

Jo Vegar Arnekleiv, Trygve Hesthagen, Aslak Darre Sjursen,
Odd Terje Sandlund, Lars Rønning, Hans Mack Berger og
Jon Museth

Fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea med sideelver i 2016

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2017-2



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-2

Jo Vegar Arnekleiv, Trygve Hesthagen, Aslak Darre Sjursen,
Odd Terje Sandlund, Lars Rønning, Hans Mack Berger og
Jon Museth

Fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea med sideelver i 2016

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

Arnekleiv, J.V., Hesthagen, T., Sjursen, A.D., Sandlund, O.T., Rønning, L., Berger, H.M. og Museth, J. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea med sideelver i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-2: 1-86.

Trondheim, mai 2017

Utgiver

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

Ansvarlig signatur

Torkild Bakken (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Jan Grimsrud Davidsen

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Elfiske i utløpet av Grøttemselva i Selbusjøen. Foto: Lars Rønning

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-102-2

ISSN 1894-0056

Sammendrag

Arnekleiv, J.V., Hesthagen, T., Sjørnsen, A.D., Sandlund, O.T., Rønning, L., Berger, H.M & Museth, J. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea med sideelver i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-2: 1-86.

I Selbusjøen med tilløpselver og i Nea med tilløpselver ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser høsten 2016 på oppdrag for Statkraft Energi AS. I Selbusjøen omfattet undersøkelsen prøvefiske med bunngarn (Jensen-serien og nordiske oversiktsgarn) i strandsonen og på dypere bunnområder, og flytegarn i pelagialen. Det ble fisket i fire områder: Hammer-Neaset, Fløneset, Tømra-Selbustrand og Brøttem (Klæbu). I hvert område ble det satt to utvida Jensen-serier (12,5-45 mm), to utvida Jensen-serier fordelt på to lenker på dypere vann, seks nordiske bunngarn (5-55 mm) enkeltvis og seks nordiske bunngarn fordelt på to lenker, samt ei lenke med fire flytegarn (Jensen-serien på 19,5-35 mm) og to flytegarn av nordiske oversiktsgarn. Fangstutbyttet er uttrykt som antall individ pr. 100 m² garnareal pr natt (CPUE), og som antall fisk pr. garnnatt på ulike maskevidder (Jensen-serien). Som en kompensasjon for tapt naturlig rekruttering, blir det i Selbusjøen hvert år satt ut 15 000 to-somrig ørretunger av Nea/Selbusjøstamme. Fisken har variert i størrelse mellom på ca. 100-145 gram. I Nea er det utsetningspålegg på 10 000 to-somrig ørretunger. Settefisken er merket, og forekomst av merket fisk i fangsten ble registrert.

Totalfangsten på alle garntyper var 279 fisk fordelt på 85 ørret (30,5 %), 68 røye (24,4 %), 61 ørekyt (21,9) og 61 lake (21,9 % hver) og bare 4 gjedde (1,3 %). Utbyttet av ørret på Jensen-serien og Nordiske bunngarn var lavt, tilsvarende en CPUE på henholdsvis 1,9 og 1,9. Utbyttet av ørret på Jensen-serien var lavere i områdene i Selbu enn i Klæbu. Også utbyttet av røye på bunngarn i strandsona var svært lavt med en CPUE på 0,08 og 0,3 på henholdsvis Jensen-serien og Nordiske garn. For utbyttet av lake var tilsvarende CPUE 0,75 og 0,60. Utbyttet av lake økte noe på garn satt i dypområdene 12-50 m. I tillegg ble det fanget 61 ørekyt på Nordiske bunngarn satt i strandsona, tilsvarende en CPUE på 9,2-15,6. Flytegarne (Jensen-serien) hadde bra utbytte av røye på maskeviddene 26 og 29 mm med 5,7-8 fisk pr. garnnatt og maskevidde. På nordiske flytegarn ble det bare fanget to røyer.

Totalfangsten av ørret var dominert av villfisk (70,6 %). Andelen settefisk var større i Selbu (område I-III, 34,5 %) enn i Klæbu (område IV, 18,5 %). Villfisken hadde lavere gjennomsnittsvekt (159 g) enn settefisken (365 g), mens lengdefordelingen viser stor andel villfisk under 25 cm. Aldersfordelingen var ganske lik mellom villfisk og settefisk, med størst andel 2+ i begge grupper. Det var bare to ørret over 500 g i fangsten.

Veksten til ørret var god med en tilvekst på 6-7 cm pr. år (2-5 år), uten stagnasjon i veksten. Ørreten har sein kjønnsmodning, fem gytehunner var gjennomsnittlig 37,8 cm. Gjennomsnittslengden til 16 gytehunner fanget i sideelvene var 38,7 cm. Ørreten hadde middels god til god kvalitet vurdert fra kondisjonsfaktor og kjøttfarge.

Røyas vekst var god de tre første årene, men veksten stagnerer ved 3 - 4 års alder og en lengde på 23-26 cm. Det var flest gytehunner i lengdegruppen 25-30 cm. Kvaliteten på røya var middels god.

Det ble gjennomført et elektrisk båtelfiske i strandsona i Selbusjøen og nedre del av Nea. Resultatene indikerer at bestandene av både gjedde og ørret er tynne, mens det er stor tetthet av ørekyt.

Det ble gjennomført elfiske og en vurdering av gyte- og oppvekstforhold i 11 sidebekker rundt Selbusjøen. Både årsyngel og flere årsklasser ørret ble funnet i alle bekkene, men i gjennomsnittlig lave tettheter. Det var potensielt gode gyte- og oppvekstforhold i de fleste bekkene, men ørreten møter konkurranse fra gjedde og ørekyt nederst. Det anbefales gjennomført habitatiltak i fem bekker og sperre for å begrense oppvandring av ørekyt og gjedde i fire bekker/elver.

I Nea omfattet undersøkelsene elfiske på 13 stasjoner (strykstrekninger), samt i åtte tilløpsbekker. I tillegg ble det fisket med bunngarn i 10 terskelbassenger fordelt på tre soner (Heggsetdammen-Usma, Usma-Heggsetfoss kraftverk og Heggsetfoss kraftstasjon – Bogstadhølen). I hver sone ble det satt én utvida Jensen-serien. I tillegg ble det satt seks Nordiske oversiktsgarn (5-55 mm). Som en kompensasjon for tapt naturlig rekruttering, blir det hvert år satt ut 10 000 to-somrig ørretunger av Nea/Selbusjøstamme. Fisken har i hovedsak variert i størrelse mellom ca. 80-100 gram. Totalfangsten av ørret på Jensen-serien og Nordiske bunngarn var 44 og 20 individ, tilsvarende CPUE på henholdsvis 4,3 og 7,4 individ. Villfisk dominerte klart i prøvefiskefangstene og utgjorde 81,3 %. I terskelbassengene ble det i tillegg fanget 24 ørekyt på Nordiske bunngarn (CPUE=8,9 individ), samt én lake. Villfisken i Nea blir betydelig eldre enn settefisken, med noe innslag av fisk på 5-9 år. Settefisken var i hovedsak to år, og med ett individ på åtte år.

Elfiske i Nea viste til dels lave tettheter av både yngel og eldre ørretunger. Gjennomsnittlig tetthet var henholdsvis 7,1 og 7,9 individ pr. 100 m². De høyeste tetthetene ble registrert på to stasjoner mellom Heggsetdammen og Usma med henholdsvis 17 vs. 25 yngel og 24 vs. 12 eldre individ pr. 100 m². For ørekyt var gjennomsnittlig tetthet 18,2 individ pr. 100 m². De høyeste tetthetene av ørekyt var henholdsvis 88 og 110 individ pr. 100 m². Av tilløpsbekkene/elvene til Nea hadde Bogstadelva, Kalvdalsbekken og Mølnåa de høyeste tetthetene av ørretunger. Her ble det også fanget ørekyt, bortsett fra i Mølnåa

Fangstutbyttet tilsier at Nea har en svært tynn ørretbestand, og det synes å ha avtatt i løpet av de siste 20-30 årene. Det gjelder både i terskelbassengene og på strømsrekninger. Dette har trolig bl.a. sammenheng med økt sedimentering og konkurranse fra ørekyt. Denne karpefiskens spredte seg til Nea i løpet av 1980-tallet. Det er nå foreslått nye biotopjusterende tiltak, noe som antas å gi en viss bedring av forholdene for fisk. Nea vil imidlertid ikke oppnå særlig høy fiskeproduksjon og bli en bedre sportsfiskeelv uten økt vannføring. Nedstrøms Heggsetdammen er det i dag et pålegg om en minstevannføring på 1,5 m³/sek fra 1. mai til 1. oktober. Nåværende vannføring i Nea er en klar flaskehals for ørretproduksjonen både sommer og vinter. En økt vannføring relatert til dagens situasjon vil øke den naturlige rekrutteringen ved å bedre forholdene for oppvandrende gytefisk (økt konnektivitet), og bidra til at gytegrøper ikke blir tørrlagt på vinteren. I tillegg vil det hindre at store grunne strykstrekninger bunnfryser, men blir produksjonsareal for næringsdyr og fisk. Vannføringen i deler av Nea er også påvirket av kjøringen av Nedre Nea kraftverk. Det er i en tidligere undersøkelse påpekt at utpreget uke- og døgnkjøring gjør at store områder blir tørrlagt og kan resultere i stor dødelighet hos ungfish på grunn av stranding (Arnekleiv m.fl. 2006). Vannføringssituasjonen og minstevannføring i Nea bør derfor utredes nærmere og eventuelt tas opp i en vilkårsrevisjon. Her blir det viktig å påvise flaskehalsen både mht. hydrologi og leveområder for fisken (jf. Forseth og Harby 2013).

Settefisk i Nea synes i liten grad til å øke tallet på større ørret i bestanden. Ved prøvefiske i terskelbassengene ble det kun fanget to individ over 30 cm. Settefisk kan være uheldig for overlevelsen og veksten hos naturlig rekruttert fisk pga. konkurranse om plass og næring. Det vil også skje en uheldig genetisk innblanding dersom ikke stamfisk blir tatt fra Nea. Men uttak av stamfisk er også svært uheldig så lenge størrelsen på gytebestanden synes å være liten som i dag. Utsettingene bør derfor etter hvert avsluttes, og vi foreslår i første omgang å redusere de til 5000 individ pr. år (to-somrig). Det er viktig at fisken blir spredt mest mulig på den aktuelle strekningen. Det er behov for mer kunnskap om sportsfiskefangstene i Nea, både mht. andelen settefisk, fangststørrelse, genetikk og utbytte på ulike strekninger.

Selbusjøen har i dag en tynn ørretbestand, og fangstutbyttet synes å ha avtatt betydelig de siste 20 årene, særlig i Selbu. Ørreten vokser imidlertid godt og det kan sannsynligvis være næring for en større bestand, særlig stor ørret som kan beskatte ørekyt. Både gjedde og ørekyt representerer en predasjonsrisiko og konkurranse om næring og plass for ørreten både i strandsona og nederst i mange av gyteelvene. Sannsynligvis er dødeligheten hos settefisk stor, men det var et større antall settefisk > 30 cm i Selbusjøen enn i Nea. Det var også en relativt stor andel settefisk (24 %) blant den større gytefisken kontrollert i sideelvene til Selbusjøen. Det vil være mulig å øke rekrutteringen med biotopforbedrende tiltak i mange av disse sidebekkene, samt tiltak for å redusere oppvandring av ørekyt og gjedde og eventuelt ta i bruk nye oppvekstarealer (Garbergselva). Grøttemselva, Stamneselva og Garbergselva er sideelver med et godt potensial for bedring av rekruttering. Også Bogstadelva i Nea har et betydelig potensial som gyteelv. Det er imidlertid usikkert hvor mye en kan bedre naturlig rekruttering med slike tiltak. På sikt bør målet være at utsettingene i Selbusjøen opphører, men i en overgangsperiode, mens en får på plass tiltak i sidebekkene, foreslår vi at det blir satt ut en redusert mengde settefisk, forslagsvis 10 000 to-somrig individ av Nea/Selbusjø stamme. Fisken bør spres i områder hvor gjedde er lite utbredt.

Nøkkelord: Vassdragsregulering, fiskebestander, ørret, røye, settefisk, garnfiske, elfiske, rekruttering

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Trygve Hesthagen, Odd Terje Sandlund, Norsk institutt for naturforskning, Pb 5685, NO-7485 Trondheim.

Hans Mack Berger, Trondheim og Omland Fiskeadministrasjon (TOFA), Lurfossveien 76, NO-7038 Trondheim

Jon Museth, Norsk institutt for naturforskning, Fakkeldgården, NO 2624 Lillehammer.

Summary

Arnekleiv, J.V., Hesthagen, T., Sjørnsen, A.D., Sandlund, O.T., Rønning, L., Berger, H.M. & Museth, J. 2017. Survey of fish stocks in the regulated Lake Selbusjøen and River Nea in central Norway. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-2: 1-86.

The fish community in Lake Selbusjøen consisted originally of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*), brown trout (*Salmo trutta*) and burbot (*Lota lota*), while brown trout and burbot occurred in the inflowing River Nea. European minnow (*Phoxinus phoxinus*) and pike (*Esox lucius*) have recently been introduced. In addition, the opossum shrimp, *Mysis relicta*, was introduced into the lake in the 1970s. Both River Nea and Lake Selbusjøen are regulated for hydropower production. Lake Selbusjøen has a total regulation amplitude of 6.3 m and covers an area of 63.8 km². In the lower 25 km of River Nea, there is a minimum water flow requirement of 1.5 m³/sec during summer (1 May to 31 September). However, the power company is not imposed such a requirement during winter. A total of 33 river impoundments (weir-reservoirs) have been established in the lower part of River Nea in order to increase the water covered area. Thus, this has created a lentic environment over substantial river sections.

Stocking of two-summer-old hatchery-reared brown trout has been carried out in both River Nea and Lake Selbusjøen throughout several decades. Presently, this includes 10 000 and 15 000 specimens per year, respectively. The mean weight of stocked fish ranges between 80-120 g. All stocked fish are fin clipped, in order to be detected during stock assessment studies.

Survey fishing was performed in different areas of Lake Selbusjøen during September and October 2016. This involved bottom nets of extended Jensen-series (12.5-45 mm mesh size) and Nordic survey nets (5-55 mm mesh size). In addition, floating nets were set in the pelagic zone at depths of 0-6 and 6-12 m. Benthic nets were set as single nets in the littoral zone and in series of nets in deeper areas. Catch per unit effort (CPUE) is defined as number of fish caught per 100 m² net area per night. In addition, electrofishing was carried out in several spawning streams for brown trout. In River Nea, fish sampling involved both gillnetting in ten river impoundments and electrofishing at 13 stations with rapids. Portable electrofishing was also carried out in eight tributary streams, and shallow areas in the lake and in the lower part of River Nea was sampled with an electrofishing boat. Furthermore, boat electrofishing was carried out in parts of both Lake Selbusjøen and River Nea.

In Lake Selbusjøen, a total number of 279 fish were caught, with 85 brown trout (30.5%), 68 Arctic charr (24.4%), 61 European minnow (21.9%), 61 burbot (21.9%) and 4 pike (1.3%). CPUE on Jensen series and Nordic nets in the littoral zone were 1.9 specimens each. The pelagic gill net contained Arctic charr (CPUE = 2.0) and brown trout (CPUE = 0.5). These catches indicate sparse populations of both salmonid species. Furthermore, both species have experienced a considerable decline in abundance since 1977-2004. The population of brown trout was dominated by naturally recruited fish, constituting 70.6% of the total catch. However, the species suffers from poor spawning and recruitment opportunities, competition from European minnow and predation from pike. Both Arctic charr and brown trout exhibited good growth rate up to an age of 3 and 5 years, respectively, with an annual growth increment of 44-64 and 59-71 mm. At that age, they reached lengths 23.4 and 31.4 cm, respectively. The body condition (Fulton's condition factor) of Arctic charr and brown trout larger than 15 cm was 1.02 and 1.01, respectively. Approx. 65 % of Arctic charr larger than 20 cm had red flesh, and 75 % of similarly sized brown trout had red flesh.

In the river impoundments of River Nea, a total of 89 fish was caught in gillnets, including 64 brown trout (71.9%), 24 European minnow (27.0) and 1 burbot (1.1%). Catches (CPUE) of brown trout in Jensen series and Nordic survey nets series were 4.4 and 7.0 specimens, respectively. CPUE of European minnow in Nordic survey nets was 8.9 specimens. The population of brown trout was dominated by wild fish, constituting 81.3% of the total catch. Electrofishing in the river yielded a mean density of 0+ and ≥1+ brown trout of 7.1 and 7.9 specimens per 100 m², respectively. This involved wild fish only. The corresponding density of European minnow was 18.2 specimens per 100 m². However, several areas of River Nea are densely populated with European minnow, having > 100 specimens per 100 m².

Boat electrofishing in Lake Selbusjøen and River Nea yielded only 11 brown trout and 14 pike, in addition to a large number of European minnow. This indicates a low density of both trout and pike, but high densities of minnow.

The management recommendation is to reduce the number of stocked brown trout in Lake Selbusjøen from 15 000 to 10 000 two-summer-old individuals annually. Focus should rather be on measures to improve the

recruitment from inflowing streams and rivers: (i) ensuring access to the limited spawning and recruitment areas, including habitat modification in the drawdown zone and managing water level during spawning migration, (ii) habitat improvement in the streams, and (iii) measures to restrict access for pike and European minnow into these streams.

For River Nea, it is recommended to establish a certain minimum water discharge also during winter. In addition, the plans to change the construction of the weirs should be implemented. This effort will improve the ecological connectivity in the river. This may improve spawning migration opportunities for brown trout. A minimum water discharge during winter will also prevent eggs and fish from desiccation and freezing. Further, higher discharges will create a substantially larger production area in the river. The benefits from stocking large hatchery-reared brown trout is questionable, due to the possible negative competitive effect on naturally produced specimens. As brood stock is now collected from the river to produce hatchery-reared fish, which may also reduce the natural reproduction. We recommend to reduce the number of two-summer-old stocked brown trout from 10 000 to 5 000 specimens annually. There is a potential to increase the recruitment of brown trout in some of the tributary streams to River Nea, through habitat improvement and measures to reduce the access and density of European minnow.

Key words: Hydro power regulation – lake – river - compensatory stocking - hatchery-reared fish, natural recruitment -brown trout - Arctic charr

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning, NTNU University Museum, NO-7491 Trondheim
Trygve Hesthagen, Odd Terje Sandlund, Norwegian institute for Nature Research, PO Box 5685, NO-7485 Trondheim

Hans Mack Berger, Trondheim and Surrounding Area Fishing Administration (TOFA), Leirfossveien 76, 7038 Trondheim

Jon Museth, Norwegian institute for Nature Research, Fakkeltgården, 2624 Lillehammer.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	5
Forord	9
1 Innledning	10
2 Områdebeskrivelse og reguleringer	12
2.1 Selbusjøen	12
2.2 Nea 14	
2.3 Fiskeutsettinger	16
3 Metoder, arbeidsomfang og samarbeidsprosjekter	17
3.1 Kobling med andre undersøkelser og metoder	17
3.2 Feltperioder og omfang	17
3.3 Fiskeundersøkelser i Selbusjøen	17
3.3.1 Bunngarn i strandsonen og i dypere områder (sub-littoralen og profun-	
dalen) med utvida Jensen-serie og Nordiske garn	18
3.3.2 Flytegarn	19
3.3.3 Data fra andre prosjekter og bruk av elfiskebåt	19
3.3.4 Registrering av vandringshindre for gytefisk i reguleringssonen i Selbusjøen	20
3.3.5 Registrering av habitatforhold og fiskeproduksjon i utvalgte uregulerte gyteelver til	
ørret i Selbusjøen	20
3.4 Fiskeundersøkelser i Nea	20
3.4.1 Prøvefiske med bunngarn i Nea	20
3.4.2 Elfiske i Nea med sideelver og bekker	21
3.5 Bearbeiding og analyser av innsamlet materiale	22
3.5.1 Prøver til bestemmelse av bestandsparametre og analyse av settefisk	22
3.5.2 Mageprøver	23
3.5.3 Prøver av næringstilbudet	23
4 Resultater	24
4.1 Prøvefiske i Selbusjøen	24
4.1.1 Fangstfordeling og utbytte ved prøvefisket i Selbusjøen	24
4.1.2 Lengde og aldersfordeling	28
4.1.3 Fiskens vekst og kjønnsmodning	29
4.1.4 Fiskens kvalitet og næringsvalg	32
4.1.5 Bruk av elfiskebåt i strandområder til Selbusjøen og i utløpet av Nea	34
4.1.6 Utvikling i fiskebestandene i Selbusjøen basert på resultater fra garnfiske	38
4.2 Undersøkelser av gytebekker til Selbusjøen	39
4.2.1 Bekker i Selbu kommune	40
4.2.2 Bekker i Klæbu kommune	53
4.2.3 Vurdering av oppgangsmuligheter i tilløpsbekkenes nedre del i reguleringssona i	
Selbusjøen	60
4.3 Nea – garnfiske i terskelbassenger	63
4.3.1 Fangstutbytte	63
4.3.2 Forholdet mellom villfisk og settefisk	64
4.3.3 Fiskens lengde og aldersfordeling	64
4.3.4 Fiskens vekst og kjønnsmodning	64
4.3.5 Fiskens kvalitet og næringsvalg	67
4.3.6 Utviklingen i ørretbestanden i Nea basert på garnfiske	68

4.4	Ungfiskundersøkelser i Nea med tilløpsbekker	69
4.4.1	Nea.....	69
4.4.2	Rotla.....	70
4.4.3	Bogstadelva	70
4.4.4	Klesetbekken	71
4.4.5	Mølnåa	72
4.4.6	Kalvdalsbekken.....	72
4.4.7	Svartbekken	72
4.4.8	Andre bekker.....	73
4.4.9	Størrelse og vekst.....	73
4.4.10	Utviklingen i ungfiskbestanden i Nea	75
5	Vurdering og anbefaling av tiltak.....	77
5.1	Selbusjøen	77
5.1.1	Tiltak for å øke naturlig rekruttering av ørret	77
5.1.2	Utsetting av fisk.....	78
5.2	Nea	79
5.2.1	Fysiske tiltak som kan øke fiskebestanden i Nea	80
5.2.2	Fiskeutsettinger.....	81
5.2.3	Tiltak i sidebekker/elver til Nea	81
6	Referanser	83
	Vedlegg.....	85

Forord

I Selbusjøen med tilløpselver og i Nea med tilløpselver ble det gjennomført en fiskebiologisk undersøkelse høsten 2016 på oppdrag for Statkraft Energi AS. Undersøkelsen ble gjennomført av NTNU Vitenskapsmuseet og Norsk institutt for naturforskning og ble koordinert med andre pågående prosjekter for utveksling av data. Feltarbeidet ble gjennomført av følgende personer: Trygve Hesthagen, Aslak Darre Sjursen, Gaute Kjærstad, Lars Rønning, Hans Mack Berger, Jon Museth, Oskar Pettersen og Jo Vegar Arnekleiv.

Randi Saksgård har gjennomgått mageprøvene og Aslak Sjursen har gjennomført aldersanalysen av fiskematerialet. Marc Daverdin har laget kartene. Vi takker alle involverte for innsatsen og samarbeidet.

En takk til Statkraft Energi AS for oppdraget.

Trondheim, 5. mai 2017

Jo Vegar Arnekleiv

Trygve Hesthagen

1 Innledning

Selbusjøen og Nea ligger i Selbu og Klæbu kommuner i Trøndelag, og Selbusjøen er en stor innsjø i Nea-Nidelvvassdraget. Det dekkes av kartbladene Stjørdalen og Trondheim i Norge-serien (1:50 000). I dag har Nea og Selbusjøen bestander av ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*), lake (*Lota lota*), ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) og gjedde (*Esox lucius*). De to siste artene er introdusert i løpet av de siste tiårene. Røye, lake ørekyt og gjedde gyter i Selbusjøen og i utløpsosene til flere sideelver (ørekyt og gjedde). Ørreten gyter i flere sideelver til Selbusjøen, hvor Nea og Garbergselva har vært de viktigste. Storørreten i Selbusjøen er både fra tidligere og i nåtid kjent for gytevandring oppover Nea (jf. Arnekleiv 1988, Arnekleiv & Kraabøl 1994, Arnekleiv & Rønning 2004).

Utsettinger av krepsdyret *Mysis relicta* i 1973 fikk store konsekvenser for fisket og den økologiske balansen i Selbusjøen. Den pelagiske bestanden av røye gikk kraftig tilbake, mens lakebestanden økte sterkt ved tilgang på et nytt byttedyr; *Mysis relicta*. I tillegg til mysis fulgte det også firetornet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) med utsettingene, og denne har også hatt betydning bl.a. som næring til fisk. Ørreten har klart seg bra, og ved siden av laken har både ørret og noe røye utnyttet de nye næringsdyrene (Langeland m.fl. 1986, Arnekleiv m.fl. 2006).

Etter at ørekyt første gang ble påvist øverst i Neavassdraget i 1974 (Koksvik & Langeland 1975), spredte arten seg i løpet av 1980-årene nedover vassdraget (Arnekleiv 1992, Hesthagen & Sandlund 1997). På midten av 1990-tallet ble den også påvist i Selbusjøen. I løpet av 1990- og 2000-tallet har arten etablert seg i nedre del av Nea og i Selbusjøen, og spredt seg videre i Nidelva nedover til utløpet i Trondheimsfjorden (Arnekleiv & Koksvik 2002, Arnekleiv m.fl. 2006). I dag er ørekyt dominerende art i strandsonen rundt hele Selbusjøen, og områder som tidligere var gode oppvekstområder for ørretunger er nå dominert av ørekyt. Gjedde ble første gang dokumentert i fangster i Selbusjøen i 2004 (Arnekleiv m.fl. 2006), men kan ha forekommet i sjøen tidligere. Etter 2004 har bestanden økt kraftig og finnes særlig i de grunne og vegetasjonsrike delene i østre del av Selbusjøen (Kjøsnes & Rustadbakken 2010, Bergan & Berger 2014, Berger & Aanes 2014), men er også fanget i utløpet av Selbusjøen, i Bjørsjøen og Nidelva ved Svean.

Utviklingen av fiskebestandene i Selbusjøen er dokumentert gjennom flere undersøkelser siden 1973, og det har skjedd klare endringer i Neas og i Selbusjøens fiskesamfunn og økosystem (Langeland m.fl. 1986, 2001, Arnekleiv m.fl. 2006, Kjøsnes & Rustadbakken 2010). Med regulerings effekter, virkninger av introduserte arter som mysis og ørekyt, og nå sist innvirkning av gjedde, vil Selbusjøen være et ustabilt ferskvannssystem hvor det forventes at alle populasjonene vil gjennomgå svingninger. Dette vil være styrt av både biotiske faktorer (konkurranse og predasjon mellom og innen fiskearter, konkurranse om næringsdyr og plass, og av algeproduksjon m.v.) og abiotiske faktorer (vannstandsvariasjoner, temperatur m.v.). Innsjøen vil gjennom disse endringene sannsynligvis innstille seg på et nytt produksjonsnivå med tanke på de ulike trofiske nivåene og fiskeartene (planteplankton, dyreplankton, invertebrater, fisk). Et så stort ferskvannssystem som Selbusjøen og Nea, med pågående endringer i fiskesamfunn og økologiske funksjoner gir utfordringer i forhold til metodebruk og innsats for å kunne gi tilfredsstillende status for fiskebestandene. NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte den forrige større fiskebiologiske undersøkelsen i Selbusjøen og Nea for over ti år siden, med prøvefiske i seks perioder over to år (Arnekleiv mfl. 2006), mens NTNU Vitenskapsmuseet og NINA har gjennomført undersøkelsen i 2016 i et samarbeid, og koordinert med andre igangværende prosjekter.

For å kompensere for uheldige sider ved reguleringen i Selbusjøen og Nea, har regulanten blitt pålagt å produsere og sette ut ørretungel, seinere ungfisk av ørret, med prioritet på stamfisk av storørret fra Nea. På 1990-tallet var pålegget 20 000 én-somrig settefisk i Selbusjøen og Nea, men fra 2008 har pålegget vært på 25 000 to-somrig ørret (jf. **kap. 2.3**). For at fiskeutsettinger skal være et vellykket tiltak for å styrke en bestand forutsetter det at bæreevnen ikke allerede er utnyttet, og at det finnes rom og næring til settefisken. Er det en svak bestand forårsaket av manglende rekruttering, kan andre tiltak for å øke naturlig rekruttering være riktige. Introduksjon av gjedde har bl.a. skapt usikkerhet omkring overlevelse til settefisken.

Nea er den desidert største tilløpselva til Selbusjøen og ei viktig gyteelv for ørret. Nea er et gjennomregulert vassdrag der den aktuelle elvestrekningen mellom Heggsetfoss og Selbusjøen har regulert vannføring etter bygging av kraftverkene Heggsetfoss kraftverk (1962) og Nedre Nea kraftverk (1989). Nea ble valgt som en av flere elver for ferskvannsbiologiske undersøkelser i Terskelprosjektet (NVE, 1975-1980). Det ble utført bunndyrundersøkelser på strykstrekninger og fiskeundersøkelser (prøvefiske med garn og el-fiske) både i gamle terskelbassenger og på strykstrekninger (Langeland & Haukebø 1979, Langeland 1981a). Undersøkelsene ble fulgt opp i Biotopjusteringsprogrammet (NVE) med undersøkelse av fiskebestandens utvikling og egenskaper på strykstrekninger og i terskelbassenger, og ørretens vandring (Arnekleiv 1988). I forbindelse med byggingen av Nedre Nea kraftverk ble det utført både før- og etterundersøkelser som fokuserte på bunndyr og vannkvalitet, ørretens utvikling og egenskaper før og etter regulering og terskelbygging og vandring (Langeland 1981b, Arnekleiv mfl. 1991, 1997, Arnekleiv 1992, Bongard mfl. 1990, 1994). Undersøkelsene ble gjort på oppdrag fra Trondheim E-verk.

Fra før byggingen av Heggsetfoss kraftverk (før 1962) var det kjent at storørret kunne vandre flere mil oppover Nea, og lange gytevandring er også dokumentert fra 1980-tallet (Arnekleiv 1988). I 1992 og 1993 ble det utført vandringsstudier på storørret i Nea ved hjelp av radiotelemetri (Arnekleiv & Kraabøl 1994, Arnekleiv & Rønning 2004). Undersøkelsen viste at ørretbestanden i Nea består både av stasjonær elvefisk og ørret som vandrer mellom gyte- og oppvekstområder i Nea og Selbusjøen (jf. også Arnekleiv mfl. 2006). Undersøkelser etter reguleringene munnet ut i flere forslag til tiltak for å sikre gytevandring, ivareta storørreten og kompensere for antatt svakere rekruttering (Arnekleiv 1992, Arnekleiv mfl. 2006). Det ble i 2002-2003 gjennomført ungfisk-undersøkelser på 11 stasjoner i Nea (Arnekleiv mfl. 2006) og i 2007-2008 på 8 stasjoner i Rotla (Arnekleiv mfl. 2008). I forbindelse med utarbeiding av plan for biotopiltak i Nea i 2013 ble det elfisket på 15 stasjoner, hvorav fem stasjoner var felles med undersøkelsen i 2002-2003 (Bjølstad mfl. 2014). Undersøkelsen i 2013 viste en nedgang i tetthetene av ørret sammenlignet med i 2002-2003. I 2013 ble det påvist årsyngel på bare 3 av 15 stasjoner, noe som tyder på en alarmerende lav rekruttering av ørret i Nea. Det ble ikke gjenfanget settefisk. Det er imidlertid ikke gjennomført undersøkelser som belyser interaksjonen mellom ørret og ørekyt i Nea.

Med de endringer som skjer i Selbusjøen og Nea, vil det være viktig at undersøkelser utover å måle tilslaget av settefisk, gir en god fiskebiologisk tilstandsbeskrivelse for å kunne vurdere behovet for tiltak, og innretningen på tiltakene. For å kunne gi en faglig begrunnet anbefaling av tiltak (eks. tiltak for økt naturlig rekruttering av ørret, begrenning av ørekyt, utsetting av fisk og settefiskmengde), var det behov for en oppdatert tilstandsbeskrivelse av de fiskebiologiske forholdene i Nea siden siste undersøkelsen for over 10 år siden.

Hensikt og problemstillinger

Undersøkelsen skal dekke flere formål:

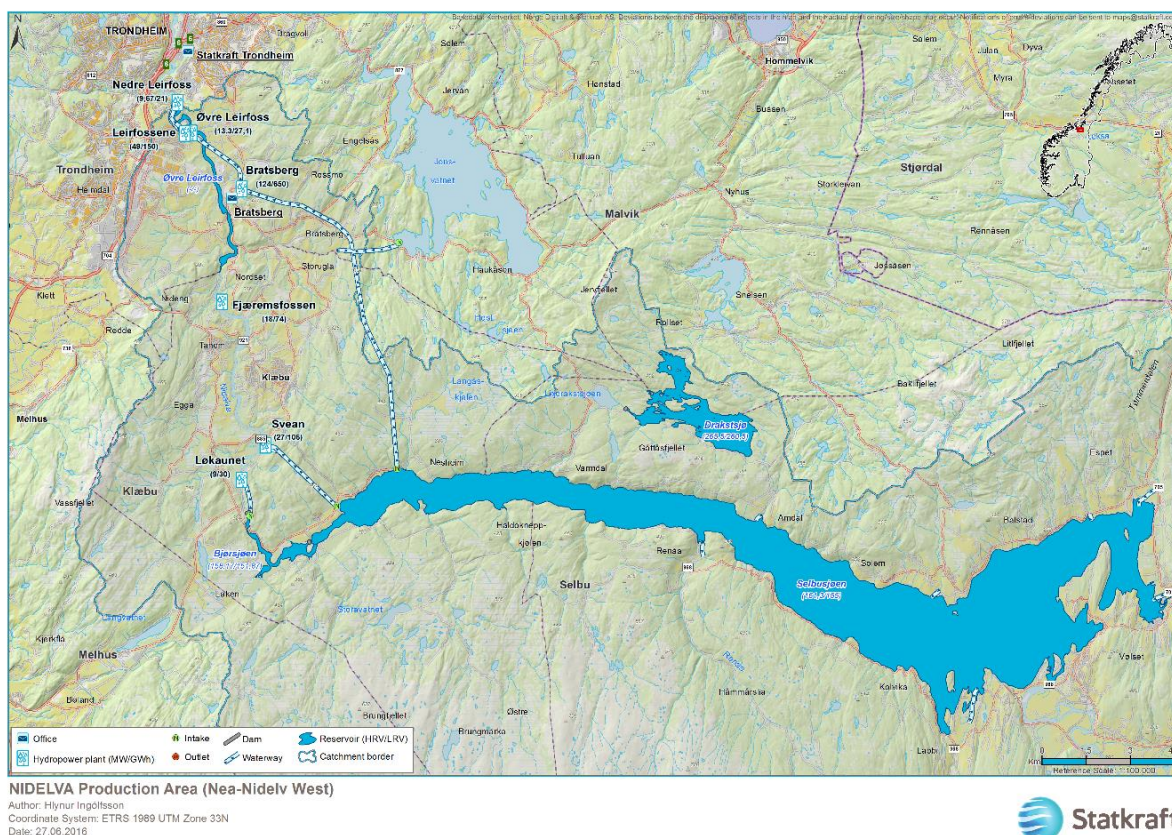
- Oppdatere bestandsstatus for fisk i Selbusjøen og Nea opp til Heggsetdammen med de viktigste tilløpselvene.
- Evaluere effekten av fiskeutsettinger (overgang fra 20 000 én-somrig til 25 000 to-somrig settefisk i 2008), og gi tilrådning om eventuelle endringer i utsettingspålegget og utsettingspraksis.
- Kartlegge potensialet for å gjennomføre tiltak som kan øke naturlig rekruttering av ørret, samt begrense påvirkningen på ørretbestanden av gjedde og ørekyt.
- Vurdere om reguleringssona i Selbusjøen kan være flaskehals for oppvandring av gytefisk til enkelte tilløpsbekker.

2 Områdebeskrivelse og reguleringer

2.1 Selbusjøen

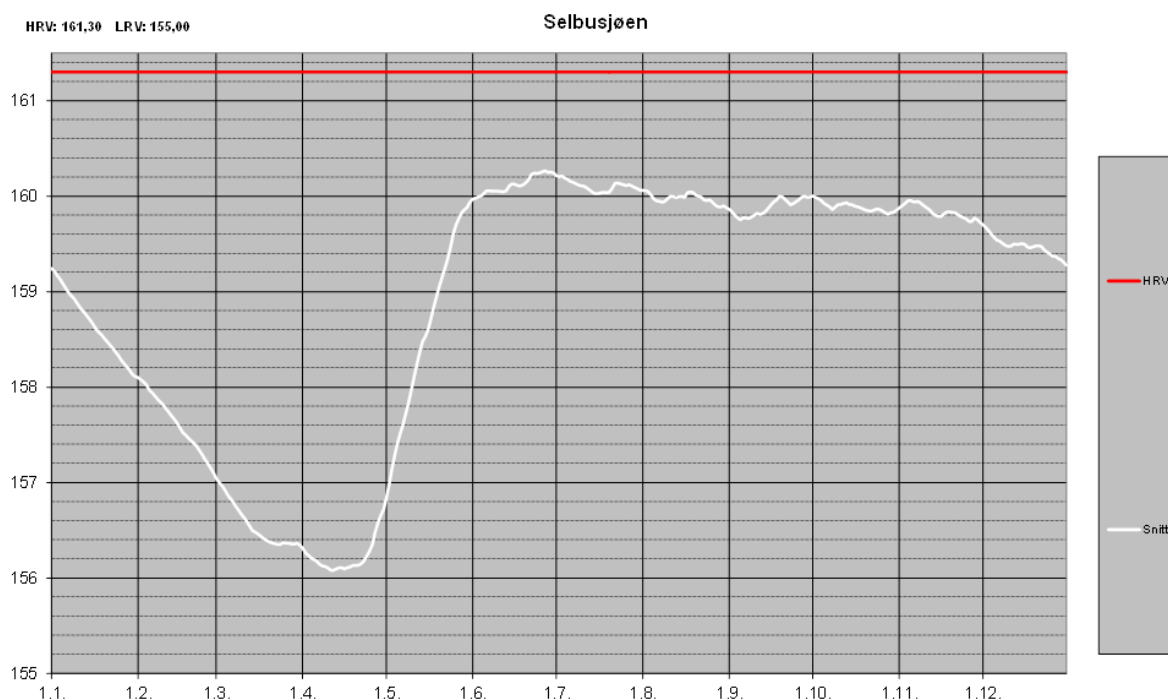
Selbusjøen (**figur 1**) har et areal på 63,76 km², et middeldyp på 69 m, et største dyp på 213 m, og er regulert mellom kotene 161,3 m o.h. og 155,0 m o.h. (Statkraft 2009). Store gruntområder finnes særlig i østre del av innsjøen i området Mebonden-Fløneset-Tømra-Garbergselva, og utover mot Selbustrand. Grunne, vegetasjonsrike områder finnes også i Vikvarvet, ved utløp Slindelva. Fra Selbustrand og vestover smalner Selbusjøen og dalsidene med strandområder blir brattere. Helt i vest, ved Brøttem er det igjen en del grunne områder.

Selbusjøen blir vanligvis regulert med tapping av vann fra høsten og gjennom vinteren, og med laveste vannstand i mars/april. Den fylles relativt raskt under snøsmeltinga i mai/juni, og ifølge reglementet skal vannstanden i Selbusjøen fra vårflommens kulminasjon til 31. august så vidt mulig ikke underskride kote 156,87, og i tiden 1. september til 31. oktober skal vannstanden i Selbusjøen tilsvarende ikke underskride kote 156,17 (Reviderte vilkår og manøvreringsreglement av 05.01. 2015). I dette reglementet er kotehøyden justert slik at HRV er 158,17 og LRV er 151,87, og reguleringshøyden 6,3 m som tidligere.



Figur 1. Oversikt over Selbusjøen med tilknyttede kraftverk og vannveier. Fra Statkraft ©.

Selbusjøen er også påvirket av reguleringer i vassdraget ovafor, seinest ved byggingen av Nedre Nea kraftverk (1989). Nærmere beskrivelse av Selbusjøen, Nea og reguleringene finnes bl.a. i Langeland mfl. 1986, Arnekleiv 1992, Arnekleiv mfl. 2006.



Figur 2. Gjennomsnittlig magasinfylling i Selbusjøen basert på måledata fra perioden 2000-2016 (data fra Statkraft).

Vi ble bedt av Selbu kommune å ta med et råmateriale med vannkjemiske og bakteriologiske analyser fra sidebekker til Nea og rundt Selbusjøen. Analysene er utført av Analysesenteret, Trondheim kommune. Det er analysert for næringssalter (parameterne total nitrogen, total fosfor) og bakterier (termotolerante koliforme bakterier, TKB). Resultatene fra tilløpsbekkene til Selbusjøen er sammenstilt i **tabell 1**. Siden det ikke er målt kalsiuminnhold (mg/L) eller vannfarge (Pt), kan en ikke bestemme vanntypen og dermed klassegrensene for god/dårlig tilstand i forhold til vannforskriften (jf. Veileder 2015), men verdiene vil gi en indikasjon på forurensningsnivå. Klassegrenser for hygienisk vannkvalitet (termotolerante koliforme bakterier, TKB) vurdert ved hjelp av SFTs system for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen mfl. 1997) viser til at verdier på < 5 CFU/100 ml angir *Meget god* tilstand, mens verdier på 5-50 CFU/100 ml angir *God* tilstand. Dette er en indikator av fekal (avføring fra dyr eller mennesker) forurensning, og *Escherichia coli* (e.coli) er den viktigste bakteriegruppen innenfor TKB gruppen.

Resultatene viser høye verdier for både fosfor, nitrogen og TKB i midtre og nedre del av Dambekken (Dårlig tilstand), mens øvre del hadde normale bakgrunnsverdier. Høye verdier av næringssalter ble også målt i Amdalsbekken og nederst i Grøttemselva, hvor det også var høyt bakterienivå, TKB (**tabell 1**).

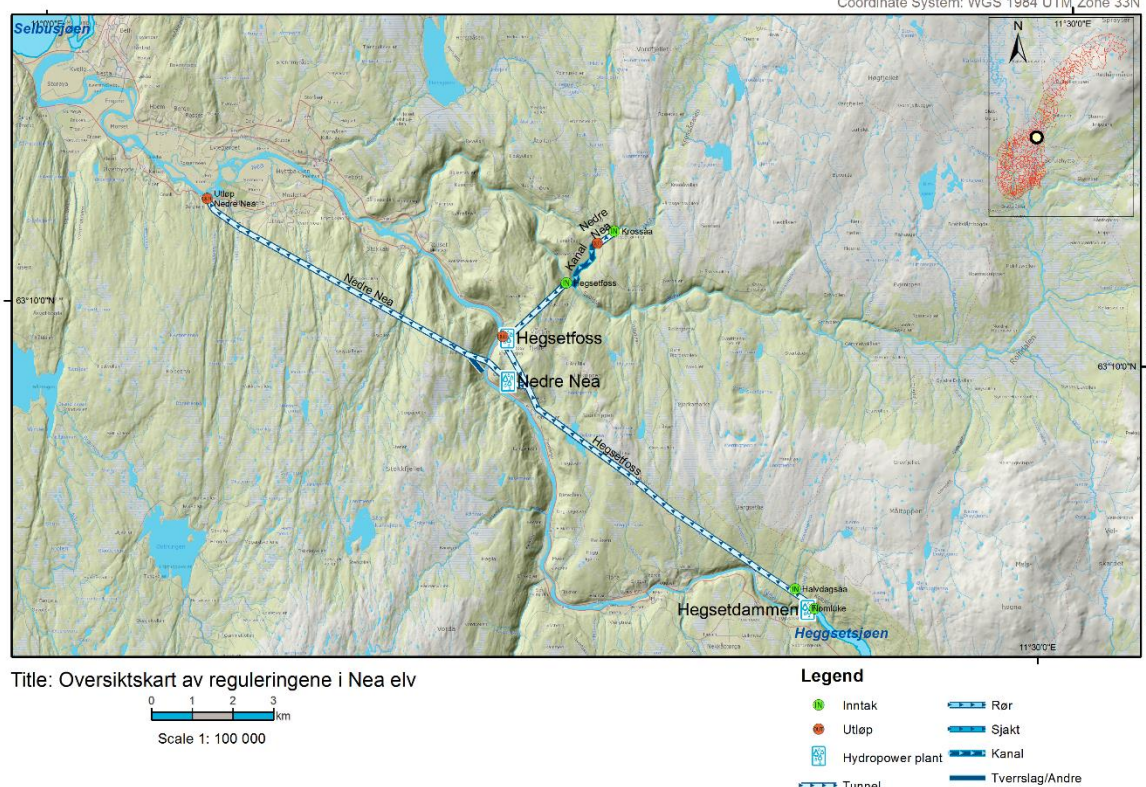
Tabell 1. Målte verdier for total fosfor, total nitrogen og termotolerante koliforme bakterier (TKB) i vannprøver fra noen sidebekker til Selbusjøen i oktober/november 2016.

Bekk/elv	Tot.P, µgP/L	Tot.N, µgN/L	TKB, cfu/100ml
Dambekken (samlet belastning)	11,2	2260	600
Dambekken (nedenfor vei)	10,2	840	180
Dambekkn (øverst)	3	290	0
Dambekken (9. 3.okt.16)	11,9	820	1300
Amdalsbekken	10,4	460	73
Grøttenselva 1 (nederst)	7,7	670	270
Grøttenselva (øverst)	2,2	260	13
Stamneselva	4,4	270	34
Garbergselva (ovenfor bru)	5,9	230	41
Slindelva 1 (over utslipp)	3,7	200	6
Slindelva 2 (nedenfor utslipp)	3,9	200	15
Renåa	3,8	180	2
Hornåa	4,9	190	8

2.2 Nea

Nea har sitt utspring i fjellområdet Sylane og drenerer fjell- og skogsområder i Tydal og Selbu ned til Selbusjøen. Det er flere reguleringsmagasiner i nedbørfeltet hvorav det største er Nesjø-Essandsjø (729-706 moh.). Den undersøkte elvestrekningen av Nea er mellom Heggsetdammen og utløpet i Selbusjøen, en strekning på ca. 34 km (**figur 3**).

Nea ble første gang regulert i 1962 ved bygging av Heggsetdammen og Heggsetfoss kraftverk og på den ca. 14 km regulerte elvestrekningen mellom dammen og kraftverket ble det bygget terskler for primært å opprettholde et vannspeil. Med bygging av Nedre Nea Kraftverk fikk ytterligere 11 km av Nea redusert vannføring, slik at i dag har ca. 25 km av de ca. 34 km elv mellom Selbusjøen og Heggsetdammen sterkt redusert vannføring. En stor del av nedbørfeltet til sideelva Rotla ble også tatt inn til Nedre Nea kraftverk. I Rotla er det ingen pålagt minstevannføring. Middelvannføringa i Nea ved utløp i Selbusjøen er ca. 70 m³/sek. Pålagt minstevannføring på strekningen Bogstadhølen-Heggsetdammen er 1,5 m³/sek om sommeren (1.5. – 1.10.), mens det ikke er pålagt vannslipp i vinterhalvåret. På den regulerte elvestrekningen er det bygget totalt 34 terskler som i stor grad preger elvelandskapet og de biologiske forutsetningene for fiskesamfunnet sammen med den lave minstevannføringen. Det er en del naturlige strykpartier helt øverst mellom Heggsetdammen og Flora, for øvrig er det korte strykstrekninger mellom tersklene og i et lite område nedstrøms Usma. Nedstrøms utløpet fra Nedre Nea kraftverk ved Bogstadhølen er elva sterkt påvirket av en utpreget døgn- og ukemanøvrering av Nedre Nea kraftverk. Denne manøvreringen kan medføre strandingsdødelighet hos ungfisk og påvirke vandringshastigheten til gytefisk i Nea (Arnekleiv mfl. 2006, Arnekleiv & Rønning 2004). I området er det flere slake strykpartier og naturlige dyphøler som Bogstadhølen og Morsethølen. Når vannstanden i Selbusjøen er over ca. kote 156 (jf. Reviderte vilkår) flyter Nea rolig ut i Selbusjøen ved Årsøya. Ved lav vannstand i Selbusjøen er det en fossenakke i utløpet av Nea ved Årsøya, men denne vurderes ikke som et vandringshinder for oppvandrende større fisk.



Figur 3. Oversiktskart av reguleringene i Nea. Fra Statkraft ©.

Høsten 2016 ble det tatt vannprøver fra fem sidebekker eller elver til Nea, som ble analysert mht. total fosfor (Tot-P), total nitrogen (Tot-N) og termotolerante koliforme bakterier (**tabell 2**). Verdiene for Tot-P og Tot-N varierte mellom henholdsvis 2,9-7,5 µg/L og 120-670 µg/L. For Tot-N hadde Bogstadelva høyeste verdi. Grenseverdier iht. vannforskriften for tilstandsklasser for Tot-P og Tot-N er i noen grad avhengig av vanntype ut fra kalk- og humusinnhold. For Tot-P tilsvarer verdiene i våre prøver *Svært god* tilstand i alle lokaliteter. Det samme gjelder for Tot-N, bortsett fra for Bogstadelva som får *Dårlig* tilstand basert på denne støtteparameteren.

En indikator på hygienisk vannkvalitet er forekomsten av termotolerante koliforme bakterier (TKB). Ut fra verdiene gitt i Andersen mfl. (1997) er den hygieniske vannkvaliteten *Meget god* i Svartbekken og Usma og *God* i de andre bekkene.

Tabell 2. Verdier av fosfor, nitrogen og termotolerante koliforme bakterier (TKB) målt i noen sidebekker og elver til Nea høsten 2016. Prøvene er analysert ved Analysesenteret, Trondheim kommune, på oppdrag for Selbu kommune. Økologisk tilstand er gitt for hver parameter.

Lokalitet	Total fosfor µg/L	Økologisk tilstand	Nitrogen µg/L	Økologisk tilstand	TKB CFU/100 ml	Hygienisk vannkvalitet
Svartbekken	4,8	Svært god	200	Svært god	1	Meget god
Usma	2,9	Svært god	120	Svært god	4	Meget god
Mølnåa	3,5	Svært god	180	Svært god	10	God
Bogstadelva	4,2	Svært god	670	Dårlig	23	God
Litjelva	7,5	Svært god	270	Svært god	32	God

2.3 Fiskeutsettinger

I forbindelse med evaluering av fiskeutsetting og vurdering av tiltak i Selbusjøen ble det i perioden 2001-2004 satt ut ulike størrelsesgrupper settefisk av ørret (Arnekleiv mfl. 2006). I nytt pålegg fra 2008 er årlig utsetting 25 000 to-somrig settefisk, fordelt på ca. 15 000 i Selbusjøen og 10 000 i Nea. Settefiskene er, i de fleste årene, produsert på regulantenenes anlegg på Lundamo (Settefiskanlegget Lundamo AS), basert på befruktet rogn fra fisk som er fanget i Nea og i tilløpselver til Selbusjøen av Selbu Jeger og Fiskerforening (2000-2010). Rogna som ble tatt inn i Settefiskanlegget på Lundamo har gitt opphav til stamfisk som har gitt tilstrekkelig mengde rogn til å dekke utsettingsbehovet i 2011-2016 (Thomas Weiseth, pers. med.).

For årene 2008-2010 foreligger det kun tall for de samlede utsettingene i Nea og Selbusjøen, med 2 000 individ tre-somrig og 25 000 individ to-somrig pr. år (**tabell 3**). Ut fra utsettingene etter 2010 tilsvarte dette trolig ca. 10 000 individ satt ut i Nea og 17 000 individ satt ut i Selbusjøen. Fra 2011 har de årlige utsettingene i hovedsak omfattet 9 000-13 000 to-somrig fisk i Nea. I 2015 ble det i tillegg satt ut 15 000 énsomrig fisk. I Nea har settefiskene vært fordelt på strekningen fra Nedre Nea Kraftstasjon (nedstrøms Heggsetfoss) til området ved Selbu kirke.

I Selbusjøen ble det i 2014 satt ut 2 000 to-somrig settefisk fra Tydalfisk, også av Nea/Selbusjø stamme. I 2015 ble det satt ut én-somrig fisk i Nea og Selbusjøen fra samme anlegg.

Gjennomsnittlig vekt hos to-somrig settefisk fra Settefiskanlegget Lundamo AS utsatt i Nea og Selbusjøen har i de fleste år variert mellom henholdsvis 80-100 og 114-147 gram (**tabell 3**). I 2016 veide denne settefiskene henholdsvis 43 og 134 gram i gjennomsnitt. I 2014 ble det levert 2 000 to-somrige settefisk fra Tydalfisk, og den veide i gjennomsnitt bare 20-25 gram.

I Nea har utsettingene av to-somrig settefisk vært foretatt i perioden 11. august til 2. september (2010-2016), mens den én-somrig settefisk i 2015 ble satt ut den 1. oktober. I Selbusjøen har all to-somrig settefisk i hovedsak vært satt ut mellom 15. og 23. september. Unntaket var i 2015 da utsettingene ble foretatt mellom den 2. september og 1. oktober. Det året ble den én-somrig settefisk i Selbusjøen satt ut den 1. oktober. All settefisk har vært merket ved å fjerne fettfinna.

Tabell 3. Antall settefisk fordelt på tre-somrig (3-S), to-somrig (2-S) og én-somrig (1-S) individ som ble satt ut i Nea og Selbusjøen i perioden 2008-2016, med gjennomsnittlig lengde (cm) og vekt (g). Der to verdier for lengde og vekt er angitt, representerer den til venstre Nea og den til høyre Selbusjøen. *Den 1. oktober 2014 ble det satt ut 2000 to-somrig individ fra Tydalfisk, med en størrelse på 20-25 gram. Det tilsvarer ei gjennomsnittlig lengde på ca. 13-14 cm (data fra Settefiskanlegget Lundamo AS ved Thomas Weiseth).

År	Selbusjøen & Nea	Selbusjøen & Nea	Selbu- sjøen	Nea	Selbu- sjøen	Nea	Lengde (cm)	Vekt (g)
	3-S	2-S	2-S	2-S	1-S	1-S		
2008	2 000	25 000						
2009	2 000	25 000						
2010	2 000	23 000						
2011			9 800	13 000				80-120
2012			16 070	9 000				90-120
2013			15 000	9 000				80-90
2014			17 000*	10 000			17,6/21	80/114*
2015					14 100	15000		1-1,3
2015			15 000	9090				100/147
2016			15 000	10 000			14,7/21	43/134

3 Metoder, arbeidsomfang og samarbeidsprosjekter

3.1 Kobling med andre undersøkelser og metoder

NTNU Vitenskapsmuseet har opp gjennom årene gjennomført mange fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea og har eldre data som benyttes for å vise en utvikling i fiskebestandene. NINA og NIVA gjennomfører for tiden, på oppdrag for Miljødirektoratet, en overvåking av store innsjøer i forbindelse med vannforskriften (ØKOSTOR; undersøkelse av vannkjemi, planktonalger, strandnære bunndyr og zooplankton). Selbusjøen er en av lokalitetene som inngår i ØKOSTOR i 2016/2017. I tillegg koordinerer NINA undersøkelser i de samme store innsjøene, inkludert Selbusjøen, med sikte på å gi anbefalinger om hvilke metoder som bør anvendes ved overvåking av fiskebestander i store innsjøer i framtida (prosjektet «Fisk i store innsjøer» (FIST)). Her inngår bruk av pelagisk forskningstrål og ekkolodd for å få en bedre oversikt over den pelagiske fiskebestanden, i tillegg til fiske med nordiske oversiktsgarn (bunngarn). I løsningen av oppdraget for Statkraft har vi derfor avtalt å benytte data fra de ulike undersøkelsene for å kunne fremskaffe et best mulig faglig grunnlag for vurdering av fiskebestander og mulige tiltak. Nedenfor er gitt en oppsummering av de pågående/gjennomførte prosjektene:

- Overvåkingsprogrammet ØKOSTOR, som finansieres av Miljødirektoratet, og gjennomføres av NIVA og NINA. Dette programmet omfattet i 2016 flere innsjøer i Midt-Norge.
- Forskningsprosjektet «Fisk i store innsjøer» (FIST) finansieres av Miljødirektoratet, og omfattet i 2016 de samme innsjøene som ØKOSTOR. Undersøkelsene i Selbusjøen gjennomføres av NINA og NTNU Vitenskapsmuseet.
- Fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen og Nea finansieres av Statkraft, og gjennomføres av NTNU Vitenskapsmuseet og NINA.

3.2 Feltperioder og omfang

Tidligere prøvefiske i Selbusjøen og Nea og erfaringer fra andre undersøkelser viser at utbytte, artsfordeling m.m. ved prøvefiske kan variere mye med tidspunkt på året, og at prøvefiske ved to tidsperioder (eksempelvis juni og august) normalt vil gi et bedre grunnlag for vurdering av fiskebestandene enn bare ett tidspunkt. I dette prosjektet ble det imidlertid ikke stilt krav om prøvefiske i to perioder, og prøvefisket ble gjennomført 22.-25. august 2016 i Nea og 5.-9. september 2016 i Selbusjøen. Ungfiskundersøkelser med elfiskeapparat i Nea med sideelver ble utført 23.-25. august 2016, mens tilløpsbekker til Selbusjøen ble undersøkt i perioden 5.-10. oktober 2016. For å kunne vurdere om reguleringssona i Selbusjøen kan være en flaskehals for oppvandring av gytefisk til enkelte tilløpsbekker, ble det gjennomført en befaring på våren før sjøen var helt oppfylt og i september/oktober ved normal gytetid for ørret.

3.3 Fiskeundersøkelser i Selbusjøen

Ved undersøkelsen i 2003–2004 med prøvefiske i mai, juni, august og oktober ble det benyttet en utvida Jensen-serie med bunngarn, samt en flytegarserie (Arnekleiv mfl. 2006). En slik utvida Jensen-serie har vært benyttet ved prøvefiske i en rekke reguleringsmagasiner, og har også vært benyttet ved flere tidligere undersøkelser i Selbusjøen og Nea (Arnekleiv 1992; Langeland mfl. 1986, 2001). For å kunne få sammenlignbare data med tidligere undersøkelser, ble denne bunngarnserien benyttet både i Selbusjøen (strandsone og dypområder) og i større terskelbassenger i Nea. I samarbeid med NINAs prosjekt FIST ble Nordiske oversiktsgarn (bunngarn og flytegar) satt i de samme fire områdene som Jensen-serien (bunngarn og flytegar).

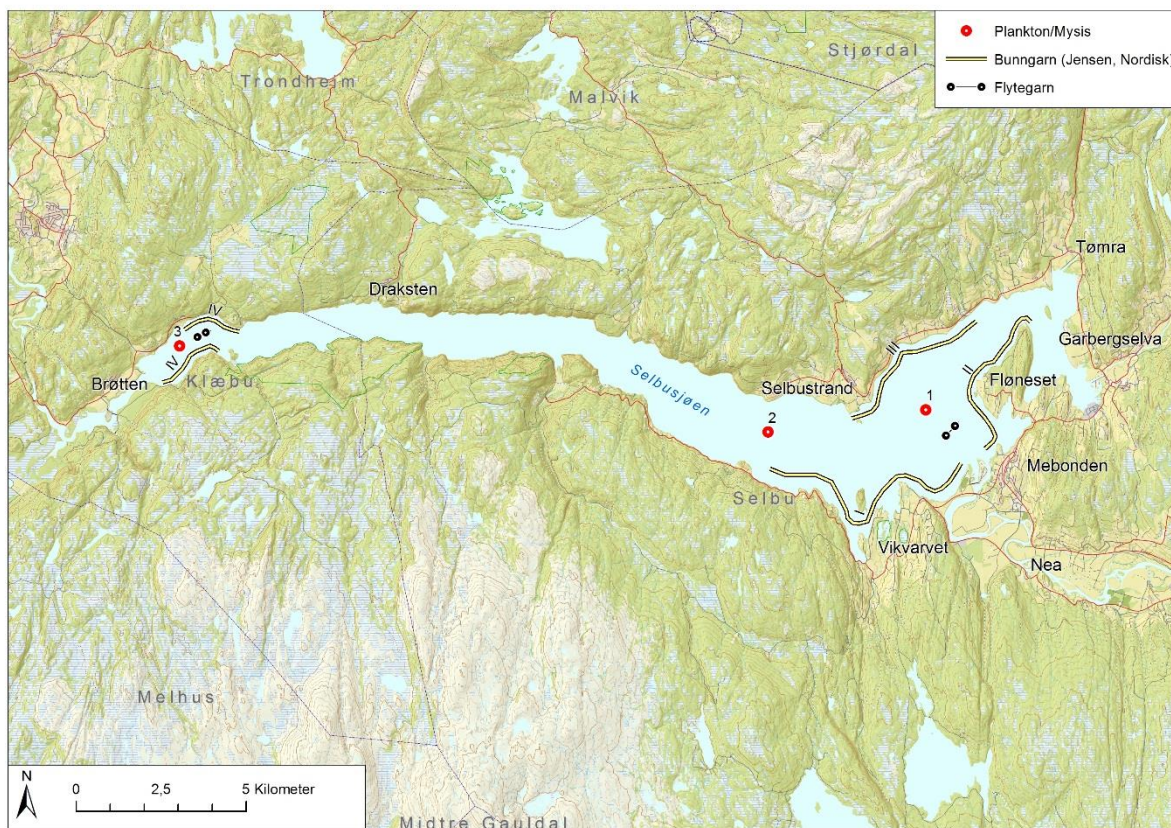
I tillegg ble det fisket med nordiske oversiktsgarn, som er en europeisk standard for garnfiske (Appelberg mfl. 1995, NS-EN 14757). Disse garna er 30 m lange og 1,5 m dype (45 m²), og med 12 maskevidder på hvert garn: 5 - 6,3 - 8 - 10 - 12,5 - 15,5 - 19,5 - 24 - 29 - 35 - 43 og 55 mm.

Bruk av Nordiske bunngarn gir følgelig supplerende data om fiskebestandene, og spesielt fisk av liten størrelse. Samtidig er det gunstig å gjennomføre fiske med begge garn typer samtidig. Dette ble oppnådd ved at undersøkelsen finansiert av Statkraft og undersøkelsene finansiert av Miljødirektoratet ble gjennomført på en koordinert måte. Dette gir data som muliggjør en overgang til den europeiske standarden (nordiske oversiktsgarn) ved seinere undersøkelser, og bidra til å forenkle framtidige vurderinger av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften.

Prøvefisket i Selbusjøen ble gjennomført på fire områder: 1. Hammar-Neaøset, 2 Neaøset – Tømra, 3 Selbustrand (**figur 4**). I Klæbu ble det fisket på begge sider av sjøen (område IV, **figur 4**). På hvert område ble det fisket både i strandsona (Jensen-serie og Nordiske garn) og på dypere områder (garn i lenke, Nordiske garn på ulike dyp), og det ble satt flytegarn (Jensen-serie og Nordiske bunngarn) i dypområder (pelagialen) mellom bunngarnområdene (jf. **figur 4**).

3.3.1 Bunngarn i strandsonen og i dypere områder (sub-littoralen og profunden) med utvida Jensen-serie og Nordiske garn

Den utvida Jensen-serien består av bunngarn med maskeviddene 21 mm (2 stk.), 26 mm, 29 mm, 35 mm, 45 mm, samt i tillegg 12,5 og 15,5 mm. Bunngarna er 25 m lange og 1,5 m dype. Garna ble satt enkeltvis fra land og utover til ca. 10-15 m dyp i Selbusjøen, noe avhengig av dybdeprofilen der garna ble satt. En dybdemåler ble benyttet for å angi ca. dypet på starten og enden av hvert garn (max.-min). Garna ble satt om kvelden og tatt opp neste morgen. Plasseringen av garna ble registrert med GPS.



Figur 4. Kart over Selbusjøen med angitte områder (I – IV) for prøvefiske med bunngarn og flytegarn og stasjoner for plankton/Mysis prøver i september 2016.

Det ble fisket med to garnserier én natt i hvert av områdene I-IV (**figur 4**). Dette er de samme områdene som ble undersøkt i 2003-2004 (jf. Arnekleiv mfl. 2006). I tillegg ble det satt nordiske bunngarn i hvert område. Hvert garn har paneler på 2,5 m av maskeviddene 5, 6.3, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm (NS-EN 14757). Disse garna er 30 m lange og 1,5 m dype, dvs. 2,5 m av hver maskevidde (3,75 m²). På hver av de fire områdene ble det satt 12 nordiske bunngarn. Dette omfattet seks garn satt som enkeltgarn på dyp mellom 0-16 m. Disse garna ble satt på fire standard dyp; 0-3, 3-6, 6-12 og 12-20 m (12-16 m ved denne undersøkelsen). I tillegg ble det satt to lenker à tre nordiske bunngarn i hver fra henholdsvis dyp fra 30 og 50 m dyp og nedover.

For å få oversikt over fiskeartenes fordeling og bruk av dypområdene, ble en utvida Jensen-serie splittet i to garnlenker à fem og fire garn og satt i dybdeområdene 20 - 70 m innenfor de samme områdene som ble fisket med bunngarn i strandsona (område I-IV). Det ble satt en utvida serie i to lenker en natt i hvert område. Et lite portabelt ekkolodd ble benyttet for å registrere dypene for hvert garn i lenken, og dybdeintervallet til de Nordiske garna. I prøvefiskeprotokollen blir fisken skilt med hensyn til fangststed; både dyp og stasjon (område). Minimum og maksimum dyp på hver stasjon ble notert i prøvefiskeprotokollen. GPS posisjon for hver stasjon (område) ble også angitt basert på garnet nærmest land.

3.3.2 Flytegarn

For å få data på den delen av fiskebestanden som benytter de frie vannmassene, ble det satt flytegarn. I tidligere undersøkelser ble det benyttet en flytegarnserie bestående av fire garn på 25 x 6 m med disse maskeviddene: 19,5, 26, 29 og 35 mm, en tilnærmet Jensen-serie, med et areal på 600 m² (Arnekleiv mfl. 2006, Langeland mfl. 1986). Denne serien ble også benyttet ved denne undersøkelsen. I tillegg ble det, som i 2004, benytta et flytegarn på 15,5 mm maskevidde i lenka. Flytegarnlenka ble plassert over et dypområde mellom de fire bunngarnområdene i Selbu og midt i sjøen i Klæbuenden av Selbusjøen (**figur 4**). Flytegarnlenka ble benytta i tre netter på hvert område for fiske av dybdeområdet 0-6 m i pelagialen.

I tillegg ble det i regi av FIST-programmet fisket én natt i hver av de samme områdene med flytegarn av Nordisk serie. Disse flytegarna dekker maskeviddene 5-55 mm (samme maskevidde som på nordiske bunngarn), og hvert garn er 30 x 5 m. Vi satte disse garna (to garn i lenke) i de samme områdene som den andre flytegarnlenka, ei natt i 0-6 m og ei natt i 10-16 m dyp. Disse garna vil spesielt kunne fange små individer av pelagisk fisk, og gjøre det mulig å sammenligne utbytte og artsutvalg med den andre metoden med Jensen flytegarn. GPS posisjon ble angitt for flytegarnlenkene i hvert område.

Både bunn- og flytegarna stod ute ca. 12 timer, fra kl. 18.00-20.00 til 06.00-08.00 neste morgen. Utbyttet er angitt som antall individ/art fanget pr. 100 m² garnareal pr. natt for hvert dybdeintervall, og samlet, og som antall fisk pr. garnnatt for ulike maskevidder (Jensen-serien).

3.3.3 Data fra andre prosjekter og bruk av elfiskebåt

Det kan, ved bruk av garnfiske, være utfordrende å få pålitelige tall for bestander av fiskearter som benytter dypområder og de fri vannmassene. Dette kan skyldes endret atferd som stimdannelse og stasjonær atferd på større dyp. Data fra dette prøvefiske blir derfor sammenholdt med data fra overvåkingsfiske med trål i NINA sitt FIST-prosjekt. Forekomst av ungfisk av ørret og ørekyt i strandområdene i Selbusjøen ble forventet dekket av fiske med Nordiske garn, også i regi av FIST-prosjektet.

Etter at gjedde første gang ble dokumentert i garnfangster i 2004 (Arnekleiv mfl. 2006), har gjedda etablert større bestand i de grunne områdene av Selbusjøen (Kjøsnes & Rustadbakken 2010) og i nedre deler av flere gytebekker/elver som Tømra, Garbergselva og Slindelva (Berger & Aanes 2014, Bergan & Berger 2014). Predasjon fra gjedde vil potensielt ha stor betydning for overlevelsen

til både naturlig produserte ørretunger på vandring ned i innsjøen og utsatt fisk. På grunn av sitt levevis er det vanskelig å få en oversikt over gjeddebestanden med standard prøvefiske (lav fangbarhet i garn). Derfor ble det gjennomført en undersøkelse med elfiskebåt i nedre del av Nea og i strandnære områder i Selbusjøen. Spesialbygget båt for elektrisk fiske («elfiskebåt») er en av de få velegnete metodene for å fange fisk i grunne (og ofte vegetasjonsrike) strandområder og elvehabitater. Undersøkelsen ble gjennomført med NINA sin elfiskebåt, som har vært benyttet med stort utbytte i prosjekter i vassdrag med gjedde på Østlandet. Undersøkelsen ble gjennomført 6. august 2016 av Oskar Pettersen, Hans Mack Berger og Jon Museth (se detaljer om metoden og resultater i **kap. 4.1.5**).

3.3.4 Registrering av vandringshindre for gytefisk i reguleringssonen i Selbusjøen

For å kunne vurdere om reguleringssona i Selbusjøen kan være en flaskehals for oppvandring av gytefisk til enkelte tilløpsbekker, ble det gjennomført en befaringsreise til to tidspunkter; 23. mai 2016 og 19.-20. april 2017, og i september/oktober i forbindelse med bekkeundersøkelsen. Gytevandringen til ørret fra Selbusjøen og opp i Nea og andre gytebekker skjer vanligvis i tiden 1. sept.- 5. okt., men telemetristudier på oppvandrende ørret i Nea viser at enkelte større ørreter kan vandre opp allerede i juli (Arnekleiv & Rønning 2004). Det betyr at gytevandring fra Selbusjøen vil kunne skje under ulike vannstands nivåer i sjøen. Aktuelle oppvandringshinder eller vurderte problemområder ble dokumentert med GPS-posisjon og foto, og er beskrevet.

3.3.5 Registrering av habitatforhold og fiskeproduksjon i utvalgte uregulerte gyteelver til ørret i Selbusjøen

På bakgrunn av gjennomgåtte rapporter i forespørselsdokumentene (én driftsplan, tre NIVA-rapporter, to Sweco-rapporter), egne rapporter og upubliserte notater), valgte vi ut en del elver for nærmere undersøkelser for å ha faglig bakgrunn til å vurdere dagens funksjon som gyte- og oppvekstbekker og hvilke som hadde potensial til å kunne gi en økt naturlig rekruttering av ørret eventuelt etter tiltak.

Følgende elver og bekker rundt Selbusjøen ble undersøkt: Dambekken, Grøttemselva, Stamneselva, Tømra, Garbergselva, Slindelva/Gullsetelva, Renåa, Hånnåelva (Hornåa), Dønnøyelva og Jenvolla/Nesnelva.

I hver elv ble det gjennomført et tetthetsfiske med 3 x elfiske av oppmålt areal på minimum én lokalitet, og andre lokaliteter ble overfisket én omgang. I tillegg ble det punkt-elfisket for registrering av gytefisk og eventuelt årsyngel, samt for registrering av ørekyt og gjedde oppover i gytebekkene. Tettheter ble beregnet etter standard metode (Bohlin mfl. 1989) der det ble fisket tre omganger. På stasjoner som ble fisket én omgang ble tettheten av ørret estimert ved å benytte en antatt fangbarhet på 0,5. Det ble sjekket for artssammensetning, antall fanget av ulike arter og lengdefordeling av fangsten, samt registrering og lengde av gytefisk av ørret. Ørreten ble satt tilbake i lokalitetene etter lengdemåling, med unntak av et lite utvalg individ som ble tatt med for aldersanalyse.

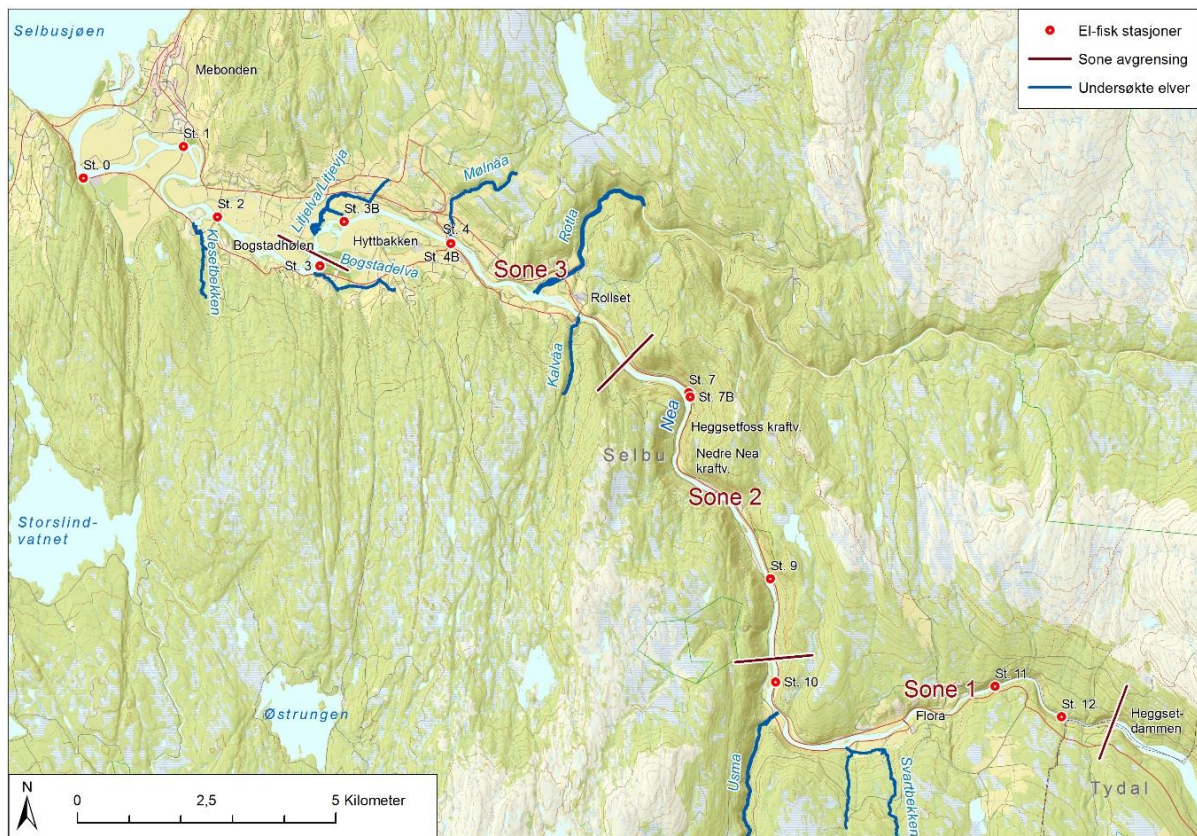
3.4 Fiskeundersøkelser i Nea

3.4.1 Prøvefiske med bunngarn i Nea

Fiske med bunngarn ble foretatt i de samme tre sonene og terskelbassengene som ved forrige undersøkelse i 2003 og 2004 (Arnekleiv mfl. 2006). **Sone 1:** Nedstrøms Heggsetdammen til Usma med fire terskler. **Sone 2:** Usma til Heggsetfoss kraftstasjon med fire terskler. **Sone 3:** Heggsetfoss kraftstasjon til Bogstadhølen med to terskler (**figur 5**).

I hver sone ble det satt én utvida Jensen-serie med disse maskeviddene som i Selbusjøen: 21 mm (2 stk.), 26 mm, 29 mm, 35 mm, 39 mm og 45 mm, samt i tillegg 12,5 og 15,5 mm. Disse bunngarna er 25 m lange og 1,5 m dype, og garninnsatsen pr. sone var følgelig 337,5 m².

I tillegg ble det fisket med nordiske oversiktsgarn, som beskrevet for Selbusjøen. Det ble satt henholdsvis to, ett og tre slike garn i Sone 1, 2 og 3. Garna ble satt ut på kvelden og tatt opp igjen neste morgen etter ca. 12 timer. Både garn i Jensen-serien og de nordiske oversiktsgarna ble satt enkeltvis og på de dypeste områdene i hvert enkelt terskelbasseng. Fangstutbyttet (CPUE) blir angitt som i Selbusjøen.



Figur 5. Oversikt over de undersøkte strekningene med sone 1-4 (angitt i rødt) i Nea. Bunngarn ble satt i sone 1-3. Stasjoner for elfiske i hovedelva er merket svart, mens de undersøkte sidebekkene er merket ved uthevet blå strek.

3.4.2 Elfiske i Nea med sideelver og bekker

I Nea ble det elfisket på 13 stasjoner. Ti av disse stasjonene ble også undersøkt i 2002 og 2003 (Arnekleiv mfl. 2006) (**tabell 4**). Det ble benyttet samme soneinndeling som for bunngarnfiske (Sone 1-3, **kap. 3.4.1.**), samt Sone 4 nedstrøms Bogstadhølen. I tillegg ble disse tilløpsbekkene elfisket: Klesetbekken, Bogstadselva, Rotla, Mølnåa, Kalvåa (Kalvdalsbekken), Svartbekken, Evjebekken/ Litlevjebekken og Usma (**figur 5**).

Tabell 4. Streknings i Nea som ble elfisket i 2002, 2003 og 2016, med Sone 2 (St.7, 7B og 9), Sone 3 (St. 3, 3B, 4 og 4B) og Sone 4 (St. 0, 1 og 2). I 2016 ble det også elfisket i Sone 1 (St. 10, 11 og 12) (jf. figur 5).

Stasjon	Strekning
0	Ausa betongfabrikk. Forbygging.
1	Selbu kirke – ovenfor bru
2	Kolsetbrua- nordside, fra ca. 20 m nedenfor bru til 20 m ovenfor bru, mot limnigrafen
3	Bogstadhølen- terskelkrone-stryk ovenfor kraftverktløp ved låve og ovenfor utløp Trondstadbekken
3B	Litjevja –sterk og terskel (ovafor terskel)
4	Hyttbakken- stryk, sørsida, på oversida av brua. Strykparti på nedsida av terskel
4B	Hyttbakken- terskel, sørsida av brua
7	Heggsetfoss – stryk utløp terskel nedenfor gamle Heggsetfoss kraftstasjon.
7B	Heggsetfoss – kulp, terskeldam nedenfor utløpet av Heggsetfoss kraftstasjon
9	Mellom Langmoen og Langsetenget- strykparti nedstrøms terskel –elva deler seg i to løp. Stasjon i elveløpet nærmest vei

Ved elfiske ble det benyttet et bærbart elektrisk fiskeapparat av typen Paulsen. I Nea ble stasjon 10 avfisket i tre ganger, og stasjon 11 og 12 to ganger. På de to siste stasjonene var fangstene i andre omgang så lave at tredje omgang ikke ble gjennomført. Alle de andre stasjonene i Nea ble avfisket én gang. På basis av fangstene på stasjonene 10, 11 og 12 ble fangstsannsynligheten (p) for yngel og eldre ørretunger beregnet til 0,57 og 0,59. Følgelig var fangstsannsynligheten etter tre omganger for de to aldersgruppene henholdsvis 0,92 og 0,93. Vi antar at ørekyt har samme fangstsannsynlighet som ørretyngel. Disse fangstsannsynlighetene ble benyttet til å beregne tettheten på de andre stasjonene. Tettheten av fisk blir uttrykt som antall individ pr. 100 m². I Usma, Svartbekken, Evjebekken og Litevjebekken ble det kun foretatt et kvalitativt el-fiske.

All fisk ble lengdemålt, og hos ørret ble lengdefordelingen benyttet til å skille årsyngel (alder 0+) og eldre individ (alder $\geq 1+$). Hos ørekyt ble alle størrelsesgrupper med antatt alder $\geq 1+$ slått sammen. Vanntemperaturen i de undersøkte lokalitetene varierte mellom 11,6-15,3 grader. Forholdene under feltarbeidet var gode, med oppholdsvær, og med lav til middels vannstand. Etter lengdemålingen og avsluttet fiske ble all ørret satt ut igjen.

Hovedundersøkelsen i Nea med sidebekker ble gjennomført i perioden 23.-25. august. I tillegg ble det foretatt elfiske i Klesetbekken og supplerende elfiske i øvre deler av Bogstadelva den 8. september.

3.5 Bearbeiding og analyser av innsamlet materiale

3.5.1 Prøver til bestemmelse av bestandsparmetre og analyse av settefisk

Ved garnfisket ble det tatt følgende prøver av all fisk: art, lengde (total-lengde til nærmeste mm), vekt (nærmeste gram), kjønn, stadium og kjøttfarge. Forekomst av synlige innvollsparasitter ble notert etter en skal fra 0 (ingen synlige parasitter) til 4 (mye parasitter og gjengrodde innvoller med bukveggen). For hver art, lokalitet og tidspunkt ble det tatt prøver for aldersanalyse av opp til 50 individ pr. art for ørret, røye og lake. For ørret ble det tatt skjellprøver av all fanget fisk, både villfisk og settefisk, supplert med otolitter fra større og eldre individ. Aldersbestemmelse av røye og lake er basert kun på analyse av otolitter. For ørekyt ble bare lengde registrert.

Settefisk i både Selbusjøen og Nea har vært merka ved finnekling. I protokollen ble det angitt om fisken har vært satt ut eller om den var naturlig rekruttert, basert på merking. Det ble også sett etter andre ytre tegn til om fisken har vært oppdrettet i anlegg i form av finneslitasje (felt) og skjellmønster (ved aldersanalysen). Dette ble notert for bruk ved mulig tvilstilfeller mellom villfisk og settefisk. Det ble lest alder på et utvalg av settefisk, men mange av skjellene var vanskelige å tyde.

Alle opplysninger ble notert på standard skjema. I tillegg til bestandsparameterne angitt ovafor, ble hvert individ skilt med hensyn til art, redskap (bunn garn/flytegarn), type garn (Jensen-serie og Nordiske oversiktsgarn), stasjon og dyp. Skjell og/eller otolitter til aldersanalyse ble lagt i egne konvolutter for hvert individ, der minimum løpenummer, sted og dato ble notert. Når materialet ble lagt inn i regneark og databaser, ble artsnavnet erstattet med en artskode som følger miljøforvaltningens standard (5=ørret, 6=røye, 36=ørrekyt, 39=lake og 37=gjedde).

Materialet er deponert ved NTNU Vitenskapsmuseet og data lagt inn i museets base Zootron og i Vannmiljø.

3.5.2 Mageprøver

Kjennskap til forekomst av ulike næringsdyr i reguleringsmagasiner er viktig, da det sier noe om produksjonsevnen. Mageprøver ble samlet inn fra hver lokalitet/art og analysert på lab. Forekomsten av ulike næringsdyr/grupper blir identifisert og deres relative forekomst ble vurdert basert på den såkalte volum-% metoden. I Selbusjøen ble mageprøver fra 34 ørret, 28 røye, 25 lake og 3 gjedde analysert (totalt 90 fisk). Fra Nea ble mageprøver av 39 ørret analysert.

3.5.3 Prøver av næringstilbudet

Mageprøver gir et øyeblikksbilde av hva fisken spiser i de ulike habitater. Tilbudet av næringsdyr i Selbusjøen vil i noen grad bli kartlagt gjennom ØKOSTOR-prosjektet, og aktuelle data om bunndyr og zooplankton er hentet derfra. Både artssammensetning og størrelse på zooplanktonet gir bl.a. informasjon om beitepresset fra fisk på zooplanktonsamfunnet, og kan relateres til tilsvarende data fra tidligere undersøkelser lagret ved NTNU Vitenskapsmuseet. I tillegg ble *M. relicta* samlet inn med en egen håv (diameter 1 m, 400 µm) på kveld/natt fra lokalitetene ved flytegarnsettene.

4 Resultater

4.1 Prøvefiske i Selbusjøen

4.1.1 Fangstfordeling og utbytte ved prøvefisket i Selbusjøen

Prøvefiske i fire områder av Selbusjøen med ulike garntyper ga en totalfangst på 279 fisk, fordelt på artene ørret, røye, lake, gjedde og ørekyt (**tabell 5**). Ørret (inkludert settefisk) dominerte i fangstene (30,5 %) framfor røye (24,4 %) og en lik andel av lake og ørekyt (21,9 %), mens det bare ble fanget fire gjedde (1,3 %).

Ørreten (villfisk og settefisk) ble fanget i størst antall på bunngarn satt i strandsona (Jensen-serie og Nordiske oversiktsgarn), men det ble også tatt noe ørret på flytegarn (15 stk., 18 %). Røye ble i hovedsak fanget på flytegarna (93 %), men i lavt antall også på bunngarna (**tabell 5**). Laken ble fanga i størst antall på bunngarn (Jensen-serie og Nordisk) satt i lenke på dypere vann (61 %), men også noe på bunngarn satt i strandsona. Ørekyt er bare fangbar på de små maskeviddene på Nordiske oversiktsgarn, og ble fanget på slike garn i strandsona. De fire gjeddene ble alle fanget på bunngarn i strandsona.

I den totale ørretfangsten (alle garntyper) utgjorde settefisken i gjennomsnitt 29,4 %. Det var imidlertid en større andel settefisk i Selbu (område 1-3, 34,5 %) enn i Klæbu (område IV, 18,5 %).

Det ble fanget bare én ørret over en kg (1242 g), og bare ett individ mellom én halv kilo og én kilo. Gjennomsnittsvektene til fisk fanget på alle garntyper er gitt i **tabell 6**. Ørret villfisk hadde lavere gjennomsnittsvekt (159 g) enn ørret settefisk (365 g), noe som dels skyldes at det overveiende settes ut to-somrig settefisk med gjennomsnittsvekt på ca. 100-140 g. Ser vi på fangster tatt på maskevidder ≥ 21 mm var imidlertid gjennomsnittsvektene for villfisk (239 g) betydelig lavere enn for settefisk (416 g). Gjennomsnittsvektene for røye og lake (alle garntyper) var henholdsvis 188 og 296 g.

Tabell 5. Antall fisk av ulike arter fanget på de ulike garntypene ved prøvefiske i Selbusjøen, september 2016. For ørret er det skilt mellom villfisk og settefisk.

Redskap	Ørret villfisk	Ørret settefisk	Røye	Lake	Gjedde	Ørekyt	Totalt
Selbu og Klæbu (St. I-IV)							
Bunngarn enkeltvis (12,5-45 mm)	43	14	2	18	3	0	80
Bunngarn i lenke (12,5-45 mm)	0	0	1	24	0	0	25
Flytegarn (15,5-35 mm)	7	8	61	0	0	0	76
Flytegarn Nordisk	0	0	2	0	0	0	2
Nordisk garnserie enkeltvis	10	3	2	6	1	61	83
Nordisk garnserie i lenke	0	0	0	13	0	0	13
Totalt	60	25	68	61	4	61	279

Tabell 6. Gjennomsnittsvekt (g), største og minste vekt av fisk fanga på alle garntyper og i alle områder i Selbusjøen, september 2016.

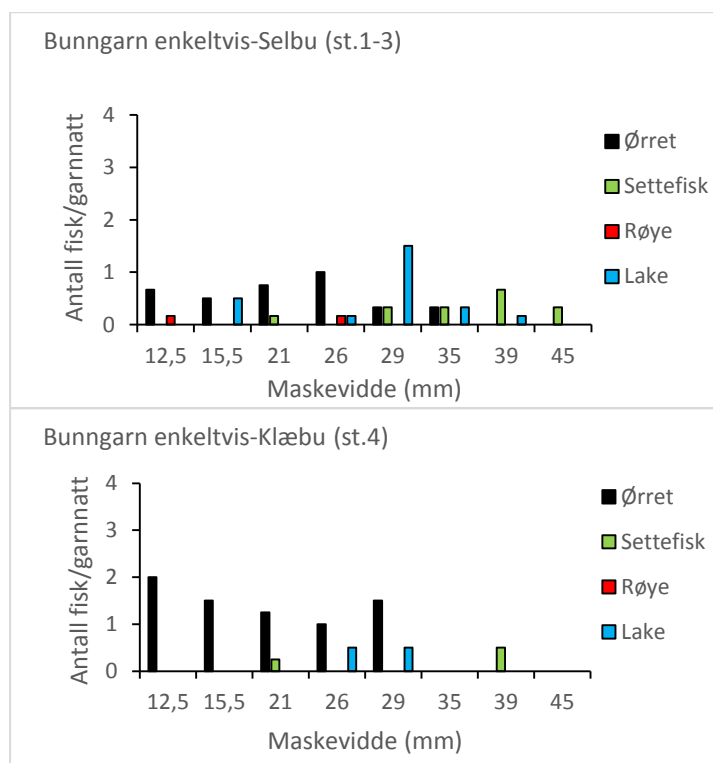
	Snittvekt (g)	Største (g)	Minste (g)
Ørret (villfisk)	159	1242	14
Ørret (settef.)	365	931	69
Røye	188	383	15
Lake	296	560	36

Utbyttet av fisk målt i CPUE (antall fisk pr. 100 m² relevant garnareal) for utvida Jensen-serie og nordiske bunngarn i de ulike områdene i Selbusjøen er vist i **tabell 7**. Totalt ble det tatt 31 ørret villfisk og 14 settefisk på Jensen-serien, og tilsvarende 4 og 2 ørret på nordiske bunngarn. Det var forskjell i utbytte mellom områdene, men for ørret (både villfisk og settefisk) var i alle områdene <5 CPUE for både Jensen-serien og nordiske bunngarn, og totalt bare CPUE=1,9. Ifølge Ugedal mfl. (2005) vil et utbytte (CPUE) på under fem individ karakterisere en tynn ørretbestand. Også utbyttet av røye og lake var lavt (CPUE alle områder 0,08-0,75). Det var liten forskjell i CPUE for Jensen-serien og Nordiske oversiktsgarn.

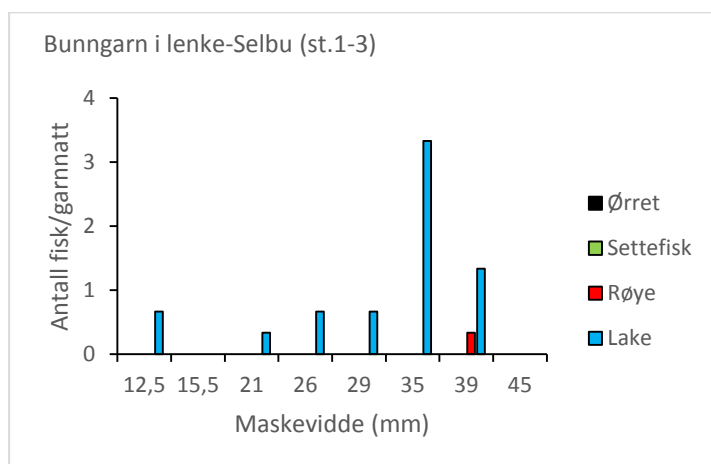
Tabell 7. Utbyttet av fisk målt i CPUE (antall fisk pr. 100 m² relevant garnareal) for utvida Jensen-serie og nordiske bunngarn satt i strandsona i de ulike områdene av Selbusjøen. For sammenligning mellom garntypene er CPUE beregnet for ørret > 15 cm.

Utvida Jensen-serie (15,5-45 mm) satt fra land				Nordiske bunngarn (0-6 m dyp)		
Område	Ørret	Røye	Lake	Ørret	Røye	Lake
1	3,00	0,16	1,83	3,80	1,30	1,30
2	1,33	0,16	0,50	0,00	0,00	2,54
3	1,17	0,00	0,33	2,54	0,00	0,00
4	2,00	0,00	0,33	2,54	0,00	0,00
Totalt	1,87	0,08	0,75	1,87	0,30	0,60

Utbyttet av fisk målt som antall fisk pr. garnnatt på ulike maskevidder (Jensen-serie, bunngarn) var forskjellig mellom områdene i Selbu (område I-III) og i Klæbu (område IV), derfor presenteres utbyttet delt for de to områdene, også for sammenligning med tidligere undersøkelser (**figur 6** og **7**). For bunngarn satt enkeltvis (utvida Jensen-serie) var det større utbytte av ørret villfisk i område IV (1-2 fisk pr. garnnatt på 12,5- 29 mm) enn i område I-III (0,3-1,0 fisk/garnnatt på 12,5-29 mm). Det var imidlertid større utbytte av settefisk på de grove maskeviddene (29-45 mm) i Selbu enn i Klæbu (**figur 7**). På bunngarnlenkene var det mest lake og med størst utbytte i Selbu, særlig på maskevidde 35 mm. I Klæbu ble det bare fanget to lake på bunngarnlenkene.

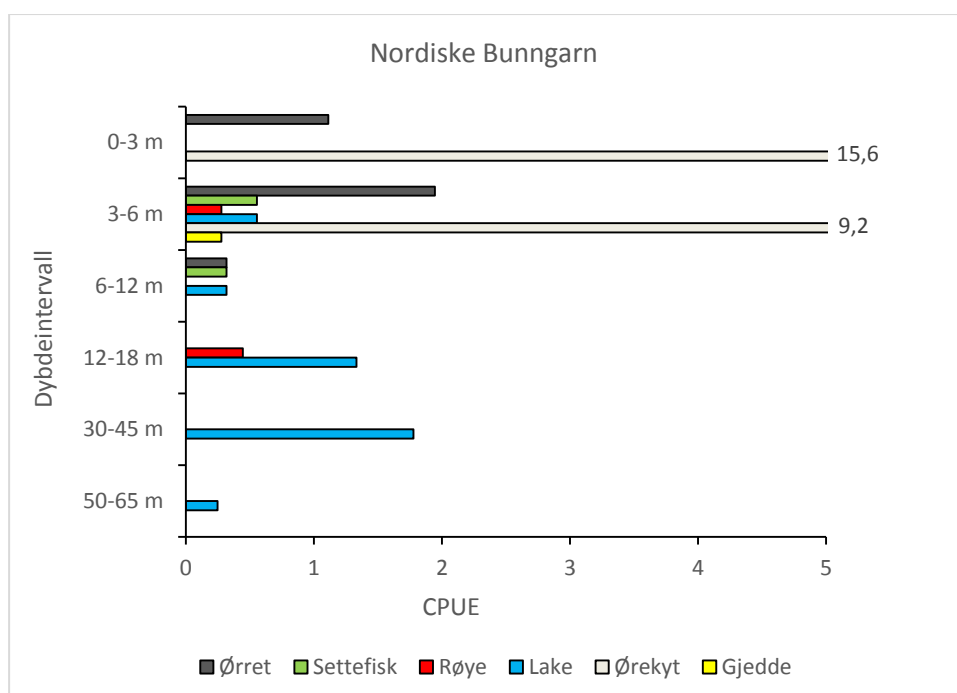


Figur 6. Fangstutbytte (antall fisk/garnnatt) på ulike maskevidder av bunngarn i strandsona (utvida Jensen-serie) i Selbu og Klæbu ved prøvefiske i september 2016.



Figur 7. Fangstutbytte (antall fisk/garnnatt) på ulike maskevidder bunngarn i dypere bunnområder (utvida Jensen-serie i lenke) i Selbu ved prøvefiske i september 2016.

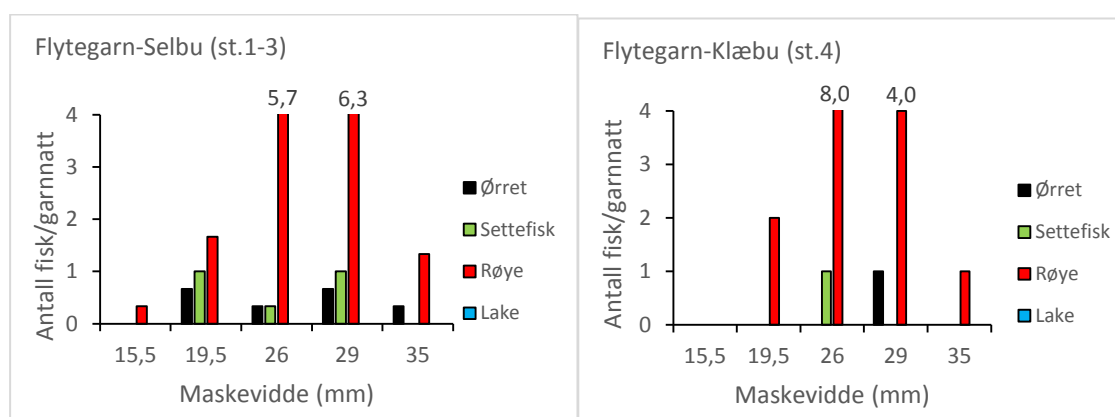
I tillegg til bunngarn i lenke, ble Nordiske bunngarn satt i ulike dybdeintervall (FIST-prosjektet) for å undersøke fordeling av bunnlevende fisk både i strand- og i dypområdene. **Figur 8** viser utbyttet (CPUE=antallet fisk pr. 100 m² garnareal) for ulike fiskearter i ulike dybder oppsummert for alle områdene (1-4) i Selbusjøen. I strandsona, i dybdeintervallet 0-6 m, var utbyttet størst av ørekyt (CPUE=9,2), fulgt av ørret villfisk (CPUE=1,1 og 1,9) og ørret settefisk (CPUE=0,6). Ørret ble ikke fanget under 12 m dyp. Lake og røye hadde lavt utbytte på 3-6 m dyp (henholdsvis CPUE=0,6 og 0,3), mens utbyttet av lake økte ned til 30-45 m dyp (CPUE 1,8). Røye i dypområdene ble bare fanget på 12-18 m dyp (CPUE=1,3).



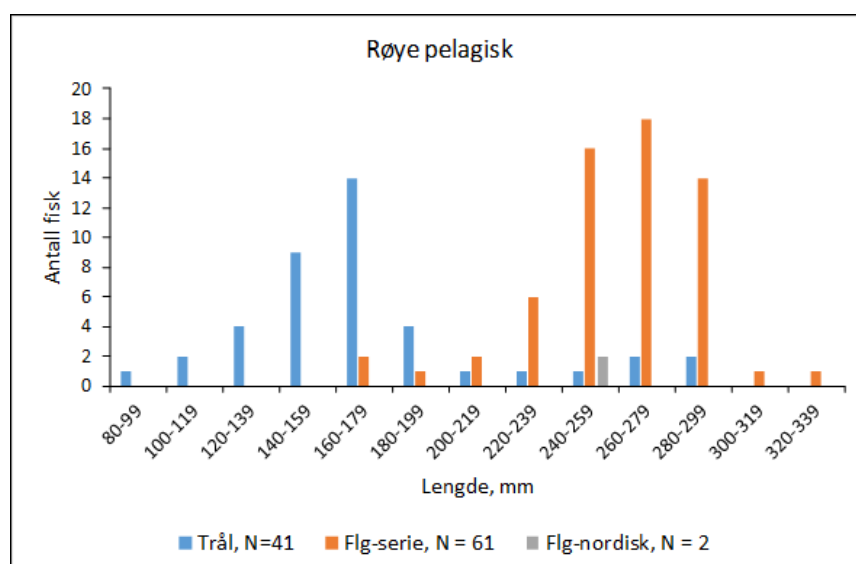
Figur 8 Utbytte (CPUE = antall fisk pr. 100 m² garnareal pr. natt) av ulike fiskearter fanget på Nordiske bunngarn satt på ulike dyp oppsummert for alle områdene (I-IV) i Selbusjøen.

Fisk som lever i pelagialen (frie vannmasser) ble fanga ved hjelp av flytegarn. Her dominerte røye fangstene både i Selbu og Klæbu, og med et relativt godt utbytte på maskeviddene 26 og 29 mm (**figur 9**). Det ble i tillegg fanget en del villfisk og settefisk av ørret på maskeviddene 19,5-35 mm, og med høyest utbytte i Selbu. På de nordiske flytegarna var det et svært lavt utbytte av røye (kun to fisk). Det var også svært lavt utbytte på den minste maskevidden i Jensen-serien (15,5 mm, **figur 9**).

Erfaringsvis er fangbarheten av små pelagisk røye på garn liten, og flytegarnfisket gir ikke et reelt bilde av sammensetningen av den pelagiske bestanden av røye. I FIST-prosjektet ble det derfor også undersøkt sammensetning av pelagiske fiskebestander ved bruk av trål og ekkolodd. Fiske med trål ga fangst av røye i lengdeintervallet 8-30 cm, og med størst antall røye i lengdeintervallet 12-20 cm (**figur 10**), mens flytegarna ga størst fangst av røye i lengdeintervallet 22-30 cm. Fangstfordelingen mellom trål og flytegarnserien er som forventet ut fra garnstørrelsen, mens det var overraskende lav fangst på de nordiske flytegarna (kun to røye). Data fra ekkolodd-registreringene er ennå ikke ferdig analysert, men vil bli rapportert fra FIST-prosjektet.



Figur 9. Fangstutbytte (antall fisk pr. garnnatt) av ulike arter på ulike maskevidder på flytegarnserien satt i Selbu og Klæbu.

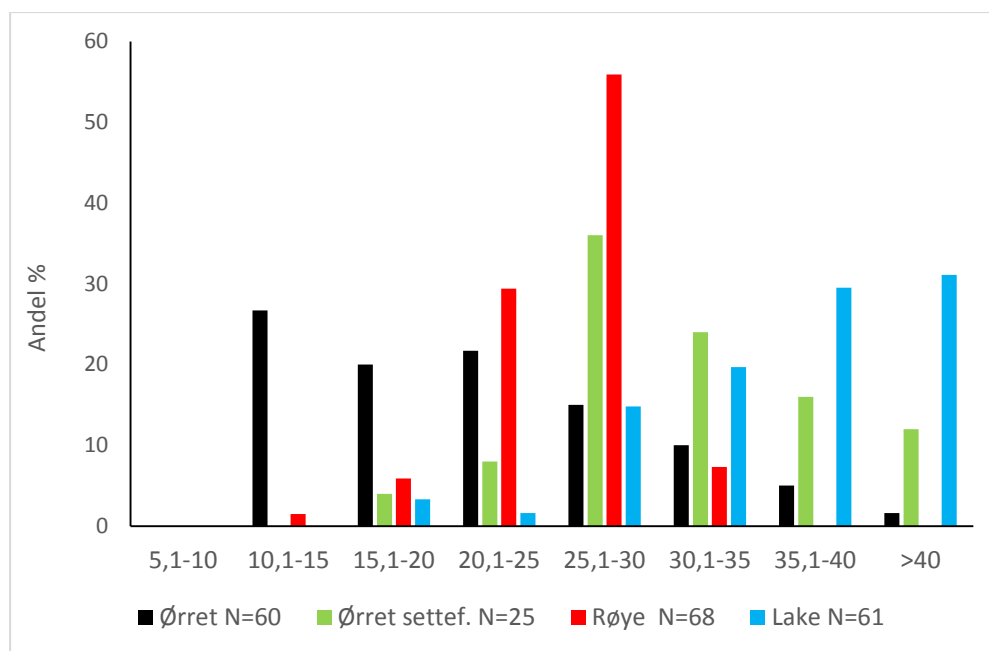


Figur 10. Fordeling av antall røye av ulike lengdegrupper fanget med trål, flytegarnserie (reduisert Jensen-serie) og nordiske flytegarn i pelagialen i Selbusjøen i september 2016.

4.1.2 Lengde og aldersfordeling

Lengdefordelingen til fisk fanget på ulike garntyper i alle områdene (totalmaterialet) er vist i figur 11. Ørret villfisk var fordelt i alle lengdegrupper over 10 cm, men med størst andel fisk i lengdegruppene under 25 cm, noe som viser at det er en rekruttering av villfisk i Selbusjøen. Andelen ørret i de minste lengdegruppene 10-15 cm og 15-20 cm var høyere i Klæbu (63,7 %) enn i Selbu (37 %). Ørret settefisk var lengre enn villfisken og med størst andel i lengdegruppene 25-40 cm. Siden to-somrig settefisk har hatt en gjennomsnittslengde på 14-21 cm ved utsetting, har den overlevd og vokst etter utsetting.

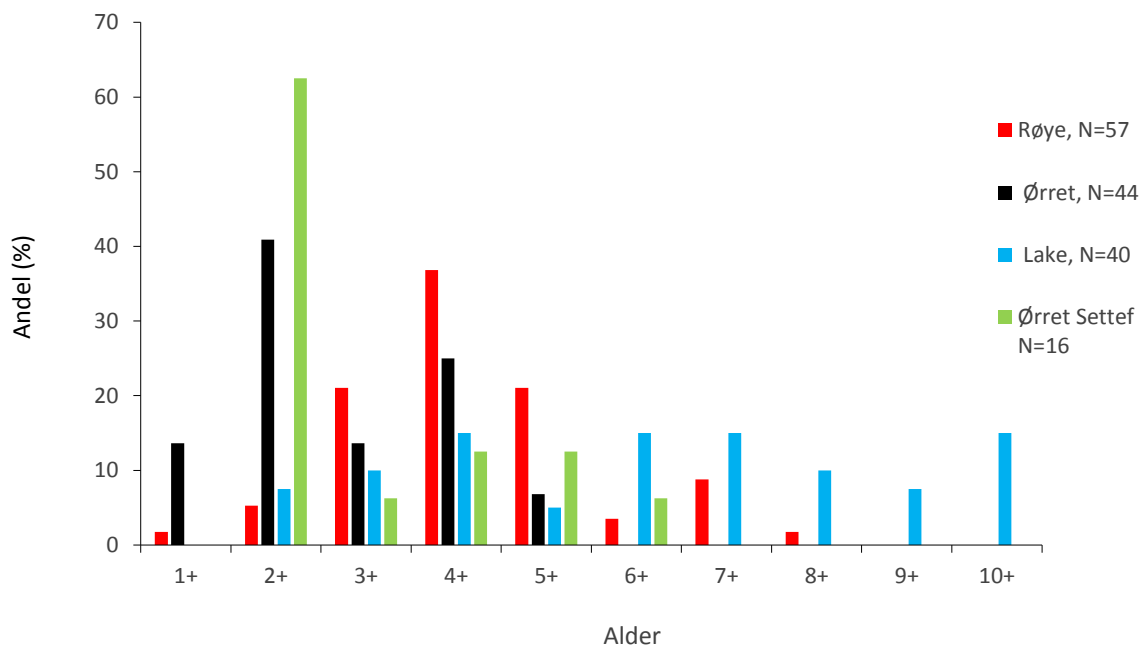
Mesteparten av røya (85 %) lå i lengdegruppene 20-25 cm og 25-30 cm, mens det var et lite antall røye under 20 cm og over 30 cm. Trålfangstene (jf. figur 10) tyder imidlertid på at det er noe rekruttering av røye. Andelen lake økte utover i lengdegruppene fra 20 cm til >40 cm, og hadde en andel på 29,5 % og 31 % i de to største lengdegruppene. De fire gjeddene som ble fanget hadde lengder på henholdsvis 9,4; 41,2; 43,2 og 46,7 cm. Ørekyt (N=61) hadde lengder fra 3,6 til 8,7 cm.



Figur 11. Lengdefordeling (%) til fisk fanget på ulike garntyper i alle områdene (totalmaterialet) i Selbusjøen, september 2016. Gjeppe og ørekyt er utelatt. N=antall fisk.

Aldersfordelingen til de ulike fiskeartene fanget på alle garntypene i alle områdene er vist i figur 12. Ørret villfisk hadde en aldersspredning fra 1+ til 5+, og med størst andel 2+. Settefisken hadde tilsvarende en spredning i alder fra 2+ til 6+ (i tillegg usikker 7+/8+), og med en høy andel 2+ (63 %). Den høye andelen 2+ er sannsynligvis i stor grad 2-somrig settefisk (1+) satt ut året før (2015).

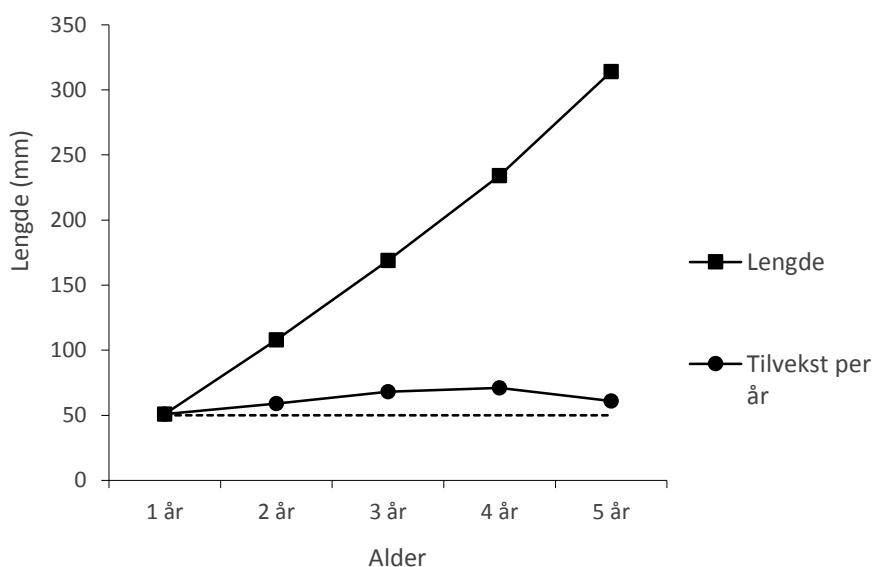
Røye i fangstene hadde en aldersspredning fra 1+ til 8+ (figur 12), med størst andel røye som var tre, fire og fem år gammel (79 %). Laken hadde stor spredning i aldersfordeling (2+ til 10+) og relativt jevn fordeling på ulike aldersgrupper. Ørekyta ble ikke aldersbestemt, men bestod (ut fra lengdefordelingen) av flere aldersgrupper.



Figur 12. Aldersfordeling (%) til fisk fanget på ulike garntyper i alle områdene (totalmaterialet) i Selbusjøen, september 2016. Gjedde og ørekyt er utelatt. N=antall fisk.

4.1.3 Fiskens vekst og kjønnsmodning

For ørret villfisk ble veksten tilbakeberegnet ved analyse av skjell. Ørreten vokser godt i Selbusjøen og hadde en tilvekst på 6-7 cm pr. år fra to til fem år (**figur 13**). Det var ikke stagnasjon i veksten, men materialet bestod av få større og eldre fisk. Skjell av settefisk var til dels vanskelige å tyde, men lengden ved ulik alder til et utvalg er vist i **tabell 8**. Tallene indikerer at settefisk er lengre enn villfisk ved samme alder, og at settefisk som overlever også har en bra vekst.



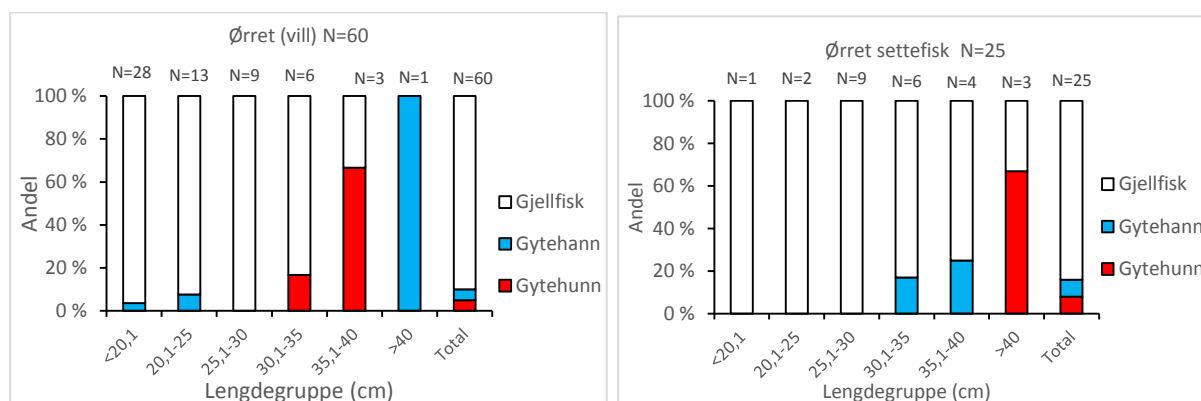
Figur 13. Tilbakeberegnet vekst og årlig tilvekst hos villfisk av ørret (N=45) fanget i Selbusjøen i 2016.

Tabell 7. Gjennomsnittslengder (mm) ved ulik alder til et utvalg settefisk av ørret. Det påpekes at aldersbestemmelsen for en del skjell er usikker.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+(8+)
N	10	3	2	1	2	1
Gj.sn. lengde mm	220	330	368	333	494	507

Ved karakterisering av ørretens vekstforhold benyttes ofte gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunner som indikator (Ugedal mfl. 2005). Andelen kjønnsmodne fisk i ulike størrelsesgrupper i ørretfangstene er vist i **figur 14**.

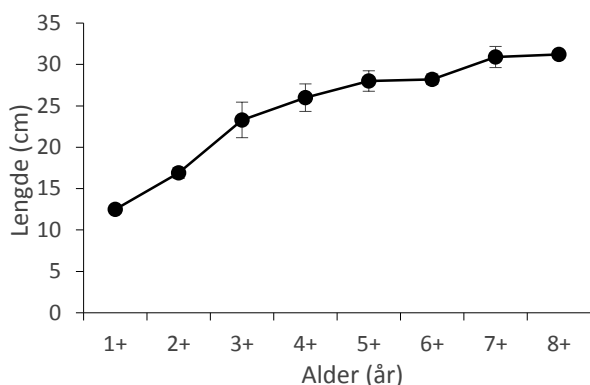
Det var svært liten andel gytefisk i ørretfangstene; 5 % blant villfiskene og 8 % blant settefiskene. Det var bare tre gytehaner av ørret villfisk, og to gytehaner av settefisk. Lengden på disse fem hunnene varierte fra 33 til 42 cm, og gjennomsnittslengden var 37,8 cm.



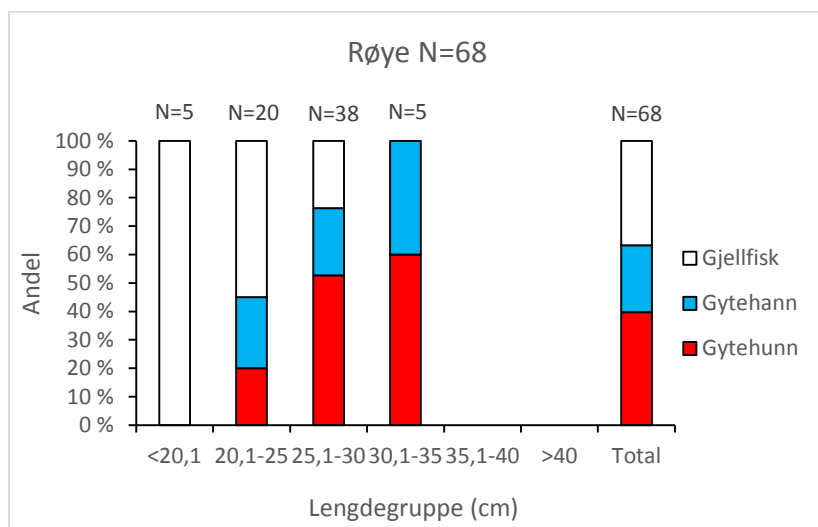
Figur 14. Fordeling av gytefisk og gjellfisk av ørret (villfisk og settefisk) i ulike størrelsesgrupper.

Ifølge Ugedal mfl. (2005) er en storvokst ørretbestand karakterisert av en gjennomsnittsstørrelse på over 35 cm til gytehaner. Dette er en skjønsmessig satt grense, og antallet gytehaner i vårt materiale er lite. Vi har imidlertid lengder på mange gytefisk som ble fanga, kjønnsbestemt, lengdemålt og satt ut igjen ved elfiske i gytebekker rundt Selbusjøen i oktober 2016 (jf. **kap. 4.2**). Det ble målt lengder på gytefisk vi antok hadde vandret opp fra Selbusjøen, og flest gytefisk ble registrert i Renåa, Hornåa og Tangvolla. Totalt registrerte vi 41 gytefisk i bekkene. Gjennomsnittslengden på 21 hannfisk var 35,3 cm (min. 19,5 cm, maks. 47,0 cm), og gjennomsnittslengden på 16 hunnfisk var 38,7 cm (min. 32 cm, maks. 44 cm). På 37 av de 41 gytefiskene ble det notert status for fettfinne (villfisk/settefisk), og 28 (76 %) var villfisk, 9 (24 %) var settefisk.

Røyas alder ble bestemt ved lesing av otolitter. Røyas vekst er god de tre første årene, men veksten stagnerer ved 3-4 års alder når røya når en lengde på 23-26 cm (**figur 15**). Dette faller sammen med gytemodningen, hvor vi registrerte at 45 % av røyene i lengdegruppen 20-25 cm skulle gyte samme høst, og hvor det også var gytemodne hunner (**figur 16**). Totalt var det 27 gytehaner i et materiale på 68 røye, og flest gytehaner var i lengdegruppen 25-30 cm.

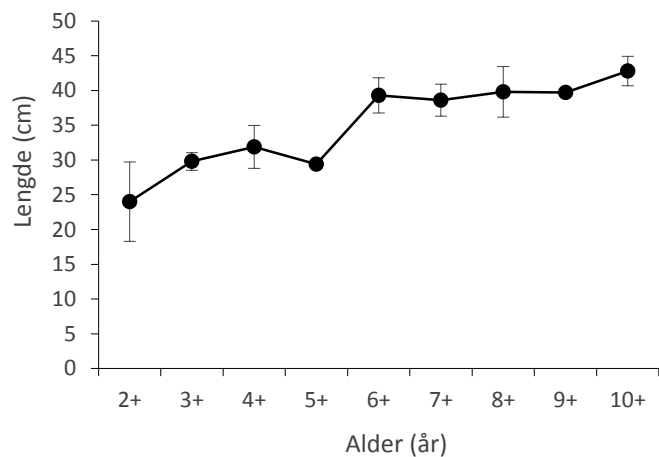


Figur 15. Røyas (N=57) gjennomsnittslengde (mm ± SD) ved ulike alder (empirisk vekst).



Figur 16. Fordeling av gytefisk og gjellfisk av røye fordelt på ulike størrelsesgrupper.

For lake ble alderen bestemt ved lesing av otolitter. Lakens gjennomsnittslengde ved ulike alder er vist i **figur 17**. Laken synes å ha en middels vekst til den er seks år, mens gjennomsnittslengdene tyder på en stagnasjon i veksten fra seks år og oppover. Det er relativt få fisk i analysen til aldersgruppene 7-10 år.



Figur 17. Lakens (N=40) gjennomsnittslengde (mm ± SD) ved ulike alder (empirisk vekst).

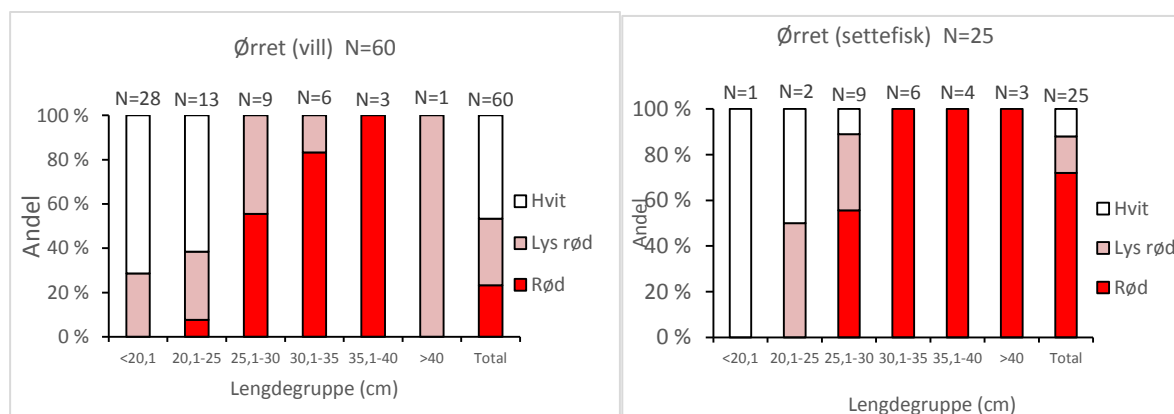
4.1.4 Fiskens kvalitet og næringsvalg

For ørret og røye blir fiskens kvalitet som oftest vurdert ut fra fiskens kondisjonsfaktor, kjøttfargen og andel av innvollsparasitter. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for ørret villfisk var 1,01, mens settefisk hadde en litt høyere K-faktor (1,11; **tabell 8**). Verdiene tilsier at ørreten i Selbusjøen har en middels til god kvalitet. Også røya hadde en gjennomsnittlig K-faktor på 1,02, noe som tilsier middels god kvalitet.

Kjøttfargen har dels sammenheng med fiskestørrelsen og dels med næringa fisken spiser. Ørreten må som regel ha en størrelse på over 20-25 cm for å oppnå rød kjøttfarge. I Selbusjøen hadde all ørret (unntatt én fisk) over 25 cm lyserød og rød kjøttfarge (**figur 18**). Totalt sett hadde settefisk over 25 cm en større andel med rødt kjøtt enn villfisk. En villfisk over 40 cm hadde lyserød til litt gul kjøttfarge. Det er ikke uvanlig at større ørret som går over på fiskediett får en bleikere kjøttfarge enn fisk som lever av plankton og bunndyr. I Selbusjøen er det, utenom plankton, sannsynligvis forekomsten av mysis og firetornet istidskreps (*Pallasea quadrispinosa*) som gir fisken rød kjøttfarge (jf. næringsvalg). Ut fra kjøttfargen vurderes kvaliteten på ørreten som meget god.

Tabell 8. Gjennomsnittlig K-faktor på ørret og røye i ulike lengdegrupper (inkludert gytefisk).

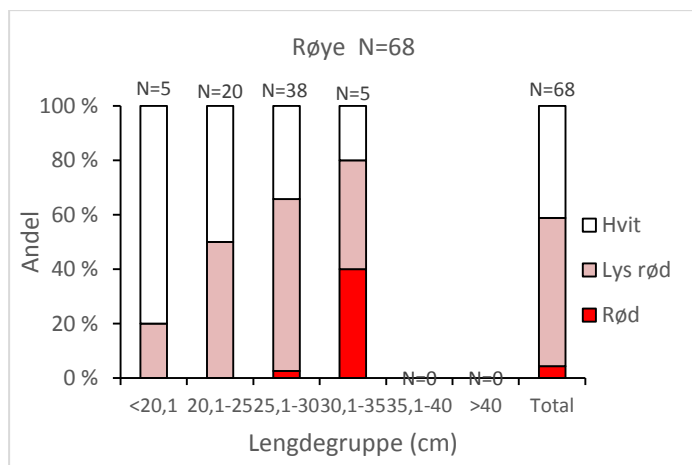
	<20,1	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	>40	All fisk
Røye	0,90	1,04	1,02	1,10			1,02 (n=68)
Ørret (vill)	0,98	1,02	1,00	1,05	1,04	1,11	1,01 (n=60)
Ørret (settef.)	1,29	1,08	1,05	1,11	1,10	1,19	1,11 (n=25)



Figur 18. Andel ørret (villfisk og settefisk) med kvit, lyserød og rød kjøttfarge i ulike lengdegrupper.

Røya hadde en større andel kvit og lyserød kjøttfarge enn ørreten (**figur 19**). Bare 0,5 % av all røye hadde rød kjøttfarge. Kvaliteten på røya vurderes som middels god ut fra kjøttfargen.

Både ørret, røye og lake var lite befengt med innvollsparasitter (**tabell 19**). Ørret settefisk hadde litt mer parasitter av grad 1 og 2 enn villfisk, men totalt sett var en stor andel av ørreten uten synlige parasitter.

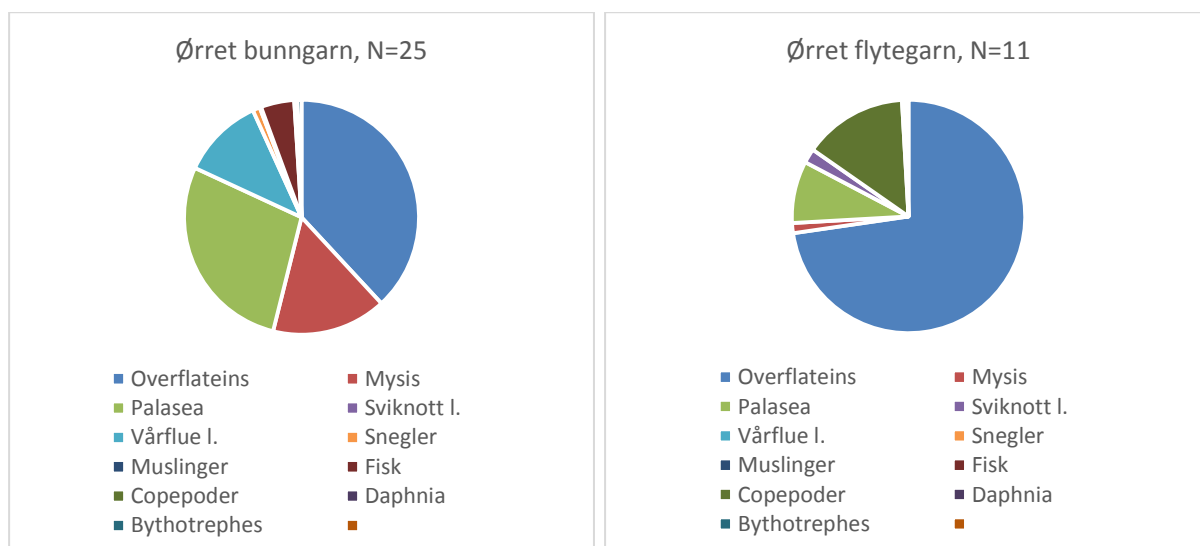


Figur 19. Andel røye med kvit, lyserød og rød kjøttfarge i ulike lengdegrupper.

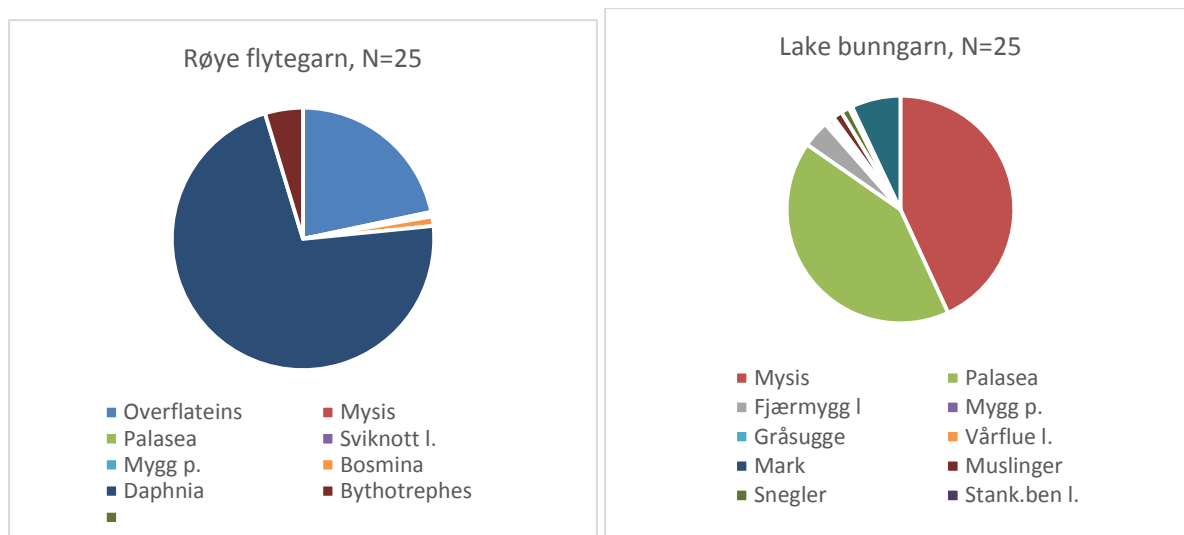
Tabell 9. Andel (%) av fisk med synlige parasitter i grad 0-3 på innvollene.

Art	0	1	2	3	N
Røye	48,5	48,5	3	0	68
Ørret villfisk)	75	18	5	2	60
Ørret settef.)	64	24	12	0	25
Lake	98,3	0	1,7	0	61

Det var tydelig forskjell på næringsvalget til ørret fanget på bunngarn og flytegarn (**figur 20**). Ørret på bunngarn hadde spist størst andel overlateinsekter (38 %), Pallasea (28 %) og mysis (16 %), mens ørret på flytegarn hadde en større andel overflateinsekter (73 %) og hoppekreps (Copepoda, 14 %), og omtrent ikke mysis. Røye ble i hovedsak fanget på flytegarn og hadde mest vannlopper (Daphnia, 72 %) og overflateinsekter (22 %) i magen (**figur 21**). Lake tatt på bunngarn og bunngarn i lenke hadde i hovedsak spist mysis (43 %) og Pallasea (42 %) og mindre mengder av en rekke kategorier bunndyr samt fisk (**figur 21**). I en lakemage ble også isopoden gråsugge (*Asellus aquaticus*) påvist. Så vidt vites er den ikke registrert i Selbusjøen tidligere.



Figur 20. Gjennomsnittlig mageinnhold (volum-%) av ulike kategorier næringsdyr hos ørret fanget på bunngarn og flytegarn i Selbusjøen, september 2016. N=antall mageprøver analysert.



Figur 21. Gjennomsnittlig mageinnhold (volum%) av ulike kategorier næringsdyr hos røye fanget på flytegarn og lake fanget på bunngarn i Selbusjøen, september 2016. N=antall mageprøver analysert.

4.1.5 Bruk av elfiskebåt i strandområder til Selbusjøen og i utløpet av Nea

Materiale og metode

Elektrisk båtfiske ble gjennomført i Selbusjøen 6. august 2016. Fisket ble gjennomført på dagtid i fint vær. I Selbusjøen ble det fisket på tre stasjoner i området Haverneset, Flønes og Tangen (stasjon 1-3, **figur 22**) og på én stasjon i området Sessåsodden og nedre deler av Tømra (stasjon 4 i **figur 22**). I tillegg ble det fisket tre ulike transsektorer i nedre deler av Nea (stasjon 5 i **figur 22**). I utgangspunktet ble det fisket flere ulike transsektorer innen hver stasjon, men pga. generelt lave fangster har vi valgt å slå sammen fangstene innen de ulike stasjonene (**tabell 10**).

Under det elektriske båtfisket i Selbusjøen ble det benyttet en 18 fot stor spesialbygget båt av aluminium (Museth mfl. 2013). Foran baugen på hver siden av båten er det plassert to anoder med stålvaier festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båtenes skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode som til dels overlapper, avhengig av vinklingen på svingarmene. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator drevet (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en maksimal horisontal og vertikal rekkevidde på henholdsvis ca. 5 og 3 m, men dette vil variere noe fra lokalitet til lokalitet pga. forskjeller i vannets ledningsevne. Det ble benyttet pulserende likestrøm under fisket. Spenningen kan justeres opp til 1000 V, mens pulsfrekvensen kan justeres fra 7,5 til 120 hertz etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskegrupper som er hovedfokus for undersøkelsene. Dette sikrer at den akutte dødeligheten til fisk fanget under båtfiske er lav (< 1 %). I Selbusjøen lå utgangseffekten, etter riktig justering i forhold til vannkvaliteten, i intervallet 1.5 - 2.5 A (avleses og justeres kontinuerlig av båtfører). Fisket ble gjennomført ved at båten ble kjørt i transsektorer langs strandsona. Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp av to personer som stod bak sikringsrekkverk i baugen på båten. Det ble benyttet langskaffete håver med maskevidde på 15 mm. Fanget fisk ble overført direkte til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. Fiskene ble etter artsbestemmelse og lengdemåling (mm) satt tilbake i sjøen i det området der den ble fanget, men gjedde og et utvalg ørekyt ble avlivet og tatt med for nærmere undersøkelser. Antall sekunder pulsatoren (model Smith-Root Electrofisher 7.5 GPP) var i drift ble registrert for hvert transsekt.



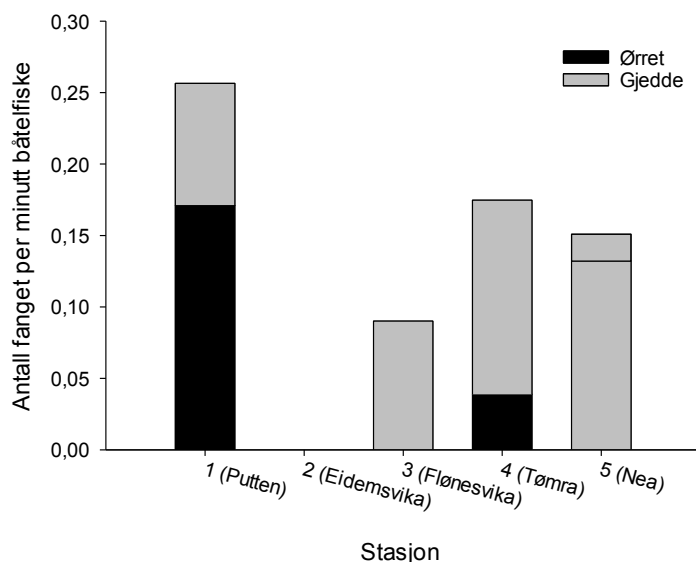
Figur 22. Geografisk plassering av de ulike stasjonene som ble undersøkt med elektrisk båtfiske i Selbusjøen (øverst) og i nedre deler av Nea (nederst) den 6. august 2016.

Tabell 10. Oversikt over stasjoner, fisketid og fangst på de ulike stasjonene som ble undersøkt ved elektrisk båtfiske i Selbusjøen den 6. august 2016. For geografisk plassering av stasjoner, se **figur 22**.

Stasjon	Navn	Habitat	Effektiv fisketid (min)	Antall fisk
1	Putten	Strandsone med vegetasjon og mudder, en kort strekning med steinstrand	11,7	Gjedde: 1 Ørret: 2
2	Eidemsvika/ Indrebukta	Vegetasjon, vurdert som godt gjeddehabitat	22,2	Ørekyt: > 300 Gjedde: 0 (obs. tre stk, ca. 30, 50 > 70 cm)
3a (vik)	Flønesvika	Vegetasjon, mudderbunn	21,0	Ørekyt: > 100
3b (rundt odden)	Tangen	Steinbunn	34,2	Gjedde: 5 Ørekyt: 130
4	Sessåsodden og Tømra	Steinbunn	51,5	Gjedde: 7 Ørret: 2
5	Nedre deler av Nea	Variert elvehabitat	53,0	Gjedde: 1 Ørret: 7

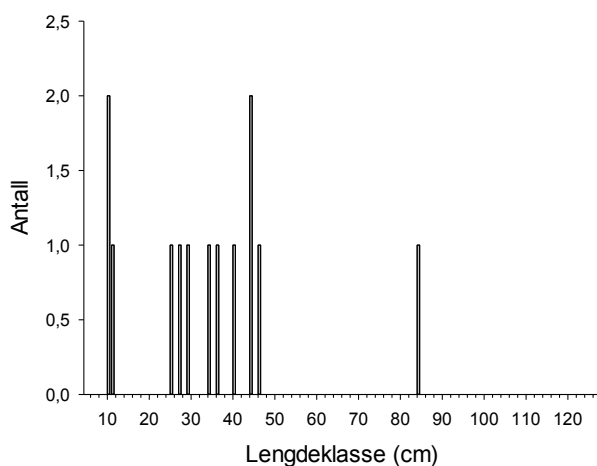
Resultater

Fangstene under det elektriske båtfisket var lave, både i Selbusjøen og i nedre deler av Nea. I Selbusjøen ble det fanget kun fire ørret og 13 gjedder. Det ble i tillegg fanget mange hundre ørekyt, men kun et utvalg av disse ble registrert. I nedre deler av Nea var også fangstene svært lave, og det ble fanget ei gjedde og sju ørret (**figur 23**). Antall ørret fanget per minutt båtfiske var 0,03 i Selbusjøen og 0,13 i Nea.



Figur 23. Fangst av ørret og gjedde per minutt båtfiske på ulike stasjoner i Selbusjøen (1-4) og nedre deler av Nea (5) i august 2016.

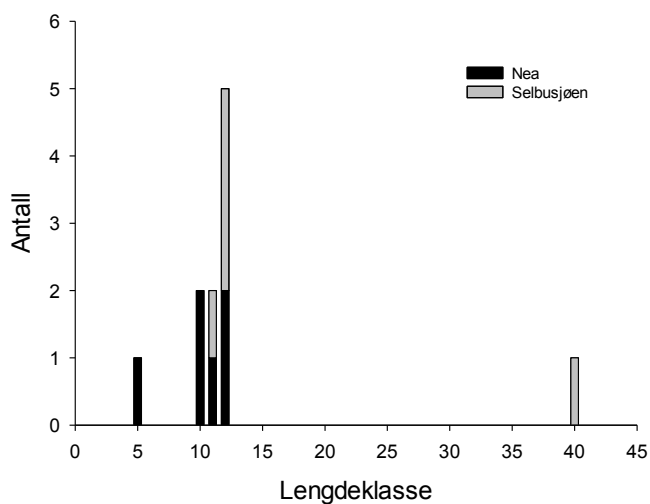
Det ble fanget gjedde i lengdeintervallet 10 -84 cm (**figur 24**). Gjeddene i lengdeintervallet 10-11 cm var trolig årsunger. Det ble fanget kun én gytefisk, dette var en hunnfisk på 84 cm som hadde gytt tidligere på sommeren. Seks gjedder hadde tomme mager. Det ble funnet fisk i magene til tre gjedder: gjedde på 25 cm hadde ei gjedde på ca. 10 cm i magen, gjedde på 44,5 cm hadde en lake på 36 cm i magen og ei gjedde på 46,5 cm hadde rester av ørret eller røye på ca. 10 cm i magen.



Figur 24. Lengdefordeling til 13 gjedder fanget under båtfiske i Selbusjøen i august 2016.



Bilde 1. Det ble fanget gjedde i alle størrelser under båtfisket i Selbusjøen. Foto: Hans Mack Berger.



Figur 25. Lengdefordeling til ørret fanget i Selbusjøen i august 2016.

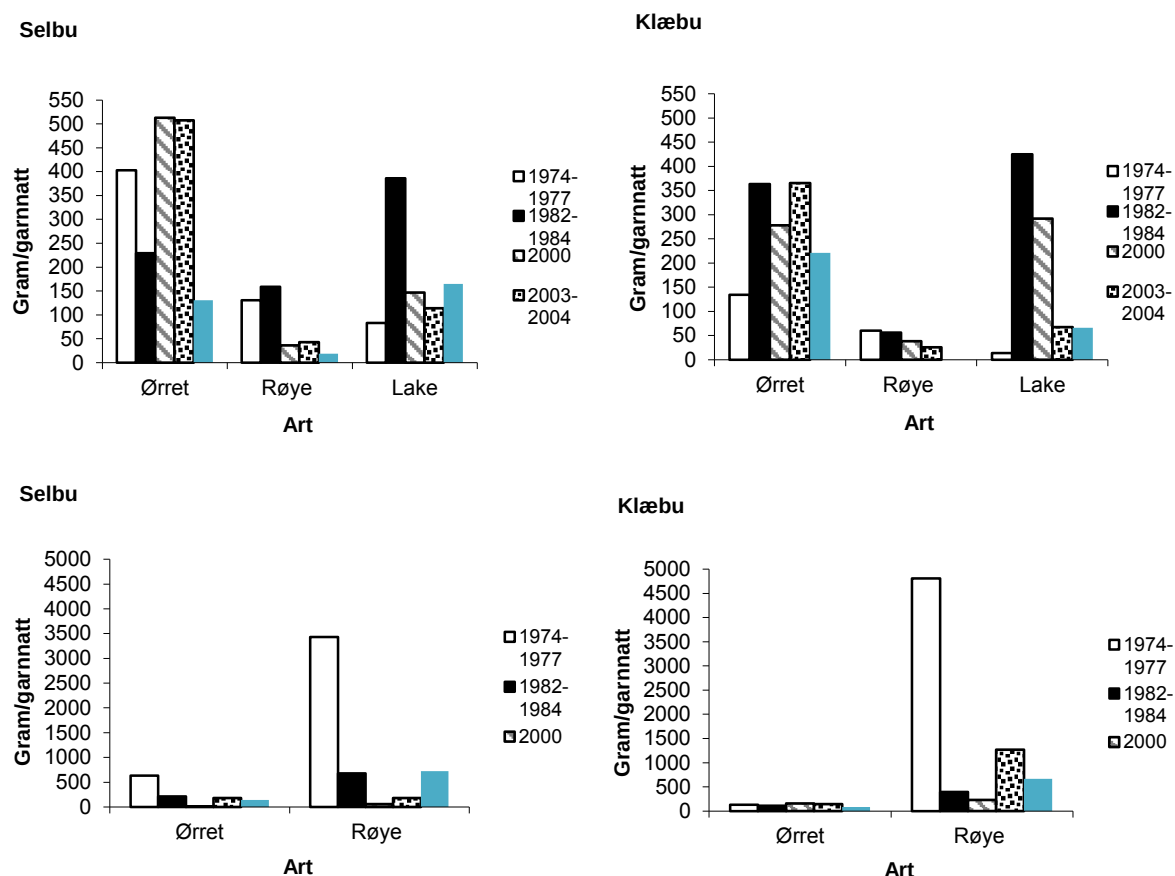
Konklusjon

- Det gjennomførte elektriske båtfisket i strandsona i Selbusjøen og nedre deler av Nea ga lave fangster av både gjedde og ørret. Resultatene indikerer at bestandene av både gjedde og ørret er tynne.
- Vi kan ikke utelukke at fangbarheten av ørret og gjedde under det elektriske båtfisket var relativt lav, men erfaringer fra andre regulerte innsjøer tyder allikevel på at det var tynt med fisk. Som eksempel kan nevnes at båtfiske i reguleringsmagasinet Fundin ga 2,8 ørret pr. minutt båtfiske (Johnsen mfl. 2013), noe som er en CPUE nær 100 ganger høyere enn i Selbusjøen.

4.1.6 Utvikling i fiskebestandene i Selbusjøen basert på resultater fra garnfiske

Utbyttet av ørret på utvida Jensen-serier (bunngarn) synes å ha gått betydelig tilbake i forhold til resultatene på samme garntype i 2003/2004. Utbyttet på to utvida Jensen-serier i samme områder i august/september ga 132 ørret (villfisk) i 2003 og 124 i 2004, mot 60 på samme innsats i 2016. I begge tidsbolkene var det størst fangst av ørret villfisk på maskeviddene 12,5- 29 mm. I 2003/2004 var utbyttet på hver av disse maskeviddene 2,5-3,2 ørret/garnnatt, mens i 2016 var utbyttet på de samme maskeviddene 0,3-1,0 ørret pr. garnnatt (Selbu). På tilsvarende bunngarn satt i Klæbu var utbyttet i 2003/2004 og 2016 henholdsvis 2,6-5,1 ørret pr. garnnatt og 0,9-2,0 ørret /garnnatt. Ser vi på utbyttet i gram pr. garnnatt på «matfiskgarn», 26-35 mm, var utbyttet betydelig lavere i 2016 enn i 2003/2004 (**figur 26**). Også vektutbyttet av røye var lavere på disse bunngarna i 2016 enn i de foregående tidsbolkene i Selbu, mens utbyttet av lake var på nivå med tidligere år i Selbu, men lavere i Klæbu (**figur 26**). Vektutbyttet av røye på flytegarn har gått sterkt tilbake siden 1970-tallet, men i 2016 var det på samme nivå som tidlig 80-tall og 2000-tall (**figur 26**).

Et enkelt prøvofiske kan gi et misvisende bilde av både artssammensetning, bestandsstruktur og forholdet mellom villfisk og settefisk. Utvikling i fiskebestander vurdert ut fra et garnfiske i kun én periode (2016) kan gi tilfeldige utslag. Vi vet at det finnes mye lokal erfaringskunnskap om fisket i Selbusjøen, også fangstlister som kan gi viktig informasjon om utvikling av ørretbestanden, andel settefisk i fangstene og fiskens kvalitet. En slik brukerundersøkelse var ikke del av denne undersøkelsen men vi foreslår at det blir gjennomført.



Figur 26. Utbytte i gram pr. garnnatt av fisk på bunngarn med maskevidder 26-35 mm (Jensen-serie) i ulike perioder i Selbu og Klæbu (øverst), og tilsvarende utbytte på flytegarn med maskevidde 19,5-35 mm (nederst). Data fra Langeland mfl. 1976, 1986, 2001, Arnekleiv mfl. 2006, og fra 2016 (blå søyler, denne undersøkelsen).

Bestandsstrukturen hos ørret i Selbusjøen synes å ha endret seg siden tidlig 2000-tall, idet andelen større individ den gangen var høyere enn i 2016. Gjennomsnittsvektene for ørret på standard Jensen-serie (21-45 mm) var imidlertid på samme nivå eller litt høyere i 2016 (198 g i 2003/2004 mot 239 g i 2016). Men det ble i 2003 og 2004 tatt 31 ørret på 0,5-1,0 kg, mens det bare var én ørret i denne vektclassen i 2016. Veksten på ørreten er i 2016 like god som i 2003/2004 fram til fem år, men det var flere eldre individ i analysen i 2003/2004 som viste at det ikke var vekststagnasjon fram til sju år. Data fra både 2000-tallet og 2016 viser at ørreten kjønnsmodnes seint, og gjennomsnittslengden til gytehanter var 37-38 cm i 2016. Dette tilsier at bestanden er storvokst, og lavt utbytte (CPUE < 5) tyder på en tynn ørretbestand (jf. Ugedal mfl. 2005).

For røye viser resultatene i forhold til vekst, kjønnsmodning og kvalitet stort samsvar med dataene fra 2003/2004.

4.2 Undersøkelser av gytebekker til Selbusjøen

Det ble gjennomført undersøkelser i 11 aktuelle gytebekker for ørret rundt Selbusjøen. Beliggenheten til de undersøkte elvene er vist i figur 27. Undersøkelsen ble gjennomført i perioden 05.10. - 10.10. 2016 av Hans Mack Berger, Lars Rønning og Aslak Sjursen. Det var gode lysforhold og generelt lav vannføring i bekkene under feltarbeidet, men relativt lav vanntemperatur (3-6 °C). Det ble gjennomført elfiske i alle elvene/bekkene (jf. metodebeskrivelse, **kap. 3.3.6**). Videre ble det gjennomført en vurdering av oppgangsmuligheter og oppgangshindre og vurdert gyte- og oppveksthabitat samt mulige habitattiltak for økt rekruttering og produksjon i sidebekkene. Ut fra observasjoner i felt og oppmåling på kart ble det gjort en grov beregning av tilgjengelig produksjonsareal i hver undersøkt elv/bekk. Siden full elvebredde på kart i stor grad ble brukt i beregningen, er trolig produktivt areal noe overestimert. Beliggenhet (UTM-referanse) for elfiskestasjonene og foreslåtte tiltak er gitt i **tabell 11**.



Figur 27. Kart over Selbusjøen med avmerkede elver/bekker som ble undersøkt høsten 2016.

4.2.1 Bekker i Selbu kommune

Dambekken

Dambekken er en liten bekk (gjennomsnittsbredde 2 m) som munner i Selbusjøen ved Selbustrand (**figur 27**). Bekken er relativt grovsteina ispedd mindre områder med grus og sand og går i små stryk og kulper gjennom et område med overhengende skog av or (bilde 1-3). Det ble fisket fra sjøen og 65 m opp i bekken (stasjon 1). Vanntemperaturen ble målt til 6,3 °C. Bekken er i nedre del sterkt påvirket med forhøya verdier av næringssalter og tarmbakterier (jf. s.14).

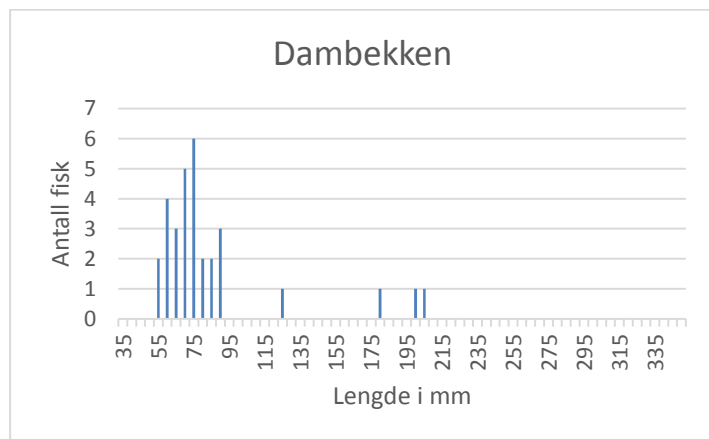
Det ble fanget 32 ørret, fordelt 0+, 1+, og $\geq 2+$, og med lengder fra 55 til 205 mm (**figur 28**). Beregnet tetthet av ørret 0+ (årsyngel) var 17,3/100 m² og for eldre ungfisk 9,7/100 m² (**vedleggstabell 1** – samletabell alle elver). Noen av de største ørretene var gytere på vel 20 cm. Det ble tatt ei gjedde helt nederst i bekken nedstrøms brua, mens ørekyt ikke ble fanget. Sannsynligvis er det et naturlig hinder for oppvandring av gjedde og ørekyt rett nedstrøms brua og 10 m oppstrøms brua (små sprang på ca. 40 cm). Sannsynlig stopp for videre oppvandring av ørret er der bekken passerer Grøttemsveien.

Beregnet produktivt areal: Ca. 1030 m²

Tidligere data: Hans Mack Berger har upubliserte data fra bekken den 10.07.2013. Disse viser forekomst av minimum to årsklasser ørret, men ingen årsyngel nederst i bekken. Det ble fanget fire ørekyt nederst i bekken.

Konklusjon: Middels god tetthet av ørret og forekomst av tre aldersklasser ørret tyder på at bekken fungerer bra som gytebekk for ørret fra Selbusjøen. Det er også positivt at det ikke ble registrert gjedde og ørekyt oppover i bekken. Bekken er liten, men kan være et naturlig bidrag til ørretproduksjonen i Selbusjøen. Godt med oppveksthabitat, men relativt lite gytegrus.

Anbefalte tiltak: Ingen habitattiltak, men det bør gjøres tiltak mot forurensningen av bekken.



Figur 28. Lengdefordeling av ørret fanget med elfiske (st. 1) i Dambekken, oktober 2016



Bildeserie 2. Bilder av gjedde og to ørret, lite sprang i bekken ved nederste bru, og oversiktsbilde av bekken.

Grøttemselva, Selbustrand

Grøttemselva kommer fra Gråsjøen og renner gjennom en elvedal med granskog og oreskog. Elva er ca. 4-7 m bred, og går i nedre del i en rett kanal med betongmur på ene sida til utløpet i sjøen. Det er uproblematisk oppvandring fra Selbusjøen ved vannstand over ca. 2 m under HRV. Ovafor kanalen har elva et naturlig løp med veksling av strykpartier og små kulper i et relativt storsteina løp, men med innslag av grus og sand. Det ble oppretta en elfiskestasjon ovafor trebru rett ovafor kanalsonen (st. 1) og en annen elfiskestasjon ovafor brua ved Fuglem (fylkesvegen, st. 2).

Elfiskestasjon 1 hadde en svakt fallende gradient som ga veksling mellom små stryk og kulper og hvor nesten hele elvesenga var vanndekt. Stasjonen har stort sett godt med gytesubstrat og en del stor blokk og grov grus/stein som også gir gode oppvekstmuligheter. Beregnet tetthet av ørret årsyngel var 6/100 m² og av eldre ørret var tettheten 12/100 m².

Elfiskestasjon 2 hadde velegnet habitat for ørret, vekslende mellom moderate og strie stryk og med dyp på 5-60 cm, i gjennomsnitt 20 cm. Det var flere mindre kulper på 60 cm dyp, standplass for gytefisk. Beregnet tetthet av ørret årsyngel var 21/100 m² og av større ørret 5/100 m². Lengdefordelingen til ørret fanget i Grøttemselva er vist i figur 29.

Vanntemperaturen ble målt til 5,3 °C. Vi fant minimum 4 årsklasser av ørret i elva. Det ble registrert tre settefisk på 20-25 cm hvorav en gytehann. Av villfisk registrerte vi tre gytehanner på 20-32 cm og én gytehuunn på 32 cm.

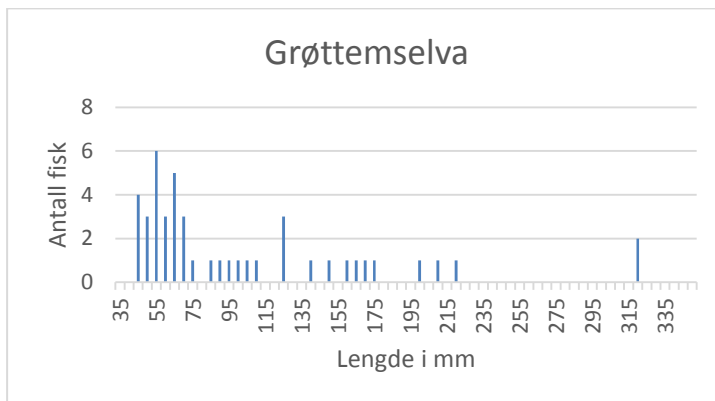
Det var et lite sprang som muligens kan være vandringshinder for ørekyt og gjedde oppstrøms den nederste brua, for øvrig ble det ikke registrert oppgangshinder for ørret. Det er sannsynlig at ørreten kan vandre helt til Kvenndalen før Gråsjøen (ca. 4,2 km). Vi registrerte ikke gjedde eller ørekyt i Grøttemselva, men vi antar at begge artene kan gå opp i nederste del av elva.

Beregnet produktivt areal: 29000 m²

Tidligere data: Elva er tidligere undersøkt av Hans Mack Berger.

Konklusjon: Grøttemselva har både gode gytemuligheter og godt oppveksthabitat og framstår som ei viktig gyteelv for ørret fra Selbusjøen. Tilgjengelig produktivt areal er relativt stort. Ut fra tetthetstallene vurderes ørretbestanden som middels stor til tynn.

Anbefalte tiltak: Vurdere å bygge terskel (som den i Tømra) nederst i elva ovafor HRV for å hindre spredning av gjedde og ørekyt oppover elva. Videre anbefaler vi at det gjennomføres habitattiltak i kanalsonen nederst i elva i form av kulper, steinutlegging og strømstyring for å skape et bedre oppveksthabitat.



Figur 29. Lengdefordeling av ørret fanget med elfiske i Grøttemselva, oktober 2016



Bildeserie 3. Utløpet av Grøttemselva i Selbusjøen ved høy vannstand og kanalen med murkant (øverst), typisk elveparti og utvalg av ørretfangst (nederst).

Stamneselva

Stamneselva munner ut på nordsida av Selbusjøen mellom Selbustrand og Tømra. Elva er dels steinsatt i nedre del ved utløpet i sjøen, men har videre oppover et naturlig løp og er omkranset av blandingsskog og granskog. Substratet er dominert av stein og blokk, men med en del gytegrus innimellom. Elva veksler mellom strykpartier og småkulper. Vi punkt-elfisket fra utløpet og ca. 80 m oppover og etablerte to elfiskestasjoner for tetthetsfiske.

Stasjon 1 var et moderat til stridt strykparti med to mindre kulper på ca. 40 cm dybde, og med overhengende skog av or og hegg. Stein og blokk dominerte og det var lite gytegrus på stasjonen. Beregnet tetthet av ørret årsyngel var 2/100 m² og av eldre ørret var tettheten 10/100 m².

Stasjon 2 var et elveparti preget av mer kulper og korte stryk, og det var noe forekomst av gytegrus mellom stor stein og blokk. Beregnet tetthet av ørret årsyngel var 7/100 m² og av eldre ørret 4/100 m². Vanntemperaturen var 5,4 °C.

Vi registrerte minimum tre aldersgrupper av ørret. Ørekyt ble registrert på hele den undersøkte strekningen. Vi påviste ikke gjedde, men gjedde vil ha muligheter til å vandre oppover i elva. Det er et oppgangshinder (foss, se bilde) som stopper videre oppvandring av ørret ca. 690 m opp i elva. Vi registrerte flere større gytefisk av ørret; to gytehunner på henholdsvis 38 cm (settefisk) og 43,5 cm (villfisk) og en gytehann på 44 cm (villfisk).

Tetthetsfisket tyder på en tynn bestand av ørret, mens forekomst av dels storvokst gytefisk viser at ørret fra Selbusjøen benytter elva som gyteelv.

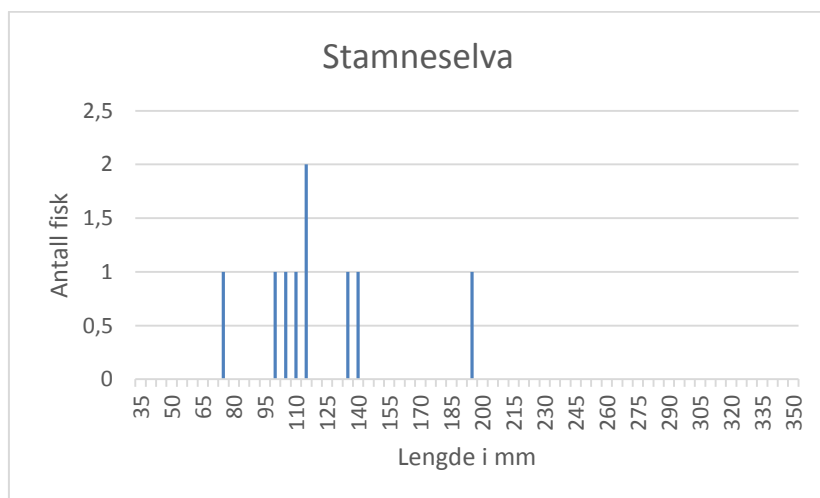
Det er søkt om bygging av Stamneselva kraftverk (0,7 GWh) og NVE har vedtatt konsesjonsfihet. Vi har ikke oversikt over konsekvensene av en utbygging for gyte- og oppvekstforholdene for ørret.

Beregnet produktivt areal: Ca. 4000 m²

Tidligere data: Det er tidligere gjennomført vannøkologiske undersøkelser i Stamneselva (Størset 2010).

Konklusjon: Stamneselva vurderes som en potensielt god rekrutteringselv med forekomst av både flere gyteområder litt opp i elva og gode oppveksthabitater. Men det er konkurranse fra ørekyt og gjedde i elva.

Anbefalte tiltak: Utlegging av gytegrus på to områder ovafor fylkesvegbrua. Det bør vurderes å etablere oppgangshinder mot ørekyt og gjedde i nedre del rett ovafor HRV.



Figur 30. Lengdefordeling av ørret fanget på elfiskestasjoner i Stamneselva, oktober 2016.



Bildeserie 4. Typisk elveparti i Stamneselva og gytefisk (øverst), to årsklasser av ørret og én ørekyt og oppgangshinderet i Stamneselva (nederst).

Tømra

Tømra har sitt utspring fra Litjsjøen (332 moh) og drenerer skogsområder nedover mot utløp i nord-østre del av Selbusjøen. Tømra med sidebekken Røssbekken er tidligere vurdert som ei viktig gyte- og oppvekstelv for ørret fra Selbusjøen (Bergan & Berger 2014), og er kjent for å kunne ha storvokst gytefisk av ørret. Tømra har et variert løp med til dels strie stryk i øvre del og veksling mellom moderate stryk og kulper. Ørreten kan sannsynligvis vandre ca. 5,2 km opp i Tømra til en foss der elva svinger fra Tømmerdalen og videre østover mot Litjsjøen. Sidebekken Røssbekken er også vurdert som en god gyte- og oppvekstbekk for både stedegen ørret og ørret fra Selbusjøen (Bergan & Berger 2014), og tilgjengelig elvestrekning for oppvandrende ørret er ca. 790 m.

Vi oppretta tre elfiskestasjoner i Tømra – stasjonene er de samme som er undersøkt ved tidligere undersøkelser i 2012 og 2013 av Hans Mack Berger.

Stasjon 1, nederst i Tømra ved etablert sperre for gjedde og ørekyt (etablert i 2014). Det ble elfisket én omgang (450 m²) nedenfor sperra hvor substratet var en blanding av grus (50 %), stein (30 %) og blokk (20%). Vi fikk kun to ørret ($\geq 1+$), og ingen ørekyt eller gjedde (**vedleggstabell 1**).

Stasjon 2, midt i Tømmerdalen. Moderat stryk med grus og stein som gir både gytemuligheter og et bra oppveksthabitat for ungfisk. Det ble gjennomført 3 omganger elfiske på et areal på 180 m². Totalt 15 årsyngel og 4 eldre ungfisk av ørret ble fanget, noe som ga lave tettheter av både årsyngel (9,5/100 m²) og eldre individ (2,4/100 m²).

Stasjon 3, øverst, ligger helt inntil fylkesveg 705 Selbuvegen i Tømmerdalen rett oppstrøms bru til Litjsjøen. Det er et slakt strykparti med moderat vannhastighet og substrat av grus, stein og spredt storstein – vurdert som et bra gyteområde og godt oppveksthabitat for ungfisk. Det ble fisket én omgang på oppmålt areal (200 m²). Kun tre årsyngel og to ungfisk ($\geq 1+$) av ørret ble fanget.

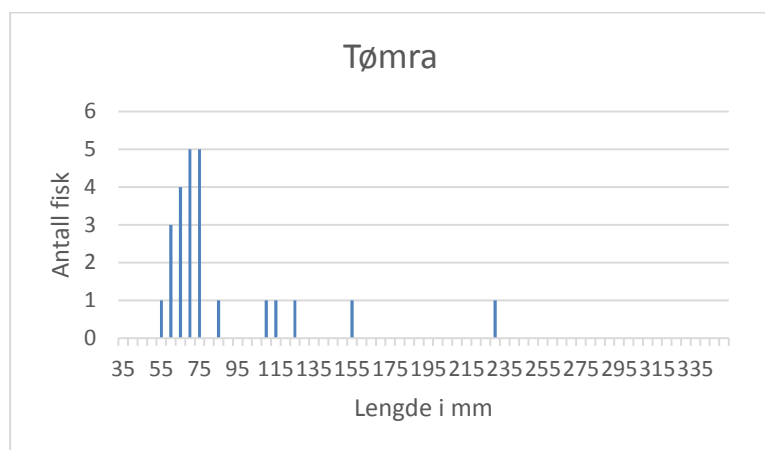
Vanntemperaturen ved elfisket var 5,2 °C og lav vanntemperatur kan ha medført en lav fangbarhet under elfisket. Lengdefordelingen til ørret (samlet fangst st. 1-3) er vist i **figur 31**.

Beregnet produktivt areal: Tømra opp til foss: 52000 m². Røssbekken 2330 m².

Tidligere data: Tømra ble også elfisket i juli 2013 (Berger, upubliserte data), og Røssbekken ble undersøkt i 2012 (Bergan & Berger 2014). Dataene fra de samme tre stasjonene i Tømra i 2013 viste en tetthet av ørret årsyngel på 0,6-26,9/100 m², og for ørret ≥1+ på 13,1-14,7/100 m², altså noe høyere enn vi registrerte. Ørekyt ble registrert på alle tre stasjonene, og på stasjon 1 i en tetthet på 20/100 m².

Vurdering/Konklusjon: Tømra med Røssbekken er tidligere vurdert som en av de større og viktige gyteelvene for ørret til Selbusjøen, noe som støttes.

Anbefalte tiltak: Ingen. Det ble i 2014 bygd en terskel med et 50 - 60 cm fall nederst i Tømra for å forsøke å hindre ørekyt og gjedde i å vandre opp i Tømra, samtidig som gytemoden ørret kunne passere. I tillegg ble det fisket ut ørekyt på oppsida av sperra. Dette vil sannsynligvis minske konkurransen om habitat og næring fra ørekyt og predasjonen fra gjedde, og dermed forbedre mulighetene for gyting og oppvekst av ørret i Tømra. Tiltaket er anbefalt fulgt opp med årlige undersøkelser (Anon. 2015).



Figur 31. Lengdefordeling av ørret fanget på elfiskestasjoner i Tømra, oktober 2016.



Bildeserie 5. Terskelen/sperra mot oppgang av gjedde og ørekyt i Tømra, og bilde av elveparti i Tømra, oktober 2016.

Garbergselva

Garbergselva har sitt utspring i Nautsjøen (671 moh.) og Kvernfellvatna (574 moh.) ca. 20-25 km øst for utløpet i nord-østre delen av Selbusjøen. Elva har et variert løp med et stort utvalg av elvebiotoper i et nedbørfelt karakterisert av fjell, barskog og myrområder. I nedre del er det et mer åpent jordbrukslandskap og elva er mer sakteflytende mellom mindre strykpartier. Ørret fra Selbusjøen kan vandre opp til Kjeldstadfossen (3,7 km) og til flere sideelver til Garbergselva. I munningen til Selbusjøen er elva kanalisert og det er bygd en terskel med fisketrapp for å lette fiskeoppvandringen ved lav vannstand i Selbusjøen. Når Selbusjøen er full står imidlertid vannspeilet over fiske-trappa slik at gjedde og ørekyt har etablert seg på hele strekningen til Kjeldstadfossen. Statkraft Energi AS har søkt om bygging av Prestfossan kraftvek i Garbergelva. Det er søkt om en utbygging på 34 GWh, med slukeevne 5,6 m³/s, inntak ovafor Prestfossan og utløp i Garbergelva ca. 100 m nedstrøms samløp Elvåa. Dette ligger ovafor Kjeldstadfossen og berører en stasjonær ørretbestand i Garbergelva.

Vi elfisket tre stasjoner i Garbergselva. Disse er tidligere undersøkt av Hans Mack Berger. Stasjon 1 ligger ovafor Garbergbrua (F.v. 705) på et rolig elveparti med overveiende grusbunn (55 %), noe stein (35 %) og finsubstrat (10 %). Elva er omkranset av glissen kantskog, er ca. 40 m bred og har moderat vannhastighet til stilleflytende og med dybde ned til 50 cm. Vi fisket et relativt stort areal (264 m²) én omgang og fikk kun én årsyngel av ørret og 10 ørekyt.

Stasjon 2 ligger ved bru (F.v. 964) på et strykparti hvor elva er ca. 30 m bred og i gjennomsnitt 20 cm dyp. Det var moderat vannhastighet (0,3-0,6 m/s) og overveiende grusbunn (55 %) med finsubstrat (25 %) og stein (20 %). Vi elfisket et areal på 170 m² tre omganger og fikk totalt 16 årsyngel (0+) ørret (10/100 m²), 5 eldre ørret (3,4/100 m²) og to ørekyt.

Stasjon 3 ligger øverst, nedstrøms Kjeldstadfossen på et grunt (5-40 cm dyp) og slakt strykparti med lav vannhastighet. Bunnsubstratet var noe grovere enn de andre stasjonene (70 % stein og stor stein), men med gytegrus mellom (25 %). Potensielt godt gyte- og oppveksthabitat for ørret. På stasjon 3 ble det elfisket et areal på 200 m² én omgang og vi fikk ingen årsyngel av ørret, men 10 ørret ≥ 1 (5/100 m²) og seks ørekyt.

Vanntemperaturen var lav (3,6 °C), noe som kan ha bidratt til en lav fangbarhet under elfisket. Det ble fanget minimum to aldersklasser ørret.

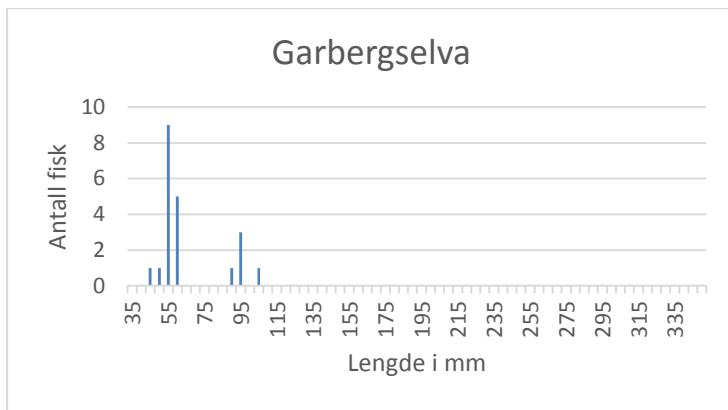
Beregnet produktivt areal: 118260 m². I tillegg kommer egnet areal i sidebekker, spesielt i Almåa, ca. 1000 m².

Tidligere data: Hans Mack Berger undersøkte de samme stasjonene i Garbergselva i 2012 (upublisererte data). Dataene viser lave, men noe høyere tettheter av ørret enn våre resultater, men dette kan dels tilskrives en høyere vanntemperatur under elfisket i 2012 (8,5 °C). Det var også noe større variasjon i lengdefordelingen til ørret med flere årsklasser til stede.

Sidebekkene til Garbergselva ble også undersøkt i 2012 (Bergan & Berger 2014, se under)

Konklusjon: Garbergselva er en av de få, større og uregulerte elvene som er potensielt viktig rekrutteringselv for ørreten (og storørreten) i Selbusjøen, både ved å ha mye tilgjengelig gytegrus og stedvis gode oppveksthabitater. Undersøkelsen viste imidlertid at tetthetene av ørret var lav og ørreten får en sterk konkurranse av en tett bestand av ørekyt. I tillegg var det en del gjenklogging av substratet (lite skjul) på deler av strekningen.

Anbefalte tiltak: Vurder mulig sperre for oppvandring av gjedde og ørekyt der elva deles i to løp nedstrøms bru (Fv 265). Det må i tillegg gjøres en større innsats for å redusere mengden ørekyt oppstrøms sperra. Et mulig alternativ er å øke naturlig rekruttering ved å ta i bruk arealer i Garbergselva oppstrøms Kjeldstadfossen ved bygging av fisketrapp i fossen. Sannsynligvis kan en åpne for oppvandring med to mindre kulptrapper, samt mulig justering av elveløpet i to harde stryk oppstrøms. Fisken kan da vandre til en foss litt oppstrøms samløp Børåa. Dette må utredes nærmere, men en vil da kunne få et stort ekstra produksjonsareal for Selbusjøørreten, anslagsvis 84 940 m². I tillegg vil det være aktuelt å foreta mindre habitattiltak i form av å skape mer skjul på noen strekninger (fjerne finstoff).



Figur 32. Lengdefordeling til ørret fanget på en stasjon i Garbergselva, oktober 2016.



Bildeserie 6. Partier fra Garbergselva (øverst), ørekyt og én årsyngel ørret og Kjeldstadfossen (nederst).

Tilløpsbekker til Garbergselva

Det er tidligere gjennomført vannøkologiske undersøkelser i tilløpsbekker til Garbergselva med vurdering av fiskesamfunn og gyte- og oppveksthabitat for ørret (Bergan & Berger 2014). Bekkene «Kjeldstadbekken», «Bekk ved Langlimoan», «Bekk ved Langset» og Almåa ble undersøkt høsten 2012. I oppsummeringen av fiskeforholdene heter det bl.a.: «Mange tilløpsbekker til Garbergselva har opprinnelig hatt viktige gyte-/rekrutteringsfunksjoner for ørret fra Garbergselva og Selbusjøen. Betydelig utretting, kanalisering, grøfting og lukking i forbindelse med landbruksaktivitet har ført til omfattende reduksjon av areal og habitatkvalitet for laksefisk sammenlignet med opprinnelig naturtilstand.» Videre står det: «Videre viser resultatene fra våre undersøkelser høsten 2012 at flere av tilløpsbekkene er svært eutrofe og organisk belastet, noe som bidrar til økt samlet belastning på Garbergselva. Kjeldstadbekken har naturlige vanskelige oppgangsforhold for fisk i nedre del før munning til Garbergselva, og har derfor ikke naturlige fiskebestander. Bekken er der-

imot svært påvirket av næringssalter og har høye nivåer av fekale bakterier. «Bekk ved Langli-moan» og «Bekk ved Langset» er begge opprinnelig gyte-/rekrutteringsbekker for ørret, som i dag er svært hydromorfologisk påvirket ved utretting, grøfting og lukking. Det er svært redusert forekomst av ørret i disse bekkene i dag. Videre har en også sterkt forhøyede nivåer av næringssalter. Ørekyt har foreløpig ikke etablert seg i disse to bekkene. Den noe større tilsigsbekken Almåa har bedre vannkvalitet, og er svært godt egnet som gyte- og oppvekstområde for ørret. Allikevel registreres lave tetthetsnivåer av stedegen ørret. Dette skyldes at ørekyt har etablert seg med gode forekomster i bekken nedstrøms Fv 965, som helt har tatt over dominansforholdet i fiskesamfunnet. Ørekyt er en stor trussel for den økologiske tilstanden i mindre vassdrag som tilløpsbekker til Garbergselva, da den kan utkonkurrere ørreten i vannforekomstene».

Disse sidebekkene utgjør en strekning på ca. 1,6 km som potensielt kan være gyte- og rekrutteringsareal til ørret fra Garbergselva og Selbusjøen, totalt ca. 1286 m².

Slindelva

Slindelva kommer fra Storslindsjøen (359-349 moh.) og Litjlsindsjøen (353-349 moh.) og renner sammen med Guldsetelva ved Slind kraftverk. Mellom reguleringsmagasinene og kraftverket har Slindelva en lav restvannføring, og det er bygd terskler på nederste del av elvestrekningen. Fra kraftverket renner Slindelva i slake stryk og stilleflytende ned mot Vikvarvet og ut i Selbusjøen gjennom verneområdene Låen og Fikkjen.

Vi elfisket én omgang på regulert strekning fra kraftverksutløpet og opp til første terskel. Elva gikk her i et slakt stryk, til dels sakteflytende, med steinsatte sider, og grus og stein i elvebunnen og mer finsubstrat i nedre stilleflytende parti. Hele elvetversnittet på 3-5 m ble elfisket i en lengde på ca. 70 m. I tillegg elfisket vi tre omganger i et strykparti med grus og stein i innløpet til terskel nr. 2 og på terskelkronene til terskel 2 og 3 hvorav det var lagt ut litt gytegrus på den ene terskelkrona. Vanntemperaturen under elfisket var bare 2,9 °C.

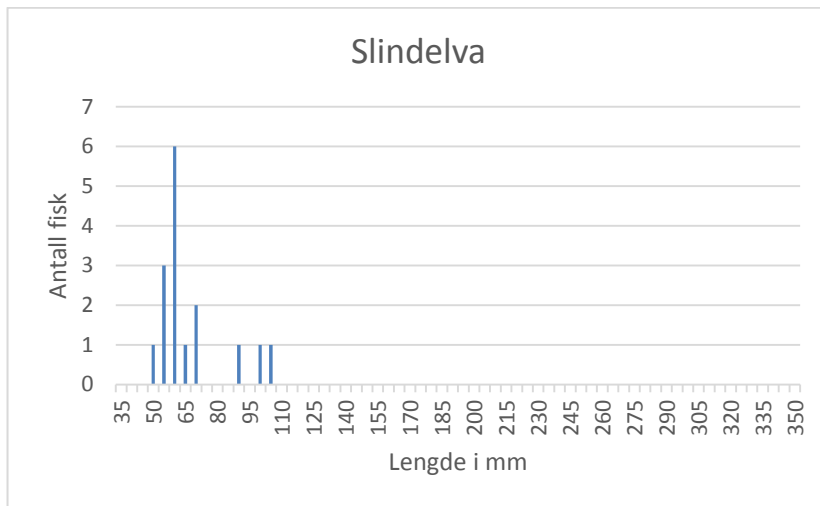
I de stilleflytende partiene nedstrøms kraftverket ble det bare registrert gjedde og ørekyt. På strykstrekningene og terskelkronene ble det beregnet en tetthet av ørret årsyngel på 3-18/100 m², og en tetthet av ørret $\geq 1+$ på 2,3-33/100 m² (vedleggstabell 1). Størst tetthet av eldre ørret var på terskelkrona til terskel 2. Det ble registrert fire årsklasser av ørret og observert gytegrøper på utløp av terskel, men ikke observert oppvandrende gytefisk. Mye kjønnsmoden ørekyt ble registrert på hele strekningen utenom den øverste terskelen.

Beregnet produktivt areal: Ikke beregnet.

Tidligere data: En fiskebiologisk undersøkelse foretatt i elvesystemet til verneområdene Låen og Fitjan (utløp Slindelva, Låbekken og Fitjanbekken) påviste tre fiskearter (gjedde, ørret og lake), men ingen ørekyt (Berger & Aanes 2014). Gjedde ble påvist i alle de undersøkte lokalitetene, mens ørret ble påvist i utløpet Slindelva og i Låbekken, og lake ble bare påvist i utløp Slindelva.

Konklusjon: Slindelva som var en betydelig gyteelv for ørret før kraftutbygging, har i dag begrensede arealer for fiskeproduksjon. Nedstrøms kraftverket til utløp i Selbusjøen er det mye gjedde, og ovafor kraftverket er restvannføringa lav. Det er likevel gode gyte- og oppveksthabitater på gjenværende vanddekte arealer, men ørreten må konkurrere med ørekyt om næring og habitat.

Anbefalte tiltak: Vi anbefaler at det blir lagt ut noe mer gytegrus på terskel 2, og særlig terskel 3 som mangler gytegrus. Det kan legges ut et 30 cm tykt gruslag i 10 m bredde fra terskelkrona og ca. 4 m innover i tersklene. Gytesubstratet bør være grus i størrelse 20-70 mm. Selbu Energiverk er regulant.



Figur 33. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjoner i Slindelva, oktober 2016.



Bildeserie 7. Utløpet fra Slind kraftverk, terskler og elvestrekninger ovafor kraftverket og bilde av elfiskefangst.

Renåa

Renåa drenerer skog- og myrområder på sørsida av Selbusjøen med utløp i Renåvika om lag midtveis på Selbusjøen. Renåa har sitt opprinnelige utspring i Rensjøen (498 moh.) som ved regulering er fraført til Sørungen. Det største delfeltet er Tverråa fra vest. Elva er relativt stri og storsteina, men veksler mellom mer moderate og strie stryk og kulper i nedre del. Renåa med potensiell strekning for oppvandrende ørret fra Selbusjøen, er sammen med Tømra, Garbergselva og den sterkt regulerete Nea blant de viktigste gyte- og rekrutteringsområdene for storørreten i Selbusjøen (Aanes mfl. 2016). Ovafor Renåa gård kommer det inn to mindre tilløpsbekker i Renåa. Vi elfisket én stasjon rett oppstrøms brua (Sjøbygdavegen) over Renåa (tre omganger, 102 m²), foruten punktelfiske flere steder i Renåa og i de to sidebekkene.

På elfiskestasjonen (se bildeserie 8) ble det fisket hele elvetverrsnittet i et strykparti hvor bunnforholdene var preget av stein og blokk (70 %), men med en del gytegrus i mindre områder (25 %). Tettheten av ørret var 19 årsyngel/100 m² og 6 eldre/100 m². Punktelfiske på to andre områder ga en grovt anslått tetthet av årsyngel på henholdsvis 12 og 23/100 m² og av ungfisk $\geq 1+$ på 2-5/100 m², og det ble registrert minimum tre årsklasser av ungfisk ørret. Det ble ikke påvist gjedde eller ørekyt ovafor brua (ca. 1,1 km fra sjøen), men ørekyt ble registrert nederst i Renåa og i et bekkesikkel ved Renåøyan (ca. 480 m fra elvemunningen).

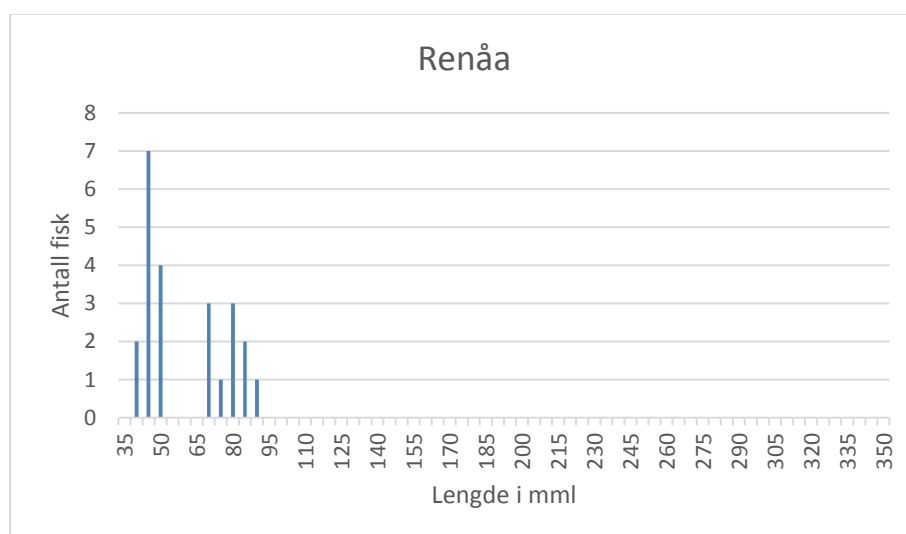
I begge de små tilløpsbekkene ble det påvist gytefisk av ørret, og i Renåa på hele strekningen opp til Bjørgafossen registrerte vi minimum 10 gyteørret; hannfisk på 33-45 cm, og gytehunner på 33-44 cm, der 60 % var villfisk. Det ble i tillegg observert 6-8 større gyteørret (60-70 cm) i kulpen under Bjørgafossen tidligere på høsten (Erik Renå, pers. med.). Det er ikke oppvandringshinder for ørret før Bjørgafossen (ca. 2,2 km fra Selbusjøen).

Beregnet produktivt areal: Ca. 39970 m²

Tidligere data: Hans Mack Berger elfisket samme stasjon i Renåa i oktober 2013 under tilsvarende vannførings- og temperaturforhold som i 2016 (upubliserte data). Han fant en tetthet av årsyngel ørret på ca. 10,5/100 m² og av eldre ungfisk på 3,5/100 m². Berger har også seinere gjennomført tetthetsfiske på tre stasjoner i Renåa hvor en fant en tetthet av årsyngel på 9/100 m² og av eldre ungfisk på ca. 5/100 m² (Aanes mfl. 2016).

Konklusjon: Renåa har noe redusert vannføring etter overføring av øverste nedbørfelt, men er forøvrig ei intakt og viktig gyteelv for ørret fra Selbusjøen. Den har mange gode oppvekstområder, men også gytegrus på mindre områder. Elva har gjennomgående storvokst gytefisk.

Anbefalte tiltak: Det bør vurderes å etablere ei sperre for oppvandring av gjedde og ørekyt i overkant av et strykparti ca. 240 m fra sjøen der elva vider seg litt ut.



Figur 34. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjoner i Renåa, oktober 2016.



Bildeserie 8. Elfiskestasjon ovafor Fylkesvegbrua, sidebekk, gytefisk fra Renåa og to bilder av elvepartier.

Hånnåa /Hornåa

Hånnåa har sitt utspring i Hornsjøen (458 moh.) og drenerer myr og skogsterreng i en bratt dal ned til sørsida av Selbusjøen. Hornåa er storsteina og bratt, men flater ut de siste to km før utløp i Selbusjøen i Hånnåvika. Elva her er også prega av stein og blokk (75 %), men med spredte områder med gytegrus (10-15 %) og en veksling mellom stryk og kulper (se bildeserie 9). Ørret kan vandre opp til Flobekkfossen, 1,2 km fra Selbusjøen. Det er et lite sprang (fossenakke) helt nederst mot utløpet, og dette er sannsynligvis en naturlig barriere mot oppvandring av gjedde og ørekyt, mens gyteørret lett passerer. Det ble søkt om overføring av vann fra Hånnåa til omsøkt Tangvella kraftverk, men søknaden ble avslått av NVE i vedtak 27.06.2013 (NVE konsesjonssaker).

Vi elfisket et stryk- og kulpområde ca. 140 m opp i elva og ellers punktelfiske for påvisning av gytefisk og eventuelt ørekyt opp til fossen. Det var lav vanntemperatur (2,5 °C). Beregnet tetthet av årsyngel av ørret var 8/100 m² og av eldre ørret 6/100 m². Lengdefordeling av ungfisken er vist i **figur 35**. Vi fant til dels stor gytefisk av både villfisk og settefisk på hele strekningen opp til fossen,

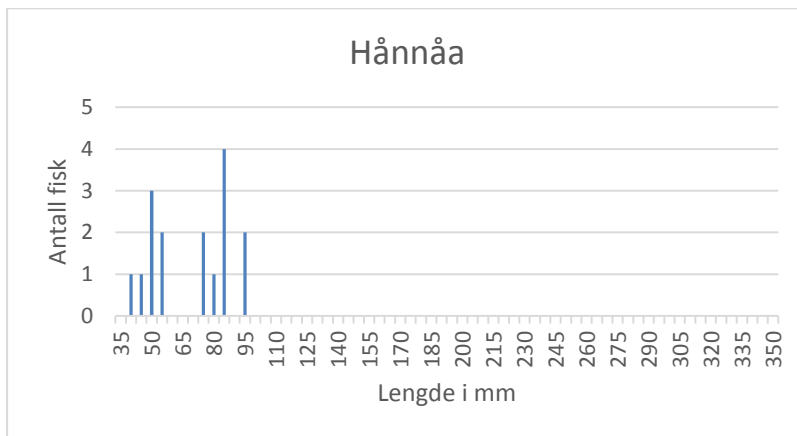
alle i lengdeintervallet 32-45 cm. Minste gytehund var 37 cm. Det ble ikke påvist hverken gjedde eller ørekyt i elva.

Beregnet produktivt areal: 14170 m²

Tidligere data: I forbindelse med søknad om bygging av Tangvella kraftverk ble det gjennomført en biologisk mangfoldkartlegging (Størset mfl. 2011). Her ble det påvist om lag, eller litt høyere tettheter av ørret, samt en lav tetthet av ørekyt nederst. Undersøkelsen påpekte at nedre del av Hånnåa er en viktig gyte- og oppvekstelv for storørret fra Selbusjøen.

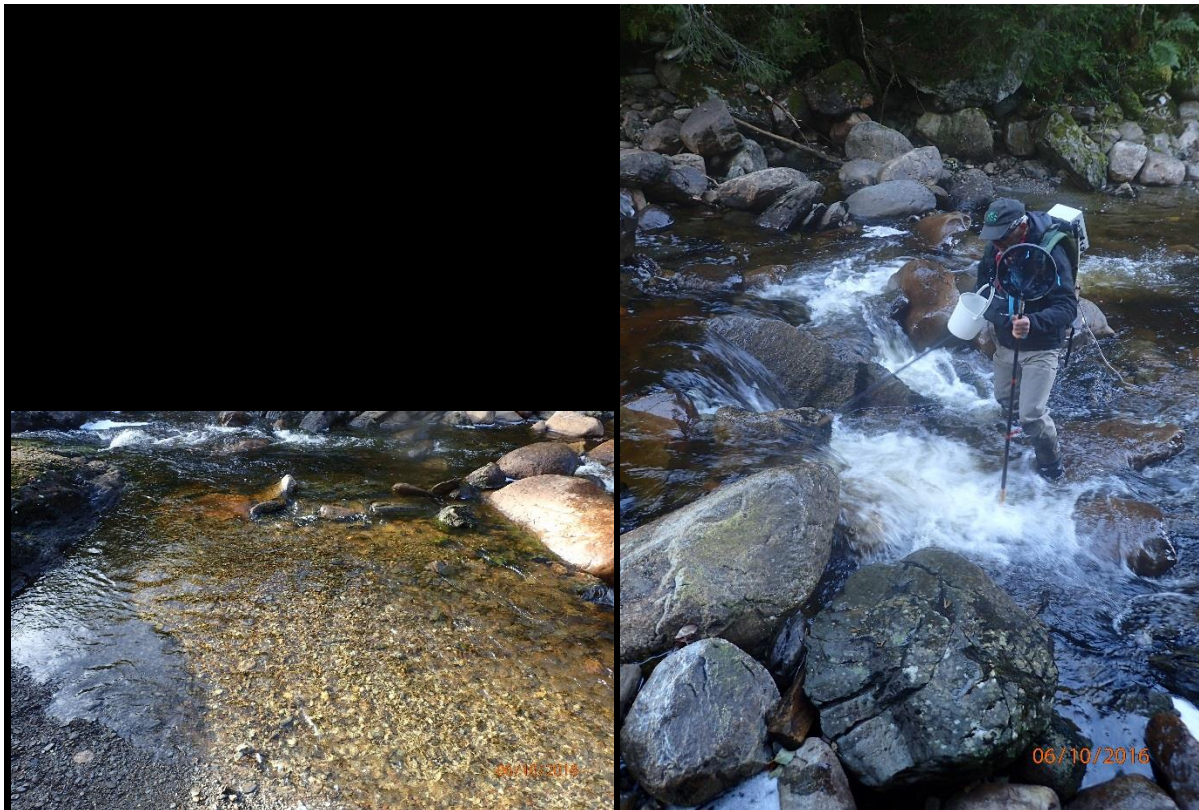
Konklusjon: Hånnåa vurderes som ei naturlig og god gyteelv for større ørret fra Selbusjøen. Den har også gode oppveksthabitater, men er sannsynligvis en noe stri elv i perioder.

Anbefalte tiltak: Ingen



Figur 35. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjoner i Hånnåa, oktober 2016.





Bildeserie 9. Gytet fisk fra Hånnåa og bilder fra ulike elvepartier som viser bl.a. strykparti som kan være naturlig hinder for ørekyt og gjedde, og parti med naturlig gytetegrus.

4.2.2 Bekker i Klæbu kommune

Tangvella

Tangvella har sitt utspring i Tangvollsjøen (566 moh.) og drenerer myr og skogsområder i øvre Brungmarka ned til utløp i Tangvollbukta på sørsida av Selbusjøen (figur 27). Elva går i en trang bekkedal, er storsteina og bratt, men flater noe ut i den nederste kilometeren før utløpet i Selbusjøen. Den er lite påvirket av menneskelig aktivitet. Ørret kan vandre opp ca. 540 m til Grytfossen som er naturlig oppgangshinder (jf. bildeserie 10). Også på denne strekningen er elva storsteina, og veksler mellom stryk og mindre kulper, men med en del skifrig stein og med spredte felter med gytetegrus.

Det er tidligere søkt om kraftverksutbygging i Tangvella med bygging av Tangvella kraftverk, noe som ville betydd en redusert vannføring på store deler av gytetrekningen for ørret fra Selbusjøen. Søknaden ble avslått av NVE i vedtak 27.06.2013 (NVE konsesjonssaker).

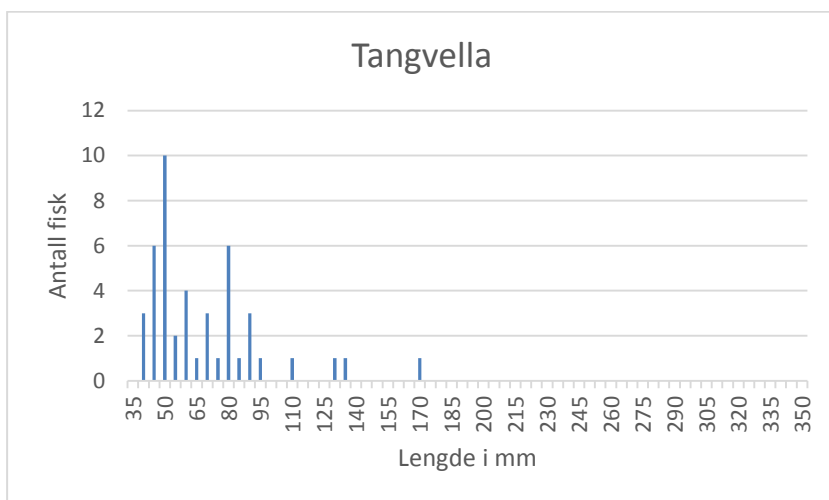
Vi elfiska to områder på strekningen; stasjon 1 nederst, i strykparti like ovafor utløpet i sjøen og stasjon 2 i øvre del, i slakt strykparti/kulp ca. 75 m nedstrøms Grytfossen. Substratet på begge stasjonene var preget av stein og blokk, men med noe grus. Beregna tettheter av ørret årsyngel var 4,8 og 25,5/100 m² på henholdsvis stasjon 1 og 2. Tilsvarende var tetthetene av eldre ørret-unger 1 og 15/100 m² (vedleggstabell 1). Det ble funnet flere årsklasser av ørret (bilde 10, figur 36). På hele strekningen observerte vi 10-15 gytet fisk av ørret. Av 10 målte individer var 4 settefisk (gj.sn. 31,3 cm) og 6 villfisk (gj.sn. 39,7 cm). Ørekyt ble kun påvist i utløpet av elva. Sannsynligvis er elva såpass stri og med mindre sprang slik at ørekyt og gjedde ikke går opp i elva.

Beregnet produktivt areal: 5635 m².

Tidligere data: I forbindelse med søknad om bygging av Tangvella kraftverk ble det gjennomført en biologisk mangfoldkartlegging (Størset mfl. 2011) der det ble elfisket på tre stasjoner i Tangvella. På sommervarm elv (vanntemperatur 18-20 °C) ble det registrert en gjennomsnittlig tetthet av årsyngel ørret på 14,3 individ per 100 m² og av eldre ørret på 8 individ per 100 m², altså på samme nivå med våre resultater. I tillegg ble det registrert ørekyt nederst i en tetthet på 29,6 individ per 100 m².

Konklusjon: Tangvella er ei naturlig, relativt stri og storsteina gyte- og oppvekstelv for ørret, med middels tettheter av yngel og ungfisk av ørret, og med ørekyt til stede helt nederst i elva. Observasjoner av mange mellomstore gyteørret tyder på at elva er viktig for Selbusjøørreten, selv om gytestrekningen er kort (540 m).

Anbefalte tiltak: Ingen



Figur 36. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjoner i Tangvella, oktober 2016.





Bildeserie 10. Tangvella ved Gytfossen (øverst), typisk elveparti og gyteørret (midten), og samling ørret fra elfiske (nederst).

Dånnøyelva

Dånnøyelva har sitt utspring i Dånnøyvatnet (404 moh.) og drenerer skogsområder på sørsida, lengst vest i Selbusjøen, og med utløp i Dånnøybukta. Elva går i et storsteinet løp, bratt ned mot Selbusjøen, og ørret kan gå ca. 220 m opp i elva hvor en foss er naturlig barriere for videre oppvandring. På denne strekningen veksler elva mellom stryk og små kulper (bildeserie 11), men med noe gytegrus i felter mellom steinene, noe som potensielt gir både gode gytemuligheter og godt oppveksthabitat.

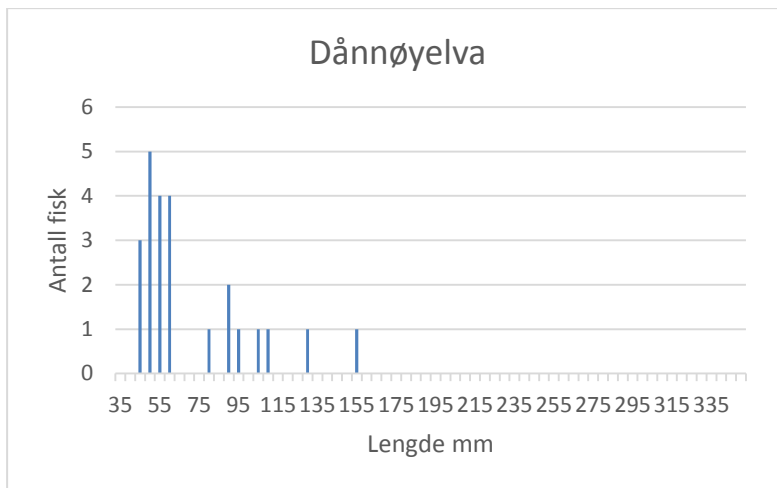
Vi elfiska et strykparti 70 m oppstrøms utløpet i Selbusjøen. Substratet var stein/storstein (45 %), fin og grov grus (40 %) og noe finsubstrat (15 %). Tettheten av ørret årsyngel (0+) var 22/100 m², og av eldre ørret 7,4/100 m² (**vedleggstabell 1**). Lengdefordelingen er vist i **figur 37**. Ved punktelfiske videre opp til fossen ble det registrert fire gyteørret (29-39 cm), og observert tre-fire gytegrøper. Det ble ikke registrert ørekyt i elva.

Beregnet produktivt areal: Ca. 3130 m².

Tidligere data: Ukjent.

Konklusjon: Dånnøyelva er ei intakt, men kort gyte- og oppvekstelv for ørret fra Selbusjøen og med god funksjon. Det ble ikke registrert ørekyt i elva.

Anbefalte tiltak: Ingen



Figur 37. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjoner i Dånnøyelva, oktober 2016.



Bildeserie 11. Dånnøyelva ved utløp Selbusjøen og typisk elveparti (øverst) og gytefisk (nederst).

Jenvolla/Nesnelva

Jenvolla/Nesnelva kommer fra fjellpartier ved Gullsiberget og Torbergjtønna og har utløp i Sagbukta på nordsida av Selbusjøen i Klæbu kommune. Elva renner gjennom skogsterreng med barskog og bjørk inntil bekken som er jevnt over storsteinet, men med en del grus innimellom. Gode habitatforhold både for gyting og oppvekst av ørret, men bare en strekning på ca. 330 m nedenfor Bjørklivegen er tilgjengelig for ørret fra Selbusjøen.

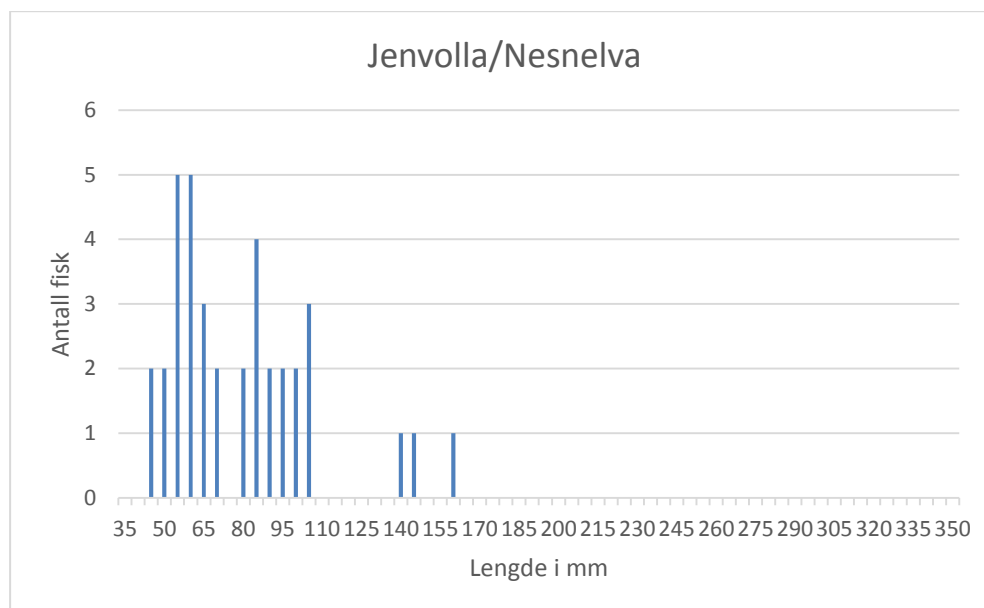
Vi elfiska et parti i nedre del av elva fra utløpet og opp til ei bru. Elva veksler mellom stryk og kulper (dyp 5-40 cm) på stasjonen, og var dominert av stein og storstein (80 %) og noe grus innimellom (20 %). Det var god tetthet av ørret med beregna tetthet av årsyngel på 23/100 m² og av eldre ungfisk på 24/100 m². Ørreten fordelte seg på lengdeintervallet 45-160 mm (**figur 38**). Ørekyt ble ikke påvist, men vi fikk én røyeungel ved utløpet (bildeserie 12). Det ble fanget to gytemodne ørreter, én villfisk og én settefisk på henholdsvis ca. 30 og 24 cm.

Beregnet produktivt areal: 3180 m².

Tidligere data: Ukjent.

Konklusjon: Jenvolla/Nesnelva er ei naturlig, relativt storsteina gyte- og oppvekstelv for ørret, uten ørekyt og gjedde, og med god tetthet av ungfisk av ørret. Potensielt produktivt areal er imidlertid lite.

Anbefalte tiltak: Ingen



Figur 38. Lengdefordeling til ørret fanget på elfiskestasjonen i Jenvolla/Nesnelva, oktober 2016.



Bildeserie 12. Typisk elveparti i Jenvolla og utløpet til Selbusjøen (øverst). Tre ørret og en røyeyngel fra elfiske (nederst).

Andre, tidligere undersøkte bekker i Klæbu kommune

Det ble i 2012 gjennomført vannøkolgiske undersøkelser i flere bekker til Selbusjøen i Klæbu (Berger & Bergan 2014): Korsmobekken, Brøttemsmobekken, Bjørklibekken/Kvernbekken og Stamphusbekken. Dette er små bekker, men som kan ha en viss betydning som gytebekker helt nederst. I tillegg har Hans Mack Berger gjennomført et elfiske i Brunga (upubliserte data), som er en større gytebekk sammen med Rangåa.

Tabell 11. Kartreferanser for elfiskestasjoner i sideelver og oppsummering og kartreferanser for foreslåtte tiltak i sideelvene.

Lokalitet	Tilgjengelig strekning (m)	Beregnet produktivt areal (m ²)	Elfiskestasjon og foreslåtte tiltak	UTM-referanse 32	
				Nord	Øst
Dambekken	500	1 030	Elfiske stasjon 1	7014921	595847
			Tiltak mot forurensning		
Grøttemselva	4200	29 000	Elfiske stasjon 1	7014763	597196
			Elfiske stasjon 2	7015630	597138
			Sperre mot ørekyt og gjedde	7014550	596995
			Habitattiltak og kulpgraving	7014678	597110
Stamneselva	690	4 000	Elfiske stasjon 1	7017784	602071
			Elfiske stasjon 2	7018146	601978
			Sperre mot ørekyt og gjedde	7017740	602097
			Utlekking av gytegrus	7018182	601930
			Utlekking av gytegrus	7018047	602044
Tømra	5200	52 000	Elfiske stasjon 1	7019072	604296
			Elfiske stasjon 2	7019497	604162
			Elfiske stasjon 3	7022379	604381
			Foreslått oppfølgende undersøkelse på virkning av sperre		
Garbergselva	3700	118 260	Elfiske stasjon 1	7015740	605278
			Elfiske stasjon 2	7016041	605975
			Elfiske stasjon 3	7016786	606798
			Sperre mot ørekyt og gjedde	7015988	605835
			Habitattiltak (øke skjultilgang, bunnrensking)	7016234	606337
			Kjeldstadfossen bunn trapp	7017179	607040
Slindelva	*	*	Elfiske stasjon 1	7008904	598207
			Elfiske terskel 2	7008794	598124
			Utlegg gytegrus terskel 2	7008778	598130
			Utlegg gytegrus terskel 3	7008665	598148
Renåa	2 200	39 970	Elfiske stasjon 1	7014750	588559
			Sperre mot ørekyt og gjedde	7015473	589017
Hånnåa	1 200	14 170	Elfiske stasjon 1	7015902	585087
Tangvolla	540	5 635	Elfiske stasjon 1	7016112	582248
			Elfiske stasjon 2	7015892	582327
Dånnøyelva	220	3 130	Elfiske stasjon 1	7015532	579660
Jenvolla	330	3 180	Elfiske stasjon 1	7017254	578723

4.2.3 Vurdering av oppgangsmuligheter i tilløpsbekkenes nedre del i reguleringssona i Selbusjøen

Ved befaring av reguleringssona med båt i mai 2016 var Selbusjøen kommet opp på «normal sommervannstand» ca. kote 159,8, ca. 1,5 m under HRV. Vi befarte elveutløpene til Dambekken, Grøttemselva, Stamnesbekken, Tømra, Garbergelva, Nea og Slindelva. På denne vannstanden var det ingen problemer for gytefisk å vandre opp i disse bekkene/elvene.

Den 19. og 20. april 2017 befarte vi mange bekkeutløp da Selbusjøen var mye nedtappet, ca. kote 157,5, ca. 4,5 m under HRV. Følgende bekker ble befart: Dambekken, Grøttemselva, Stamneselva, Tømra, Garbergelva, Nea, Slindelva, Reinåa, Vikabekken (Klæbu) og Jenvolla (Klæbu). Alle disse elvene/bekkene var tilgjengelig for gyteoppgang utenom Grøttemselva, og muligens Garbergelva. Vi fikk ikke befart bekkene på nordsida av sjøen: Hånnåa, Tangvolla og Dønnøybekken. Disse bør befares på lav vannstand i Selbusjøen. Elvene munner i Selbusjøen i morenegrus, og vi vil anta at gyteoppgang er mulig også på lav vannstand. Det var uproblematisk for gyteørret å vandre opp i oktober på en vannstand ca. 1,5 m under HRV.

Mange av tilløpselvene til Selbusjøen har gravd seg løp i morenemasser i reguleringssona, eksempelvis Stamneselva (bilde A), Reinåa (bilde B) og Jenvolla (bilde C). Det er uproblematisk for gyteørret å vandre opp, selv om Selbusjøen er mye nedtappet.

I Nea er det en fossenakke ved Årsøya når sjøen er 4-6 m nedtappet. Vi har vurdert at dette ikke representerer noe oppgangshinder for gyteørret fra Selbusjøen, men for små fisk kan det være en sperre på nedtappet sjø (4-5 m under HRV).

Grøttemselva munner i Selbusjøen over fast fjell i reguleringssonen. Ved bekkeundersøkelsen i oktober, på vannstand ca. 1,5 m under HRV, var det ikke problemer for fisk å vandre fra sjøen og opp i elva. Når Selbusjøen er mer nedtappet blir det en foss i ei renne i fjellet og dette vil hindre fisk i å vandre opp (bilde E, kartreferanse er UTM: 32V NR 96947/14491). I reviderte konsesjonsvilkår er det et krav om at vannstanden i Selbusjøen skal være høyere enn 2 m under HRV (dvs. over kote 159,3) i perioden 1. september – 31. oktober. Dette vil bidra til at ørret kan vandre opp i Grøttemselva i gytetida og at det ikke er behov for tiltak lenger ned i reguleringssonen. Videre gir kanalen nederst i Grøttemselva et dårlig habitat, og bør forbedres (bilde E, jf. **kap. 4.2.1**).

Renna i terskelen i Garbergselva skaper et stritt stryk/foss som kan være et oppgangshinder og bør vurderes nærmere (bilde D). Det er mulig at en del stein er sklidd ut, og det bør vurderes å utforme renna litt bredere og med kulper.

I gytetida for ørret på høsten, i september og begynnelsen av oktober, er Selbusjøen vanligvis lite nedtappet, vanligvis på kote 159,5-160,5, og gyteoppgangen var uproblematisk i alle elvene/bekkene vi undersøkte i oktober 2016 (jf. **kap. 4.2**). Det er imidlertid enkelt år hvor sjøen kan ha en lavere vannstand, eksempelvis i 2013 hvor vannstanden lå på ca. kote 158,2 i september og oktober. I tillegg har undersøkelser vist at ørreten kan begynne både nærings- og gytevandring tidligere (Arnekleiv & Rønning 2004). Det bør derfor være et mål at fisken skal ha uhindret tilgang til elvene også til andre tidspunkt enn i gytetida.



A: Stamneselva.



B: Reinåa.



C: Jenvolla.



D: Øvre del av terskelen i Garbergelva.



E: Grøttemselvas utløp i Selbusjøen (reguleringssona, venstre) og kanalisert nedre del av Grøttemselva (høyre).

4.3 Nea – garnfiske i terskelbassenger

4.3.1 Fangstutbytte

Totalfangsten av ørret på utvida Jensen-serier og Nordiske bunngarn i terskelbassengene var henholdsvis 44 og 20 individ (**tabell 12**). Utbyttet var klart høyest i Sone 3 (n=32) og lavest i Sone 1 (n=15). Uttrykt som CPUE på utvida Jensen-serier tilsvarer dette henholdsvis 6,2 og 3,3 individ. På Nordiske bunngarn varierte CPUE mellom 5,6 og 8,9 individ på de ulike sonene. Det ble kun fanget ørekyt på Nordiske bunngarn, totalt 24 individ. Bestanden av ørekyt synes å være desidert størst i nedre deler av elva (Sone 3) med CPUE=12,6 individ. Det ble kun fanget én lake under garnfiske, i Sone 3.

Tabell 12. Antall ørret, ørekyt og lake fanget på en utvida Jensen-serie og Nordiske bunngarn i terskelbassengene i Sone 1, 2 og 3 i Nea høsten 2016. Fangstutbyttet (CPUE) for ørret og ørekyt er også angitt.

Sone	Antall ørret		Antall ørekyt		Antall lake		CPUE-ørret		CPUE-ørekyt	
	Jensen	Nordisk	Jensen	Nordisk	Jensen	Nordisk	Jensen	Nordisk	Jensen	Nordisk
1	10	5	0	6	0	0	3,0	5,6	0	6,7
2	13	4	0	1	0	0	3,9	8,9	0	2,2
3	21	11	0	17	0	1	6,2	8,1	0	12,6
Totalt	44	20	0	24	0	1	4,3	7,4	0	8,9

Fangstene av ørret varierte betydelig mellom de enkelte terskelbassengene innen hver sone (**tabell 13**). I Sone 1 og 2 varierte utbyttet fra 1-2 individ som lavest til 7-8 individ som høyest. I Sone 3 ble det kun satt garn i terskel 1 og 2, men utbyttet var betydelig forskjellig.

Tabell 13. Antall ørret fanget i de enkelte terskelbassengene (1-4) i Sone 1, 2 og 3 i Nea høsten 2016.

Terskel	Sone 1	Sone 2	Sone 3
1	3	8	11
2	4	2	21
3	1	4	-
4	7	3	-
Totalt	15	17	32

4.3.2 Forholdet mellom villfisk og settefisk

Villfisk dominerte klart i prøvefiskefangstene og utgjorde 81,3% (**tabell 14**). Det var en høyere andel villfisk på Nordiske bunngarn (95 %) enn på utvida Jensen serie (75%). Andelen villfisk var størst i Sone 2 og 3 med henholdsvis 82,4 og 87,5 %, mot 66,7 % i Sone 1. Hos villfisk var det små variasjoner i størrelsen mellom de enkelte sonene. Hos settefisk synes denne variasjonen å være noe større, men antall individ er for lavt til å konkludere med mulige systematiske forskjeller.

Tabell 14. Antall villfisk og settefisk av ørret med gjennomsnittlig lengde i mm (xL)±SD fanget på utvida Jensen-serier og Nordiske bunngarn i Nea høsten 2016, fordelt på Sone 1, 2 og 3. Antall fisk er angitt i parentes.

Sone	Antall		xL : Jensen serie		xL : Nordiske bunngarn	
	Villfisk	Settefisk	Villfisk	Settefisk	Villfisk	Settefisk
1	10	5	208±76 (5)	212±18 (5)	180±63 (5)	
2	14	3	193±82 (11)	352±220 (2)	131±21 (3)	206±0 (1)
3	28	4	222±97 (17)	257±64 (4)	177±35 (11)	
Totalt	52	12	213±87 (33)	254±95 (11)	164±34 (19)	206±0 (1)

4.3.3 Fiskens lengde og aldersfordeling

Villfisk i Nea blir betydelig eldre enn settefisk, med en klar dominans av 2-åringer (38,5 %) og 3-åringer (40,4 %) (**figur 39**). Få villfisk var eldre enn fire år, men det var innslag av individ på ni år. Settefisk var 1-3 år gammel, bortsett fra ett individ på åtte år. To-åringene var dominerende aldersgruppe (75 %, n=9), mens treåringene bare utgjorde ca. 8 %. Forekomsten av ettåringer skyldes utsetting av én-somrig settefisk høsten 2015 (**tabell 3**).

Hos villfisk hadde de fleste individer lengder på ca. 110-260 mm (**figur 40**). Videre var tre individ mellom 290 og 310 mm, og tre individ større enn 400 mm (402, 428 og 467 mm). Settefisk varierte i hovedsak mellom ca. 180-260 mm. I tillegg ble det tatt to individ på henholdsvis 338 og 507 mm. Mangel på individ under 180 mm hos settefisk er relatert til størrelsen ved utsetting (jf. **tabell 3**).

4.3.4 Fiskens vekst og kjønnsmodning

Observerte lengde og vekt ved ulike alder er vist i **tabell 15**. Villfisk hadde en dobling av vekt mellom andre og tredje leveår, med et gjennomsnitt på henholdsvis 32 og 69 gram. Det samme var tilfelle mellom tredje og fjerde leveår, idet gjennomsnittlig vekt hos 4-årig fisk var 178 gram. Settefisk hadde betydelig høyere vekt enn villfisk ved en gitt alder, med 228 gram i gjennomsnitt hos treåringer. Andre aldersgrupper var altså bare representert med ett individ.

Tilbakeregnet vekst hos villfisk viste en lengdevekst i første leveår på 46 mm (**tabell 16, figur 41**). Mellom 2. og 4. leveår varierte tilveksten fra 56 til 63 mm. Eldre individ vokser enda bedre med en tilvekst på 71 mm i 5. leveår. På grunn av lite materiale ble veksten ikke tilbakeberegnet for individ eldre enn 6 år. Men observert lengde ved alder indikerer ingen stagnasjon i veksten, med god vekst fram til ca. 450-500 mm.

Tabell 15. Gjennomsnittlig lengde (mm) og vekt (g) $\pm$ SD ved gitt alder hos villfisk og settefisk fanget i Nea høsten 2016. N=antall individ. En villfisk på 162 mm kunne ikke aldersbestemmes.

Alder	Villfisk			Settefisk		
	Lengde	Vekt	N	Lengde	Vekt	N
1	107 $\pm$ 00	12 $\pm$ 00	1	182 $\pm$ 00	66 $\pm$ 00	1
2	147 $\pm$ 19	32 $\pm$ 13	19	228 $\pm$ 46	146 $\pm$ 120	9
3	189 $\pm$ 32	69 $\pm$ 36	21	257 $\pm$ 00	187 $\pm$ 00	1
4	256 $\pm$ 46	178 $\pm$ 90	6			
5	320 $\pm$ 00	357 $\pm$ 00	1			
6	-	-				
7	402 $\pm$ 00	734 $\pm$ 00	1			
8	428 $\pm$ 00	792 $\pm$ 00	1	507 $\pm$ 00	1507 $\pm$ 00	1
9	467 $\pm$ 00	1143 $\pm$ 00	1			
Totalt	197 $\pm$ 77	121 $\pm$ 211	51	250 $\pm$ 91	256 $\pm$ 407	12

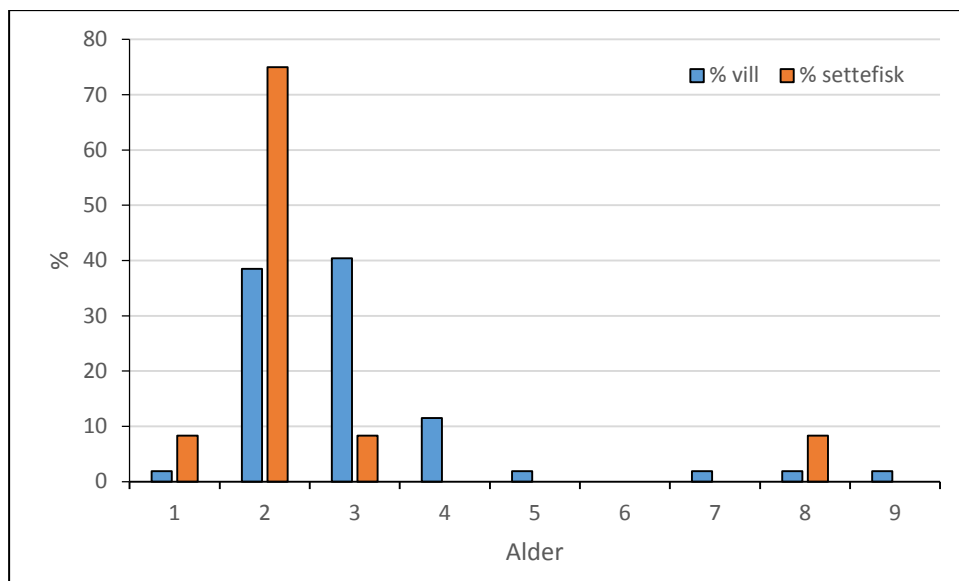
Tabell 16. Tilbakeberegnet lengde i mm $\pm$ SD hos villfisk av ørret fanget i Nea høsten 2016, vist som gjennomsnittlig lengde ved gitt alder og årlig tilvekst. N=antall individ som beregningene er basert på.

År	Lengde	Årlig tilvekst	N
1	46 $\pm$ 7	46 $\pm$ 7	46
2	102 $\pm$ 14	56 $\pm$ 13	45
3	155 $\pm$ 21	58 $\pm$ 20	27
4	225 $\pm$ 31	63 $\pm$ 18	7
5	277 $\pm$ 14	71 $\pm$ 6	2

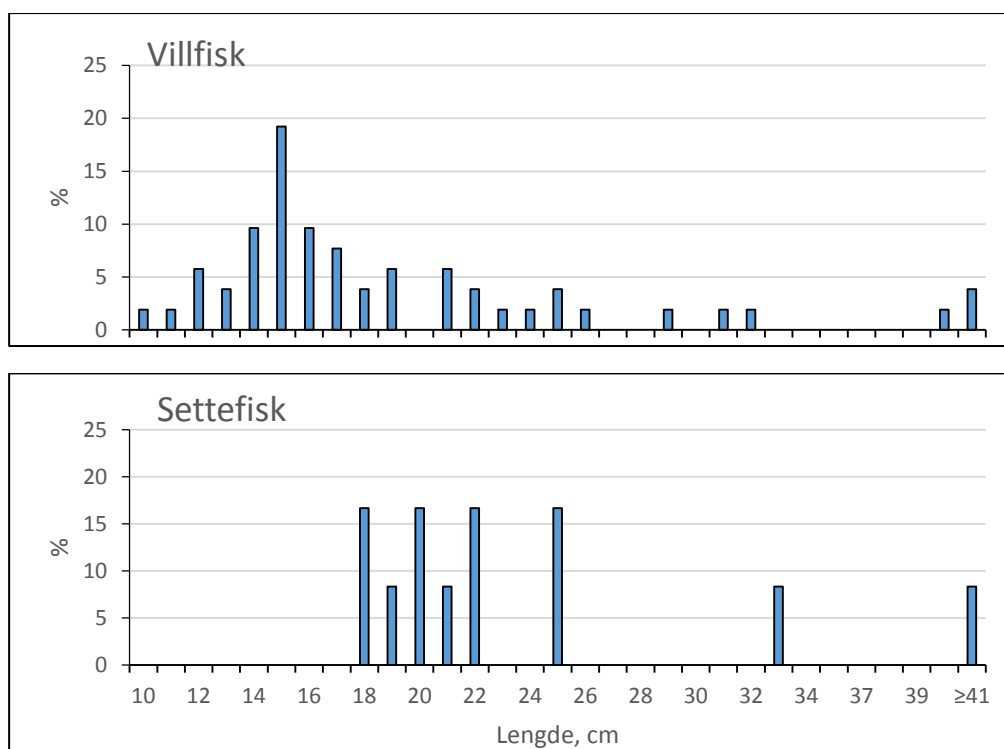
Den minste kjønnsmodne hanfisken av stedegen ørret var tre år (**tabell 17**) med ei lengde på 194 mm. Gjennomsnittlig lengde blant kjønnsmodne hanner var 356 $\pm$ 113 mm (n=5). Hos settefisk var det ene individet på 1+ en kjønnsmoden hanfisk på 182 mm. I tillegg var det tre kjønnsmodne hanner blant to-åringene, samt det ene individet på åtte år. Blant settefisk var gjennomsnittlig lengde hos kjønnsmodne hanner 267 $\pm$ 135 mm (n=5). Det var også en kjønnsmoden hunfisk, som var to år gammel og målte 338 mm.

Tabell 17. Antall ikke-kjønnsmodne (IM) og kjønnsmodne (M) ørret som ble fanget under prøvefiske i Nea høsten 2016, fordelt på villfisk og settefisk av ulik alder.

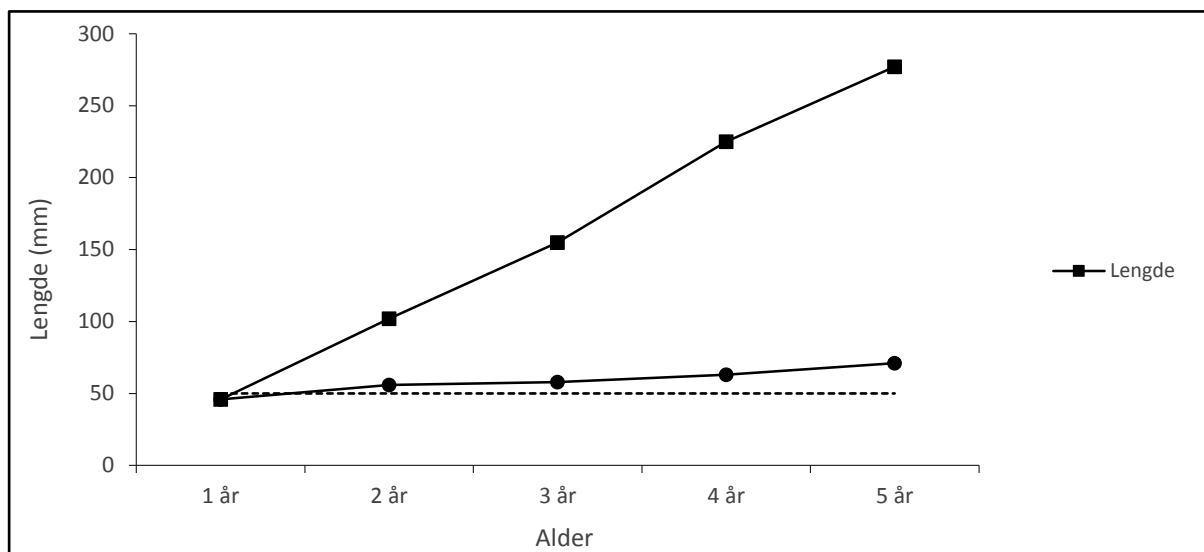
Alder	Villfisk				Settefisk			
	Han		Hun		Han		Hun	
	IM	M	IM	M	IM	M	IM	M
1	1	0	0	0	0	1	0	1
2	10	0	9	0	3	3	2	0
3	8	1	12	0	0	0	1	0
4	3	1	2	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	1	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0
Totalt	23	5	23	0	3	5	3	1



Figur 39. Alderen hos villfisk og settefisk av ørret fanget ved prøvefiske med garn i Nea høsten 2016.



Figur 40. Lengden hos villfisk og settefisk som ble fanget ved prøvefiske med garn i Nea høsten 2016.



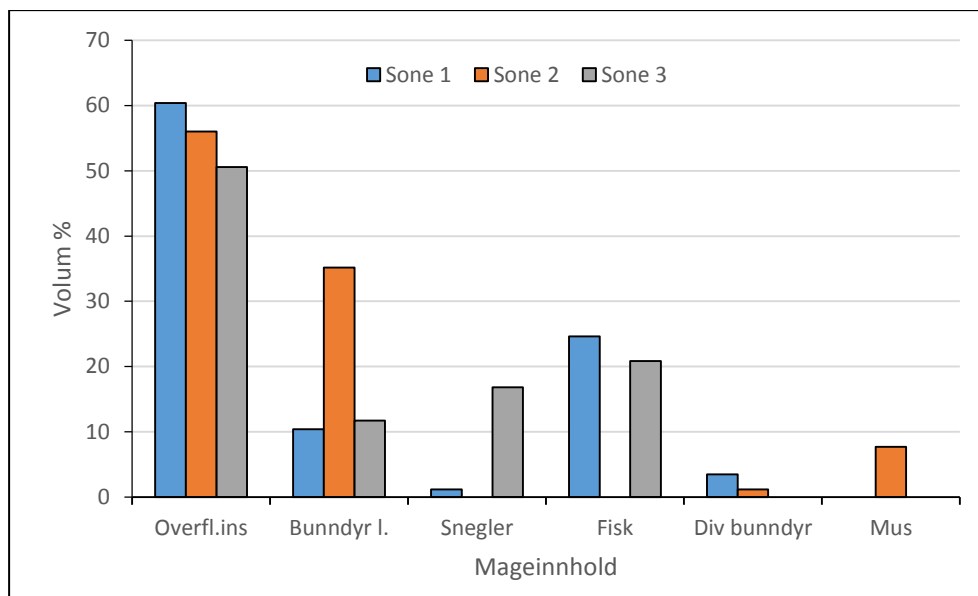
Figur 41. Observert lengde og tilbakeberegnet årlig tilvekst hos villfisk av ørret i Nea høsten 2016. Stiplet linje angir en årlig tilvekst på 50 mm.

4.3.5 Fiskens kvalitet og næringsvalg

Villfiskene hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på $0,97 \pm 0,07$ ($n=52$). Settefiskene hadde en noe høyere kondisjonsfaktor med $1,09 \pm 0,07$ ($n=12$). Tallene tilsier at ørreten i Nea har middels god kvalitet.

De fleste villfiskene hadde kvitt kjøttfarge (86,5%, $n=45$). Videre var henholdsvis ett og seks individer lys og rød i kjøttet. All villfisk på tre år og eldre og med en kroppslengde på $> \text{ca. } 260 \text{ mm}$ hadde rød kjøttfarge, bortsett fra ett individ på åtte år med kvitt kjøttfarge. Blant settefiskene ($n=12$) var 10 kvite i kjøttet, én lyserød, mens ett individ på 338 mm hadde rød kjøttfarge. Oppnåelsen av rød kjøttfarge er størrelsesavhengig, og kun to settefisk var større enn 260 mm.

Overflateinsekter var dominerende næringsgruppe hos ørreten i Nea i slutten av august (**figur 42**). Det var relativt små variasjoner i innslaget av overflateinsekter i dietten hos ørret fra de tre sonene, med 51-60 i volumprosent (V-%). Larver av ymse bunndyr var subdominant næringsobjekt og utgjorde 35 V-% i Sone 2 og 10-12 V-% i de to andre sonene. Denne gruppa bestod av larver av vårfluer, steinfluer, fjærmygg og vannkalv. Andre bunndyr utgjorde en ubetydelig andel av dietten hos ørret i alle tre soner (0,0-3,5 V-%). Ørreten hadde spist relativt mye ørekyt både i Sone 1 og 3 hvor den utgjorde henholdsvis 21 og 24 V-% av dietten. Hos ørret i sone 2 ble det derimot ikke påvist ørekyt i mageinnholdet. Av andre næringsdyr utgjorde snegl en viss andel i Sone 1 (16,8 V-%). Krepsdyret *P. quadrispinosa* ble så vidt påvist i dietten hos ørret i Sone 3 (3,5 V-%).



Figur 42. Ernæring hos ørret i Sone 1 (n=23), 2 (n=13) og 3 (n=13) i Nea i august 2016.

4.3.6 Utviklingen i ørretbestanden i Nea basert på garnfiske

I perioden 1977-2004 ble Nea prøvefisket med utvida Jensen-serie (21-45 mm) fordelt på ni ulike år og fire soner (**tabell 18**). Selv om det har vært betydelige variasjoner i fangstutbytte over tid, tyder resultatene på en klar bestandsreduksjon fram til 2016.

Videre har vi foretatt en sammenligning av fangstutbytte fordelt på villfisk og settefisk i 2003, 2004 og 2016, basert på utvida Jensen-serier (**tabell 19**). I de to første årene ble det prøvefisket flere ganger hvert år, og samlet utbytte er angitt (jf. Arnekleiv mfl. 2006). Det har vært en sterk dominans av villfisk i alle soner hvert år med 79,4-98,0 %. Unntaket var i Sone 1 i 2016 hvor andelen villfisk bare var på 54,5 %.

Tabell 18. Fangstutbytte (CPUE= antall individ pr. 100 m² garnareal pr. natt) på Jensen serier (21-45 mm) hos ørret på Sone 1-4 i Nea i enkelte år mellom 1977 og 2016. Sone 1: Heggsetdammen-Usma, Sone 2: Usma-Heggsetfoss kraftstasjon, Sone 3: Heggsetfoss kraftstasjon – Bogstadhølen og Sone 4: Bogstadhølen – utløp Selbusjøen (jf. Arnekleiv mfl. 2006).- ikke undersøkt.

År	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4
1977	6,9	8,6	-	-
1985	8,8	6,0	-	-
1987	-	-	11,1	-
1988	-	-	-	14,8
1989	-	-	6,4	6,0
1990	-	-	-	9,4
1992	-	13,8	5,7	-
2003	-	-	3,9	5,4
2004	7,4	9,9	8,6	-
2016	3,0	2,3	5,0	-

Tabell 19. Fangstutbyttet (CPUE) på utvida Jensen-serie (12,5-45 mm) hos villfisk og settefisk av aure, med andel og antall individ basert på prøvefiske med garn i Nea i 2003, 2004 og 2016.

Sone	År	Fangstutbytte (Cpue)		Andel (%)		Antall	
		Villfisk	Settefisk	Villfisk	Settefisk	Villfisk	Settefisk
1	2004	7,3	0,1	98,0	2,0	49	1
	2016	1,8	1,5	54,5	45,5	6	5
2	2004	9,8	0,4	95,7	4,3	66	3
	2016	3,3	0,6	84,6	15,4	11	2
3	2003	11,0	2,7	80,4	19,6	74	18
	2004	8,0	2,1	79,4	20,6	54	14
	2016	5,0	0,4	81,0	19,0	17	4

Bestandsstrukturen hos ørret i Nea har også endret seg siden tidlig 2000-tall, med en betydelig lavere andel større individ i 2016. Gjennomsnittvekta for ørret på Jensen-serien (21-45 mm) var i 2003 og 2004 på henholdsvis 317 og 305 g. Det ble da tatt 39 ørret over 0,5 kg (19 %), og hvor åtte individ var over 1,0 kg. Den største ørreten veide 3,2 kg. I 2016 var gjennomsnittlig vekt for ørret på Jensen-serien 274 g (n=27). Det ble da tatt fire individ (14,8%) over 0,5 kg, som veide henholdsvis 734, 792, 1143 og 1507 g.

Basert på totalfangsten på en utvida Jensen-serie i 2003 og 2004, varierte andelen individ > 30 cm mellom 20 % (Sone 2) og 44 % (Sone 3). I 2016 var denne andelen kun 10,9 %, fra 6,7 % i Sone 3 til 12,5 % i Sone 1.

Dataene fra 2003 og 2004 viste at ørreten i Nea blir relativt seint kjønnsmoden, idet 25-64 % av individene over 30 cm var gjellfisk. Andelen gytefisk i lengdegruppene 20-25 og 25-30 cm var bare henholdsvis 7 og 28 %. Hunnene blir først gytemodne ved lengder på 30-35 cm. Materialet fra 2016 er for lite til å kunne gi en god sammenligning, men indikerer en liten andel gytefisk og sein kjønnsmodning.

I materialet fra august og oktober 2003 og 2004, varierte gjennomsnittlig K-faktor hos ørret mellom 0,90 og 0,93. Det var en tendens til økt K-faktor med økende lengde for individ > 35 cm. I 2016 var gjennomsnittlig K-faktor for villfisk og settefisk henholdsvis 0,97 og 1,09. I 2003 og 2004 ble det imidlertid brukt maksimum lengde, dvs. måling fra snute til sammenklemt halefinne (Arnekleiv mfl. 2006). Dette gir noe lavere K-faktor, slik at den trolig ikke har endret seg vesentlig sammenlignet med i 2016.

Ørreten i Nea utnyttet er bredt spekter av næringsdyr, basert på data fra både juni, august og oktober 2003 og 2004. I august var døgnfluer, vårfluer, fisk og luftinsekter de viktigste næringsobjektene. Dette synes i stor grad å sammenfalle med diettanalysen fra august 2016.

4.4 Ungfiskundersøkelser i Nea med tilløpsbekker

4.4.1 Nea

Det var til dels svært lave tettheter av både yngel og eldre ørretunger på de fleste av de 13 undersøkte stasjonene (**tabell 20**). De presenterte tetthetene pr. sone er beregnet ved å addere fangstene etter første omgang på alle stasjoner i hver sone, dividert med angitt fangst-sannsynlighet. Det ble ikke fanget settefisk under elfiske i Nea. Det var store variasjoner i tettheten av ørretunger mellom de fire sonene. I øvre deler (Sone 1) var gjennomsnittlig tetthet av yngel og eldre individ henholdsvis 17,0 og 10,7 individ pr. 100 m². Sone 2 hadde lave tettheter av yngel (1,7 individ pr. 100 m²), men bra tettheter av eldre individ (16,1 pr. 100 m²). Sone 3 hadde lave tettheter av både yngel og eldre ørretunger med henholdsvis 3,0 og 3,4 individ pr. 100 m². I Sone var tettheten av yngel på 4,2 individ pr. 100 m², mens det ikke ble fanget eldre individ over hode. Samlet for de 13 stasjonene var gjennomsnittlig tetthet for yngel og eldre ørretunger henholdsvis 7,1 og 7,9 individ pr. 100 m².

Stasjon 10 og 12 i Sone 1 hadde de høyeste tetthetene av ørretunger med 17 og 24 yngel og 25 og 12 eldre individ pr. 100 m². Stasjon 12 er lokalisert ca. 500 m nedstrøms Heggsetdammen, og stasjon 10 litt nedenfor der Usma samløper med Nea (**figur 5**). Derimot hadde stasjon 11 mellom Flora og Heggsetdammen betydelig lavere tettheter med 7,6 yngel og 3,4 eldre individ pr. 100 m². Her består elvefaret av relativt grovt substrat (10-35 cm), og en del blokk (> 50 cm). Det er noe innslag av finere substrat (sand og grus) mellom blokkene.

Gjennomsnittlig tetthet av ørekyt (alder $\geq 1+$) for alle stasjoner var 18,2 individ pr. 100 m². Det ble registrert under 10 ørekyt pr. 100 m² på ni av de 13 stasjonene. De høyeste tetthetene var henholdsvis 88 og 110 individ pr. 100 m².

4.4.2 Rotla

Ved bygging av Nedre Nea kraftverk som ble satt i drift i 1989, ble Krossåa overført til Rotla ved å etablere tunnel og kanal til Sternesbekken. Denne bekken renner ut i Rotla noen hundre meter oppstrøms inntaksdammen i Rotla. Derfra ledes vannet til Nedre Nea kraftverk. Vannføringen i Rotla er følgelig sterkt redusert nedstrøms inntaket. Det er ingen minstevannføring i elva, kun tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket.

I Rotla ble det fanget ørretyngel på én av tre stasjoner, nemlig på stasjon 7 (jf. **tabell 19**). Tettheten var imidlertid svært lav med 4 individ pr. 100 m². Blant eldre individ var tettheten størst på stasjon 5 med 20 individ pr. 100 m². Det ble fanget ørekyt på alle tre stasjoner. Rotla har altså svært lav vannføring, og følgelig var det en høy fangsteffektiviteten under elfisket.

Det ble foretatt undersøkelser av ungfishbestanden i Rotla i 1986-1994 (Bongard mfl. 1994) og i 2007 og 2008 (Arnekleiv mfl. 2008). Før reguleringen (1986-1990) var tettheten av ørretunger relativt høy på noen av de undersøkte stasjonene. Etter reguleringen (1990-1994) var gjennomsnittlig tetthet bare 3 individ pr. 100 m². Det blir kun fanget ørretyngel på én av de tre stasjonene i Rotla. Deet er ikke kjent om yngelen stammer fra gyting i elva eller i tilløpsbekker. I perioden 1986-1994 ble det ikke fanget ørekyt i Rotla, så introduksjonen må ha skjedd seinere.

4.4.3 Bogstadelva

Bogstadelva har en svak gradient i nedre deler, opp til bru ved Vestre Mogard. Ørreten har ei vandringsbarriere litt lengre opp, etter ca. 2 km (ved Uthus). Bogstadelva følger i stor grad sitt opprinnelige løp, med unntak av nedre deler over Baromoen der den er rettet opp ut slik at meandrene er borte (Aanes mfl. 2016). Elva har ei bredde på ca. 5-6 m. Nedre deler har relativt fint substrat (1-4 cm), og store områder er dekt av mose. Denne strekningen har til dels svært rik kantvegetasjon i form av løvskog. Under angitt bru er elvebunnen dekt med et slags plankegulv.

Det ble elfisket kvantitativt på tre stasjoner; to nedstrøms bru og én like oppstrøms bru (**figur 5**). Stasjon 1 har middels sterk strøm, mens substratet domineres av mindre stein (2-10 cm). Her ble tettheten av yngel og eldre ørretunger beregnet til henholdsvis 9 og 2 individ pr. 100 m² (**tabell 19**). Det ble ikke fanget ørekyt på denne stasjonen. Stasjon 2 strekte seg opp til 15 m nedstrøms bru, og har tilsvarende strømforhold og substrat som stasjon 1. Tettheten av ørretyngel var relativt høy med 59 individ pr. 100 m². Derimot var tettheten av eldre individ bare 6 individ pr. 100 m². Forekomsten av ørekyt var lav med 4 individ pr. 100 m². På St. 3, som starter 12 m oppstrøms bru, var tettheten av ørretyngel betydelig lavere, med 21 individ pr. 100 m². Her ble det kun fanget ett eldre individ av ørret og ingen ørekyt. Ved et kvalitativt elfiske i hovedelva litt lengre ble det fanget to ørekyt, samt fire ørretyngel i sideløpet mot øst.

Tabell 20. Kartreferanse, fangst i antall og tetthet pr. 100 m² av ørret (Ør) fordelt på yngel (0+) eldre individ (≥ 1+) og alle aldersgrupper av ørekyt (Øk) i Nea med noen elver og bekker høsten 2016. * antall ikke registrert.

Lokalitet	St	UTM-referanse		Lengde x bredde =areal (m ²)	Fangst i antall			Fangst pr.100 m ²		
		Øst	Nord		Ør 0+	Ør ≥1+	Øk	Ør 0+	Ør≥1+	Øk
Nea	0	600586	7010534	30x2=60	0	0	1	0,0	0	2,9
	1	602520	7011142	20x1,5=30	2	0	10	11,7	0	58,5
	2	603177	7009781	18x2=36	1	0	18	4,9	0	87,7
	3	605163	7008832	Totalt 90	0	0	1	0,0	0	1,9
	3B	605629	7009694	22x5=110	4	5	6	6,4	7,7	9,6
	4	607878	7009293	13x6=78	2	1	2	4,5	2,2	4,5
	4B	607697	7009262	17x4=68	0	1	10	0,0	2,5	25,8
	7	612305	7006380	20x3,5=70	1	5	1	2,5	12,1	2,5
	7B	612334	7006301	7x10=70	0	2	2	0,0	4,8	5,0
	9	613885	7002783	10x7=70	1	13	44	2,5	31,5	110,3
	10	613983	7000786	10x10=100	9-4-3	12-7-3	0-1-0	17,4	23,7	1,1
	11	618232	7000700	10x10=100	6-1	1-1	5-4	7,6	3,4	9,8
	12	619517	7000111	10x10=100	14-6	6-1	2-2	25,0	11,9	4,3
Rotla	4	609696	7008512	29x7=203	0	11	31	0,0	9,2	26,8
	5	616900	7008721	19x4=76	0	9	1	0,0	20,1	2,3
	7	610201	7009014	20x4,5=90	2	4	1	3,9	7,5	1,9
Bogstadelva	1	605190	7008657	57x4=228	11	3	0	8,5	2,2	0,0
	2	605994	7008423	16x5=90	30	3	2	58,5	5,6	3,9
	3	606039	7008412	23x2,5=58	7	1	0	21,2	2,9	0,0
Kalvdalsbk	1	0610174	7007773	17x4=68	9	7	12	23,2	17,4	31,0
Mølnåa	1	0607710	7009379	12x4,5=54	5	10	0	16,2	31,4	0,0
	2	0607677	7009539	Totalt 15	0	6	0	0,0	67,8	0,0
	3	0607684	7009559	Totalt 20	6	5	0	52,6	42,3	0,0
Svartbekken	1	615376	6999491	Total 60	3	10	*	8,8	28,2	0,0
Usma	1	613868	7000089	Totalt 70	1	13	0	2,5	31,5	0,0

Ved et kvalitativt elfiske på ei 100 m lang strekning nedstrøms stasjon 1 ble det fanget tre ørretyngel og fem ørekyt. Her består elvebunnen for det meste av fint substrat, mens det er stein i forbyggingen langs den ene siden. Noe lengre opp ble det kun registrert en del ørekyt. Videre oppover mot stasjon 1 ble det fanget ca. 20 eldre ørretunger, hovedsakelig langs forbygningen på den ene siden av elva.

Ved et kvalitativt elfiske i nedre deler av elva i 2013 ble det ikke fanget fisk overhode (Aanes mfl. 2016). Det ble imidlertid påvist en eldre gytegrøp i området. Der Kvennbekken samløper med Bogstadelva ble det fanget både ørret (ettåringer) og ørekyt. Tetthetene syntes imidlertid å være lave.

4.4.4 Klesetbekken

Klesetbekken munner ut i Nea ved Storøra. Den går i samløp med Kvennbekken ca. 800 m ovafor der den krysser veien. I Kvennbekken kan ørret fra Nea vandre opp til fossepartiet ved Arnstad (Aanes mfl. 2016). I Klesetbekken, forbi samløpet med Kvennbekken, kan ørret kun vandre ytterligere ca. 30 m.

Klesetbekken er i nedre deler 4-5 m brei og har en svak gradient og et dominerende dyp på 5-20 cm. Det er anlagt to kulverter der veien krysser bekken. Den ene kulverten var tett uten vanngjennomstrømning ved feltarbeidet høsten 2016. Bekken veksler mellom grunne stryk-strekninger, meandering og kulper med dyp på 50-70 cm. Bekkefarete domineres av fint substrat (sand og grus). Det er innslag av noe grovere substrat (1-4 cm) både oppstrøms vei og nedstrøms vei (3-6 cm).

Det er relativt mye røtter og ymse trevirke langs kantene, og delvis også i selve elvefare. Dette gir gode skjulmuligheter for eldre individ. Det er rik vegetasjon i form av løvtrær på begge sider av bekken.

Et kvalitativt elfiske ble foretatt både ovenfor og nedenfor bru. På ei ca. 150 m lang strekning oppstrøms bru ble det fanget fire ørret yngel (62-72 mm) og fire eldre individ (113-164 mm). I tillegg ble det tatt opp 22 ørekyt, mens et større antall (50-100) ble observert. På ei 75 m lang strekning nedstrøms bru ble det fanget 12 ørret yngel (57-70 mm), ett eldre individ (117 mm) og tre ørekyt. Det var en dominans av relativt stor ørekyt (65-85 mm) både oppstrøms og nedstrøms kulvert.

I 2013 ble det elfisket på en stasjon ved samløpet mellom Klesetbekken og Kvennbekken (Aanes mfl. 2016). Det ble påvist svært lave tettheter av både yngel og eldre ørretunger. Det ble imidlertid fanget mye ørekyt, som bestod av flere årsklasser.

4.4.5 Mølnåa

Bonitering og el-fiske har tidligere vist at Mølnåa har et potensielt storørretførende strekning på ca. 370 m (Frilund 2010). Elva er relativt strid og storsteinet med substrat bestående av 70 % > 25 cm, 25 % 10-25 cm og 5 % 2-10 cm. Forekomsten av gyteplasser vurderes som bra, og oppvekstforholdene som meget gode. Mosedekket er betydelig (> 66 %). Ca. 45 m fra Nea er elva spesielt strid, der det er dannet ei renne i form av to større flate steiner.

Det var store variasjoner fisketetthet på de tre undersøkte stasjonene (**tabell 19**). Det var relativt høy yngeltetthet på kun én stasjon med 53 individ pr. 100 m². Derimot var det bra med eldre ørretunger på alle tre stasjoner med 31-68 individ pr. 100 m². Fangsteffektiviteten ved elfiske vurderes som lav, spesielt for yngel. Dette skyldes at elva er relativt strid og har relativt grovt substrat. Dette gjør at fisken er vanskelig å oppdage, og stikker seg lett bort. Det ble ikke fanget ørekyt i Mølnåa.

4.4.6 Kalvdalsbekken

Kalvdalsbekken har overveiende en lav gradient og renner gjennom løvskog. Substratet er svært varierende og godt egnet både mht. gyting og som oppvekstområde. Dominerende substrat er 10-25 cm (65 %) med innslag av noe stein over 25 cm (25 %) og 2-10 cm (10 %). Ingen algevekst ble registrert, men noe mose (1-33 %). Kalvdalsbekken er grunn med 10-20 cm som dominerende dyp. Det er lagt opp noe stein på ei kortere strekning i midtre deler av bekken. Massen kan delvis ha vært tatt fra bekkefare for å øke bredden. Bekken har en relativt bra tetthet av både yngel og eldre ørretunger med henholdsvis 23,2 og 17,4 individ pr. 100 m². Tettheten av ørekyt var betydelig med 31,0 individ pr. 100 m². Oppvekstarealet ble målt til 195 x 4 = 780 m².

4.4.7 Svartbekken

Bekken er lagt gjennom en kulvert under vei i nedre deler. Arealet nedstrøms er 20 x 5 = 100 m². Kulp rett nedenfor kulverten har fint materiale og domineres av større stein. Det er følgelig lite egnet som gyte- og oppvekstområde. Fordeling av substratet er: 0,2-2 cm (5 %), 2-10 cm (15 %), 10-25 cm (30 %) og > 25 cm (50 %). Det er strykpartier nedenfor kulpen ned mot Nea, og dette er et potensialet gyteområde.

Fra vei og opp til kuvert ved gårdsvei er ei strekning på ca. 130 m (areal: 260 m²). Her er dominerende substrat og dyp henholdsvis 2-10 cm og 5-10 cm. Det kommer ned en liten bekk rett nedenfor der elva krysser gårdsveien. Den har for fint substrat til å egne seg som gytebekk. Oppover fra gårdsvei kan fisk vandre ytterligere ca. 120 m (areal 240 m²). Ca. 50 m lengre opp er det et klart vandringshinder. I øvre deler av strekningen på 120 m blir bunnssubstratet grovere og elva går i brattere terreng. Men flere steder er det gytesubstrat i lommer mellom grovere stein.

Tettheten av ørretyngel synes å være lav med ni individ pr. 100 m² på den undersøkte stasjonen. Derimot var tettheten av eldre individ betydelig høyere med 28 individ pr. 100 m². Her ble det ikke fanget ørekyt. Men ved et kvalitativt elfiske rett nedenfor kulverten ved gårdsvei ble det fanget én ørekyt.

Svartbekken er grunn og har liten vannføring, og dette begrenser fiskeproduksjon. Det er sannsynlig at yngelen av den grunn forlater bekken på forsommer eller tidlig høst.

4.4.8 Andre bekker

I Evjabekken gav et kvalitativt elfiske et utbytte på tre eldre ørretunger med lengder på 87, 112 og 130 mm. I tillegg ble det registrert «hundrevis» ørekyt. I Litjevjabekken ble det kun fanget ørekyt. I følge lokalkjente blir begge disse bekkene tørrlagte om sommeren. De er svært grunne med fint substrat og er uegnet for gyting. Litjevjabekken ble også undersøkt i 2012 og det ble påvist svært lave tettheter av ørret (Bergan & Berger 2014). Det ble totalt fanget tre ørekyt.

I Usma ble det foretatt en befarings på de nederste ca. 2,5 km. På denne strekningen er elva ca. 15-20 m brei og det forekommer ingen vandringsbarrierer for fisk. I den grad ørret fra Nea gyter i Usma, begrenser dette seg trolig til nedre deler, kanskje maks opp til 1 km. Elva er relativt homogen både mht. strømforhold (middels strid), dyp (20-50 cm) og substrat (grov stein/blokk er dominerende). På en stasjon oppstrøms bru nederst ble det fanget én ørretyngel (52 mm) og åtte eldre individ. Det ble verken fanget eller observert ørekyt.

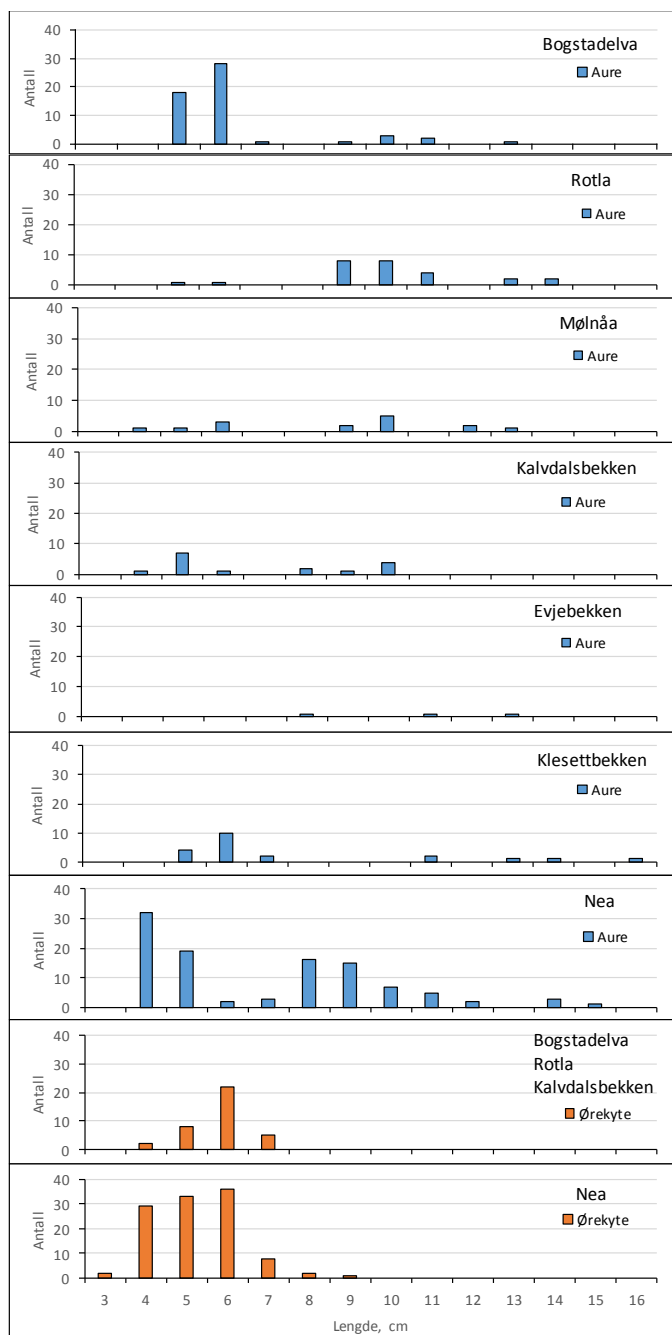
Det er etablert en kraftstasjon ca. 200 m fra utløpet til Nea. Ifølge konsesjonsvilkårene skal det være en minstevannføring forbi inntaket i Usma på 300 l/sek i perioden 1. mai til 30. september, mot 20 l/sek i perioden 1. oktober til 30. april. I Gardåa skal minstevannføringen forbi inntaket være 150 l/sek i perioden 1. mai til 30. september, og 15 l/sek i perioden 1. oktober til 30. april. Dersom tilsiget er mindre enn dette, skal det i sin helhet slippes forbi inntakene. Kraftverket skal i slike tilfeller ikke være i drift.

4.4.9 Størrelse og vekst

Ørretyngelen i Nea og i tilløpsbekkene varierte i størrelse mellom 40-60 mm. Gjennomsnittlig lengde varierte mellom 49 mm (Nea) og 62 mm (Klesetbekken) (**tabell 21, figur 43**). Eldre individ varierte i hovedsak mellom 70-100 mm, med trolig flest ettåringer. Det ble fanget svært få individ større enn 150 mm. Størrelsen på ørekyta varierte mellom 4-7 cm, bortsett fra årsyngelen.

Tabell 21. Gjennomsnittlig lengde ± standard avvik (xL±SD) hos ørretyngel, eldre ørretunger (≥ 1+) og ørekyt (≥ 1+) i Nea og ymse elver og bekker høsten 2016. n=antall individ.

Lokalitet	Ørretyngel (0+)		Eldre ørretunger (≥ 1+)		Ørekyt (≥ 1+)	
	xL±SD	n	xL±SD	N	xL±SD	n
Nea	49±5	51	96±19	54	57±10	148
Rotla	60±1	2	109±16	24	63±8	23
Kalvdalsbekken	54±4	9	97±11	7	62±5	12
Mølnåa	58±6	5	111±13	10	-	0
Bogstadelva	61±4	47	110±11	7	70±1,0	2
Klesetbekken	62±5	16	134±21	5	-	-
Evjebekken	-	-	110±22	3	-	0



Figur 43. Lengdefordeling hos ørret og ørekyt i Nea og i noen tilløpsbekker høsten 2016 basert på fangst med elektrisk fiskeapparat.

4.4.10 Utviklingen i ungfiskbestanden i Nea

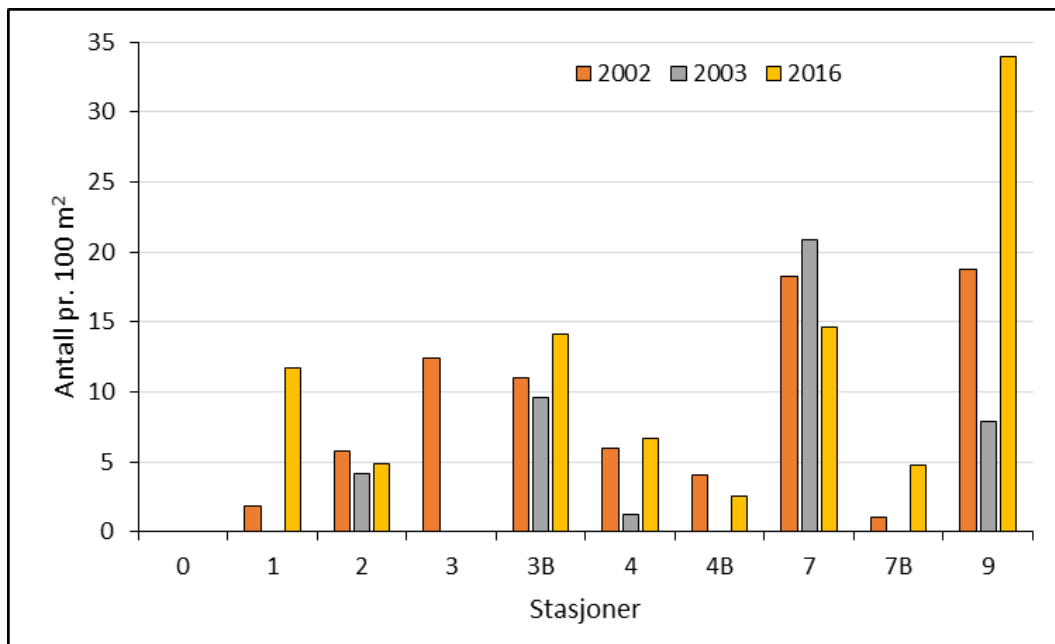
For Nea foreligger tetthetsdata for ørretunger basert på elfiske fra 1974/75 (Langeland 1981), 1987-1990 (Arnekleiv 1992), og 1991, 2002 og 2003 (Arnekleiv mfl. 2006). I den nederste delen av elva, på Sone 4 mellom Selbusjøen og Bogstadhølen ble det i 1974/75 funnet en tetthet av ørretunger på ca. 35 individ pr. 100 m² (**tabell 22**). Tettheten er beregnet ut fra fangsten etter én omgang fiske og en forventet fangstsannsynlighet på 0,5. Seinere har det vært en klar nedgang i tettheten av ørretunger på denne strekningen. På dels de samme stasjonene i 1989-91, varierte gjennomsnittlig tetthet av yngel og eldre individ mellom henholdsvis 10,3-19,8 og 3,4-6,6 individ pr. 100 m². I 2002 og 2003 var tettheten av yngel henholdsvis 4,6 og 5,6 individ pr. 100 m², og for eldre individ 0,7 og 0,8 individ pr. 100 m². I 2016 var tettheten av yngel i sone 4 også lav med 4,2 individ pr. 100 m². Det ble ikke fanget eldre individ i sone 4. I sone 2 og 3 var den totale tettheten av ørretunger relativt høy i 1987 med 22,9 individ pr. 100 m². To år seinere ble tettheten beregnet til kun 2,2 individ pr. 100 m². I åra 1990-2003 var den fortsatt lav med betydelig høyere med 7,1-12,5 individ pr. 100 m². I 2016 var tettheten på samme nivå med 10,7 individ pr. 100 m². Ved elfiske på noen stasjoner i Nea i 2013 ble det også funnet lave tettheter av ørretunger (Bjølstad mfl. 2014).

Det har vært til dels store variasjoner i tettheten av ørretunger på de enkelte stasjonene i Nea. I 2002 ble det overhode ikke fanget aure på en stasjon og 1-4 individ pr. 100 m² på tre andre stasjoner (**figur 44**). Høyeste tetthet hadde stasjon 7 og 9 med henholdsvis 18,2 og 18,7 individ pr. 100 m². I 2003 ble det ikke registrert ørretunger på fem av de undersøkte stasjonene. Det året hadde stasjon 7 høyest tetthet med 20,9 individ pr. 100 m². I 2016 var det lite fisk på de fleste undersøkte stasjoner. Det var god tetthet på stasjon 9 med 34 individ pr. 100 m². En del av denne variasjonen i tetthet på de enkelte stasjonene skyldes at elfiske har vært foretatt til noe forskjellig tidspunkt og under varierende temperatur- og vannføringsforhold.

I både 2002 og 2003 ble det påvist svært høye tettheter av ørekyt på flere stasjoner i Nea. Høyeste tetthet ble registrert på stasjon 0 i 2003 med hele 770 individ pr. 100 m². På fem andre stasjoner ble det i 2002 eller 2003 registrert tettheter på 120 - 500 individ pr. 100 m² (Arnekleiv mfl. 2006). I 2016 ble ørekyt fanget på alle stasjoner, men tettheten var altså under 10 individ pr. 100 m² på ni av de 13 undersøkte stasjonene. De høyeste tetthetene av ørekyt i 2016 ble registrert på stasjon 2 og 9 med henholdsvis 88 og 110 individ pr. 100 m².

Tabell 22. Tettheten av ørretunger på Sone 4 (Selbusjøen - Bogstadhølen) og Sone 2 & 3 (Bogstadhølen-Usma) i Nea for perioden 1974/75 til 2016 fordelt på yngel (0+) og eldre individ (≥1+) og totalt. Tetthetene er beregnet ved å summere fangstene på alle stasjoner pr. sone med gitt areal, og ikke som et gjennomsnitt av tetthetene på de enkelte stasjonene (jf. **tabell 19**).

År	Sone 4			Sone 2 & 3		
	0+	≥1+	Totalt	0+	≥1+	Totalt
1974/75			35,0			
1987				11,0	11,9	22,9
1989	14,5	4,9	19,2	1,3	0,9	2,2
1990	10,3	3,4	13,7	3,3	6,7	10,0
1991	19,8	6,6	26,4	5,3	1,8	7,1
2002	4,6	0,7	5,3	7,8	4,7	12,5
2003	5,6	0,8	6,4	5,6	5,4	11,0
2016	4,2	0,0	4,2	2,5	8,2	10,7



Figur 44. Samlet tetthet av yngel og eldre ørretunger på ti stasjoner i Nea i 2002, 2003 og 2016.

5 Vurdering og anbefaling av tiltak

5.1 Selbusjøen

Ørretbestanden i Selbusjøen synes å ha gått betydelig tilbake de siste tjue åra. Utbyttet på to utvida Jensen-serier i de fire samme områdene i august/september ga 132 ørret (villfisk) i 2003, 124 i 2004, mot bare 60 individ på samme innsats i 2016. I 2003 og 2004 var det størst fangst av villfisk av ørret på maskeviddene 15-29 mm, og i 2016 totalt sett høyest på den minste maskevidden, 12,5 mm (1,0 fisk pr. garnnatt). Dette er et lavt utbytte, men viser at det foregår en viss naturlig rekruttering, og villfisken utgjorde 70,6 % av ørretfangsten på garn. At utbyttet på de to minste maskeviddene var størst i område 4 (Brøttem) kan også indikere at det er noe bedre rekruttering av ørret i denne delen av Selbusjøen. Ørretungene som går ut fra elva og til strandsona i Selbusjøen, møter en sterk konkurranse om næring og plass av en tett bestand av ørekyt, samt en sterk predasjons-trykk fra gjedde i deler av innsjøen. I 2002 og 2003 ble det påvist svært høye tettheter av ørekyt på steinstrand i Selbusjøen (Arnekleiv mfl. 2006). Det synes fremdeles å være høy tetthet av ørekyt i strandsona siden det var et høyt utbytte av ørekyt på de nordiske bunngarna satt i strandsona høsten 2016. Tidligere undersøkelser tyder på at bestanden av gjedde særlig er knytta mot grunt-områdene ved Tømra – Garbergselva – Neaøset og Vikvarvet (Slindelve) (Berger & Aanes 2014, Kjøsnes & Rustadbakken 2010), noe som også bekreftes av resultatene fra båtelfiske (**kap. 4.1.5**). Vi vil derfor anta at dødeligheten til naturlig rekruttert ørret og settefisk kan være særlig stor i disse områdene. Bestandene av både ørekyt og gjedde i strandområdene i Selbusjøen representerer en trussel for ørretbestanden. Det er sannsynligvis ingen tiltak som kan settes inn for å begrense konkurransen mellom ørret og ørekyt, og predasjonen fra gjedde i strandsona i Selbusjøen (Arnekleiv mfl. 2006). Det er imidlertid mulig å bygge sperrer for å hindre ørekyte i å gå opp i bekker (Holthe mfl. 2002) og dette er allerede forsøkt i nedre deler av Tømra for å begrense oppvandring av ørekyt og gjedde. Vi kjenner ikke til om det er gjennomført en evaluering av ørekytsperrea som ble bygget i Tømra i 2014. Vi registrerte imidlertid ikke ørekyt ovafor sperra høsten 2016, men fant også lave tettheter av ørretunger. Lav vanntemperatur under fisket har sannsynligvis påvirket resultatet.

5.1.1 Tiltak for å øke naturlig rekruttering av ørret

Utfisking av ørekyt med ruser/teiner og bygging av sperrer som kan hindre oppvandring av ørekyt og gjedde i nedre deler av flere gyteelver vil være aktuelle tiltak. En må i slike tilfelle påse at sperra ikke blir et hinder for oppvandring av ørret. Foruten Tømra foreslår vi at det vurderes å bygge tilsvarende sperrer i Grøttemselva, Stamneselva og Garbergselva. Slike sperrer må tilpasses forholdene og vannføringen i de enkelte elvene, og det må derfor utarbeides en egne detaljerte planer for tiltaket i hvert enkelt tilfelle.

Foruten å gjøre tiltak som sikrer oppvandring av ørret og eventuelt begrense tilgangen til gyteelver for ørekyt, kan det være andre fysiske faktorer som strie stryk og fosser som vanskeliggjør oppvandringen av gytefisk. Men liten tilgang på nok gytegrus og for dårlig oppveksthabitat som kan være flaskehalser i fiskeproduksjonen. Vi har ikke gjort noen detaljerte undersøkelser i sideelvene for å kartlegge dette, men befaringene har gitt en grov oversikt over forekomst av årsyngel og ungfisk og gyte- og oppveksthabitat i tillegg til åpenbare oppgangsbarrierer for gytefisk. I omtalen av de enkelte gyteelvene har vi gitt en vurdering av aktuelle tiltak og viser til dette (**kap. 4.2 og tabell 11**).

Det er gjennomført og beskrevet prinsipper for ulike typer habitattiltak og biotopjusteringer for å øke den naturlige rekrutteringen hos ørret i en rekke undersøkelser (eks. Fjellheim mfl. 2003, Eie mfl. 1995, Eie 2013). På elvestrekninger der det er få gyteplasser, eller områder med liten utstrekning på gyteområdene er det aktuelt å lage nye gyteområder ved å tilføre grus. Slike tiltak er gjennomført i en rekke vassdrag og har i hovedsak vist seg å fungere etter hensikten (Barlaup & Moen 2001, Barlaup mfl. 2006, Johnsen mfl. 2010). En forutsetning er at grusen som legges ut har en riktig kornfordeling og at vannhastighet og vanddyp er tilpasset ørretens krav til gyteforhold. Både

for å øke mengden av godt oppvekst-habitat, skape høler og gytestrekninger kan en gjennomføre fysiske habitattiltak etter prinsippet «elv i elv» som er godt beskrevet i Forseth & Harby (2013). Dette går ut på å snevre inn elveløpet på brede, grunne områder ved å bygge vekselvis strykstrekninger og kulpområder og øke produktivt areal ved å svinge elva innenfor elvesenga. Det etableres buner av stein for å styre strømmen innenfor elvesenga. Dette kan og bør kombineres med tiltak for å etablere mer skjul. Der det er mye finstoff i et ellers grovt elvemateriale, kan en på enkeltstrekninger grave opp bunnssubstratet og ved hjelp av trommelskuffe på gravemaskin skille ut finstoffet og legge den rensa steinen tilbake i elvesenga i permanent vanndekte områder. Høler og større dype glattstrøm-områder er viktige habitater for både gytefisk og ungfisk, og er sikre overvintringsområder i ellers grunne elver med mye is. Høler kan graves ut i tilknytning til etablering av gyteområder, eller som del av habitattiltak på enkeltstrekninger.

Grøttemselva er vurdert som ei viktig gyteelv med en lang strekning tilgjengelig for oppvandring av ørret fra Selbusjøen. Ørekyt og gjedde har lett tilgang til de nedre delene av elva, og hvor det også er et dårlig habitat for gyting og oppvekst i den nederste kanaliserte delen. Her bør det skapes større variasjon ved å utvide kanalen et par steder, grave én til to kulper og steinsette for strømstyring og for å skape skjul. I tillegg kan det legges ut noe gytegrus i utløpet av kulpene. Vi foreslår også at det etableres ei sperre mot oppvandring av ørekyt og gjedde i dette området (ovafor HRV).

Også i Stamneselva foreslår vi at det legges ut gytegrus i utløpet av to kulper (eventuelt utdyping) ovafor fylkesvegen, og i Slindelva er det behov for utlegging av gytegrus i utløpet til terskel nummer to og tre..

Garbergselva er også ei viktig gyteelv for ørret fra Selbusjøen, men det var svært lave tettheter av ørret, og ørekyt og gjedde er etablert i det meste av elva nedstrøms Kjeldstadfossen. Her er elva også preget av sedimentasjon, og det bør derfor skapes mer skjulplasser for ungfisk ved tilføring av stein eller såkalt «harving» av elvebunnen. I tillegg til sperre mot ørekyt, må det gjøres en betydelig innsats med rusefangst av ørekyt. Som et alternativ foreslår vi at det gjennomføres en egen utredning for bygging av fisketrapp i Kjeldstadfossen. Da vil en kunne øke naturlig rekruttering av ørret ovafor fossen uten konkurranse fra ørekyt og gjedde. Vi påpeker også at oppvandrings-renna i terskelen nederst i Garbergselva bør evalueres i forhold til gyteoppgangsmuligheter når sjøen er nedtappet. Øvre del av renna virket vel stri for oppvandring under befarig i april 2016.

Gyteelvene/-bekkene på sørsida av Selbusjøen, Reinåa, Hornelva, Tangvolla og Dønnøyelva, har mindre inngrep og virker mer intakte som gyteelver for Selbusjøørreten. De er relativt strie og med grovt substrat, men det ble registrert spredte partier med gytegrus. Det ble registrert årsyngel og eldre ungfisk av ørret i alle elver, selv om tetthetene også her var relativt lave (jf. **vedleggstabell 1**). I alle disse elvene ble det registrert flere storvokste gytefisk (30-47 cm), og vi vurderer disse elvene som velfungerende gyte-/og oppvekstelver, og hvor Reinåa har størst produktivt areal.

Vi mener at foreslåtte tiltak (jf. **tabell 11**) i flere av gyteelvene vil kunne øke den naturlige rekrutteringen av ørret til Selbusjøen. Det er imidlertid usikkert hvor godt slike tiltak vil virke og hvor stor økning i rekrutteringen det vil skape. En bør derfor evaluere slike tiltak i etterkant. Det er også behov for mer kunnskap om sportsfiskefangster i Selbusjøen, eksempelvis andel settefisk i fangstene, andel stor ørret > 1 kg, fangstinnsetts og utbytte i de ulike delene av sjøen. Slik kunnskap vil også være viktig for en framtidig riktig forvaltning av fiskestammene.

5.1.2 Utsetting av fisk

Utsettingen av to-somrig settefisk (1+) i Selbusjøen har gitt et visst tilskudd til ørretbestanden vist ved at garnfangstene av ørret bestod av 29,4 % settefisk. Formålet ved slike utsettinger er at settefisk vokser, kjønnsmodnes og bidrar i rekrutteringen av ørret til sjøen. Resultatene tyder på stor dødelighet på settefisk fra 1+ til eldre fisk, men undersøkelsen viser også at noe settefisk gyte-modnes og går opp i bekkene (ca. 24 % av gytefisk kontrollert i de 11 undersøkte bekkene var settefisk). I 2015 ble det også satt ut 29 000 én-somrig settefisk (0+), men denne ble det nesten

ikke gjort gjenfangster av. Det kan dels ha sammenheng med liten størrelse og dermed lav fangbarhet på Jensen-serien (bunngarn), men vi skulle fått gjenfangster på de små maskeviddene på nordiske bunngarn. Undersøkelsen av gjenfangster av ulike størrelsesgrupper settefisk i 2002-2004 ga også svært lav gjenfangst av én-somrig settefisk (Arnekleiv mfl. 2006). Dette er ikke overraskende gitt den store konkurransen både villfisk og settefisk har fra ørekyt og dels gjedde i strandsona, og at større settefisk antas å ha bedre overlevelse enn små individ i slike flerarts fiskesamfunn. Det ble ikke tatt skjellprøver av de registrerte gytefiskene i sidebekkene i 2016, men utenom utsettingen av én-somrig settefisk i 2015, har det bare vært satt ut to-somrig settefisk årlig i 2011-2016. Vi må derfor gå ut fra at settefisken blant gytefisken i bekkene i 2016 er fra utsetting av to-somrig fisk. At det var en såpass stor andel settefisk blant gytefisken, og dels relativt stor gytefisk, viser at settefisken trolig bidrar til rekrutteringen av ørret til Selbusjøen. Også det faktum at både villfisk og settefisk av ørret hadde god vekst uten stagnasjon til en alder på minimum fem år, samt sein kjønnsmodning, vitner om bra næringsforhold for ørreten. Det er derfor med stor sannsynlighet næringsbetingelser til en større ørretbestand i Selbusjøen enn det tilfelle er i dag. Ut fra nåværende kunnskap om påvirkningen av settefisk på villfiskbestander, er det ønskelig med en styrking av den naturlige rekrutteringen framfor utsetting av fisk. Settefisken konkurrerer med stedegen fisk om plass og næring, og det kan også skje genetisk innblanding. Det er imidlertid usikkert hvor mye en kan oppnå av økt naturlig rekruttering gjennom tiltak (jf. **kap. 5.1.2**).

Med tanke på å bevare den stedegne ørrestammen, og spesielt storørreten i Selbusjøen-Nea, bør utsettingene av fisk med tiden opphøre. Det er imidlertid usikkert hvor mye av biotiltak som blir gjennomført i gyteelvene og effekten av disse. Undersøkelsen viser at en god del to-somrig settefisk overlever i Selbusjøen og gjennomfører gytevandring til sidebekkene. Inntil en har gjennomført tiltak i gyteelvene foreslår vi derfor at en fortsetter med en redusert utsetting av to-somrig ørret av Selbusjø/Nea stamme i Selbusjøen, forslagsvis 10 000 settefisk årlig. Dette forutsetter imidlertid at en kommer i gang med tiltak i sidebekkene. Denne fisken bør settes ut utenom de grunne partiene i Selbuenden av sjøen hvor gjedda er mest etablert. Gode utsettingsområder vil være fra Kjøsnes og vestover i Sjøbygda, vestover fra Selbustrand og i Draksten.

5.2 Nea

Nea har et stort potensiale som sportsfiskeelv, idet totalt elveareal mellom Bogstadhølen og Heggsettdammen er beregnet til 1 990 278 m² (Bjølstad mfl. 2014). Denne strekningen har også store potensielle gyteområder, og de er også relativt jevnt fordelt. Nea vil kunne opprettholde en betydelig større ørretbestand enn det som er tilfelle i dag. At det ikke inntreffer noen vekst-stagnasjon blant større individ viser at et slikt potensiale er tilstede. Her må det tas forbehold om at en del individ foretar næringsvaldring til Selbusjøen.

Nea har i dag periodevis kraftig redusert vannføring etter flere reguleringer i vassdraget. Regulanten er pålagt en minstevannføring på 1,5 m³/sek i perioden fra 1. mai til 1. oktober. På vinteren er det altså ingen krav til minstevannføring. Fra Heggsettdammen til Bogstadhølen er det anlagt totalt 34 terskler for å opprettholde et visst vannspeil (Bjølstad mfl. 2014).

En bonitering i 2013 viste at nedstrøms Heggsettdammen består elva i dag av lengre strekninger med så godt som stillestående terskelbassenger (Bjølstad mfl. 2014). Områder med høyere strømhastighet er stort sett kortere strykstrekninger nedstrøms tersklene. Her er det imidlertid stort sett grov stein eller blokk etter terskelbyggingene. Det forekommer også noen lengre og homogene strykstrekninger, men vanddybden er svært liten.

Ørretbestanden i Nea har gått kraftig tilbake etter reguleringen. Dette viser både elfiske på strykstrekninger og garnfiske i terskelbassengene. Den naturlige rekrutteringen er svært begrenset og forekomsten av større og voksne fisk er heller ikke særlig stor.

På 1980-tallet etablerte ørekyta seg i Nea, og den representerer nå en ytterligere trussel mot ørretbestanden i elva. I 2002 og 2003 ble det påvist svært høye tettheter av ørekyt på enkelte stasjoner (Arnekleiv mfl. 2006). På tre stasjoner ble det påvist tettheter på ca. 470-770 individ pr. 100 m². I

tillegg hadde flere stasjoner tettheter på 120 - 225 individ pr. 100 m². Ved elfiske på noen av de samme stasjonene i 2013 ble det stort sett også registrert lave tettheter av ørekyt (Bjølstad mfl. 2014). Undersøkelsene i 2016 tyder på at ørekytbestanden i Nea har gått kraftig tilbake. Men mengden av denne karpefisker er fortsatt betydelig på flere strekninger, med en tetthet på > 100 individ pr. 100 m² på to av de undersøkte stasjonene. Følgelig representerer ørekyta fortsatt en betydelig trussel for ørreten.

5.2.1 Fysiske tiltak som kan øke fiskebestanden i Nea

Det er foreslått en rekke biotopjusterende tiltak som antas å være positive for ørreten i Nea (Bjølstad mfl. 2014). Dette omfatter i hovedsak å endre tersklene og tilpasse elveløpet for å lette passasjen og bedre oppgangen for fisk (gytefisk) ved lave vannføringer. I tillegg er det foreslått å fjerne terskler og endre kronehøydene. Disse endringene vil i tillegg øke strømhastigheten, noe som vil favorisere ørret framfor ørekyt. Det er også foreslått andre biotopjusterende tiltak for å bedre oppvekst- og produksjonsvilkårene for ørret. Dette omfatter utlegging av steingrupper, graving av dyphøler etc. Det er nylig utarbeidet en detaljplan for terskelbygging og biotopiltak for Nea innen Selbu kommune (Bjølstad 2016). Denne planen beskriver tiltak på 11 terskler, tre strekninger med biotopiltak i elveløpet, i tillegg til utgraving av tre dyphøler. En tilsvarende plan foreligger for øvrig også for Nea innen Tydal kommune (Bjølstad 2015).

Som et ytterligere biotopforbedrende tiltak for ørreten i Nea bør en vurdere å lage «ei elv i elva» (jf. Forseth & Harby 2013). Dette innebærer å etablere et smalere elveløp for å konsentrere vannet. I Nea kan en aktuell strekning for et slikt tiltak være nedstrøms samløpet med Usma. Her er det ikke anlagt terskler tidligere, og elva er flat og grunn, men med noen «strykparti».

Selv om de foreslåtte biotopjusterende tiltakene vil kunne øke fiskeproduksjonen noe, vil ikke Nea bli noen sportsfiskeelv av særlig betydning uten økt vannføring. Et vannslipp på vinteren er vurdert som det enkelttiltaket som vil ha best effekt på vinteroverlevelsen hos ungfisk (Arnekleiv mfl. 2006). Vannføringssituasjonen i Nea gjennom hele året bør eventuelt tas opp i en vilkårsrevisjon. Sammen med de foreslåtte biotopjusterende tiltakene, vil økt minstevannføring være et betydelig bidrag til at Nea skal bli en bedre fiskeelv. I tillegg vil det trolig sikre god naturlig rekruttering. En større og mer stabil vannføring gjennom året vil bedre oppgangsforholdene for gytefisk i september og oktober, hindre tørrlegging av gytegrøper på vinteren, og unngå at store grunne strykstrekninger bunnfryser. Nea var historisk den viktigste gyteelva for ørreten i Selbusjøen, og økt naturlige rekrutteringen er følgelig også viktig for å opprettholde og styrke bestanden i innsjøen. En befaring fra Heggsetfoss kraftstasjon og ca. 2 km oppover den 27.10. 2016 viste et ubetydelig innslag av strykstrekninger som kan være aktuelle for gyting. Vandringsmulighetene for stor ørret måtte følgelig også være svært begrenset.

I dag er endringer i vannføringen i deler av Nea påvirket av kjøringen av Nedre Nea kraftverk som opererer med utpreget uke- og døgnkjøring gjennom hele året (jf. Arnekleiv mfl. 2006). Dette medfører hyppige og raske variasjoner i vannføringen, som gjør at store bunnområder blir tørrlagt. Slik manøvrering vil resultere i høy dødelighet hos ungfisk på grunn av stranding, spesielt blant årsyngel som vist i Nidelva (Saltveit mfl. 2001). De negative effektene av slike døgnreguleringer kan bli mindre ved at kraftverket (Nedre Nea kraftverk) stoppes langsommere slik at vannstanden ikke blir redusert for mye på kort tid. En jevnere drift av Nedre Nea kraftverk vil følgelig være et viktig avbøtende tiltak for å redusere ungfiskdødeligheten ved stranding (Arnekleiv mfl. 2006). I tillegg vil større vannslipp i september og oktober lette ørretens gytevandring forbi tunnelutløpet ved Bogstadhølen og tersklene lengre opp. Det foreligger nå god kunnskap av miljøvirkninger i elver med raske og hyppige endringer i vannføring og vannstand, omtalt som effektkjøring (Bakken mfl. 2016). Det vil være mulig å definere grenseverdier for miljøvirkninger av effektkjøring. I Nea vil ny utforming av tersklene kunne bedre forholdene for fisk ytterligere.

5.2.2 Fiskeutsettinger

I Nea er det årlige utsettinger av anleggsprodusert settefisk som kompensasjon for tapt naturlig rekruttering som følge av reguleringen. I perioden 2012-2016 omfattet dette 9 000-10 000 to-somrig individ fordelt på ulike strekninger. Størrelsen på settefisken har i de fleste år variert mellom 80 og 100 g. Settefisken i Nea har imidlertid et begrenset tilslag, idet den i 2016 utgjorde under 20 % av totalen. Dødeligheten synes å være svært høy i løpet av første vinter etter utsetting. Ved prøvefiske i terskelbassengene ble det kun fanget to individ større enn 30 cm. Settefisken bidrar imidlertid i noen grad også til sportsfiskefangstene (Ingebrigt Uglem, pers. med.). Det er ikke kjent om den utsatte fisken i Nea vandrer nedover vassdraget og eventuelt ut i Selbusjøen.

Med tanke på å bevare den stedegne ørretstammen, anbefaler vi at utsettingene trappes ned og etter hvert avsluttes. Settefisken konkurrerer med den stedegne fisken om plass og næring. Dette er trolig spesielt alvorlig i Nea. For det første blir det satt ut et stort antall settefisk på et relativt lite areal. For det andre er settefisken konkurransemessig overlegen mye av de stedegne ørretungene pga. sin kroppsstørrelse. Den er til og med betydelig større enn to-årig villfisk. I tillegg har settefisken en høy dødelighet, trolig spesielt i løpet av første vinter etter utsetting. Den synes å bidra i liten grad til bestanden av fisk i fangbar størrelse. Utsettinger kan også forårsake genetisk innblanding i den stedegne bestanden, gitt at stamfisken ikke blir tatt fra Nea. Men med tanke på den naturlige rekrutteringen, er et stort uttak av stamfisk fra elva også uheldig. Gytebestandsmålet for ørreten i Nea er trolig på langt nær oppnådd, og et ekstrauttak i form av stamfiske vil svekke den naturlige rekrutteringen ytterligere.

Vi foreslår at utsettingene etter hvert opphører, men at de i første omgang blir redusert til 5000 to-somrig individ pr. år. Det bør foretas en nærmere vurdering av hvor fisken skal settes ut, men den må uansett bli spredt godt på de aktuelle strekningene. Årsaken til at det fremdeles bør settes ut noe fisk, er usikkerheten vedrørende hvor mye den bidrar i sportsfiskefangstene. Et enkelt prøvefiske kan gi et misvisende bilde av både bestandsstruktur (størrelse) og forholdet mellom villfisk og settefisk. Det er derfor behov for mer kunnskap om forekomsten av settefisk blant større og eldre individ i bestanden. Det innebærer først og fremst mer kunnskap om sportsfiskefangstene, både mht. innslaget av settefisk, fangststørrelse, genetikk og utbytte på ulike strekninger. Ikke minst er det viktig å ha kjennskap til hvor stor del av gytebestanden som er settefisk. Her kan drivtellingene være en viktig kartleggingsmetode. Resultatene av de foreslåtte undersøkelsene vil kunne avgjøre og det er hensiktsmessig å videreføre utsettingene i Nea. Storørretstammen i elva er for øvrig svært sårbar for beskatning, og det er viktig at fisket blir regulert på en god måte. En forutsetning for å redusere utsettingene, og eventuelt fase de helt ut, er også at det blir satt i gang tiltak for å øke den naturlige rekrutteringen.

5.2.3 Tiltak i sidebekker/elver til Nea

Det er også mulig i noen grad å øke rekrutteringen til ørretbestanden i Nea og Selbusjøen med tiltak i noen tilløpselver og bekker til Nea. Bogstadelva er vurdert til å ha et betydelig potensial som gyteelv. Nedre deler har svært rik kantvegetasjon i form av løvskog, noe som er av stor betydning for fiskeproduksjon. Elvefaret i nedre deler av elva har imidlertid relativt fint substrat og er i stor grad dekt med mose. Denne strekningen har tidligere blitt kanalisert. Her bør det foretas biotopjusterende tiltak ved utlegg av stein for å etablere strømpartier og skjul for fisk. Det kan imidlertid være vanskelig å få etablert gyteområder på grunn av mye sediment. Men det er gode gytestrekninger lengre opp som trolig er tilstrekkelige til å full-rekruttere elva. Under bru er elvebunnen dekt med et slags plankegulv. Dette hindrer trolig oppgang av gytefisk til øvre deler, og bør fjernes. En klart lavere tetthet av ørretunger oppstrøms bru sammenlignet med like nedstrøms bru, tyder i alle fall på det.

I Klesetbekken er det usikkert om kulverten under veien sikrer tilstrekkelig passasje for fisk på oppvandring. Det er mulig at kulverten har ødelagt eller hindrer oppvandringen av gytefisk til øvre deler. Det bør derfor vurderes å anlegge ny kulvert uten bunn. Etableringen av en ørekytsperre i bekken kan også være et aktuelt tiltak for å øke rekrutteringen av ørret til Nea og Selbusjøen (jf.

Aanes mfl. 2016). Det er ellers viktig å påse at fisk fra Nea har fri vandring opp Klesetbekken. Det står bestandig en del ørret over en halv kilo i denne bekken (Ingebrigt Uglem, pers. med.). Den kan derfor ha et potensiale som rekrutteringsområde.

I Mølnåa ble det registrert gode tettheter av eldre ørretunger med ca. 30-70 individ pr. 100 m². Dette er absolutt minimumstall pga. lav fangsteffektiviteten under elfiske. Dette skyldes relativt høy vannføring under feltarbeidet, kombinert med at elva er storsteinet. Fra lokalt hold ble det uttalt at det går opp fisk fra Nea til Mølnåa med en størrelse på opp til ½ kg. Våre resultater står i kontrast til en tidligere konklusjon om fiskeproduksjonen i elva (Frilund 2010). For Mølnåa er det gitt konsekvens for elve-kraftverk som skal bygges ca. 50 m fra Nea. Det innebærer at vannføringen blir kraftig redusert med en minste vannføring på ca. 0,07 m³/sek på sommeren og 0,05 m³/sek på vinteren. Mølnåa vil da trolig bli helt ødelagt som rekrutteringsområde for ørret fra Nea. I en slik storsteinet elv vil mesteparten av vannet fra en slik lav minste vannføring forsvinne i grunnen. Det er forslått visse biotopjusterende tiltak som kompensasjon, som å samle vannet i en djupål, legge ut gytegrus, stenge et flomløp uten betydning for stor ørret etc. (Frilund 2010). Verdien av tiltakene bør vurderes nærmere etter at reguleringen er iverksatt.

Forekomsten av ørekyt er en betydelig trussel mot ungfiskbestanden av ørret i både Nea og i ymse sideelver. Det finnes sannsynligvis ingen effektive tiltak som kan settes inn for å redusere konkurransen mellom ørekyt og ørretunger (Arnekleiv mfl. 2006). Imidlertid kan utfisking og oppgangssperrer forsøkes i mindre bekker. Dette ville være aktuelt å prøve ut i Bogstadelva og Klesetbekken. I Nea vil trolig de foreslåtte biotopjusterende tiltakene med å etablere lengre strømførende strekninger virke negativt på ørekytbestanden. En større bestand av stor ørret (over 30 cm) vil kunne regulere bestanden av ørekyt ved å utøve et hardere predasjonstrykk. Gjeddene representerer også en stor trussel mot ørretbestanden i Nea om den sprer seg videre oppover elva. Det er trolig nå fanget gjedde ovenfor Bogstadhølen.

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.
- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT Veiledning 97:04, 1-31.
- Anon. 2015. Driftsplan for Nea Elveeierlag og Selbusjøen Grunneierlag. Rettighetshavernes virksomhetsplan for perioden 2015-2020.
- Arnekleiv, J.V. 1988. Fiskebestand og bunndyr i Nea etter bygging av terskler. NVE- Vassdragsdirektoratet. Biotopjusteringsprosjektet – Terskelprosjektet. Informasjon nr. 28: 1- 35.
- Arnekleiv, J.V. 1992. Fiskebestanden i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1992, 1: 1-41.
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbibliologi og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002,3: 1-60.
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2008. Ferskvannsbibliologiske undersøkelser i Rotla 2007-2008. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2008-6. 17 s.
- Arnekleiv, J.V. & Kraabøl, M. 1994. Gytevandring til innsjølevende aure i Gudbrandsdalslågen og Nea. – Fiskesymposiet 1994. EnFO Publikasjon nr. 26: 99-118.
- Arnekleiv, J.V. & Rønning, L. 2004. Migratory patterns and return to the catch site of adult brown trout (*Salmo trutta* L.) in a regulated river. – *River Research & Applications* 20: 929-942.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I. & Brodtkorb, E. 1997. Fiskebestandene i Nidelva ovenfor lakseførende del, 1984-1995. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 7: 1-31.
- Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Lindstrøm, E.A. & Bongard, T. 1997. Vannkvalitet, begroing og bunndyr i Nea 1993-1995. Del II. Forholdene etter regulering. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 10: 1-46.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2006. Tiltaksrettet fiskebiologisk undersøkelse i Selbusjøen og Nea 2001-2005. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk rapport 2006-2: 83 s.
- Arnekleiv, J.V., Raddum, G.G., Sandnæs, T.O., Fjellheim, A. & Fergus, T. 2006. Evaluering av terskler som avbøtende tiltak i et utvalg vassdrag i Midt- og Vest-Norge. – NVE, Rapport Miljøbasert vannføring 2006 – 3: 79 s.
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2008. Ferskvannsbibliologiske undersøkelser i Rotla 2007-2008. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2008-6: 17 s.
- Bakken, T.H, Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2016. Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapstatus og råd til forvaltning og industri. NINA Temahefte 62. 205 s.
- Barlaup, B.T. & Moen, V. 2001. Planting of salmonid eggs for stock-enhancement- a review of the most commonly used methods. – *Nordic Journal Freshwater Research* 75:7-19.
- Barlaup, B.T., Skoglund, H., Gabrielsen, S.E., Wiers, T. & Håvardstun, J. 2006. Utlegging av gytegrus for laks i Nidelva – undersøkelse av gytegrøper og ungfisk 2003 – 2006. – LFI-Unifob, Universitetet i Bergen, Rapport135.
- Bergan, M.A. & Berger, H.M. 2014. Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Nea i 2012. NIVA Rapport 6650. 106 s.
- Berger, H.M. & Aanes, K.J. 2014. Uønskede fiskearter (ørekyte og gjedde) i verneområdene Låen og Fikkjen i Selbu kommune. Tilstand og utvikling i tilløpsbekker. NIVA Rapport L.NR. 6756-2014: 43 s.
- Bjølstad, O.K.H., Angell-Pettersen, S., Skatvold, B.R & Bergan, P.I. 2014. Forslag til plan for biotopiltak i Nea på strekningen Bogstadhølen til Gresslidammen. Ungfiskundersøkelse, bonitering og forslag til tiltak. SWECO Rapport, Oppdragsnummer 584861. SWECO Norge AS Energi, Trondheim.
- Bjølstad, O.K.H. 2015. Detaljplan for landskap og miljø. Nea – tiltak for terskler og biotopiltak i Tydal kommune. SWECO Rapport, nr. 01-2015.Oppdragsnummer 584862.SWECO Norge AS Energi, Trondheim.
- Bjølstad, O.K.H. 2016. Detaljplan for landskap og miljø. Nea – tiltak for terskler og biotopiltak i Selbu kommune. SWECO Rapport, nr. 01-2016.Oppdragsnummer 584862. SWECO Norge AS Energi, Trondheim.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. 1994. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. II Etter regulering. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1994, 9: 1-29.
- Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Hasle, K., Skjølås, S & Dokk, J.G. 1996. Reduced recruitment in brown trout *Salmo trutta*, the role of interactions with the minnow *Phoxinus phoxinus*. – *Nordic J. Freshw. Res.* 72: 30-38.
- Eggan, G. 1990. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1978 og 1982/83. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1990, 1: 1-21.
- Eie, J.A., Brittain, J.E. & Eie, J.A. 1995. Biotopjusteringstiltak i vassdrag. – NVE, Kraft og miljø 21: 1-79.

- Eie, J.A. 2013. Vannkraft og miljø. Resultater fra FoU-programmet Miljøbasert vannføring. – NVE 2013. Oslo. 102 s.
- Fjellheim, A., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E. & Raddum, G.G. 2003. Restoring fish habitat as an alternative to stocking in a river with strongly reduced flow. – *Ecohydrology and Hydrobiology* 3: 17-26.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2013. Håndbok for miljødesign I regulerte laksevassdrag. – NINA Temahefte 52: 1-90.
- Frilund, G. 2010. Mølnåa kraftverk. Selbu kommune Sør-Trøndelag. Rapport om biologisk mangfold. SWECO Rapport, nr. 01-2016. Oppdragsnummer 576771. SWECO Norge AS Energi, Trondheim.
- Hesthagen, T. 1995. Årsaker til spredning av ørekyt og mulige tiltak for å begrense utbredelsen. – I: Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat. – DN-notat 1995-4: 133-138.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: årsaker og effekter. – NINA Fagrapport 03: 1-16.
- Holthe, E., Lund, E. & Finstad, B. 2002. Tiltak for å hindre spredning av ørekyt og for å sikre ørretungenes oppvekstområder. – NINA Oppdragsmelding 735: 1-21.
- Johnsen, B.O. (red.), Arnekleiv, J.V., Næsje, T.F., Rosseland, B.T. & Saltveit, S.J. 2010. Effekter av vassdragsregulering på villkas. – Kunnskapssenter for laks og vannmiljø 3. 111 s.
- Johnsen, B.O. 1994. Gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk utsatt samlet og spredt i to regulerte innsjøer. – NINA, oppdragsmelding 270: 1-24.
- Johnsen, S.I., Museth, J., Sandlund, O.T., Rognerud, S., Dokk, J.G. 2013. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Follidal kommuner. NINA Rapport 966. 26 s.
- Kjøsnes, A.J. 2003. Energiinnhold hos ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*) og lake (*Lota lota*) gjennom ett år i Selbusjøen. Hovedfagsoppgave. Institutt for biologi, NTNU. 39 s.
- Kjøsnes, A.J. & Rustadbakken, A. 2010. Gjedde som nyintrodusert art i Selbusjøen – utbredelse og bestandsutvikling. – NIVA Rapport LNR 6060-2010: 29 s.
- Koksvik, J.I. 2004. Ørekyta har etablert seg i Nidelva. TOFA Årbok 2003/2004: 40-41.
- Koksvik, J.I. & Langeland, A. 1975. Nye funn av ørekyt, *Phoxinus phoxinus* L., i Tallsjøen (Nord-Østerdal) og Neavassdraget (Tydal) sommeren 1974. – Fauna 28: 20-22.
- Korsen, I. 2004. Ferskvannsfisk – problemarter i Sør-Trøndelag. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen Rapport 2004-2: 1-25.
- Kvam, J.S. 2002. Innvirkningen Mysis relicta og regulering har på røye (*Salvelinus alpinus*), ørret (*Salmo trutta*) og lake (*Lota lota*) i Selbusjøen. Cand. scient. oppgave. Institutt for biologi, NTNU. 41 s.
- Langeland, A. 1976. Fiskeriologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. – Det kgl. Norske vidensk. Selsk. Rapp. Zool. Ser. 1976, 5: 1-74
- Langeland, A. 1981a. Prøvefiske i terskelbassenger i Nea i 1979 og 1980. – Intern rapport, Terskelprosjektet. 1-20.
- Langeland, A. 1981b. Vurdering av konsekvenser for fiske og fiskebestand ved planlagt bygging av Nedre Nea kraftverk. – LFI-rapport nr. 48: 1-19.
- Langeland, A. & Haukebø, T. 1979. Ørret, lake og bunndyr i Nea før bygging av terskler. – Terskelprosjektet Informasjon nr. 9: 1-44.
- Langeland, A. & Moen, V. 1992. Røyas tilstand og framtid i mysissjøer i Norge. – NINA Forskningsrapport 22: 1-21.
- Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. 1986. Reguleringer og utsettinger av *Mysis relicta* i Selbusjøen – virkninger på zooplankton og fisk. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1986, 2: 1-72.
- Langeland, A., Jørgensen, F., Kjøsnes, A.J., Kvam, J. & Aasen, O.M. 2001. Fiskebestanden i Selbusjøen i år 2000 27 år etter Mysisutsettingen. – NTNU Zoologisk institutt. Rapport. 30 s.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Dokk, J.G. & Skurdal, J. 2013. The EU Water Framework Directive and the monitoring of fish populations in large rivers and lakes. *Vann* 2013 (2) s. 205-216 (in Norwegian with English abstract).
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. & Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropedaking. – Regul. Rivers: Res. Mgmt. 17: 609-622.
- Størset, L., Berger, H.M. & Heimstad, R. 2011. Tangvella kraftverk. Virkninger av biologisk mangfold. Sweco AS Rapport, Oppdrag nr. 574172.
- Størset, L. & Frilund, G. 2010. Vurdering av samlet belastning på storørret og verdifulle naturtyper ved bygging av Tangvella, Brunga og Rangåa kraftverk. Sweco Notat nr. 1-2010.
- Taugbøl, T., Hesthagen, T., Museth, J., Dervo, B. & Andersen, O. 2002. Effekter av ørekytintroduksjoner og utfiskingstiltak – en vurdering av kunnskapsgrunnlaget. – NINA Oppdragsmelding 753: 1-31.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestandfer. NINA Rapport 73: 52 s.
- Aanes, K.J., Berger, H.M., Persson, J. & Bergan, M.A. 2016. Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Nea i 2013. NIVA Rapport 7053. 76 s.
- Aasen, O.M. 2005. Habitatbruk og ernæring hos aure (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*) og lake (*Lota lota*) i Selbusjøen gjennom året. Cand. scient. oppgave. Institutt for biologi, NTNU. 41 s.

Vedlegg

Tabell 1. Resultater av elfiske i sidebekker/-elver til Selbusjøen i 2016.

Dato	Elv	Stasjon	Areal fisket m²	Ant. omganger fisket	Art	Alders- gruppe	Antall ørret fanget	Ant./100m²	p verdi	95% c.i.
05.10.2016	Stamneselva	st 1	100	3	Ørret	0+	1	1,00	1,00	± 0,0
				3		≥1+	8	9,61	0,45	± 6,1
		st 2	202,5	1	Ørret	0+	7	6,91	1,00	± 0,0
				1		≥1+	4	3,95	1,00	± 0,0
	Grøttenselva	kanal	1280	1	Ørret	0+	1	0,16	1,00	± 0,0
				1		≥1+	5	0,78	1,00	± 0,0
		st 1	130	3	Ørret	≥1+	15	12,36	0,60	± 3,0
				3	Ørret	0+	7	6,15	0,50	
		st 2	100	3	Ørret	≥1+	5	5,00	1,00	± 0,0
				3	Ørret	0+	18	20,57	0,50	
	Dambekken	st 1	130	3	Ørret	0+	20	17,30	0,52	± 5,4
				3	Gjedde	≥1+	2	1,54	1,00	± 0,0
				3	Ørret	≥1+	11	9,67	0,34	± 13,0
06.10.2016	Renåa	Punktfiske 1	100	1	Ørret	0+	6	12,00	1,00	± 0,0
				1		≥1+	2	4,00	1,00	± 0,0
		Punktfiske 2	130	1	Ørret	0+	15	23,08	1,00	± 0,0
				1		≥1+	1	1,54	1,00	± 0,0
		st 1	102	3	Ørret	≥1+	6	5,90	0,85	± 0,3
				3	Ørret	0+	17	19,05	0,16	± 105,4
	Hånåa	st 1	140	3	Ørret	0+	9	8,12	0,41	± 7,2
				3	Ørret	≥1+	7	5,71	0,50	
07.10.2016	Tømra	3	200	1	Ørret	0+	3	3,00	1,00	± 0,0
				1		≥1+	2	2,00	1,00	± 0,0
	Tømra	1	450	1	Ørret	≥1+	2	0,89	1,00	± 0,0
		2	180	3	Ørret	≥1+	4	2,42	0,57	± 1,6
				3	Ørret	0+	15	9,52	0,50	
	Garbergselva	1	264	1	Ørret	0+	1	0,76	1,00	± 0,0
		2	170	3	Ørret	0+	16	9,95	0,62	± 2,3
				3	Ørret	≥1+	5	3,36	0,50	
		3	200	1	Ørret	≥1+	10	10,00	1,00	± 0,0
	Slindelva	Samløp krftverk	350	1	Gjedde	≥1+	1	0,29	1,00	± 0,0
				1	Ørret	0+	6	3,43	1,00	± 0,0
				1		≥1+	4	2,29	1,00	± 0,0
		Terskel 1	60	1	Ørret	0+	3	10,00	1,00	± 0,0
				1		≥1+	1	3,33	1,00	± 0,0
		Terskel 2	48	1	Ørret	0+	1	4,17	1,00	± 0,0
				1		≥1+	8	33,33	1,00	± 0,0
		Terskel 3	96	3	Ørret	0+	13	17,76	0,38	± 12,6

				3		≥1+	3	3,13	1,00	± 0,0
10.10.2016	Tanngvella	1	210	1	Ørret	0+	5	4,76	1,00	± 0,0
				1		≥1+	1	0,95	1,00	± 0,0
		2	112	3	Ørret	≥1+	14	15,33	0,43	± 8,6
				3	Ørret	0+	25	25,51	0,31	± 27,8
	Dånnøyvelva	1	112	3	Ørret	0+	18	22,19	0,35	± 17,2
				3		≥1+	8	7,40	0,67	± 1,4
	Jenvolla	1	85,25	3	Ørret	0+	19	23,42	0,64	± 3,2
				3	Ørret	≥1+	18	24,13	0,41	± 13,1
Totalsum							401			

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

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

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

ISBN 978-82-8322-102-2
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet