. Storbekken har bra med gytegrus, men ustabil substrat, og er sannsynligvis en flombekk. Bekk 9 var mer stabil og gikk i frodig bjørkeskog/blandingsskog i slakt løp og med gode betingelser for gyting og oppvekst på ca. min. 200 m. Punktelfiske viste forekomst av flere årsklasser eldre ørretunger, men ingen årsyngel registrert. I utløpsosen til Storbekken og nærmeste strandområde i Gjevilvatnet fant vi en del ungfisk av ørret, både årsyngel og eldre. Det ble også påvist ørekyte i lite antall.

Vurdering: Begge bekkene kan ha en viss betydning som gytebekker, men sannsynligvis liten produksjon pga svært lav vintervannføring og ustabil substrat i Storbekken. Vi foreslår ingen tiltak her.



Bekk 20. Foto: J.V. Arnekleiv

Beregnet oppvekstareal

Beregnet oppvekstareal ved en middels sommervannføring i de enkelte bekkene og totalt er gitt i tabell 14. Totalt beregnet oppvekstareal i bekkene er 22335 m².

Tabell 14. Beregnet oppvekstareal (m²) i de enkelte undersøkte bekkene rundt Gjevilvatnet

Bekk/elv nr.	Navn	Oppvekstareal (m ²)
1	"Stangmyrbekken"	50
2	Uten navn	20
3	Halvfarebekken	70
4	Uten navn	35
5	Uten navn	40
6	Storbekken v/ Tørvessetra	750
7	Langoddbekken	500
8	Fjølubekken	0
9	Korgtjønnbekken	0
10	"Langmyrbekken", Vassenden	100
11	Halsbekken	820
12	Hyttbekken	3650
13	Glupbekken	0
14	Rensbekken	0
15	Gravbekken	4000
16	Gjørdøla	9000
17	Håmmårbekken	1200
18	Grøtbekken	1800
19	Storbekken	100
20	Uten navn	200
Sum oppvekstareal		22335

4.4.3 Oppvekstratio og fangstutbytte

Arealet på tilgjengelige gyte- og oppvekstområder i de ulike innløpsbekkene i Gjevilvatnet ble målt opp til 22335 m² totalt. Oppvekstratioen (O_R), som er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal (O_G) og innsjøens overflateareal (A), blir for Gjevilvatnet dermed: $O_R = 22335/2100 = 10,6$. Dette er en lav oppvekstratio, på nivå med oppvekstratioen i Tovatna, mens oppvekstratioen i Ångårdsvatnet og Dalsvatnet var høyere, henholdsvis 34 og 39 (Hesthagen m.fl. 2015). Når ratioen har en verdi på 100 utgjør gyte- og oppvekstområdet 1 % av innsjøens overflateareal. For Gjevilvatnet utgjør oppvekstratioen 0,16 %. Oppvekstratioen sammenholdes med fangstutbyttet på nordiske oversiktsgarn, hvor utbyttet på garn satt 0-3 m og 3-6 m benyttes og hvor det finnes en form for referansedata fra kalkede innsjøer (jf. Hesthagen & Ugedal 2007). I en slik sammenstilling er fangstutbyttet av ørret totalt ($C_{pue} = 3,7$) under forventet verdi ved en oppvekstratio på 10,6, og langt under forventet for naturlig rekruttert ørret. Ut fra dette er den naturlige rekrutteringen av ørret langt under det som er nødvendig for å fullrekruttere innsjøen. Denne tilnærmingen har imidlertid en del svakheter, blant annet er naturlige oppvekstarealer for ørret i Gjevilvatnet av begrenset størrelse (små gruntarealer), og det er usikkert om referansedata fra kalkede innsjøer er gyldige for blanda bestander av ørret og røye i fjellsjøer.

4.6 Brukerundersøkelse

Vi fikk inn kun ett svar på de utsendte skjemaene til brukerundersøkelsen og kan derfor ikke si noe om fangst av fisk hverken for de fiskeberettigede grunneierne eller tilreisende sportsfiskere.

5 Vurdering av økologisk tilstand og behov for tiltak

Gjevilvatnet ble første gang regulert i 1950 og fram til 1973 hadde vatnet en reguleringshøyde på 1,5 m (kote 660,0-658,5 m o.h.). Vinteren 1973-1974 ble vatnet regulert mellom kotene 660-645 m o.h. (senkning) i forbindelse med kraftutbyggingen av Driva. Før siste regulering var utløpselva Festa i østenden av vatnet det naturlige utløpet. Etter reguleringen ble utløpet stengt og vatnet ble tatt inn på driftstunellen til Driva kraftverk i vestenden (Vassenden). Øvre deler av Festa er i dag tørrlagt det meste av året.

Siden reguleringen i 1973 har det vært forsterkningsutsettinger av ørret for å kompensere for tap av naturlig rekruttering. Utsettingspålegget var på 2000 to-somrig ørret i perioden 1973-2005 og ble endret til 6000 to-somrig og 2000 tre-somrig ørret fra 2006. For å forsøke å kompensere for redusert næringstilbud til fisken på grunn av den store reguleringssona (15 m), ble det i 1973 satt ut krepsdyret *Mysis relicta*. Med utsettingen av mysis fulgte også krepsdyret *Pallasea quadrispinosa*. Både reguleringen og kompensasjonsutsettingen av ørret og næringsdyr har utvilsomt påvirket fiskebestandene og de økologiske forholdene i Gjevilvatnet.

5.1 Vannkvalitet, hydrografi og næringsgrunnlag

Vannkvaliteten i Gjevilvatnet er god med pH-verdier rundt nøytralt, lavt innhold av kalsium og lave verdier for næringssaltene nitrogen og fosfor. I juni var det høyere turbiditet og lavere siktedyp enn i september 2014. Dette synes å være en ganske vanlig situasjon i Gjevilvatnet og antas å skyldes en kombinasjon av tilførsel av grumsete smeltevann fra bekkene i juni og at det skjer utvasking og erodering i strandsona under nedtapping på vårvinteren. Generelt må vannmassene i Gjevilvatnet karakteriseres som næringsfattige og innsjøen karakteriseres som lavproduktiv. Strandsonen er overveiende smal, bare 15 % av arealet er grunnere enn 10 m. I 2014 var det en varm sommer og overflatetemperaturen kom opp i 19 °C i slutten av juli.

Produksjonsgrunnlaget for fisk består av zooplankton og overflateinsekter i de frie vannmassene, og ulike bunndyr i strandsona og bunnområdene på dypere vann. Mengdene av zooplankton i prøvene i 2014 var svært lave og lavere enn ved tilsvarende undersøkelser i 1986 og 1988 (Arnekleiv & Haug 1995), men med de samme artene som dominerte. Selv om Gjevilvatnet er næringsfattig kan en så lav biomasse av særlig cladocerer tyde på hard beiting fra fisk (vesentlig røye) og fra mysis. Som forventet var næringsgrunnlaget av bunndyr i strandsona (reguleringssona) fåtallig og artsfattig. Det utsatte krepsdyret *Pallasea* var sammen med fåbørstemark og fjærmugglaver de dominerende i prøvene.

5.2 Fiskebestandenes utvikling og tilstand

Gjevilvatnet har i dag en tynn bestand av ørret, og bestanden består i stor grad av utsatt fisk. Totalt for alle garntyper og samlet for begge periodene ble det fanget 88 utsatt ørret (73 %) og 32 ørret som var naturlig rekruttert (27 %). Fangstene av ørret (totalt settefisk + villfisk) på 100 m² garnareal pr. natt (Cpue) var høyest på Jensen-serien satt enkeltvis i strandsona (Cpue = 5,3 både i juni og september). På nordiske oversiktsgarn på 0-6 m dyp var utbyttet av ørret lavere både i juni (Cpue = 0,4) og september (Cpue = 1,9). I forhold til kriteriene i vannforskriften vil ørretbestanden bli klassifisert som svært dårlig (jf. Sandlund m.fl. 2013). Ut fra fangstutbyttet og størrelsen på gytemodne hunner vil ørretbestanden i Gjevilvatnet bli karakterisert som en tynn bestand med fisk av middels størrelse (jf. Ugedal m.fl. 2005).

Kvaliteten på ørreten er imidlertid god, og det tas årlig stor ørret på over 3 kg. Veksten er god med sein kjønnsmodning, kondisjonsfaktoren var middels god ($k = 0,95-0,98$ i september) og jevn for alle lengdegruppene, og all ørret større enn 25 cm hadde lyserød eller rød kjøttfarge. Dette kan synes å stå i kontrast til et sparsomt næringsgrunnlag i strandsona og konkurranse med røye (og noe ørekyte), men ørreten utnytter i betydelig grad de utsatte næringsdyrene mysis og *pallasea*, er

sannsynligvis konkurransesterk mot røye i strandsona, og en del ørret går over på fiskediett ved størrelse på 25-30 cm. Naturlig rekruttering er liten, og vi anser det som sannsynlig at Gjevilvatnet har et næringsgrunnlag som gir grunnlag for en noe større ørretbestand som kan komme fra økt naturlig rekruttering og/eller fortsatt utsetting av ørret.

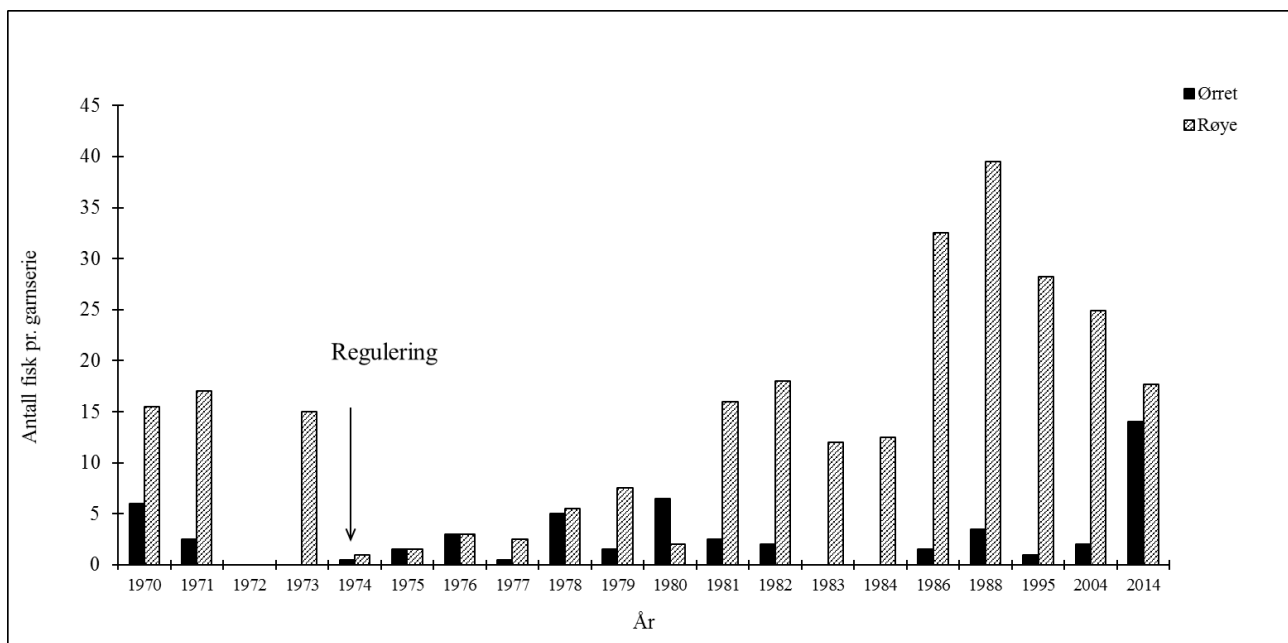
Røyebestanden betraktes som middels stor. Utbyttet på Jensen-serien i strandsona var 8,0 individer i juni og 4,2 individer i september (Cpue), men høyere på Jensen-serien satt på dypt vann (Cpue = 11,6 i juni og 27,0 i september). Utbyttet på nordiske oversiktsgarn var Cpue = 15,5 og 9,8 i henholdsvis juni og september. I vannforskriften er det ikke utviklet tilsvarende kriterier for røye som for ørret, men brukes endringsindeks på røyebestanden er den fortsatt dominant som ved tidligere undersøkelser (jf. Sandlund m.fl. 2013). Det er heller ikke utviklet en metode for karakterisering av røyebestander tilsvarende som for ørretbestander, men bestandsparametre som utbytte, vekst, kjønnsmodning, kondisjon og næring brukes også for å vurdere røyebestander. Utbyttet av røye var godt på alle garntypene og viser at røye benytter alle habitatene i Gjevilvatnet. Veksten er god de første år, men røya stagnerte helt i vekst fra fire til fem år og oppover, og det var en liten andel røye større enn 28 cm. Tidlig kjønnsmodning hos en del hunnfisk (fra 20 cm lengde) kan, sammen med stagnasjon i vekst og en lav kondisjonsfaktor ($k = 0,8$ i september), indikere at bestanden er for tett i forhold til næringsgrunnlaget. Dette stemmer også bra med at zooplanktonsamfunnet var karakterisert av lav biomasse og liten andel cladocerer. I forvaltningssammenheng vil det derfor være en fordel med tynningsfiske på røye for å øke gjennomsnittsvekten og kvaliteten.

Før siste regulering i 1973/74 hadde Gjevilvatnet en relativt tynn ørretbestand (utbytte 4-6 ørret pr. garnserie/natt). Også den gang var ørreten av god kvalitet med god vekst uten stagnasjon, god kondisjonsfaktor og sein kjønnsmodning (Jensen 1970, 1972). Den gode veksten ble satt i sammenheng med at ørreten gikk over til å spise smårøye. Dietten til ørreten har imidlertid endret seg mye etter regulering. I 1969-70 hadde ørreten både i juni/juli og august spist en stor andel bunndyr som vårflyer, døgnflyer, stankelbein, fjærmygg, snegler og muslinger. I juli dominerte luftinsekter og i august hadde ørreten spist en større andel fisk ved siden av bunndyr (Jensen 1972). I 2014 utgjorde andelen vårflyer, steinfluer og stankelbein en svært liten andel, snegl og muslinger ble ikke påvist hverken i mageprøver eller bunndyrprøver, mens derimot fjærmygg, mysis og pallasea har blitt viktige byttedyr for ørret. Zooplankton inngikk i liten grad i dietten til ørreten, da som nå. Dette viser at ørretens næringsvalg er betydelig endret etter regulering. Mange taxa bunndyr er sterkt redusert, mens de innførte krepsdyrene mysis og pallasea nå utgjør en relativt stor del av ørretens diett.

Også for røya har det skjedd tilsvarende endringer i næringstilbudet som for ørret. Røyebestanden før regulering var middels stor og bestod av relativt småfallen røye (størst andel røye på 18-25 cm). Veksten stagnerte ved 20-25 cm (Jensen 1972). I tillegg ble det fisket noe størrøye, vesentlig ved fiske i gytetida.

Det er gjennomført en rekke undersøkelser og prøvefiske i Gjevilvatnet også etter reguleringa i 1973 hvor det er benytta Jensenserie bunngarn med mindre forskjeller i sammensetning av maskestørrelser. Selv om det ligger mange feilkilder i å sammenligne utbytte ved de ulike prøvefiskene, kan det gi interessante data om hovedtrekkene i utviklingen av fiskebestandene i Gjevilvatnet fram til i dag. Dette er oppsummert i figur 26.

Både før og rett etter reguleringen var røye dominerende i fangstene, men i de første årene etter reguleringen var utbyttet svært lavt. I 1974 var fangstutbyttet nede i 1 røye pr. garnserie. Det dårlige utbyttet av både ørret og røye kan sannsynligvis ha sammenheng med økt dødelighet grunnet en stor blakking av vatnet, noe som skyldtes erodering og ras i reguleringssonen (jf. Aalbu 1992). Fangstene av ørret har variert noe mellom år, men vært små i hele perioden 1976–2004 (figur 26).



Figur 26. Utbytte av ørret og røye ved prøvfiske i Gjevilvatnet i perioden 1970-2014 uttrykt som antall fisk pr. garnserie (Jensen-serien). (Data fra Jensen 1970, 1972, Garnås *et al.* 1980, Garnås og Gunnerød 1983, Arnekleiv og Haug 1996, Brodtkorb m.fl. 1996, Kjøsnes m.fl. 2004, egne data 2014).

Generelt har utviklingen av røyebestanden fra 1974 og frem til 1995 vært økende. Fangstutbyttet har imidlertid variert i denne perioden, med enkelte dårlige år innimellom. I perioden 1986-1995 var utbyttet av småfalle røye høyt, og betydelig større enn årene før regulering (figur 26). I 1998 var det 39 røyer pr. garnserie. Utbyttet av røye gikk noe ned i 2004 og 2014, og var i 2014 på nivå med utbyttet av røye før reguleringen. Utbyttet av ørret på Jensen-serien var høyere i 2014 enn alle tidligere år, men dette skyldes en stor andel settefisk (73 %). Resultatet viser imidlertid at en ørretbestand av denne størrelsen ikke har resultert i dårligere vekst eller tidligere kjønnsmodning, men at bestanden har god vekst og fin kvalitet.

Den naturlige rekrutteringen av ørret har trolig blitt betydelig redusert etter reguleringen, sjønt Jensen (1972) viser til at rekrutteringen av ørret også i 1969-70 var dårlig. Men rekrutteringen fra utløpselva Festa, som trolig var betydelig, er borte, og reguleringen har skapt problemer for oppvandring til flere elver/bekker når vatnet er noen meter nedtappet i gytetida. I tillegg har det foregått en forringelse av gyte- og oppveksthabitat i mange bekker ved ulike typer inngrep som grøfting og kanalisering (utretting) av bekkeløp, og uheldig steinsetting.

Ut fra de dokumenterte bestandsforholdene for ørret har vi argumentert for at bestanden kan økes noe og at det primært bør skje ved å forsøke å øke den naturlige rekrutteringen i bekkene. Utsatt ørret vil konkurrere med naturlig rekruttert ørret om plass og næring. En reduksjon av fiskeutsettingene kan til en viss grad bli kompensert med økt overlevelse til naturlig rekruttert fisk. Resultatene viser at overlevelsen av den utsatte tre-somrige ørreten har vært svært dårlig, og dårligere enn for to-somrig ørret. Det var bare gjenfangster av tre-somrig fisk satt ut i 2013. Etter opplysninger var det i 2013 fredningstid da fisken ble satt ut, noe som vi antar har gitt en bedre overlevelse, mens det i andre år sannsynligvis har vært fisket hardt på den tre-somrige fisken rett etter utsetting (høy fangstdødelighet). Tanken bak bruk av tre-somrig settefisk var at den ville ha større overlevelse enn to-somrig settefisk og at en større andel kunne bli fiskepisere, noe som vil være fordelaktig også i forhold til predasjon og strukturering av den tallrike røyebestanden (jf. Borgstrøm m.fl. 1995). Av de største ørretene vi fanget var det imidlertid mange villfisk, og når dødeligheten på den tre-somrige settefisken er så stor har det liten hensikt å sette ut slik fisk for et «put and take» fiske. Også når det gjelder den to-somrige settefisken vil også den konkurrere med villfisken. I forhold til villfisken hadde settefisken noe mer stagnasjon i veksten (større reduksjon i tilveksten) og settefisken hadde noe kortere levealder enn villfisk. Flere undersøkelser viser at settefisken er

dårligere tilpasset miljøet enn naturlig rekruttert fisk (Hesthagen m.fl. 1999). Imidlertid er den naturlige rekrutteringen av ørret i dag så lav at den på langt nær kan fullrekruttere Gjevilvatnet, og settefisk vil kunne bidra til oppbyggingen av en naturlig rekruttering i en overgangsfase. Vi foreslår derfor at en beholder en utsetting av to-somrig settefisk, forslagsvis redusert fra 6000 til 3000 settefisk pr. år, og avslutter utsettingen av all tre-somrig settefisk. I mellomtiden er det helt avgjørende at en utfører habitattiltak i bekkene for å øke naturlig rekruttering, og forvaltningen av fisket bør endres slik at gytefisk som skal opp i bekkene ikke blir så hardt beskattet.

Settefisk til Gjevilvatnet har fram til nå blitt produsert av Settefiskanlegget Lundamo AS. Trønder-Energi har fått pålegg om at settefisk til Gjevilvatnet og innsjøene i Storlidalen skal produseres ved Statkraft sitt anlegg i Eikesdalen. Dette anlegget produserer kun ørret og har bygget opp en stamfiskstamme med stamfisk fra Aursjømagasinet i Lesja. Anlegget ligger imidlertid i samme kultiveringssone som Driva. Settefiskanlegget på Lundamo har benyttet stamfisk fra Store Orkelsjø, men det har tidligere også vært benyttet andre stammer til settefisk for Gjevilvatnet. Vi ser ingen betenkligheter ved å benytte Aursø-stamme ved framtidig produksjon av settefisk til Gjevilvatnet. Det er imidlertid viktig at to-somrig fisk holder samme størrelse som den som hittil er benyttet fra Lundamo.

5.3 Naturlig rekruttering i bekkene og behov for tiltak

Vi har undersøkt alle større og potensielle gytebekker rundt Gjevilvatnet ved befarings- og elfiske. Vi fant ørretengel (men med lave tettheter) i flere bekker og også flere aldersklasser ørret i flere bekker, bl.a. Hyttbekken, Halsbekken og Langmyrbekken i Vassenden, Gjerdøla og Gravbekken (Rauøra), dessuten Langoddbekken og to mindre bekker på nordøstsida. Mange av småbekkene faller bratt ned mot vatnet, er storsteinet og ikke egnet som gytebekker, men de nevnte bekkene overpluss noen til har potensiale til å bli vesentlig bedre gytebekker ved gjennomføring av tiltak. Flere bekker er forbygd nederst på en måte som vanskeliggjør gyteoppgang på litt nedtappet magasin. Flere er kanalisert og har enten dårlig med skjul, eller er grunne med få holer og for stor vannhastighet. Noen kan utbedres ved å tilrettelegge med kulper, celleterskler og gytegrus. Vi mener derfor det er et godt potensiale for en betydelig forbedring av naturlig rekruttering, og henviser til kapittel 4.5 hvor det er gitt nærmere detaljer om foreslåtte tiltak i de ulike bekkene. Vi registrerte ikke ørekyte i noen av bekkene, men en tynn bestand i strandsona her og der og i munningen til Storbekken (øst). Sannsynligvis representerer ørekyta et begrenset problem i forhold til rekruttering av ørret så lenge bestanden er såpass liten og den ikke registreres i bekkene. I tillegg til å gjennomføre tiltak i bekkene er det viktig at vannstanden i Gjevilvatnet holdes høy i perioden for gyteoppgang av ørret i september.

5.4 Beskatning og fiskeregler

Brukerundersøkelsen ga ikke svar på omfanget av sportsfiskefangster i Gjevilvatnet. Både ved selvsyn og informasjon fra lokalt hold er det imidlertid tydelig at det foregår et aktivt ørretfiske i strandsona og bekkemunningene med oter, stang og garnfiske. I tillegg drives det noe isfiske. Hvorvidt det gjennomføres noe fiske rettet spesifikt mot røye har vi ikke opplysninger om. For garnfiske benyttes vanligvis 18 omfars (35 mm) garn og noe 16-omfars (45 mm) (Ola Storli pers. medd.), og utenom 2013 har det vært tillat med fiske etter 1. september. Dette beskatter sannsynligvis gytefisk som trekker inn på grunna og mot bekkene i slutten av august og første del av september. Vi vil anbefale at beskatningen med bunn garn legges om til største maskevidde på 22 omfar (29 mm), og at en innfører fredningstid for fiske i perioden 1. september til islegging. Dette vil kunne gi en lavere beskatning på den største fisken, og sikre at gyteørreten kommer opp i bekkene. Dette er spesielt viktig i en periode hvor en ønsker å styrke den naturlige rekrutteringen av ørret gjennom tiltak, og vil også være et argument for at en fortsetter med en utsetting av to-somrig settefisk. En forvaltning med utsetting av større settefisk som fiskes opp kort tid etterpå har lite for seg og bør opphøre, enten ved endring av fiskeregler eller også ved endret kultiveringsstrategi. Det tas hvert år mange ørret over ett kilo, enkeltfisk på over tre kilo er ikke uvanlig. Så langt vi kan vurdere ut fra opplysninger og bildemateriale av fanga «storørret» etter 2000, fanges det mange

stor villfisk (med fettfinne). Størst andel stor ørret tas trolig i en periode på våren, og på høsten i perioden august-september.

For å bedre røyebestanden vil det være en fordel med et tynningsfiske av smårøye. Vanligvis beskattes røye på gyteplassene om høsten. Dette kan være i motstrid til en fiskefredning etter 1. september, men røye kan med fordel beskattes utenom gytetida ved bruk av både ruse og ved garnfiske i dypere områder der en ikke beskatter ørreten så hardt. Resultatene viste at garnfiske etter røye på større dyp (20-50 m) kan gi godt utbytte.

6 Referanser

- Appelberg, M, Berger, H.M., Hesthagen, T., Kleiven, E., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater monitoring. – *Water Air and Soil Pollut.* 85: 401-406.
- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-1989, med hovedvekt på plankton, Mysis, bunndyr og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-5: 1-63.
- Balk, H. & T. Lindem, 2011. Sonar4, Sonar5 and Sonar6 post processing systems. Operator manual version 6.0.1. Lindem Data Acquisition, Oslo, Norway.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electro-fishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. 1995.). Ferskvannsfisk – økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges Forskningsråd 268 s.
- Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebestandene i Gjevilvatnet i 1995: Status og utvikling. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-6: 1-25.
- Dahl-Hansen, G.A.P., Rubach, S. & Klemetsen, A. 1994. Selective predation by pelagic Arctic char on crustacean plankton in Takvatn, Northern Norway before and after mass removal of Arctic char. – *Trans. Am. Fish. Soc.* 123: 385-394
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i 1980-1982 i tre sjøer med utsatt *Mysis relicta* i Sør-Trøndelag. - Rep. DVF Reguleringsunders. 12: 1-56.
- Garnås, E. Hesthagen, T. & Gunnerød, T.B. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser fra 1973-1979 i tre sjøer med utsatt *Mysis relicta* i Sør-Trøndelag. – Rap. DVF Reguleringsunders 11: 1-31.
- Gunnerød, T.B. 1977. Utsetting av *Mysis relicta* i Selbusjøen og Stugusjøen i Neavassdraget og i Gjevilvatn (Driva) i Oppdal. – Rap. DVF Reguleringsunders. 1:1-21.
- Hesthagen, T., Fløystad, L., Hegge, O., Staurnes, M. & Skurdal, J. 1999. Comparative life-history characteristics of native and hatchery-reared brown trout, *Salmo trutta* L. in a sub-alpine reservoir. – *Fish.Manag. and Ecology* 6: 47-61.
- Hesthagen, T. & Ugedal, O. 2007. Dybdeforholdene og tilgjengelig gyteareal er viktig for naturtilstanden hos innsjølevende aaaaure. – pH-status 13 (nr. 3-2007): 12-13.
- Hesthagen, T. 2014. Fiskeklekkeri I Oppdal. Bøgda vår 36: 65-72. Oppdal Historielag.
- Hesthagen, T., Saksgård, R. & Sandlund, O.T, 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og Tovatna i Trollheimen, 2014. NINA Rapport 1172: 1-60.
- Jensen, J.W. 1988. Crustacean Plankton and Fish during the First Decade of a Subalpine, Man-made Reservoir. *Nordic J. Freshw. Res.* 64: 5-53.
- Jensen, J.W. 1970. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gjevilvatn, Ångårdsvatn og Dalsvatn 1969. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. 1970-4: 1-43.
- Jensen, J.W. 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gjevilvatn, Ångårdsvatn og Dalsvatn før reguleringen av vatnene. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. 1972-4: 1-21.
- Johnsen, B.O. 2001. Utsetting av ensomrig settefisk I innsjø: Er utsettingsstedet viktig, og gir stor settefisk bedre gjenfangst enn små settefisk? – s. 47-50 i: Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretting. Sluttrapport. NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2004. 52 s.
- Kjøsnes, A.J., Solem, Ø. & Aune, S. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser I Gjevilvatnet, Ångårdsvatnet og Dalsvatnet 2004. ABC Oppdragsmelding nr. 4. 52 s.
- Koksvik, J.I & Arnekleiv, J.V. 1988. Zooplankton, *Mysis relicta* og fisk i Snåsavatn 1984-87. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1988-3: 1-50.
- Kristjánsson, L.R. 1966. Betre bruk av fiskeressursane i regulerte vassdrag i Møre og Romsdal. Sluttrapport. Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1996.

- L'Abée-Lund, J.H. 1995. Fiskeforbedrende tiltak. – s. 135-137 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk – økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges Forskningsråd 268 s.
- Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. 1986. Reguleringer og utsetting av *Mysis relicta* i Selbusjøen – virkninger på zooplankton og fisk. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1986-2: 1-72.
- Langeland, A. 1978. Effect of fish (*Salvelinus alpinus*, Arctic char) predation on the zooplankton in ten Norwegian lakes. – Int. Verein. Theor. Angew. Limnol. Verhandlungen 20: 2065 – 2069.
- 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. 1986. Reguleringer og utsetting av *Mysis relicta* i Selbusjøen - virkninger på zooplankton og fisk. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport. Zool. Ser. 1986-2: 1-72.
- 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. Am. Fish. Soc. Symp. 9: 98-114.
- Sandlund, O.T., Bergan, M., Brabrand, Å., Diserud, O.H., Fjelstad, H.P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. – Miljødirektoratet Rapport M22-2013. 59 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73: 1-52.
- Zippin, C. 1958. The remolval method of population estimation. – J. Wild. Man. 22 (1): 82-90.
- Aalbu, E. 1992. Fiske og fiskepleie I Gjevilvassdalen og Skardalen. Bøgda vår 1992: s.57-62. Oppdal Historielag.
- Aass, P. 1984. Ørretutsettinger og økonomi. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen, Rapport 5-1987. 22 s.
- Aass, P. 1995. Ørret som settefisk. – s. 138-145 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk – økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges Forskningsråd 268 s.

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.

Seksjon for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Seksjonen 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 978-82-8322-051-3
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet