

1768

NINA Rapport

Fiskebiologiske undersøkelser i Elgsjøen i Oppdal kommune, Trøndelag

Stein Ivar Johnsen
Trygve Hesthagen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fiskebiologiske undersøkelser i Elgsjøen i Oppdal kommune, Trøndelag

Stein I. Johnsen
Trygve Hesthagen

Johnsen, S.I. & Hesthagen T. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Elgsjøen i Oppdal kommune, Trøndelag. NINA Rapport 1768. Norsk institutt for naturforskning.

Lillehammer, mai 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4523-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Olstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Jon Museth (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Eidsiva vannkraft AS/GLB

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Trond Taugbøl

FORSIDEBILDE

Elgsjøen sett fra nord Foto: Stein Ivar Johnsen

NØKKELORD

- Trøndelag, Oppdal
- Ørret
- Fiskebiologisk undersøkelse
- Elgsjøen
- Regulert innsjø
- Etterundersøkelser

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, SI. & Hesthagen T. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Elgsjøen i Oppdal kommune, Trøndelag. NINA Rapport 1768. Norsk institutt for naturforskning.

Elgsjøen i Oppdal kommune ble regulert for over 100 år siden. Fiskesamfunnet i Elgsjøen består kun av ørret, og det har ikke vært satt ut fisk siden 1977. I forbindelse med restaurering av dammen i perioden 2006-2013, ble vannstanden holdt permanent under HRV. I perioden 2006-2011 var vannstanden senket med 2,35 meter, mens vannstanden var noe ytterligere senket i 2012 og 2013. Denne nedtappingen førte til at det fra lokalt hold kom inn bekymringsmeldinger om ørretens muligheter til å vandre opp i gytebekkene om høsten. Det ble imidlertid observert ørret på gyte plassene hvert år i perioden 2006-2012, og senkningen i den perioden hadde dermed ikke fullstendig utestengt ørreten fra gyte plassene. Det kan imidlertid tenkes at en andel av ørreten ikke har klart å vandre opp til gyteområdene, da senkningen av Elgsjøen kan ha medført at kritiske passasjepunkt ble flere og lengre. Forholdene for oppvandring var trolig også noe forverret i 2012 og 2013, da vannstanden ble ytterligere tappet ned som følge arbeidet med dammen.

Det har også vært antydning at de største negative effektene av senkningen kunne knytte seg til forhold i innsjøen. Nedtappingen kan ha medført at liten fisk har hatt begrensede skjulmuligheter gjennom hele året og dermed vært mer utsatt for predasjon fra stor ørret. Det ble derfor anbefalt at det burde gjennomføres et prøvefiske i Elgsjøen etter at rehabiliteringen av dammen var ferdig og forholdene hadde normalisert seg, for å se på bestandsforholdene og om enkelte årsklasser var redusert. Dette var bakgrunnen for at GLB v/Eidsiva forespurte NINA om å gjennomføre en fiskebiologisk undersøkelse i Elgsjøen. Undersøkelsen ble gjennomført den 28.-29. august 2018.

Under prøvefisket var ørretbestanden i Elgsjøen dominert av fisk i aldersgruppene 2-4 år. Det ble fanget svært få individer eldre enn dette (7,6 %), og det ble kun fanget ett individ over 30 cm. Veksten til ørreten var moderat, med 4-5 cm i årlig tilvekst de første fem årene. Dietten var dominert av marflo og linsekreps. Under prøvefisket ble kun én av 92 ørret fanget pelagialt. Ørreten fordelte seg relativt jevnt langs bunnen ned til 12 meters dyp.

Det er ingen klare indikasjoner på at den ekstraordinære nedtappingen i perioden 2006-2013 har ført til en redusert ørretbestand og et dårligere fiske. Rekrutteringen og næringsforholdene hos ørreten i Elgsjøen i dag synes å være gode, og det antas at eventuelle negative effekter av nedtappingen vil avta raskt i de nærmeste årene. Det er imidlertid noe usikkerhet rundt forekomst av skjoldkreps og om den ekstraordinære nedtappingen har påvirket bestanden av denne arten negativt. Basert på det usedvanlig lave innslaget av eldre fisk under prøvefisket i 2018, kan det synes som at fangsttrykket i Elgsjøen er noe hardt. For å følge opp dette videre fremover anbefales det å fortsette fangstregistreringen slik at man kan evaluere større endringer fortløpende. I tillegg bør det gjennomføres et nytt prøvefiske i perioden 2022-2023.

Kvalitetsэлеment fisk i tilløpsbekkene plasserer seg i tilstandsklasse *god* til *svært god* tilstand. Vurdering av kvalitetsэлеment fisk i selve Elgsjøen har blitt vurdert etter garnfangster til tilstandsklasse *god*.

Stein Ivar Johnsen, Fakkeltgården, 2626 Lillehammer, stein.ivar.johnsen@nina.no

Trygve Hesthagen, Pb 5685 Torgarden 7485 Trondheim, trygve.hesthagen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse	7
2.1 Reguleringen og beskrivelse av magasinet	7
2.2 Fiskesamfunnet	8
3 Materiale og metode	9
3.1 Garnfiske.....	9
3.2 Elfiske	9
3.3 Prøvetaking av fisk	9
4 Resultater	11
4.1 Innsjøundersøkelser	11
4.1.1 Fangster og habitatbruk.....	11
4.1.2 Lengdefordeling	11
4.1.3 Alder, vekst og kjønnsmodning	13
4.1.4 Diett.....	14
4.2 Ungfiskregistreringer og gyteområder	14
4.2.1 Ungfiskregistreringer	14
4.2.2 Gyteområder	16
4.2.3 Oppvekstratio (OR).....	16
5 Diskusjon	17
5.1 Ørretbestanden og eventuelle effekter av nedtapping	17
5.2 Vurdering av kvalitetselement fisk	19
6 Referanser	21

Forord

I forbindelse med restaurering av reguleringsdammen i utløpet av Elgsjøen i perioden 2006-2013 kom det fra lokalt hold inn bekymringsmeldinger om ørretens muligheter til å vandre opp i gytebekkene. Etter en befaringsnotat i 2012 anbefalte derfor Johnsen (2012) at det burde gjennomføres et prøvefiske i Elgsjøen etter at rehabiliteringen av dammen var ferdig (og forholdene hadde normalisert seg), for å se på bestandsforholdene og om enkelte årsklasser er redusert. Dette var bakgrunnen for at GLB v/Eidsiva forespurte NINA om å gjennomføre en fiskebiologisk undersøkelse i Elgsjøen. For å beskrive gytebekkene er deler av befaringsnotatet til Johnsen (2012) innlemmet i denne rapporten. Prøvefisket ble gjennomført av Stein I. Johnsen (NINA) og Trond Taugbøl (Eidsiva). Alders- og diettanalysene er gjennomført av Tobias Holter og John Gunnar Dokk. Fredbjørn Svendgård i Opdal Jæger- og Fiskarlag takkes for opplysninger om fiske og lokalisering av ørretens gyteområder i tilløpsbekker.

Lillehammer, mai 2020

Stein Ivar Johnsen

1 Innledning

Elgsjøen i Oppdal kommune ble regulert for over 100 år siden. Fiskesamfunnet i Elgsjøen består kun av ørret, og det har ikke vært satt ut fisk siden 1977. En undersøkelse fra 1988 (referert i Rognerud & Qvenild 2002) omtaler ørretbestanden som relativt god med fisk av god kvalitet. Hesthagen & Kleiven (2016) gir en historisk oversikt over fisket og fiskebestanden i Elgsjøen, og omtaler den som et brukbart ørretvann også etter reguleringen.

I forbindelse med restaurering av dammen i perioden 2006-2013, ble vannstanden holdt permanent under HRV. Dette førte til at det fra lokalt hold kom inn bekymringsmeldinger om ørretens muligheter til å vandre opp i gytebekkene etter nedtappingen. I 2012 gjennomførte NINA en befaring ved Elgsjøen for å vurdere forholdene for opp- og nedvandring, samt å gi en generell tilstandsvurdering av de viktigste gytebekkene (Johnsen 2012). Fra lokalt hold (F. Svendgård pers. medd.) kom det frem at ørret var observert på gyteplassene hvert år i perioden 2006-2012, og at senkningen i den perioden dermed ikke fullstendig hadde utestengt ørreten fra gyteplassene. Det kan imidlertid tenkes at en andel av ørreten ikke har klart å vandre opp til gyteområdene, da senkningen av Elgsjøen kan ha medført at kritiske passasjepunkt blir flere og lengre. Dette gjelder særlig de årene hvor vannføringen i gytebekkene er liten under gyteperioden om høsten. Forholdene for oppvandring var trolig også forverret i 2012 og 2013, da vannstanden var ytterligere tappet ned som følge arbeidet med dammen.

Johnsen (2012) antydte imidlertid at de eventuelle negative effektene ved senkningen trolig knyttet seg til forhold i innsjøen. Den permanente nedtappingen (2,35 m under HRV) fra 2006-2011, og en ytterligere senkning i 2012 og 2013, har medført at liten fisk har begrensede skjulmuligheter gjennom hele året og perioden hvor den er utsatt for predasjon fra stor ørret. Effekten av dette er trolig større enn den eventuelle reduksjonen i antall gytefisk på bekkene. Johnsen (2012) anbefalte derfor at det burde gjennomføres et prøvefiske i Elgsjøen etter at rehabiliteringen av dammen var ferdig og forholdene hadde normalisert seg. Hensikten var å evaluere bestandsforholdene og se om enkelte årsklasser var redusert. Dette var bakgrunnen for at GLB v/Eidsiva forespurte NINA om å gjennomføre en fiskebiologisk undersøkelse i Elgsjøen i 2018. Det var ønskelig at undersøkelsen skulle:

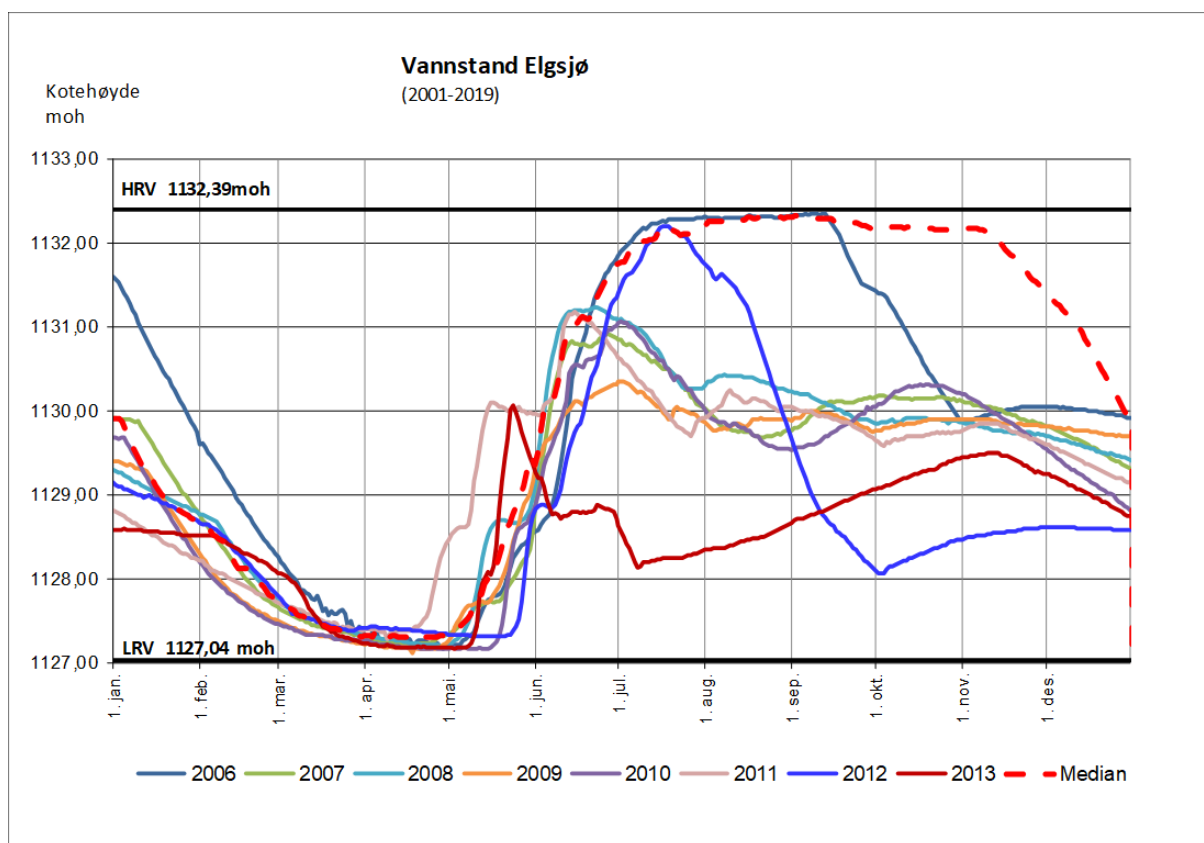
- gi en generell beskrivelse av fiskesamfunnet
- vurdere eventuelle effekter av flere år med redusert vannstand
- vurdere kvalitetselement fisk etter vannforskriften
- gi en oversikt over mulige tiltak for bedre forvaltning og utnyttelse av ørretbestanden

2 Områdebeskrivelse

2.1 Reguleringen og beskrivelse av magasinet

Elgsjødammen sto ferdig i 1914, og Elgsjøen har følgelig vært regulert over 100 år. Elgsjøen har et areal på 2,38 km², og er en grunn innsjø med ca. 17 m målt som største dyp (egne målinger). I perioden 1991-2009 hadde Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) en midlertidig tillatelse til å regulere Elgsjøen, og i 2010 ble konsesjonen endelig overført til GLB. Regulerings høyden i Elgsjøen er på 5,35 m.

I 1999 varslet NVE at Elgsjødammen måtte utbedres, og fra og med 2006 ble det, med bakgrunn i damsikkerhet, fremsatt krav om at HRV skulle senkes med 2,35 m. Dette innbar at den nye regulerings høyden ble 3,0 m (**figur 1**). I 2012 og 2013 ble vannstanden ytterligere senket som følge av ombygging av dammen (se **figur 1**, blå og rød heltrukket linje). Den nye dammen var ferdig i september 2013, men vannstanden var lavere enn normalt helt frem til vinteren 2014. Fra og med 2014 har reguleringen vært «normal», dvs. tappet ned i løpet av vinteren 2014, fylt opp igjen vår/forsommer 2014, osv.



Figur 1. Fyllingskurve (vannstand) for Elgsjøen i årene 2006-2013 (heltrukne linjer), og medianen for årene 2001-2019 (stiplet rød linje). Data fra GLB. Mediankurven antas å representere en «normal fyllingskurve».

2.2 Fiskesamfunnet

Fiskesamfunnet i Elgsjøen består kun av ørret. Fra gammelt var Elgsjøen ansett som et utmerket ørretvann (Huitfeldt-Kaas 1920, se også Hesthagen & Kleiven 2016). En undersøkelse fra 1988 (referert i Rognerud & Qvenild 2002) omtaler ørretbestanden også som relativt god med fisk av god kvalitet. Hesthagen og Kleiven (2016) henviser til en undersøkelse fra 1991 som viste at både marflo og skjoldkreps, to viktige næringsdyr, var til stede i dietten til ørret. Ørreten er antatt å gyte i slutten av september, og oppholder seg relativt kort tid på bekkene (Johnsen 2012). Det ble satt ut ørret i perioden 1922-1977, men ikke siden. Siden 1967 har Opdal Jæger- og Fiskarlag hatt ansvaret for forvaltningen av fisken i Elgsjøen.

I tillegg til stangfiske, som er tillatt ved kjøp av fiskekort, gjelder følgende regler for garnfiske (fra Opdal Jæger- og Fiskarlag sin hjemmeside):

Garnfiske er bare tillatt for de som leier statens hytte som foreningen disponerer ved sjøen. I tillegg leier Folldal Småbedrifters bedriftsidrettslag en garnrett bestående av 9 garn. Ved garnfiske skal det være to aktive fiskere, med hvert sitt fiskekort, dette for å spare garnene.

Garnsammensetningen ved Elgsjøhytta er som følger: 9 stk 35 mm (18 omfar), 5 stk 29 mm (22 omfar), 3 stk 26 mm (24 omfar), og 1 stk 24 mm (26 omfar). Til sammen 18 garn. Den garnretten som Folldal Småbedrifters bedriftsidrettslag leier skal bestå av: 5 stk 35 mm (18 omfar), 2 stk 29 mm (22 omfar), 1 stk 26 mm (24 omfar) og 1 stk 24 mm (26 omfar). Til sammen 9 garn.

3 Materiale og metode

3.1 Garnfiske

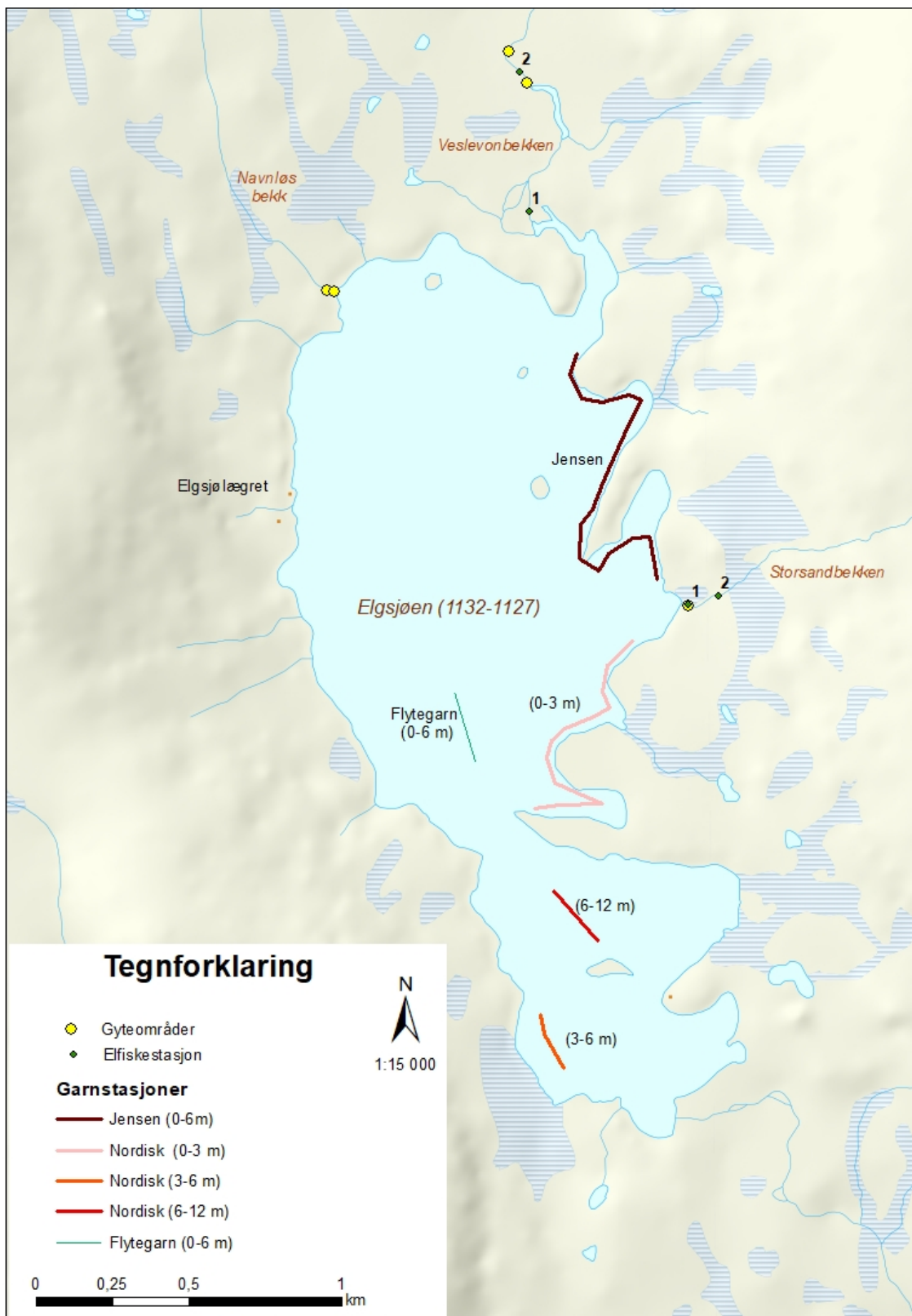
Prøvefisket ble gjennomført fra 28. til 29. august 2018, med Nordiske oversiktsgarn langs bunnen og i pelagialen (0-6 m dyp). De nordiske bunngarnene (1,5 x 30 m) og flytegarnene (6 x 30 m) består av 12 integrerte maskevidder; 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm. Metodikken følger en modifisert utgave av NS-EN 14757, brukt i de fleste større overvåkingsprosjekter i regi av Miljødirektoratet i de senere år. Modifiseringene av NS-EN 14757 er laget av NINA og gjelder garninnsats i forhold til innsjøstørrelse, innsjødyb og om abbor forekommer eller ikke. Det ble også brukt en standard Jensen bunngarnserie med åtte garn med 21-52 mm (2x21, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm) for å sikre et tilstrekkelig materiale til alders- og vekstanalyser. Disse garnene ble satt på 0-6 meters dyp. En oversikt over stasjoner for garnfiske er gitt i **figur 2**, og en oversikt over garninnsats og fangster i ulike dyp er gitt i **tabell 1**.

3.2 Elfiske

Det ble elfisket to stasjoner i Veslvonbekken og én stasjon i Storsandbekken (se **figur 2**). Et oppmålt areal ble fisket én gang, og tettheten av ørretunger ble beregnet ved å sette fangbarheten (p) til 0,5. I Storsandbekken ble det i tillegg gjennomført et kvalitativt inventeringsfiske oppstrøms stasjon 1.

3.3 Prøvetaking av fisk

Fisken i fangstene ble lengdemålt og veid. I tillegg ble kjønn, stadium og fyllingsgrad bestemt for all fisk. Det ble tatt mageprøver fra et utvalg ørret, og forekomsten av ulike næringsdyr ble beregnet som volumprosent. Aldersbestemmelse av ørret er gjort fra otolitter og skjell, og lengdeveksten er tilbakeberegnet fra skjell basert på en direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).



Figur 2. Kart over Elgsjøen med en oversikt over stasjoner for garn- og elfiske og kjente gyteområder for ørret

4 Resultater

4.1 Innsjøundersøkelser

4.1.1 Fangster og habitatbruk

Under prøvefisket ble det totalt fanget 92 ørret med en samlet vekt på 5638 gram. Med unntak av ett individ, ble all ørret fanget på bunngarn (**tabell 1**). På Nordiske bunngarn ble det fanget noe mer ørret på 0-3 meters dyp enn i dypere deler. Ørreten i Elgsjøen syntes imidlertid å bruke hele dybdeintervallet ned til 12 meter (**tabell 1, figur 3**). En noe større tetthet i de grunneste delene av strandsonen skyldtes en noe økt forekomst av ørret mindre enn 12 cm (**figur 3**).

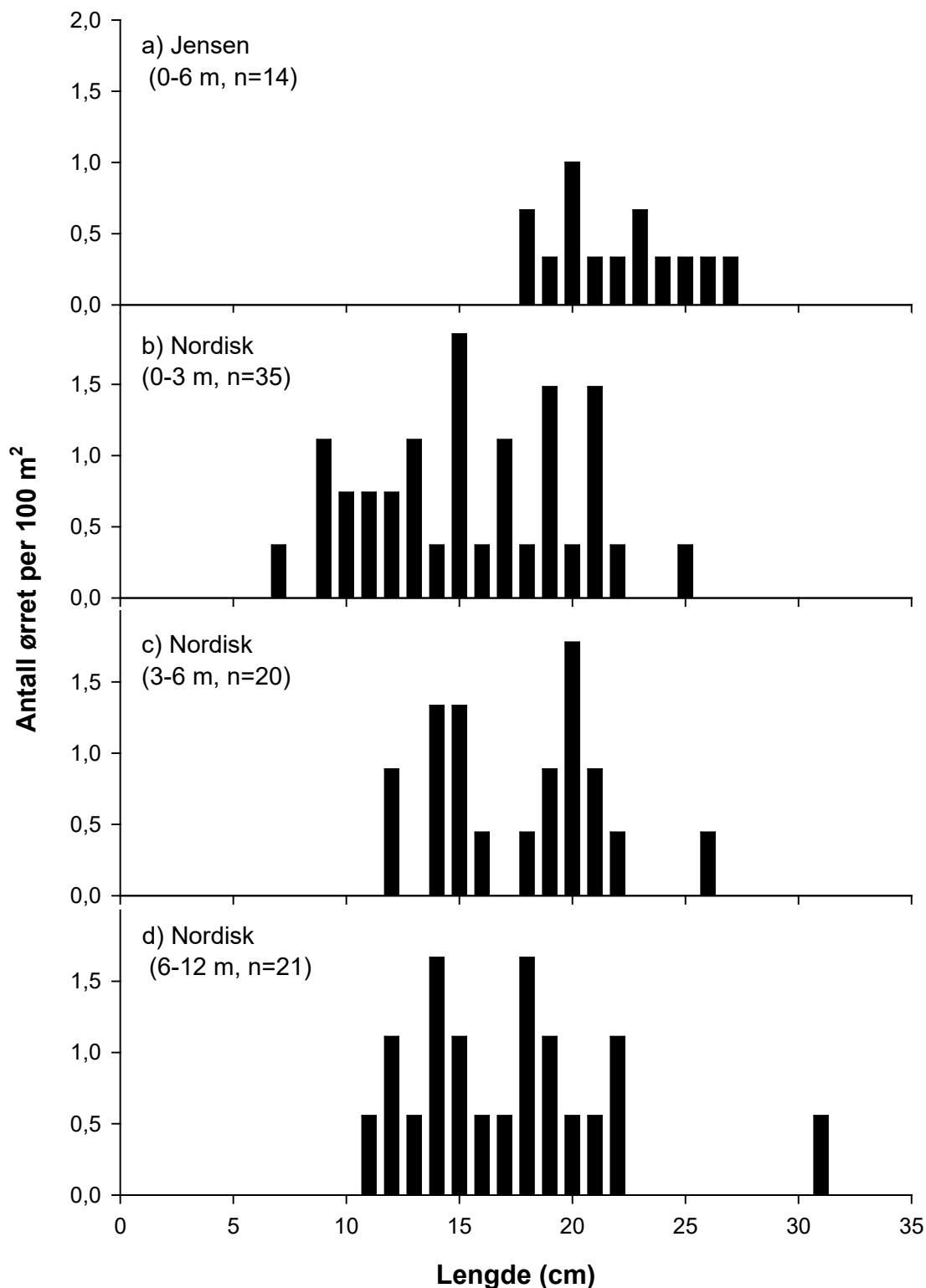
På Jensen-serien ble det fanget 14 ørret, tilsvarende 4,7 ørret per 100 m² garnflate per natt (CPUE) (**tabell 1**). Fravær av ørret mindre enn 17-18 cm i Jensen-serien skyldes at denne ikke inkluderer maskevidder mindre enn 21 mm.

4.1.2 Lengdefordeling

Ørreten fanget under prøvefisket fordelte seg i intervallet 7-32 cm, men ble dominert av fisk i lengdeintervallet 10-23 cm. Det ble kun fanget én ørret over 30 cm (**figur 3**). Den ene ørreten som ble fanget i flytegarnene var 15 cm lang (**tabell 1**).

Tabell 1. Garnareal, fangstutbytte og antall fisk fanget per 100 m² garnflate per natt (CPUE) i Jensen serie og Nordiske garn.

Habitat/garntype	Dybde (m)	Garnareal m ² (ant. garn)	Antall fisk	Vekt (g)	CPUE _{antall}	CPUE _{vekt (g)}
Jensen	0-6	300 (8)	14	1554	4,7	518
Nordiske bunngarn	0-3	270 (6)	35	1650	13,0	611
	3-6	225 (5)	20	1186	8,9	527
	6-12	180 (4)	22	1233	9,3	685
Nordiske flytegarn	0-6	360 (2)	1	15	-	-
Totalt		1335 (25)	92	5638	-	-

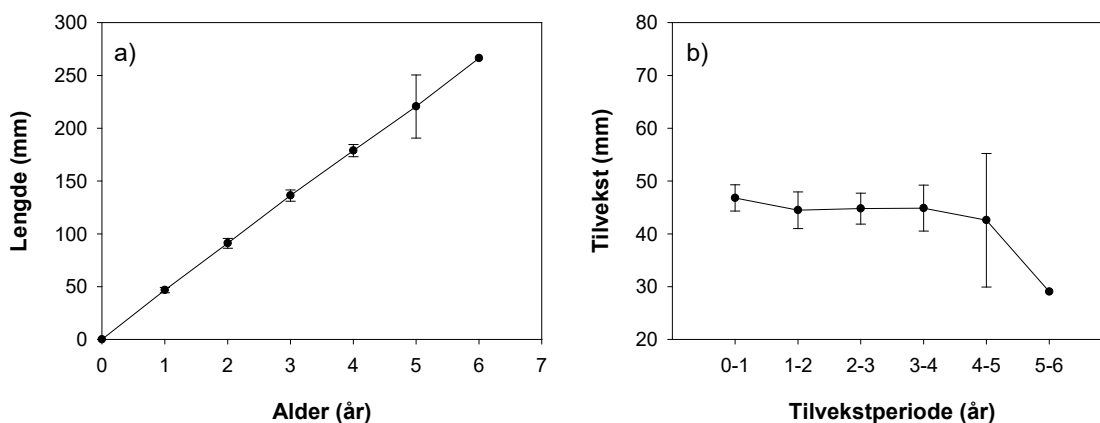


Figur 3. Fangst i ulike lengdeklasser av ørret per 100 m² garnareal per natt (CPUE) i ulike dybdeintervaller langs bunnen i Elgsjøen i 2018. a) viser lengdefordelingen i Jensen-serien på 0-6 meters dyp, mens figur b-d viser lengdefordelinger i Nordiske oversiktsgarn på henholdsvis 0-3, 3-6 og 6-12 meters dyp.

4.1.3 Alder, vekst og kjønnsmodning

Ørreten i Elgsjøen vokser moderat godt og var rundt 22 cm etter fem år (**figur 4a**). Veksten var jevn med en årlig tilvekst på 4-5 cm i de første fem vekstsesongene (**figur 4b**). Det ble kun fanget én ørret eldre enn fem år, og vekstmønsteret utover fem års alder er derfor usikkert.

Aldersfordelingen i bestanden vises best fra prøvofiskefangsten med nordiske oversiktsgarn (**tabell 2**). Denne fangsten viste at bestanden var dominert av aldersgruppene 2-4 år (**tabell 2**). Det ble kun fanget fire femåringer. De 14 ørretene som ble fanget med Jensen-serien, fordelte seg i aldersgruppene 3-6 år (**tabell 3**). Det ble også her fanget lite ørret eldre enn fire år, med kun to femåringer og én seksåring.



Figur 4. Tilbakeberegnet lengde (a) og årlig tilvekst med 95 % konfidensintervall (b) for 40 ørret fanget under prøvofiske i Elgsjøen i 2018.

Tabell 2. Andel kjønnsmodne ørret i aldersklassene 1 til 5 år fanget i Nordisk garn ved prøvofiske i Elgsjøen i august 2018. * én hviler som har gytt før.

Alder	Hanner		Hunner	
	n	% modne	n	% modne
1	0	0	3	0
2	8	0	3	0
3	21	26	20	0
4	11	58	8	0
5	1	100	3	0 (33*)
Tot	41		37	

Tabell 3. Andel kjønnsmodne ørret i aldersklassene 1 til 6 år fanget i Jensen-serien ved prøvofiske i Elgsjøen i august 2018.

Alder	Hanner		Hunner	
	n	% modne	n	% modne
3	2	50	0	-
4	8	63	1	0
5	2	100	0	-
6	1	0	0	-
Tot	13		1	

4.1.4 Diett

Dietten til ørreten i Elgsjøen i august 2018 var dominert av littorale/profundale næringsdyr. Den ene ørreten som ble fanget i flytegarv hadde tom magesekk.

Dietten hos ørreten i dybdeintervallene 0-6 og > 6 meter var dominert av marflo og linsekreps, og de utgjør samlet rundt 60 % (**tabell 4**). Marflo syntes å være noe mer tallrik i de grunneste områdene (0-6 m), mens linsekreps dominerte i større grad på dypet (> 6 m). Andre viktige næringsdyrgrupper var fjærmygg (larver/pupper), husbyggende vårfluer og snegl. For disse næringsdyrgruppene var det relativt små forskjeller mellom dyp, med unntak av forekomsten av snegl som var noe høyere i dype områder (**tabell 4**). Det ble ikke påvist skjoldkreps i dietten hos ørreten i Elgsjøen høsten 2018. Det var ingen signifikant forskjell i fyllingsgrad hos ørret fanget i de to dybdeintervallene (Mann-Whitney U-test, T=144, p=0,39).

Tabell 4. Sammensetning av mageinnholdet i volumprosent hos ørret fanget i strandsonen (0-6 m) og profundalsonen (> 6 m) i Elgsjøen den 29.08.2018. Byttedyrgrupper > 10 % er uthevet.

	Ørret	
	Strandsonen (0-6 m)	Profundalsonen (>6 m)
Antall fisk	22	10
Antall tomme mager	0	0
Fyllingsgrad (snitt + std)	2,68 (±1,32)	2,20 (±0,79)

Krepsdyr

Bunnlevende arter/grupper

Marflo	38,9	22,5
Chydorider (linsekreps)	21,6	38,0

Pelagiske arter/grupper

Cladocerer (vannlopper)	1,1	0,5
Copepoder (hoppekreps)		0,2

Vannlevende insekter

Fjærmygglarver/pupper	12,1	9,3
Vårfluelarve (husbyggende)	13,2	9,5
Skivesnegl/damsnegl	8,8	19

Annet	4,3	1,0
--------------	-----	-----

Totalt	100	100
---------------	-----	-----

4.2 Ungfiskregistreringer og gyteområder

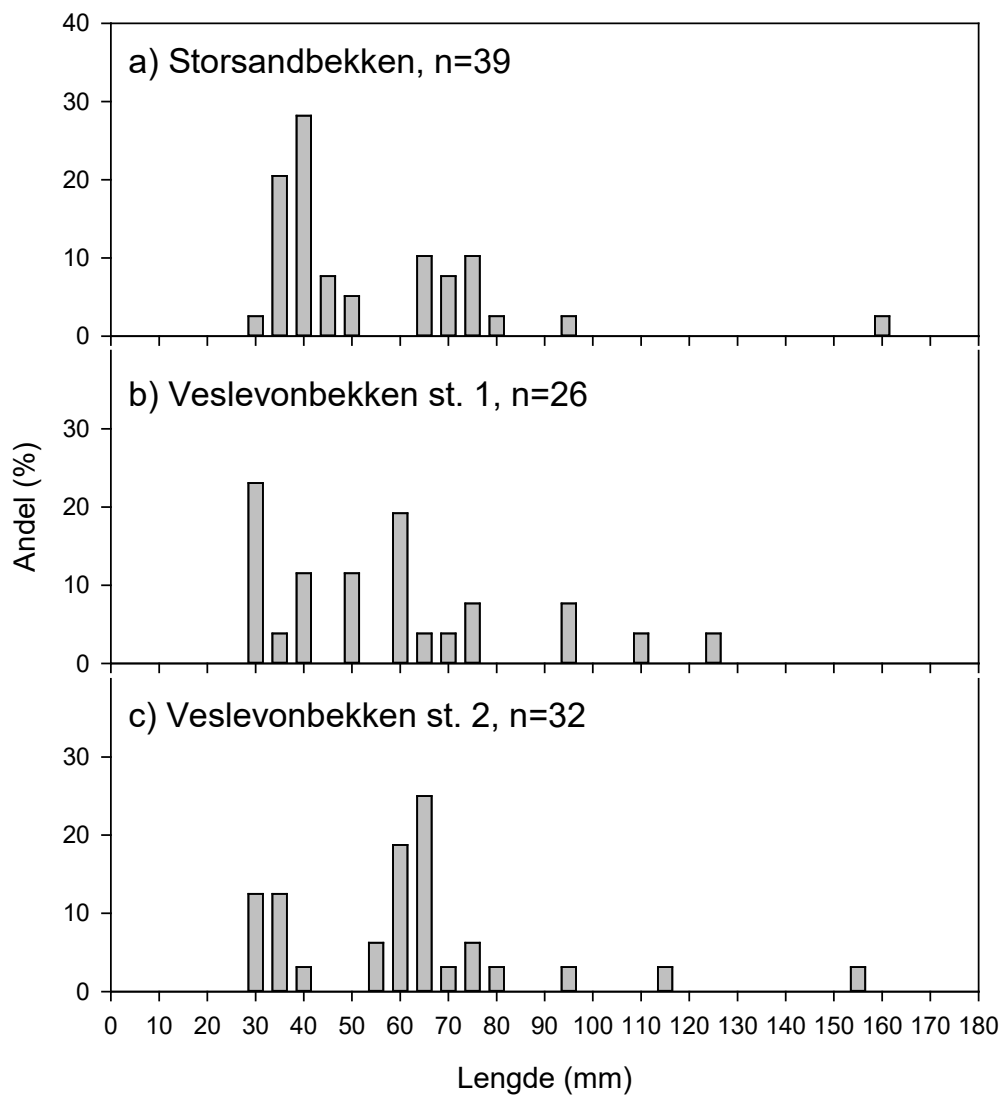
4.2.1 Ungfiskregistreringer

De estimerte tetthetene av ørret varierte både mellom og innen de to undersøkte bekkene. Felles var høy tetthet i begge lokaliteter, med 0,52-0,61 individer per m² på to stasjoner i Veslevonbekken, og 0,98 ørret per m² på én stasjon i Storsandbekken (**tabell 5**). Det ble fanget årsyngel (0+) i begge bekkene, og tettheten var spesielt høy i Storsandbekken med 0,63 individer per m². I begge bekkene varierte lengden på årsyngel og ettåringer mellom henholdsvis ca. 30-50 og 55-80 mm (**figur 5**). I Storsandbekken ca. 100 meter oppstrøms Elgsjøen, ble det kun gjennomført et inventeringsfiske (se **figur 1**). Det ble her avfisket et samlet areal på 70-80 m², og fanget sju-åtte større ørreter (10-20 cm). Om dette er fisk som kommer ovenfra eller som har klart å forsere strykpartier ned mot Elgsjøen, er uvisst. De viktigste gyte- og oppvekstområdene er uansett i de

nedre delene av Storsandbekken. I Veslevonbekken er det flere registrerte gyteområder (Johnsen 2012, se **figur 1** og kap. 4.2.2).

Tabell 5. Utbyttet av elfiske i Veslevonbekken og Storsandbekken ved Elgsjøen den 29. august 2018. Underteksten "total" refererer seg til all fisk og underteksten "0+" refererer seg til årsyngel. Tettheten er gitt i antall ørret per m², og er beregnet med en fangbarhet på 0,5.

Elv/bekk	Areal	Fangst _{tot}	Fangst ₀₊	Tetthet _{tot}	Tetthet ₀₊
Veslevonbekken 1	100	26	13	0,52	0,26
Veslevonbekken 2	105	32	9	0,61	0,17
Storsandbekken	80	39	25	0,98	0,63



Figur 5. Lengdefordeling (%) for ørret fanget i Storsandbekken og Veslevonbekken den 29.8.18.

4.2.2 Gyteområder

Denne teksten er hentet fra, og modifisert etter Johnsen (2012), som i stor grad var basert på Fredbjørn Svendgård sine opplysninger.

Både innløpsbekken på vestsiden av Elgsjøen (navnløs) og Storsandbekken er små, og har relativt kort ørretførende strekning (se **figur 2**). Begge bekkene har lite nedbørfelt, og vannføringen endres raskt ved nedbør. I Storsandbekken går gytefisk fra Elgsjøen opp ca. 130 meter, mens den i den navnløse bekken går opp ca. 200 meter.

I den navnløse bekken gyter det vanligvis 10 til 12 større ørret hver høst (opp mot én kilo), men det er også observert noen mindre individer. Gyteplassene er få og små (to-tre stykk), og det største gyteområdet er på kun ca. 2 m². På grunn av liten vannføring (trolig veldig liten vinterstid) er oppvekstområdene også små. Det antas derfor at fisken vandrer tidlig ut i Elgsjøen, trolig i løpet av den første sommeren.

En relativt tidlig utvandring ansees også som sannsynlig fra Storsandbekken. Antall gytefisk er ukjent, men ansees å være langt høyere enn i innløpsbekken vest. Høye tettheter av ungfisk (se **kap. 4.2.1**) i de nedre deler underbygger denne påstanden. I perioden frem til 2010 da Elgsjøen var nedtappet, ble det hver høst observert gytefisk i både i Storsandbekken og den navnløse bekken.

Veslevonsbekken er større enn de to andre bekkene, og har langt mer stabil vannføring. Den er også mer variert med tanke på substrattyper og har et større innslag av kulper/strykpartier. Gjennom observasjoner over mange år (F. Svendgård pers. medd.) er det observert to gyteområder i denne bekken (**figur 2 og 6**). Det nedre området kan sies å bestå av flere mindre arealer (**figur 6, høyre**). Det har blitt observert gytefisk på alle disse områdene i hele perioden hvor Elgsjøen var nedtappet, også i 2012 etter at befaringen ble gjennomført. Observasjoner av gyteområder og hvor langt opp gytefisk går (ikke det samme som potensiell gytestrekning), er nøye fulgt over flere år, og de ansees som sikre.

4.2.3 Oppvekstratio (OR)

Oppvekstratio er forholdet mellom gyte- og oppvekstareal på bekk (i m²) og innsjøareal (i hektar). Estimert anslag av arealet av gyte- og oppvekstområder rundt Elgsjøen ble beregnet basert på befaring og Norge i bilder. Veslevonbekken har ca. 850 meter med ørretførende strekning, og er i gjennomsnitt rundt 10 meter bred, altså et areal på ca. 8500 m². I tillegg utgjør arealene i Storsandbekken og den navnløse bekken ca. 1500 m². Med et samlet gyte- og oppvekstareal på rundt 10 000 m² vil estimert oppvekstratio i Elgsjøen være 42.



Figur 6. Bilde av øvre (venstre) og nedre (høyre) gyteområde i Veslevonsbekken.

5 Diskusjon

5.1 Ørretbestanden og eventuelle effekter av nedtapping

En av målsettingene med befaringen i 2012, samt undersøkelsen i 2018, var å vurdere om forholdene for opp- og nedvandring i Elgsjøens gytebekker ble påvirket av nedtappingen av magasinet i perioden 2006-2013. Det at gytefisk er observert i årene i 2006-2012, viser i seg selv at senkningen ikke har ført til absolutte oppvandringsbarrierer til gyteplassene. Særlig det faktum at det også ble observert gytefisk i 2012, som var et av årene med størst senkning i gytetiden (se **figur 1**), underbygger dette. Det kan imidlertid ikke utelukkes at senkningen har ført til en redusert oppgang av gytefisk. Hvor store disse problemene var, avhenger i stor grad av hvordan vannføringen i bekkene var i gyteperioden. I Veslevonsbekken er det et område som skilte seg ut som et mulig «problemområde» (se **figur 7**). Jo lavere vannstanden i Elgsjøen var senket under perioden for oppvandring, jo lengre strekning over den flate terskelen vil fisken måtte vandre. De samme problemene var trolig også til stede i de andre gytebekkene.



Figur 7. Bred terskel uten definert vannstrøm og lav vannsøyle i nedre deler av Veslvonsbekken fotografert den 17.9.2012.

Selv om det kan ha vært en reduksjon i antall gytefisk i enkelte år i perioden 2006-2013, ble de største negative effektene ved senkningen antatt å skyldes forhold i innsjøen. Normalt i en regulert innsjø vil vannstanden senkes ned mot LRV gjennom vinteren. Dette medfører at småørret har liten tilgang på skjul i den perioden innsjøen er nedtappet, da det grovere substratet som oftest er lokalisert i de øvre deler av strandsonen. Dette er også tilfelle i Elgsjøen (se **figur 8**). Den permanente nedtappingen fra 2006-2013 førte til at den minste fisken hadde begrensede skjulmuligheter gjennom hele året. Perioden hvor den er utsatt for predasjon fra større ørret ble derfor lenger. Johnsen (2012) antok derfor at effekten av dette kunne være større enn den eventuelle reduksjonen i antall gytefisk på bekkene.



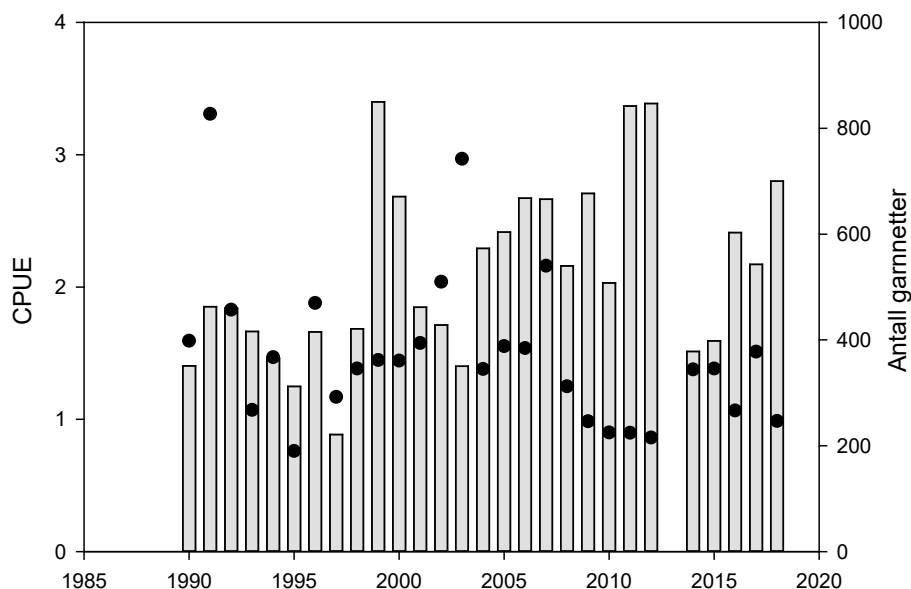
Figur 8. Strandsonen i Elgsjøen under befaring den 17.9.2012.

Ørret som ble født i 2013, dvs. det siste året med nedtapping, var fem år i 2018. Basert på vekstkurvene ville femåringer vært i gjennomsnitt rundt 25 cm høsten i 2018, og inngikk trolig i mindre grad i fangstene til de lokale fiskerne. På Oppdalsiden av Elgsjøen er det en døgnkvote på 18 garn. Om lag halvparten av garnene består av 35 mm maskevidde, men det fiskes også med ulike maskevidder ned mot 24 mm (F. Svendgård pers. medd.). Ørreten i Elgsjøen kommer trolig mer inn i fangstene fra fylte seks år. Av de 92 ørretene som ble fanget under prøvefiske i 2018 var kun 7,6 % eldre enn fire år (seks femåringer og én seksåring). Selv om årsklassestyrken hos ørret kan variere mye i høg fjellet (Borgstrøm mfl. 1992, Borgstrøm & Museth 2005), skulle man forvente en større andel femåringer, særlig da de ikke hadde blitt utsatt for stor fangstdødelighet. En mulig forklaring på det lave antallet og den lave andelen ørret eldre enn fire år i prøvefiskematerialet kunne derfor være at dødeligheten på ungfiskstadiet for fisk født i perioden med ekstraordinær vannstandsening var unormalt høy. Selv om en del ørret ikke vandrer ut i innsjøen i første leveår, vet vi fra undersøkelser i de nærliggende innsjøene Fundin og Marsjøen at det kan stå både årsunger og ettåringer i strandsonen (Johnsen mfl. 2013, Johnsen & Dokk 2016).

En mulig overdødelighet hos fisk født i perioden med nedtapping burde ha gitt seg utslag i fangstene til de lokale fiskerne. Det er imidlertid ingen tydelige tegn til vedvarende endringer med reduksjon i fangst per garnatt (CPUE) frem til 2018 (**figur 9, vedlegg 1**). Tilbakemeldinger fra 2019 tyder også på relativt normale fangster (J. O. Ekrann pers. medd.). Det er derfor mulig at den ekstraordinære nedtappingen har påvirket ørretbestanden i Elgsjøen i mindre grad enn ventet. Fangstene fra gytebekkene rundt Elgsjøen viser forekomst av både årsunger og ettåringer, og det er imidlertid mulig at relativt få ørret vandrer ut før de er rundt 10 cm (**figur 5**). Garnfangstene fra Elgsjøen viser heller ikke større forekomst av ørret under ti cm i strandsonen (**figur 3**). Hvis hovedandelen av småfisken venter til de er rundt ti cm før de forlater bekkene, så er trolig effekten av den ekstraordinære nedtappingen mindre enn hvis en stor andel vandret ut allerede den første sommeren.

Den ekstraordinære nedtappingen kan ha påvirket ørretbestanden indirekte gjennom eventuelle effekter på næringsdyrproduksjon. Gjennom de siste 100 årene har forekomsten av marflo (*Gammarus lacustris*) i dietten til ørret variert en god del (Hesthagen & Kleiven 2016). Knut Dahl sine undersøkelser i 1912 (før reguleringen i 1914) viste at marflo var en viktig del av føden til ørreten (Dahl 1915). Til tross for dette vokste fisken relativt dårlig med rundt fire cm i året de første syv årene. Ikke helt ulikt veksten til ørreten i Elgsjøen i 2018. Hesthagen & Kleiven (2016) nevner imidlertid at marflo i mange år hadde vært nærmest fraværende i dietten til ørreten, men at den igjen ble påvist i 1969. Undersøkelsene våre viser at både marflo og linsekrep (et annet viktig næringsdyr i regulerte innsjøer) var viktige næringsdyr for ørreten i Elgsjøen. Ytterligere et viktig næringsdyr i regulerte innsjøer, skjoldkrep (Lepidurus arcticus), skal også ha blitt påvist i Elgsjøen i 1973. Videre skal det ha vært mye skjoldkrep og marflo i dietten til ørret i 1991 (Hesthagen & Kleiven 2016). Der skjoldkrep

forekommer er de vanlig i dietten i august-september (Aass1969). Dahl gjorde sine undersøkelser i Elgsjøen i slutten av september 1912, og burde således ha funnet skjoldkreps i dietten til ørret (Dahl 1915). Han hadde imidlertid fokus på marflo i sine undersøkelser, og det er uvisst om han fant skjoldkreps i mageprøvene. Huitfeldt-Kaas sine undersøkelser etter reguleringen i 1917, ble gjennomført over ca. en uke fra 8.juli (Huitfeldt-Kaas 1927). Det går ikke fram om han undersøkte næringa, men skjoldkreps hadde han uansett ikke funnet da det var for tidlig i sesongen. Fraværet av skjoldkreps i diettundersøkelsen til ørret i 2018 kan være tilfeldig, men man kan ikke utelukke at den ekstraordinære nedtappingen av innsjøen, og den varierende fyllingskurven i enkelte av årene i perioden 2006-2013 (se **figur 1**), kan ha påvirket skjoldkrepsbestanden negativt (jf. Hesthagen 2018).



Figur 9. Antall ørret fanget per garnnatt (CPUE – svarte prikker) på maskeviddene 24-35 mm maskevidder og antall garnnetter (grå søyle) i Elgsjøen i perioden 1990 til 2018. For fangststatistikk, se også **vedlegg 1**.

Oppsummert kan man si at det er ingen klare indikasjoner på at den ekstraordinære nedtappingen av Elgsjøen i perioden 2006-2013 har ført til en redusert ørretbestand og et dårligere fiske i årene etter. Rekrutteringen og næringsforholdene hos ørret i Elgsjøen i dag synes å være gode, og det antas at eventuelle negative effekter av nedtappingen vil avta raskt i de nærmeste årene. Det er imidlertid noe usikkerhet rundt forekomst av skjoldkreps og om den ekstraordinære nedtappingen har påvirket bestanden negativt. Basert på det usedvanlig lave innslaget av eldre fisk under prøvofisken i 2018, kan det synes som at fangsttrykket er noe hardt. For å følge opp dette videre fremover, anbefales det å fortsette fangstregistreringen slik at man kan evaluere større endringer i ørretbestanden fortløpende. I tillegg bør det gjennomføres et nytt prøvofiske i perioden 2022-2023, med et utvidet fokus på diettanalyser og forekomst av skjoldkreps.

5.2 Vurdering av kvalitetselement fisk

Vurderingen av ørret i Veslevonbekken og i Storsandbekken bedømmes etter kriteriene allopatrisk bestand og habitatklasse 2 (jmf. tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen, Veileder 02:2018), og plasseres seg i *god* til *svært god* tilstand.

En vurdering av kvalitetselement fisk i selve Elgsjøen gjøres etter tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018), og baserer seg på relativ tetthet av fisk fra garnfangster. Etter veilederen kan man klassifisere bestanden basert på fangster i både Jensen serien og Nordisk garnserie. Basert på fangster i Jensen serien (CPUE=4,7) vil kvalitetselement fisk plassere seg i tilstandsklasse *dårlig*.

En vurdering basert på Nordisk garn forutsetter en vurdering av oppvekstratio. I kapittel 4.2.3, ble denne estimert til 42 for Elgsjøen. Med en CPUE=11,1 (samlet i dybdeintervallet 0-6 m), vil kvalitets-element fisk plassere seg i tilstandsklasse *god* (tabell 6.8 i klassifiseringsveilederen). Som nevnt i diskusjonen ovenfor er trolig fangsttrykket relativt stort, noe som fører til lite større/eldre fisk. Da det i tillegg synes å være god rekruttering av ørret (mye liten fisk) i Elgsjøen, vil forskjellen i tilstandsklasse bli stor avhengig av hvilken serie man baserer klassifiseringen på. Disse estimatene er ikke justert for fiske, og de reelle CPUE verdiene ville vært høyere hvis det ikke hadde blitt fisket i Elgsjøen. Basert på en samlet vurdering plasserer vi kvalitetselement fisk i klasse *god* i Elgsjøen.

6 Referanser

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Inst. Fresh. Rep. Drottningholm, 49, 183-201.
- Borgstrøm, R., Heggenes J. & Northcote, T.G. 1992. Regular, cyclic oscillations in cohort strength in an allopatric population of brown trout, *Salmo trutta* L. Ecology of Freshwater Fish 2 (1): 8-15.
- Borgstrøm, R. & Museth, J. 2005. Accumulated snow and summer temperature – critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). - Ecology of Freshwater Fish 14: 375-384.
- Dahl, K. 1915. En studie over grundaatens eller matfloens (*Gammarus pulex*) biologi og utbredelse i Norge. Norsk Jæger- og Fiskerforenings Tidsskrift 44: 323-352.
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjøen, Northern Sweden. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 44, 14-41.
- Hesthagen, T. & Kleiven, E. 2016. Elgsjøen – matfat i tusen år. Bøgda vår 38:87-94.
- Hesthagen, T. 2018. Fangstutbyttet og bestandstilhøva hjå aure i Aursjoen-magasinet i Skjåk kommune i søraustlege delen av Reinheimen i åra 1980-2017. NINA Rapport 1466. Norsk institutt for naturforskning.
- Huitfeldt-Kaas, H. Arbeidsberetning for åra 1917-1919, i Fiskeriinspektørens innberetning om ferskvannsfiskeriene for årene 1917-1919.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Nationaltrykkeriet. Oslo. 254 s.
- Johnsen, S.I. 2012. Befaringsnotat fra Elgsjøen den 17.9.2012. Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer.
- Johnsen, S. I. & Dokk, J.G. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Marsjøen, Folldal kommune - NINA Rapport 1107. Norsk institutt for naturforskning,
- Johnsen, S.I., Museth, J., Sandlund, O.T., Rognerud, S. & Dokk, J.G. 2013. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner. NINA Rapport 966 Norsk institutt for naturforskning,
- Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vandirektivet.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7-174.
- Rognerud, S & Qvenild, T. 2002. Kvikksølv i fisk og næringskjedens struktur i fjellsjøer i Nord-Østerdalen. NIVA. Rapport LNR 4540-2002, 25 s.

Vedlegg 1. Fangststatistikk for garnfiske i Elgsjøen samlet inn i perioden 1987-2018.

År	Fiske- døgn	Garn netter	Ant. Fisk	Fangst garn kg	Snitt vekt kg	Fisk pr. garn
1987	24	470				
1988	30	580				
1989	34	630				
1990	27	351	559	134	0,24	1,59
1991	37	463	1532	263	0,17	3,31
1992	37	460	841	236	0,28	1,83
1993	32	416	445	118	0,27	1,07
1994	29	365	536	148	0,28	1,47
1995	24	312	237	182	0,77	0,76
1996	33	415	780	195	0,25	1,88
1997	17	221	258	70	0,27	1,17
1998	37	421	582	156	0,27	1,38
1999	37	850	1230	297	0,24	1,45
2000	47	671	968	234	0,24	1,44
2001	38	462	728	142	0,2	1,58
2002	35	428	873	192	0,22	2,04
2003	18	350	1039	232	0,22	2,97
2004	25	573	790	224	0,28	1,38
2005	49	604	937	255	0,27	1,55
2006	50	668	1027	284	0,28	1,54
2007	54	666	1439	489	0,34	2,16
2008	68	540	674	275	0,41	1,25
2009	58	677	666	271	0,25	0,98
2010	52	508	457	232	0,2	0,90
2011	89	842	755	234	0,34	0,90
2012	78	847	729	214	0,29	0,86
2013						
2014	24	378	520	154	0,3	1,38
2015	32	398	550	214	0,28	1,38
2016	72	603	642	310	0,42	1,06
2017	89	543	820	302	0,37	1,51
2018	90	700	690	290	0,38	0,99
Totalt/snitt	2190	16412	21304	6345	0,30	1,30

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4523-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger