



Øyvind Kanstad Hanssen
Aslak Smalås

Prøvefiske i seks innsjøer i reguleringsområdet til
Fossan kraftverk i Gratangen kommune i 2019

Kanstad-Hanssen, Ø. og Smalås, A. 2022. Prøvefiske i seks innsjøer i reguleringsområdet til Fossan kraftverk i Gratangen kommune i 2019. SNA-rapport 17/2022. 31 s.

Lødingen/Ranheim, desember 2022

ISBN: 978-82-8341-084-6

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (pdf)

Oppdragsgiver: Nordkraft AS (tidl. Hålogaland kraft produksjon AS)

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Øyvind Strøm

Forsidebilde:

Nøkkelord: ørret/ garnfiske / prøvefiske / reguleringsmagasin

Kontaktopplysninger:

Skandinavisk naturovervåking

Ranheimsvegen 281

7055 Ranheim

Sammendrag

Kanstad-Hanssen, Ø. og Smalås, A. SNA-rapport 17/2022. 31 s.

I Gratangen kommune er seks innsjøer, Storvatnet, Langvatnet, Øsevatn, Reisvatn, Hestvatn og Bjørnarvatn, påvirket direkte eller indirekte av vassdragsreguleringene til Fossan kraftverk. Regulanten fikk på frivillig basis utført prøvefiske i 2019 i alle disse seks innsjøene, og har med det ønsket å følge utviklingen til fiskebestandene fra forrige undersøkelse som ble utført i 2007.

Resultatene fra prøvefiske i 2019 viste at fiskesamfunnene hadde endret seg relativt lite siden 2007. Fiskesamfunnenes artsammensetning og den relative tettheten i fiskebestandene har kun små endringer siden 2007, men store endringer fra prøvefiske som ble gjennomført i 1988. I Storvatnet og Langvatnet dominerer røye og innehar svært tynne ørretbestander. I Øsevatnet er tettheten av røye og ørret omtrent lik, mens i de resterende innsjøene er ørret klart overtallig og røye har svært tynne bestander. I 1988 var alle seks innsjøene dominert av røye. Kvaliteten og veksten hos både røye, men spesielt hos ørreten, har bedret seg siden 2007 i de aller fleste innsjøer. Det er generelt lite parasitter og fisk over en viss størrelse har rød farge i kjøttet. Andelen kjønnsmodne individer har også generelt minket, og man finner nå en høyere andel ørret over 30 cm i de fleste innsjøene. Klimaendringer kan stå bak den observerte økningen i vekst og andel individer over 30 cm, siden både sommertemperaturer og vekstsesong må antas å ha økt over de senere år. Ingenting fra denne undersøkelsen indikerer en negativ påvirkning av vassdragsreguleringen på fiskebestandene i regulantområdet.

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1. Innledning	6
2. Metode	7
2.1 Områdebeskrivelse og bestandene	7
2.1.1 Områdebeskrivelse	7
2.1.2 Fiskebestandene.....	8
2.2 Prøvefiske	8
3. Resultater	9
3.1 Storstvatnet	10
3.2 Langvatnet	12
3.3 Øsevatnet	16
3.4 Reistvatnet	20
3.5 Hestvatnet	22
3.6 Bjørnarvatnet	24
4. Diskusjon	26
4.1 Storstvatnet	26
4.2 Langvatnet	27
4.3 Øsevatn	28
4.4 Reistvatn	28
4.5 Hestvatn	29
4.5 Bjørnarvatn	29
5. Oppsummering	30
6. Litteratur	31

Forord

Undersøkelsene i seks innsjøer i reguleringsområdet til Fossan kraftverk i 2019 har blitt utført som en oppfølging av status for fiskebestandene i innsjøer som alle er direkte eller indirekte påvirket av vassdragsregulering. Sist gang det ble gjennomført undersøkelser i innsjøene var i 2007. Alle ferskvannsbiologiske undersøkelser er utført i henhold til gjeldende standarder (NS 9455 og dens understandarder).

Øyvind Kanstad Hanssen har vært prosjektleder og skrevet rapporten sammen med Aslak Smalås. Feltarbeid ble utført av Kjartan Carlsen og Vidar Carlsen.

Oppdragsgiver har vært Hålogaland Kraft Produksjon (nå Nordkraft AS). Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Øyvind Strøm.

Øyvind Kanstad Hanssen

*Prosjektleder
Skandinavisk naturovervåking*

1. Innledning

Oppdemming og regulering av innsjøer medfører endringer i levebetingelsene for fisk, og selv om endringene er størst i det første ti-året etter regulering kan de fysiske forholdene i innsjøene endres også i et langt større tidsperspektiv. Det er derfor av interesse å kartlegge status for fiskesamfunnene i regulerte innsjøer jevnlig. Intervallet for slike undersøkelser vurderes gjerne på bakgrunn av allmennhetens bruk av det aktuelle området og av verdien av fiskeressursene.

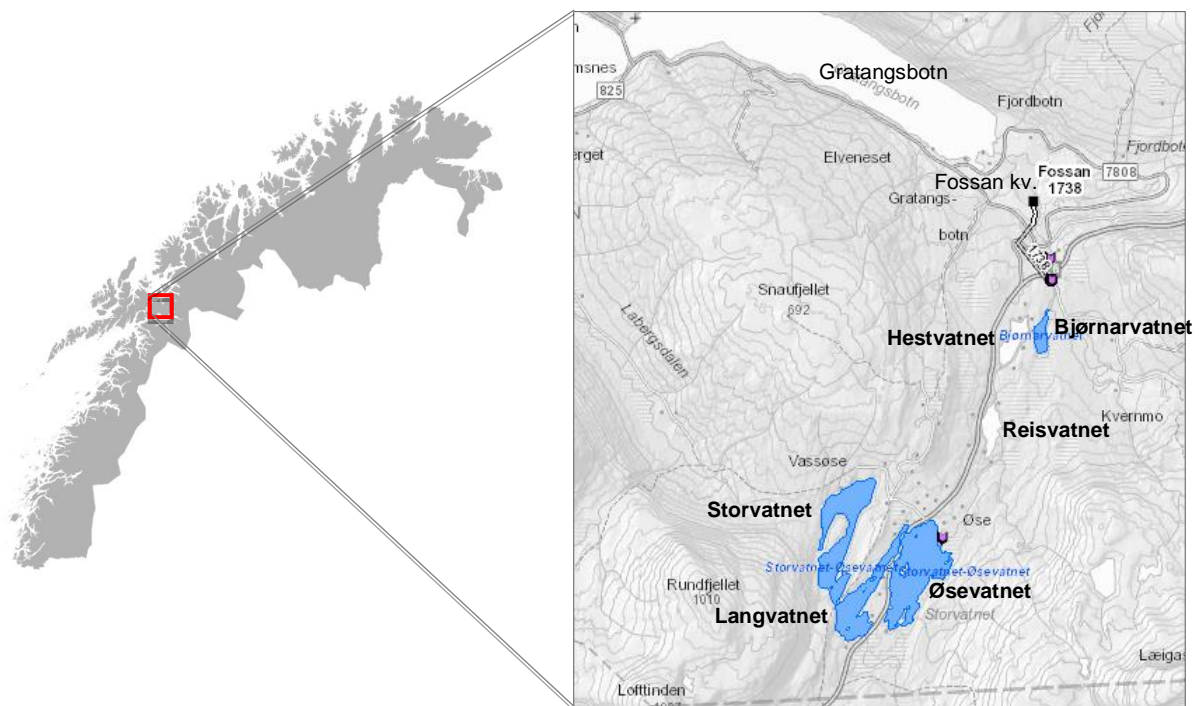
På Gratangseidet, ved Øse, fungerer tre innsjøer som reguleringsmagasin for Fossan kraftverk, som har sitt inntak øverst i Storelva. Mellom reguleringsmagasinene og inntakspunktet ligger to innsjøer som er indirekte påvirket av ovenforliggende reguleringsmagasin, mens den nederste innsjøen (Bjørnarvatnet) kan reguleres med 1,2 m. Alle innsjøene ligger lett tilgjengelig, ved at det er vei i nær tilknytning til innsjøene, og det er noe hyttebebyggelse rundt innsjøene. Det er dermed en viss interesse knyttet til status for fiskebestandene. Siste undersøkelse av fiskesamfunnene ble utført i 2007, men siden reguleringsregimet er stabilt har det ikke blitt vurdert som nødvendig med hyppige undersøkelser. Regulanten, Hålogaland Kraft Produksjon AS (nå Nordkraft AS), har hatt som utgangspunkt å utføre jevnlig statuskartlegginger, og bekostet derfor nye undersøkelser i innsjøene i 2019.

2. Metode

2.1 Områdebeskrivelse og bestandene

2.1.1 Områdebeskrivelse

Storelvvassdraget, som munner ut innerst i Gratangsbotn, ble første gang utbygd for kraftproduksjon i 1947, men en fornying av konsesjon ble vedtatt i 1997. I 2010 ble det også gitt en ny konsesjon for etablering av Fossan kraftverk, som dermed erstattet det gamle kraftverket ved Storfossen. De tre innsjøene Storvatnet, Langvatnet og Øsevatnet henger sammen gjennom korte kanaler, og fungerer som reguleringsmagasin for Fossan kraftverk. Magasinet kan reguleres med 1,5 m (266,7-268,2 m.o.h.), og har et samlet overflateareal på 1,9 km². Vannet fra reguleringsmagasinet renner gjennom Reisvatnet (0,15 km²) og Hestvatnet (0,16 km²) før det går inn i Bjørnarvatnet (0,09 km²) som kan reguleres med 1,3 m. gjennom inntaksdammen for Fossan kraftverk som ligger i Storelva, om lag 500 meter nedstrøms utløpet av Bjørnarvatnet.



Figur 1. Reguleringsområdet for Fossan kraftverk.

2.1.2 Fiskebestandene

Det ble sist gjennomført prøvafiske i reguleringsområdet i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009). Resultatene viste da at røye dominerte fiskesamfunnet i Storstvatnet og Øsevatnet. Ørret dominerte i de grunne innsjøene Reisvatnet, Hestvatnet og Bjørnarvatnet, samt i strandsonen i Langvatnet. Generelt var fisketettheten av den dominerende arten middels til lav, og med unntak for ørret i Hestvatnet og Bjørnarvatnet var veksten hos fiskene lav. Det var kun i Hestvatnet og Bjørnarvatnet at det ble fanget litt større fisk, og i de andre innsjøene var det få fisk i garnfangstene som var større enn 25-30 cm. Kvaliteten på fisken var imidlertid gjennomgående god, med høye andeler av fisk med rød kjøttfarge, og akseptabel infeksjon av bendelmark.

2.2 Prøvefiske

Garnfiske ble gjennomført i tidsrommet 11.-13. september 2019. Det ble benyttet oversiktsgarn som er 40 m lange og har 10 ulike maskevidder fra 8-45 mm. Innsatsen varierte mellom innsjøene, og det ble satt garn både i strandsonen og dypområdene i Storstvatnet, Langvatnet og Øsevatnet og kun i strandsonen i de øvrige tre innsjøene (**Tabell 1**). Områder der dypet overstiger 15 m har blitt ansett som dypområde. Garnfangster angis som CPUE (antall fisk/100m² garn/natt).

Tabell 1 Oversikt over antall garn som ble satt i strandsoner og dypområder i innsjøene i reguleringsområdet til Fossan kraftverk høsten 2019.			
Lokalitet	Antall garn		Totalt
	Strandsone	Dypområde	
Storstvatnet	7	2	9
Langvatnet	7	4	11
Øsevatnet	7	3	10
Reisvatnet	5	-	5
Hestvatnet	5	-	5
Bjørnarvatnet	5	-	5

Følgende ble registrert på all garnfanget fisk; lengde (gaffellengde i mm), vekt, kjønn, modningsgrad, kjøttfarge og parasitter. Med parasitter menes måse- og fiskeandmark (*Dibothriocephalus spp.*) som registreres med antall cyster på innvollene, og infeksjonen graderes som ingen, lav (<5 cyster), middels (5-20 cyster) og kraftig (>20 cyster). Fisken ble aldersbestemt ved analyse av otolitter. Begrepet lengde ved kjønnsmodning benyttes i beskrivelsene av fiskebestandene, og defineres ved den lengde der mer enn halvparten av hofisken er kjønnsmoden (det vil si at den vil gyte inneværende høst).

3. Resultater

3.1 Fisketetthet

Garnfangstene fra undersøkelsene høsten 2019 viste at fisketettheten var middels til lav i alle innsjøene, samt at røye dominerte i Storvatnet, Langvatnet og Øsevatnet og ørret dominerte i de øvrige innsjøene (**Tabell 2**). Røye dominerte klart både i strandsonen og dypområdene i Storvatnet og i Øsevatnet, mens artsfordelingen i strandsonen i Langvatnet var mer lik. Det var svært lave tettheter av ørret i Storvatnet i 2019. Sammenligning av fiskesamfunnenes arts sammensetning og fisketetthetene mellom 2007 og 2019 viser at bestandene har vært stabile i de fleste innsjøene gjennom disse 12 årene. I de innsjøene hvor røye var tallmessige dominerende i 2007 er de samme innsjøene hvor røye dominerer i 2019. Den samme utviklingen gjelder for de ørret-dominerte innsjøene. I Reisvatnet har fisketettheten økt betraktelig fra 2007 til 2019, og det er både røye og ørret som står for økningen i fisketettheten. Den samla relative tettheten (CPUE) var i 2007 på 8.4 hvor røye kun sto for 9% av den totale tettheten (**Tabell 2**). I 2019 derimot var den samla relative fisketettheten på 26.3, hvor røye i 2019 sto for 24 % av den totale tettheten. I Øsevatnet og Langvatnet sank tettheten av ørret noe, og i Langvatnet var det en nedgang i relativ tetthet hos røye i dypområdene (**Tabell 2**). I det store bildet er det kun små endringer i fisketetthet og fiskesamfunnene fra 2007 til 2019 i de fleste innsjøene i reguleringsområdet til Fossan kraftverk.

Tabell 2 Fangst per innsatsenhet (CPUE) (fisk/100m² garn/natt) for prøvefiske med garn i seks innsjøer i reguleringsområdet til Fossan kraftverk høsten 2007 og 2019.

		Strandsone		Dypområde	
		Ørret	Røye	Ørret	Røye
Storvatnet	2007	0.8	12.9	-	-
	2019	0.7	12.6 (SD=5.3)	0	22.5
Langvatnet	2007	7.6	2.8	0	11.7
	2019	4.0 (SD=1.5)	5.0 (SD=5.0)	1.25 (SD= 1.75)	3.3 (SD=3.1)
Øsevatnet	2007	4	22.4	0	18.9
	2019	3.6 (SD=8.7)	15.5 (SD=7.2)	0	16.1 (SD=8.2)
Reisvatnet	2007	7.7	0.7	-	-
	2019	20 (SD=10.9)	6.3 (SD=3.8)	-	-
Hestvatnet	2007	10.0	1.0	-	-
	2019	10.3 (SD=5.3)	0.3 (SD=0.75)	-	-
Bjørnarvatnet	2007	10.3	0.3	-	-
	2019	14.3 (SD=13.7)	0.3 (SD=0.75)	-	-

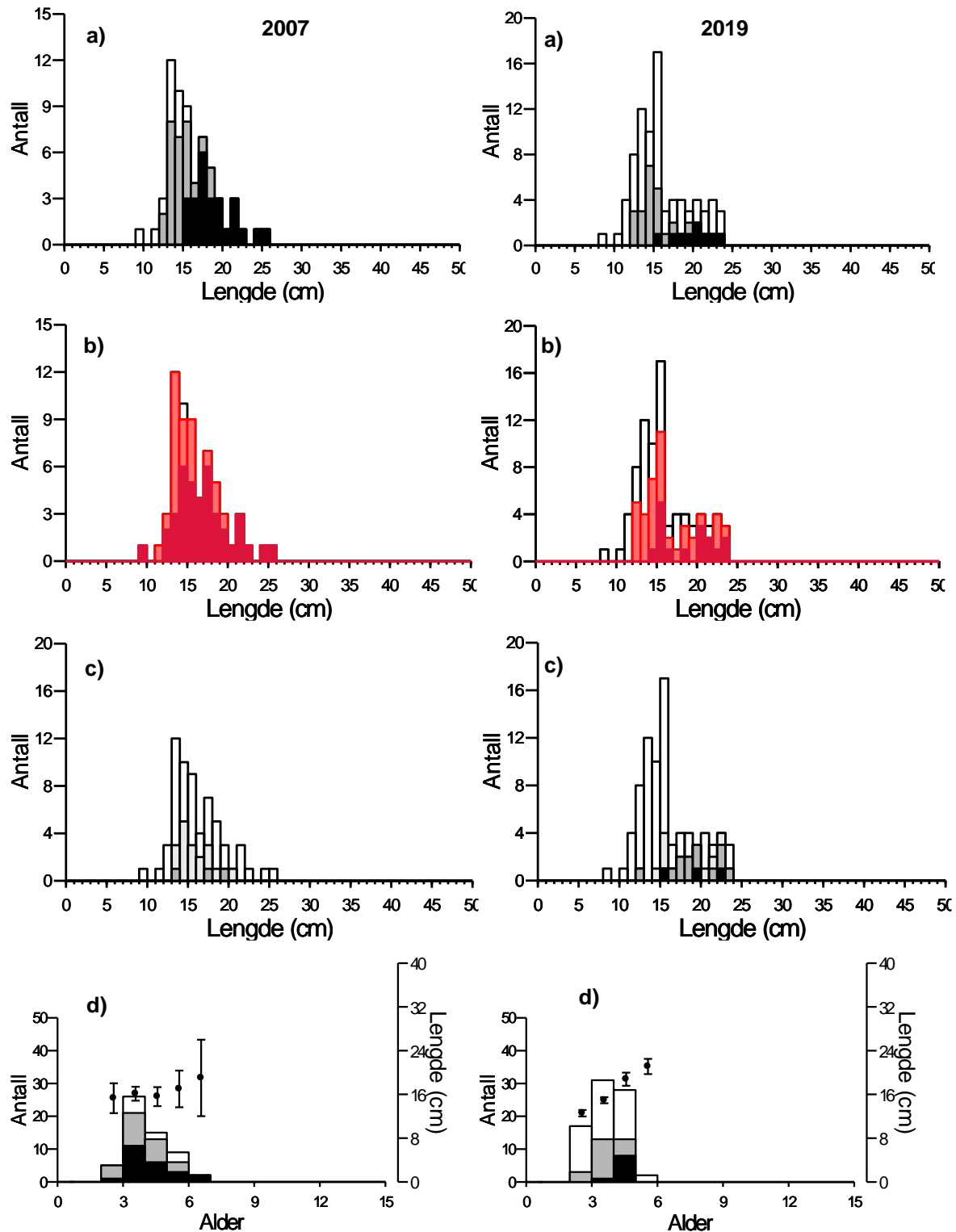
3.1 Storvatnet

Den samlede garnfangsten var 85 fisk, hvor kun tre av fiskene var ørret. Alle ørretene og 55 røyer ble fanget i strandsonen, mens 27 røyer ble fanget i dypområdene. Fangstene i strandsonen utgjorde en CPUE på 12.6 (SD = 5.3) for røye og 0.7 for ørret (fisk/100m² garn/natt). Fangstene i dypområdene tilsvarte en CPUE på 22.5 for røye. I 2007 var tettheten av de ulike bestandene omtrent identisk i strandsonen (**Tabell 2**), mens dypområdene ble ikke undersøkt i 2007.

Røyene var fra 8.5 til 23 cm og gjennomsnittslengda var 15.8 cm (SD=3.4) (**Figur 2**). Det var en klar dominans av fisk i lengdeområdet rundt 15 cm og røye over 20 cm utgjorde en liten del av populasjonen med omtrent 15%. Gjennomsnittsvekten i hele fangsten var 37.1 g (SD=27.3 g). Det ble registrert kjønnsmoden hofisk ned mot 15 cm, og lengde ved kjønnsmodning vurderes å ligge rundt 20-23 cm, dog mesteparten av hofisken i materialet var umoden. Det var kjønnsmoden hannfisk som kun var 12 cm, og hannfisken vurderes til å kjønnsmodne ved noe kortere lengde sammenlignet med hofisken. Alderen på garnfanget røye var fra to til fem år, og tre- og fireåringer dominerte fangsten. Gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst fra to til fem års alder var 2.8 cm. I 2007 var både lengdefordelingen og aldersfordelingen svært lik som i 2019. Den årlige somatiske tilveksten er derimot høyere i 2019, hvor den i gj.snitt kun var 1.1 cm fra 2 til 5 års alder i 2007. I tillegg er en mindre andel røye kjønnsmoden i 2019 og resultatene indikerer at de kjønnsmodnes ved en høyere alder og større lengde i 2019 sammenlignet med 2007 (**Figur 2**).

Det ble ikke påvist bendelmark i 74 % av røyene, mens ca. 8 % av røyene var middels til kraftig infisert med over 10 magecyster av måse- og/eller fiskandmark. De fleste røyene over 15 cm var lyserød eller rød i kjøttet, mens et flertall av røyene under 15 cm var hvite i kjøttet. Sammenlignet med undersøkelsen fra 2007 viser resultatene at røyebestanden også er relativt lik når det gjelder parasitter og kjøttfarge, med unntak av noen flere røyer med middels til kraftig infeksjon av måse- og/eller fiskandmark i 2019. I tillegg var de fleste små individer (<15 cm) rød i kjøttet i 2007 i motsetning til 2019 (**Figur 2**).

De tre ørretene som ble fanget var 19.4, 25.0 og 27.0 cm, to var 5 år, mens den siste ikke var mulig å aldersbestemme. Ørretene var hvite i kjøttet, men var ikke infisert av bendelmark.



Figur 2 a) Lengdefordeling av garnfanget røye fra Storvatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hoifisk. b) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. c) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk uten cyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hoifisk, samt vekstplott - lengde ved alder.

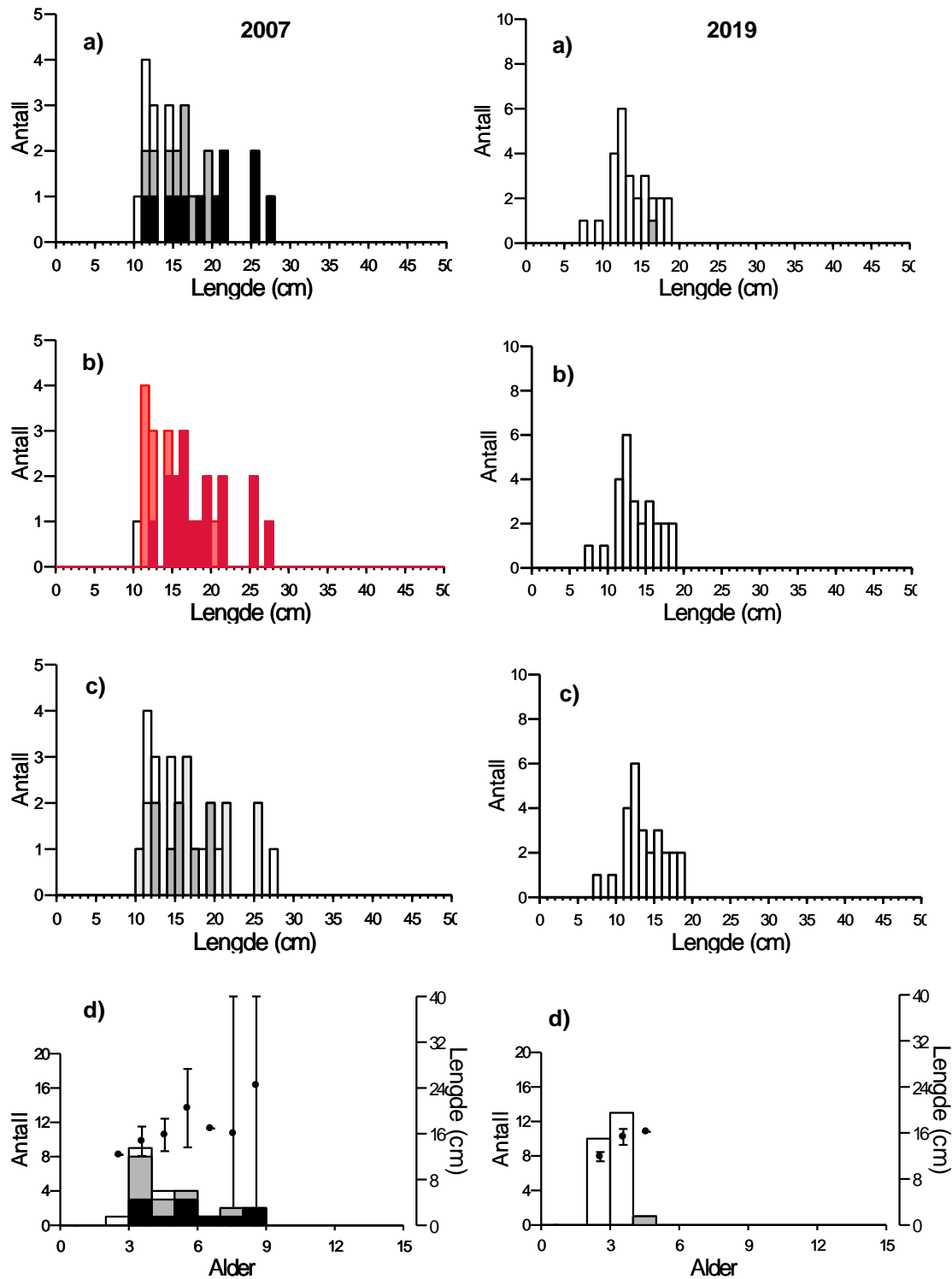
3.2 Langvatnet

Den samlede garnfangsten i Langvatnet var på 58 fisk, hvorav 26 var røyer og 32 var ørret. Det ble fanget 21 røyer og 29 ørreter i strandsonen, mens 5 røyer og 3 ørreter ble fanget i dypområdene av innsjøen. Dette utgjorde en CPUE på 5.0 (SD= 5.0) i strandsonen og 3.3 (SD= 3.1) i dypområdene for røye (fisk/100m² garn/natt). Mens for ørreten var CPUE i strandsonen 4.0 (SD=1.5) og CPUE i dypområdene var 1.25 (SD=1.75). Hvis vi sammenligner tetthetsestimaterne fra 2007 med de samme estimatene fra 2019, ser vi at tettheten av røye har økt noe i strandsonen, samtidig som den relative tettheten har minket betraktelig i dypområdene. For ørreten sin del er den samlede tettheten relativt lik det den var i 2007, mens fordelingen av fisk i de ulike sonene i innsjøen er noe endret, hvor en noe lavere tetthet av ørret i strandsonen veies opp av en høyere tetthet i dypområdene.

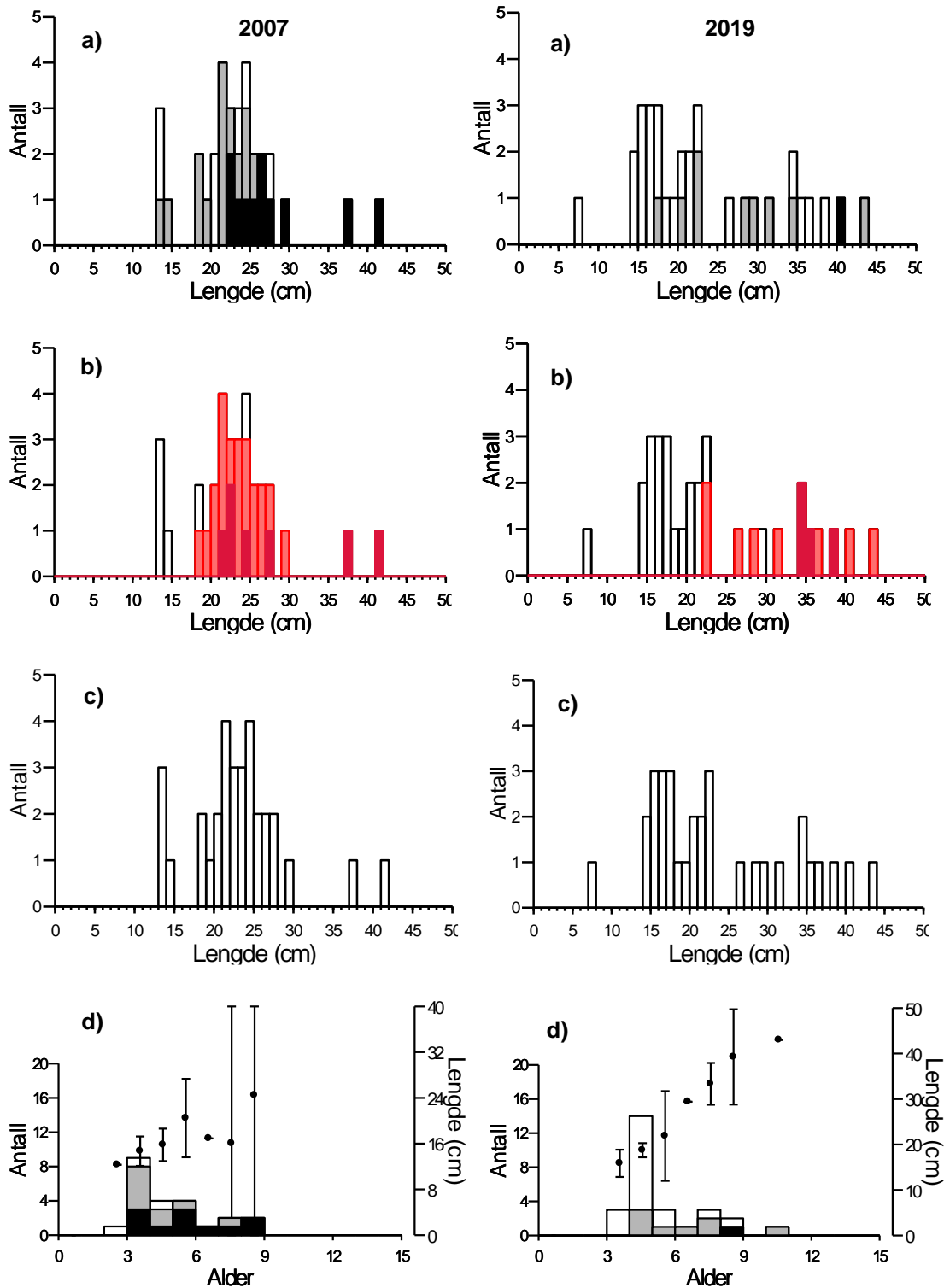
Røyene fanget i Langvatnet i 2019 var fra 9.5 til 18.7 cm og gjennomsnittslengda var 13.9 cm (SD=2.4). Det var en dominans av fisk i lengdeområdet mellom 12 og 15 cm (**Figur 3**), hvor kun 2 av individene var større enn 18 cm. Gjennomsnittsvekten var kun 20.5 g (SD=11.4) og maksvekten var 46 g. Det ble kun registrert en kjønnsmoden røye og det var den eneste 4 åringer som ble fanget i 2019, resten av røyene i det innsamla materialet var enten 2 eller 3 år gammel. Fraværet av eldre og større fisk i datagrunnlaget gjør det umulig å estimere lengde og alder ved kjønnsmodning foruten at røyene er eldre enn 3 år og lengre enn 18 cm når de kjønnsmodnes. I 2007 var de fleste individene i det innsamla materialet kjønnsmoden og fisk helt ned i 12 cm var kjønnsmoden, dette står i kontrast til bestanden i 2019 hvor kun ett individ var kjønnsmodent. Gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst fra 2-4 års alder var 2.2 cm i 2019, noe som er noe høyere enn hva den gjennomsnittlige årlige tilveksten var i 2007 med 1.75 cm fra 2-4 års alder. Ingen røye var infisert med bendelormene måse- eller fiskeandmark i 2019, dette samsvarer godt med resultatene fra 2007, hvor kun et fåtall av individene var infisert med få parasitter. Alle røyene fanget i 2019 var hvite i kjøttet i motsetning til i 2007 hvor så å si alle individene hadde enten lyserød eller rød kjøttfarge.

Ørretene fra Langvatn i 2019 var mellom 14.7 og 43 cm lang, med en gjennomsnittslengde på 23.2 cm (SD=8.3). Det var en dominans av individer mellom 15 og 25 cm, mens 22% av ørretene var over 30 cm. I 2007 var ørretpopulasjonen dominert av fisk i samme lengdegruppe som i 2019, men kun 6% var over 30 cm (**Figur 4**). Gjennomsnittsvekten var 177.6 g (SD=213.8) og maksvekten i materialet var en ørret på 772 g. Det ble registrert kjønnsmoden ørret fra 4 års alder og en lengde på 17.1 cm, og for hannfisken var de fleste kjønnsmodne fra 6 års alder og ved en lengde på 23-24 cm (**Figur 4**). Det ble kun registrert en kjønnsmoden hofisk, den var 8 år og 40 cm lang. I 2007 var

en mye høyere andel av ørreten kjønnsmoden og de fleste var allerede kjønnsmoden ved 3 års alder og en lengde på 20 cm uavhengig av kjønn. Aldersfordeling av ørret i Langvatnet i 2019 viste at populasjonen besto av individer fra 3 til 10 år, hvor mesteparten var under 6 år (**Figur 4d**). Gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst for ørret fra 3 til 6 år var 2.1 cm i 2019, mens i 2007 var den årlige tilveksten i de samme aldersgruppene på 1.1 cm. Parasitten måse- eller fiskeandmark ble ikke funnet på ørreten i Langvatnet hverken i 2019 eller i 2007. De fleste ørretene over 20 cm var lyserød eller rød i kjøttet både i 2019 og 2007.



Figur 3 a) Lengdefordeling av garnfanget røye fra Langvatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. B) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. C) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster.



Figur 4 a) Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Langvatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. B) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. C) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster.

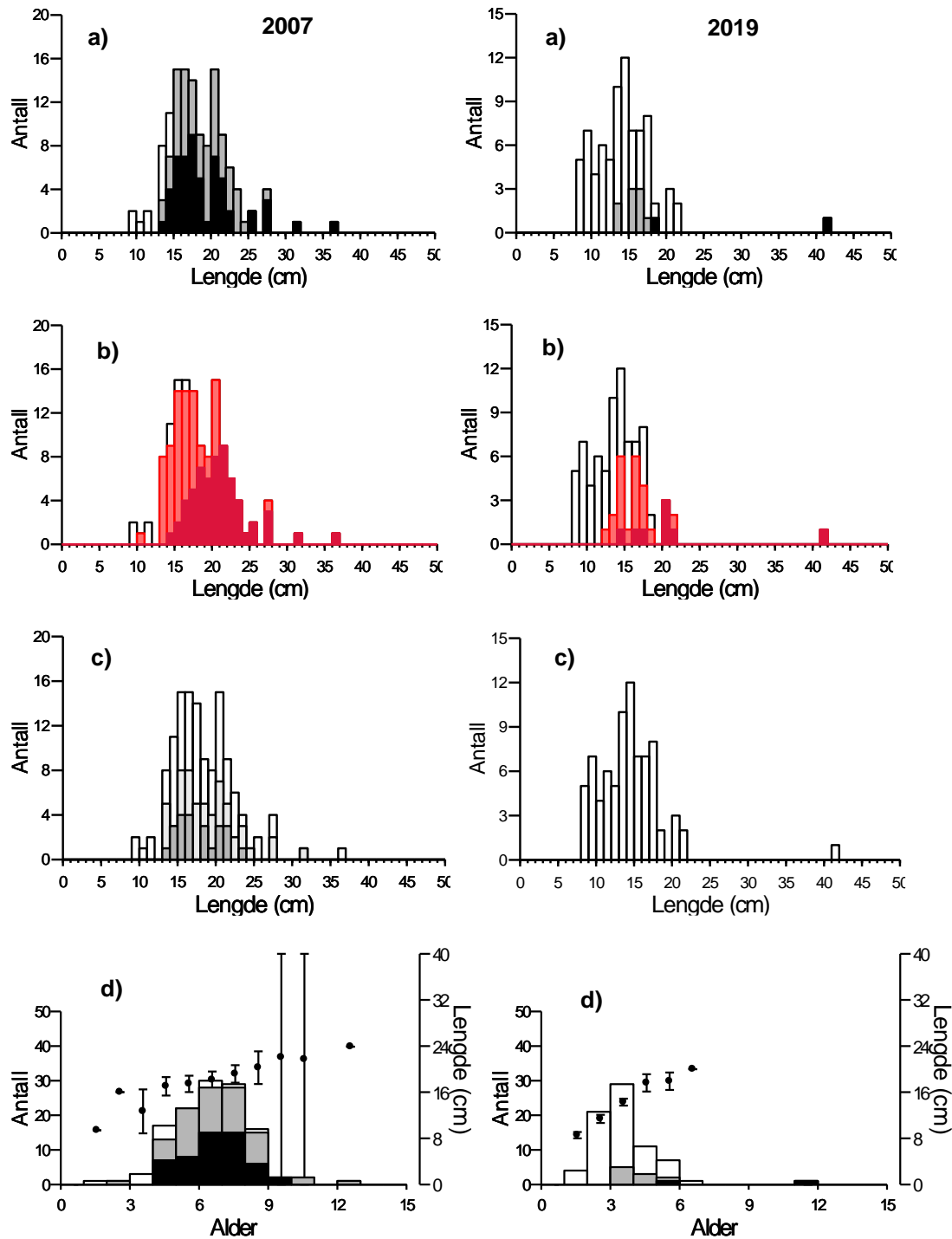
3.3 Øsevatnet

I alt ble garnfangsten i Øsevatnet på 94 fisk, hvor 79 var røye og 15 var ørret. Alle ørretene og 51 røye ble fanget i strandsona av innsjøen, mens 18 røye ble fanget i dypområdene. Tettheten av de ulike artene utgjorde en CPUE på 15.5 (SD=7.2) for røye og 3.6 (SD=8.7) for ørret i strandsona (fisk/100m² garn/natt). Mens for røye i dypområdene var CPUE på 16.1 (SD=8.2) (**Tabell 2**). Sammenlignet med tetthetsestimatene fra 2007, så tyder resultatene på at det har vært en svak nedgang i tetthet både hos røye og ørret fram til år 2019.

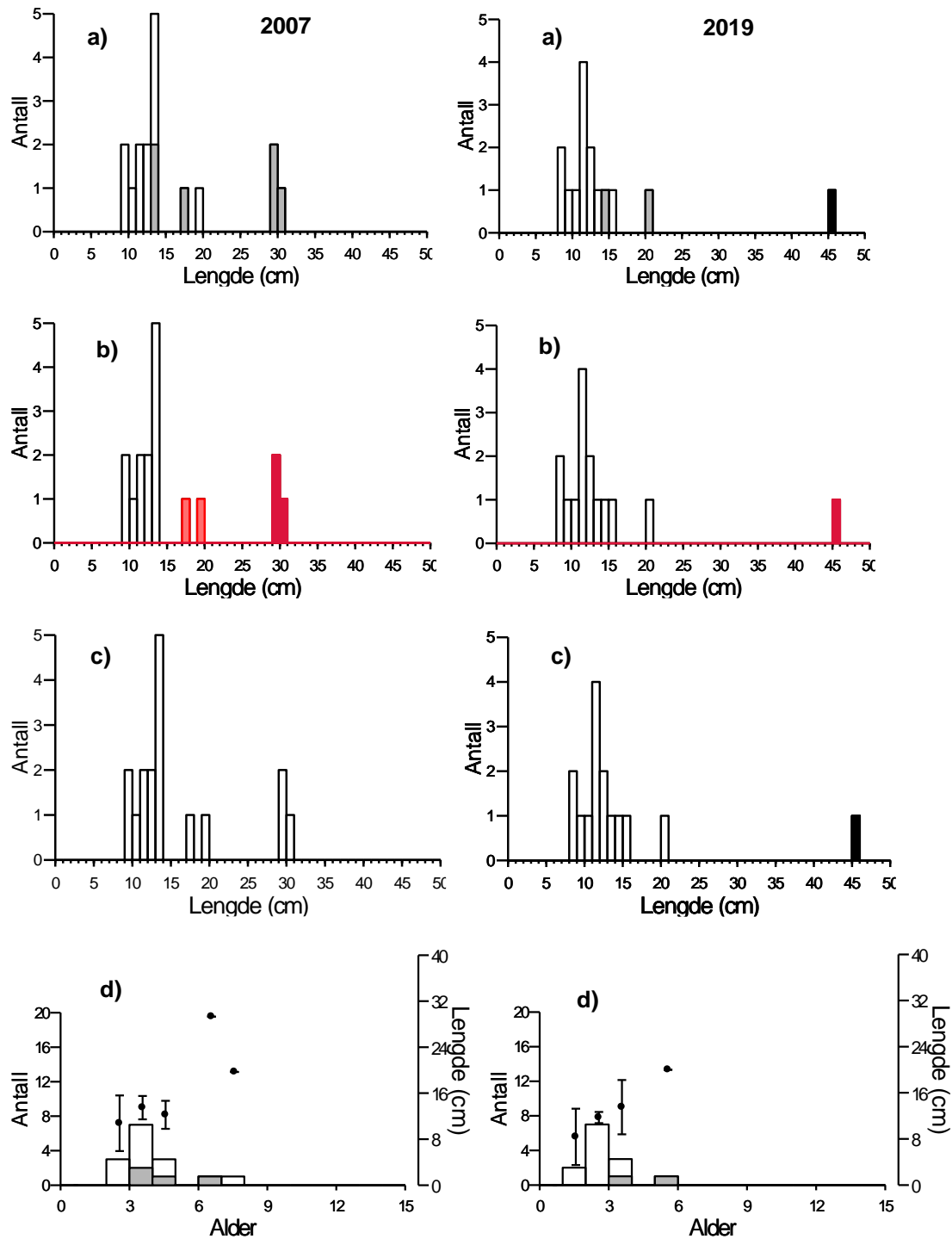
Røye i Øsevatn fra 2019 hadde en lengde mellom 8.2 og 41 cm, med en gjennomsnittslengde på 14.4 cm (SD=4.5). Røye i lengdeområdet mellom 13 og 18 cm dominerte bestanden, og det var kun 3 individer over 20 cm, inkludert et individ som var i overkant av 40 cm (**Figur 5**). Gjennomsnittsvekten var 61.7 g (SD=72.3) og maksvekten var på 525 g. Det ble registrert få kjønnsmodne individer, noe som gjorde beregning av lengde og alder ved kjønnsmodning umulig. Røyeindividene begynte å kjønnsmodne på en alder av 3 år med lengde over 15 cm. Aldersfordelingen viser en bestand bestående av relativt unge individer mellom 1 og 7 år, bortsett fra den største røya som var 12 år gammel. Den største forskjellen på røyebestanden i 2019 i forhold til hvordan bestanden var i 2007, er at den høye andelen individer som var kjønnsmodne i 2007 er erstattet med en tilsvarende høy andel umodne individer i 2019. Samtidig har aldersstrukturen endret seg fra en populasjon bestående av relativt gamle individer i 2007 til en populasjon bestående av mye yngre individer i 2019 uten at lengdefordelinga har endra seg tilsvarende mye (**Figur 5**). Gjennomsnittlig årlig tilvekst i lengde for røye i Øsevatn fra 1-6 års alder var i 2019 på 2.3 cm, noe som har økt siden 2007 hvor den gjennomsnittlige årlige tilveksten for tilsvarende aldersgrupper var på 1.8 cm. Det var ikke fanget noen individer som var infisert av parasittene måse- og/eller fiskeandmark i 2019, i 2007 var det noen få individer med et fåtall slike parasitter. Røye over 15 cm var i stor grad lyserød eller rød i kjøttet i 2019. I 2007 hadde de fleste individer foruten de aller minste (<12 cm) lyserød eller rød kjøttfarge.

Ørreten som ble fanget i Øsevatn i 2019 var mellom 8.0 og 45 cm, med en gjennomsnittslengde på 14.2 cm (SD=9.0). De fleste ørretene i materialet var mellom 8 og 16 cm, og kun to var over 20 cm. Gjennomsnittsvekten hos ørreten i Øsevatn i 2019 var 87 g (SD=267), hvor den største ørreten var 1049 g. Av de 15 ørretene var 3 individer kjønnsmodne og alle modne individer var over 15 cm (**Figur 6**), men det ble fanget for få fisk til å konkludere med alder og lengde ved kjønnsmodning for populasjonen som helhet. Aldersfordelingen av det innfanga materialet viser en ung bestand, med ørret mellom 1 og 5 år. Det var også for få individer i materialet til å beregne gjennomsnittlig årlig tilvekst for de ulike aldersgruppene. Ørretbestanden i Øsevatnet i 2019 ser omtrent identisk ut som

det den gjorde i 2007. Det er også tilsvarende lite parasitter i 2019 som det det var i 2007. I tillegg er rødfarge i kjøttet kun observert hos de største ørretindividene både i 2019 og i 2007.



Figur 5 a) Lengdefordeling av garnfanget røye fra Øsevatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. B) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. C) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk, samt vekstplott – lengde ved alder.

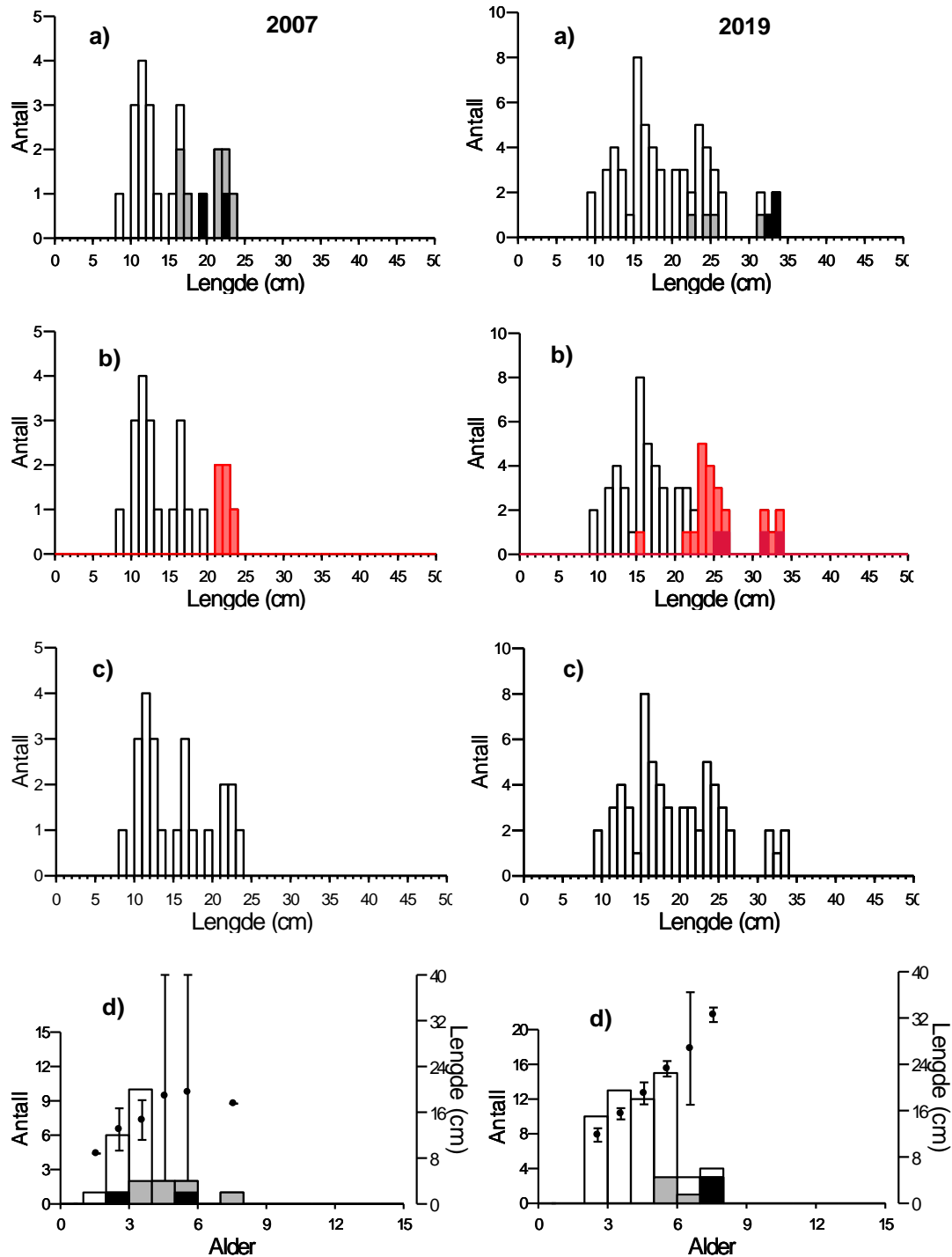


Figur 6 a) Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Øsevatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. B) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. C) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk, samt vekstplott – lengde ved alder.

3.4 Reisvatnet

I Reisvatnet i 2019 ble det fanget 19 røye og 60 ørret i strandsona. Dypområdene ble i likhet med i 2007 ikke undersøkt. Den relative tettheten av de ulike artene utgjorde en CPUE på 6.33 (SD=3.8) for røye og en CPUE på 20 (SD=10.9) for ørret i 2019 (fisk/100m² garn/natt). Fisketettheten har økt betraktelig fra 2007 i Reisvatnet, hvor CPUE for røye og ørret var på henholdsvis 0.7 og 7.7. Det ble fanget for få røyer til å gjøre noen populasjonsestimater, men den fangsta delen av bestanden består av individer på mellom 9.8 og 37 cm, med en gjennomsnittslengde på 20.8 cm og gjennomsnittsvekt på 112 g. De fleste individene over 20 cm var kjønnsmoden, det ble ikke påvist bendelormer på noen røye og kjøttfargen var lyserød eller rød på de fleste røyene over 20 cm.

For ørreten ble det fanget individer mellom 9.4 og 33.2 cm, og gjennomsnittslengden i det innsamla materialet var på 19.3 cm (SD=6.0). Lengdefordelingen viser en bimodal struktur med en topp rundt 15 cm og en topp rundt 25 cm, det ble fanget 5 ørreter over 30 cm (**Figur 7**). Gjennomsnittsvekten for ørreten i Reisvatnet i 2019 var 103.9 (SD=104), hvor den største ørreten var 479 g. Sammenlignet med hvordan lengdefordelingen var i 2007 hvor det ikke var noen individer over 25 cm, var 17 % av ørretene i Reisvatnet over 25 cm i 2019. I 2019 var det kun 12 % av ørretpopulasjonen som var kjønnsmoden. Kjønnsmoden hannfisk var representert fra 22 cm, mens kjønnsmoden hofisk kun var representert i ørret over 30 cm. I 2007 var de fleste ørretene over 15 cm kjønnsmodne (**Figur 7**). Aldersfordelingen viser en bestand bestående av både ung (2-3 åringer), og relativt gamle individer (6-7 åringer). Den gjennomsnittlige årlige tilveksten fra 2-5 år gammel ørret i 2019 var 3.8 cm, noe som er en betraktelig økning i individuell tilvekst sammenlignet med ørretbestanden i 2007, da den var 2.2 cm pr år. Som i 2007 var ørretene over 20 cm lyserød eller rød i kjøttet også i 2019. Det fantes ikke bendelormene måse- og fiskandmark på det innsamla materialet av ørret i Reisvatnet hverken i 2019 eller i 2007.

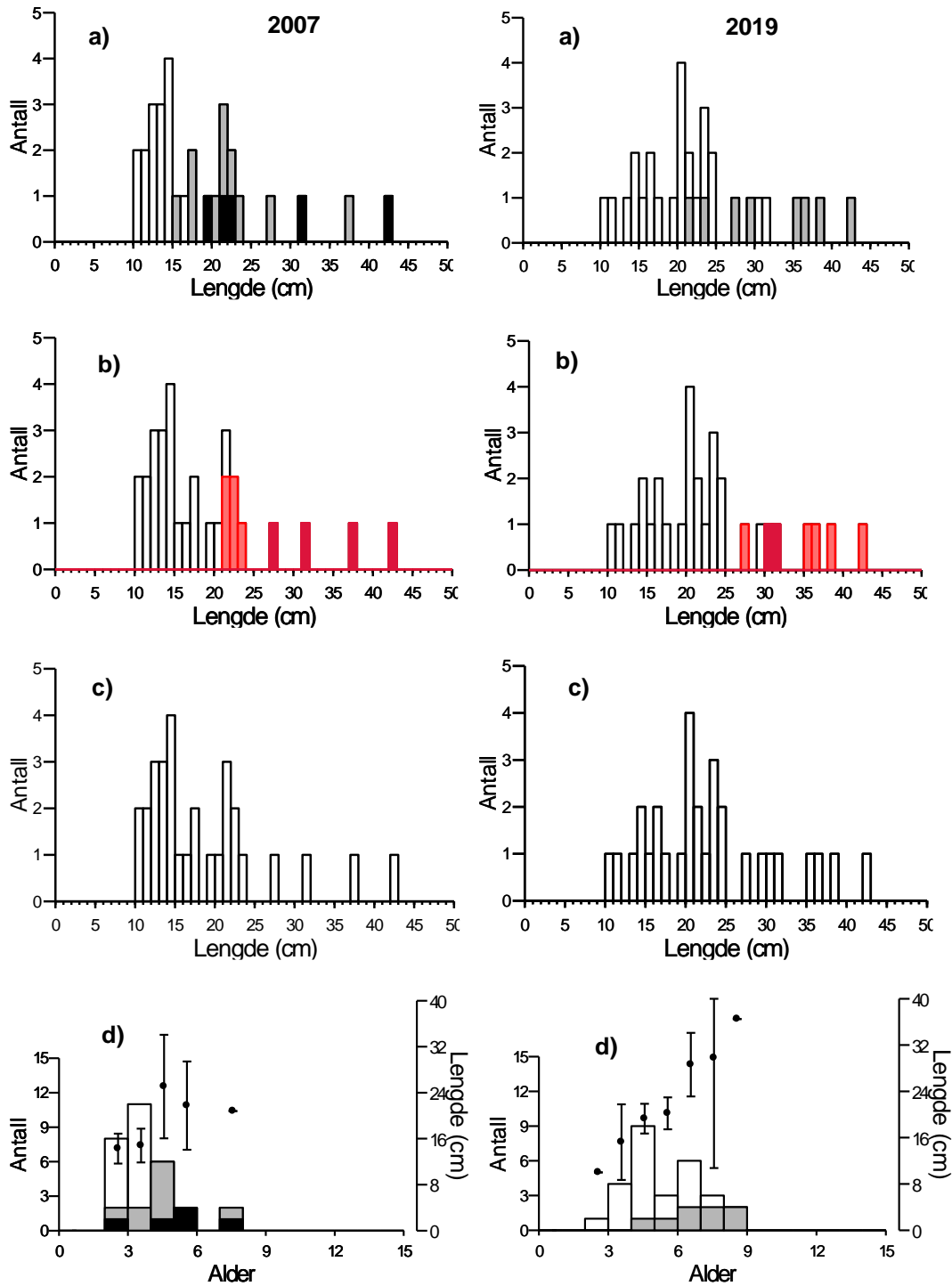


Figur 7 a) Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Reisoen høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. b) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. c) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk, samt vekstplott - lengde ved alder.

3.5 Hestvatnet

I Hestvatnet i 2019 ble det fanget 30 ørreter og kun ei røye i strandsona av innsjøen, dypområdene ble ikke undersøkt. Dette tilsvarer en middels fisketetthet av ørret med en CPUE på 10.3 (SD=5.3), og en lav tetthet av røye med en CPUE på 0.3 (SD=0.75) (fisk/100m² garn/natt). Den relative tettheten er omtrent identisk som det den var i 2007 både for ørret og røye. Den ene røya som ble fanga var en umoden hannfisk på 17.5 cm.

Den innsamla ørreten i Hestvatnet i 2019 var mellom 10.0 og 42.5 cm, med en gjennomsnittslengde på 22.8 cm (SD=8.1). Lengdefordelingen viser at de fleste individene er mellom 15 og 25 cm, men 27 % av ørreten er over 25 cm (**Figur 8**). Gjennomsnittsvekten for ørreten i Hestvatnet var 18.3 cm (SD=199), og den største ørreten var 710 g. Lengdefordelingen i 2019 var relativt lik det den var i 2007. De minste kjønnsmodne individene var 21 cm og de fleste individene over 25 cm var kjønnsmoden, til sammen var det 23 % av bestanden som var kjønnsmoden i Hestvatnet i 2019. Sammenlignet med materialet fra 2007, hvor de fleste over 15 cm var kjønnsmoden og 54 % av bestanden var moden, hadde lengde ved kjønnsmodning økt noe til 2019 samtidig som det var en kraftig reduksjon i andelen av bestanden som var kjønnsmoden (**Figur 8**). Den gjennomsnittlige årlige tilveksten hos ørret fra 2-6 år var i 2019 på 4.7 cm pr år, noe som er betydelig høyere individuell vekst enn det den var i 2007 da den var 2.5 cm pr år. Som i 2007 hadde de fleste ørretene over 20 cm lyserød eller rød kjøttfarge også i 2019. I tillegg ble det ikke påvist måse- eller fiskeandmark hos ørreten i Hestvatnet hverken i 2019 eller i 2007.

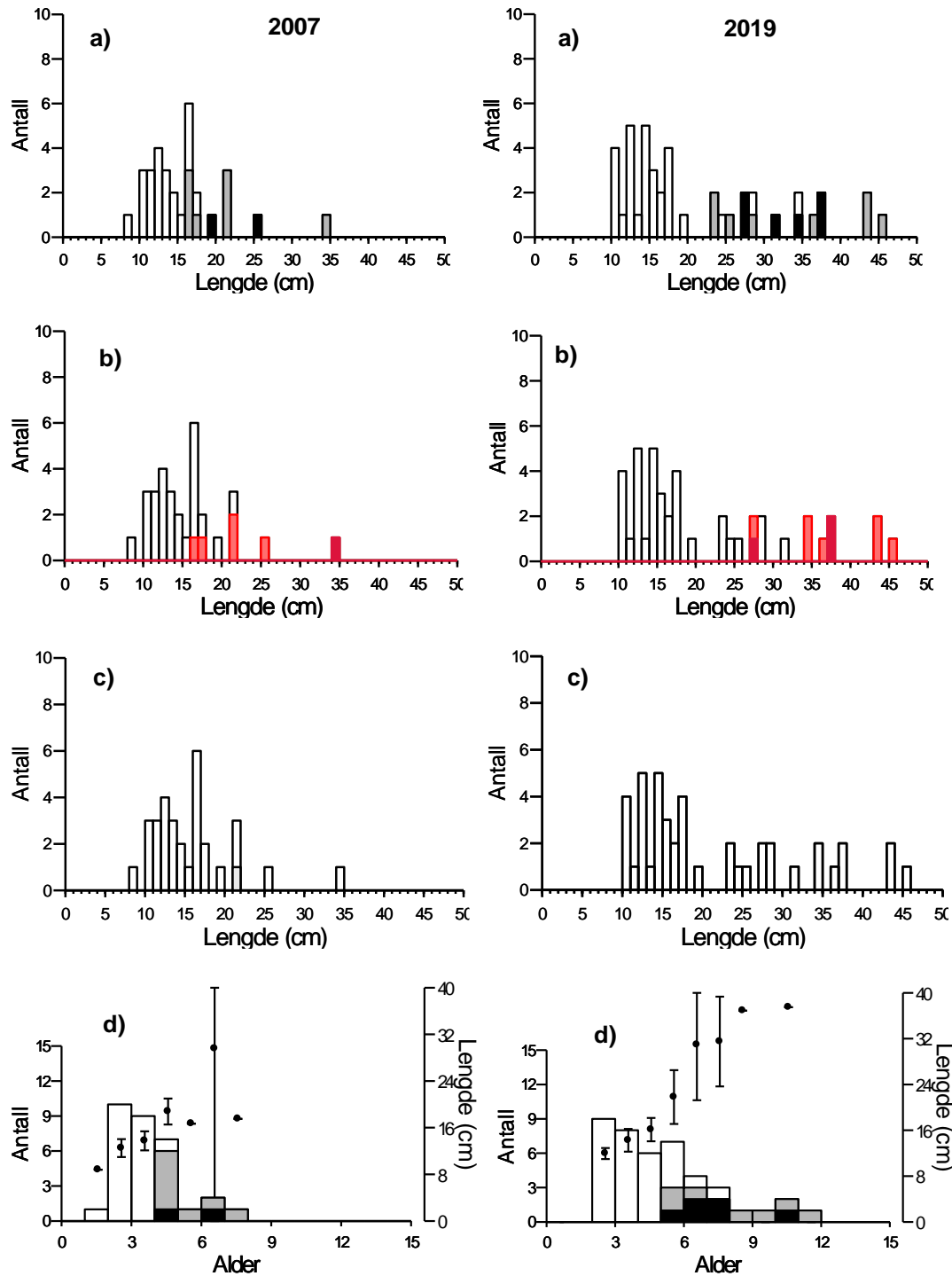


Figur 8 a) Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Hestvatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. b) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. c) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk, samt vekstplott - lengde ved alder.

3.6 Bjørnarvatnet

I Bjørnarvatnet i 2019 ble det innsamlet 43 ørreter og en røye i strandsona av innsjøen, dypområdet ble ikke undersøkt. Sammenlignet med andre innsjøer er den relative tettheten av ørret i Bjørnarvatn middels med en CPUE på 14.3 (SD=13.7), mens den relative tettheten er lav for røyebestanden med en CPUE på 0.3 (SD=0.75) (fisk/100m² garn/natt). Tettheten av fiskebestanden i Bjørnarvatn i 2019 er relativ lik det den var i 2007, dog har den relative tettheten av ørret økt noe de senere år. Den ene røya som ble fanget i Bjørnarvatn i 2019 var ei umoden hofisk på 8.1 cm.

Ørreten som ble fanget i Bjørnarvatn i 2019 var mellom 10.5 og 45.5 cm, med en gjennomsnittslengde på 21.4 cm. Lengdefordelingen viser en unimodal struktur med en topp rundt 15 cm (**Figur 9**). Gjennomsnittsvekten for ørreten i 2019 var 199 g (SD=290), og den største ørreten var 1188 g. Ørretbestanden i Bjørnarvatn hadde relativ ulik lengdestruktur i 2019 sammenlignet med i 2007, derimot var en betraktelig større andel fisk over 25 cm i 2019. I 2007 var denne andelen kun 6.4 %, mens i 2019 var andelen ørret over 25 cm på 32 %. Estimer av lengde og alder ved kjønnsmodning tilsier at de fleste fisk er kjønnsmodne ved en lengde over 25 cm og en alder over 5 år. I 2007 var de fleste ørretene kjønnsmodne ved en lengde på 18 cm og 4 års alder. Dette indikerer at både at lengde og alder ved kjønnsmodning har økt fra 2007 til 2019 (**Figur 9**). Andelen kjønnsmodne individer i ørretpopulasjonen var relativt lik i 2019 som det den var i 2007. Den gjennomsnittlige årlige tilveksten fra 3-5 år var i 2019 på 3.8 cm pr år, noe som har økt betydelig siden 2007 hvor den årlige tilveksten hos ørret var på 1.5 cm pr år fra 3-5 års alder. Som i 2007 hadde de fleste ørretene over 20 cm lyserød eller rød kjøttfarge også i 2019. I tillegg ble det ikke påvist måse- eller fiskeandmark hos ørreten i Bjørnarvatn hverken i 2019 eller i 2007.



Figur 9 a) Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Bjørnarvatnet høsten 2007 og 2019, der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk. b) Lengdefordeling med markering for kjøttfarge. c) Lengdefordeling der åpne søyler viser fisk utencyster av bendelmark, lys gråe viser fisk med 1-5 cyster, grå viser fisk med 6-15 cyster og sort viser fisk med mer enn 15 cyster, d) aldersfordeling der grått viser moden hannfisk og sort viser moden hofisk, samt vekstplott - lengde ved alder.

4. Diskusjon

4.1 Storvatnet

Undersøkelsen i Storvatnet 2019 viste at fiskesamfunnet helt domineres av røye, og at ørretbestanden er svært begrenset. Dette er i fullt samsvar med undersøkelsen gjort i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009), og i et prøvefiske utført i 1988 ble ikke ørret påvist i innsjøen (Jørgensen m.fl. 1991). I motsetning til 2007 ble det prøvefiske i dypområdene av innsjøen i 2019, og resultatene viser at disse områdene brukes aktivt av røye og den relative tettheten var høyere i dypområdene enn det den var i strandsonen. Resultatet fra prøvefiske viste at røyebestanden hadde forandret seg lite gjennom de siste 12 årene. Fisketettheten er omtrent identisk i 2019 som det den var i 2007. Det samme gjelder for lengde- og aldersfordelingen av røyebestanden i innsjøen. Derimot har den individuelle årlige tilveksten økt betraktelig, samtidig som lengde og alder ved kjønnsmodning er høyere. I tillegg har noen få røyer kraftigere infeksjon av bendelormene måse- og/eller fiskeandmark, samt at små, unge individer var i mindre grad rød i kjøttet sammenlignet med materialet som ble undersøkt i 2007.

Røyebestanden i Storvatnet er ved generell god kvalitet, med lave parasittinfeksjoner og røye >15 cm er i stor grad rød i kjøttet. Imidlertid medfører fravær av fisk >25 cm til at Storvatnet neppe er et særlig attraktivt fiskevatn for allmenheten. Derimot indikerer resultatene at fiskepresset er relativt høyt, fraværet av store, men spesielt gamle individer er påfallende. Lengdefordeling til røyebestanden kan tyde på at det er et størrelsesselektivt fiske på røye over 20 cm, noe som kan tilsi et garnfiske med maskevidde over 21 mm. Vi er ikke kjent med at et slikt høyt fiskepress skal være til stede i Storvatnet, men kan heller ikke utelukke det. Bestanden er langt fra overbefolket i og med at ung, umoden røye med relativt god individuell tilvekst utgjør en stor del av populasjonen. Røyebestanden har hatt en positiv utvikling fra 2007 siden den individuelle tilveksten har økt samtidig med at størrelse og alder ved kjønnsmodning er høyere i 2019. Dette kan være et tegn på at fiskepresset har økt fra 2007 til 2019, dog er det ingen endring i fisketetthet. Den generelle klimaoppvarmingen kan også ha vært fordelaktig for røyebestanden ved at vekstsesongen er lengre og vanntemperaturen om sommeren er høyere, noe som kan øke individuell tilvekst såfremt det finnes nok byttedyr i innsjøen for å møte det økte energibehovet i et varmere klima (Smalås m. fl. 2020).

4.2 Langvatnet

De fiskeribiologiske undersøkelsene i Langvatnet i 2019 avslørte at fiskesamfunnet består av omtrent like mye røye og ørret. Den relative tettheten av begge artene er lav både i strandsona og i dypområdene. Sammenligningen med hvordan bestandene så ut i 2007 viser at tettheten til røyebestanden har gått en del ned og det er da dypområdene som i mye lavere grad blir brukt i 2019. Ørretbestanden hadde omtrent lik tetthet i 2019 som i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009). I et prøvefiske tilbake i 1988 ble det fanget en del røye, men kun en ørret (Jørgensen m. fl. 1991). Ørretbestanden har dermed økt betydelig fra 1988 fram til 2019, uten at vi ser den samme økningen i røyebestanden i den samme tidsperioden. Lengde ved kjønnsmodning har endret seg betraktelig hos røyebestanden fra 2007 til 2019. Fra at de fleste røyene over 13 cm var kjønnsmodne i 2007, var det kun én røye som var kjønnsmoden i 2019 og den var 18 cm lang. I tillegg hadde individuell årlig tilvekst økt noe fra 2007 til 2019 i Langvatnet. Til sammen kan dette indikere en høyere vekst og bedre næringstilgang hos røye i Langvatnet i 2019. En større næringstilgang tillater en raskere vekst som igjen kan føre til kjønnsmodning ved en større lengde, noe som står i kontrast med populasjonen i 2007. Røya fremstår med god kvalitet, da det er lite parasitter og middels individuell årlig tilvekst. Fraværet av store og spesielt litt eldre individer kan indikere et størrelsesselektivt fiske på individer over 20 cm som kan være skadelig for populasjonen i og med at så få kjønnsmodne individer er til stede i bestanden (Smalås m. fl. 2020). Et slikt fiskeri, og spesielt i det omfanget som skal kunne føre til den beskrevne bestandsstrukturen, er ukjent for forfatterne.

Ørreten fremstår også ved god kvalitet i Langvatnet, ingen parasitter ble funnet og de fleste ørretene over 20 cm var røde eller lyserøde i kjøttet. I tillegg hadde ørreten i 2019 en middels god tilvekst på 2.1 cm pr år, noe som er en økning fra i 2007. Den største forskjellen på ørretbestanden i 2007 og i 2019 er antallet og andelen individer over 30 cm som har økt betraktelig mellom disse tidspunktene. I 2019 var hele 22 % av ørretene over 30 cm, en økning fra 6 % i 2007. Til sammen indikerer resultatene at den individuelle tilveksten har økt, som medfører at en del flere individer blir over 30 cm sammenlignet med i 2007. Dette kan belyse at næringstilgangen har økt i innsjøen, siden også tettheten av ørret er relativ lik i de to tidsperiodene. Veksten kan også være påvirket av klimaendringene over de 12 seneste årene, hvor temperaturene gjennom sommeren har økt, samtidig som vekstsesongen har blitt noe lenger i innsjøer i Nord-Norge (Smalås m.fl. 2020). Sammen kan dette være faktorer som da påvirker vekst hos spesielt ørret positivt, som er mindre kuldetilpasset enn røye (Finstad m.fl. 2011).

4.3 Øsevatn

Prøvefisket i Øsevatn fra 2019 viser at røye dominerer i innsjøen, og har en relativ tetthet som er middels til høy. Den utnytter både strandsonen og dypområdene i innsjøen i stor grad. I forhold til bestanden i 2007 er det en svak nedgang i den estimerte tettheten. Tettheten av ørret i Øsevatn må anses som lav og de ble kun fanget i strandsona av innsjøen, som er tilsvarende hvordan ørretpopulasjonen var i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009). Røye i Øsevatn i 2019 fremstår med god kvalitet, det finnes lite parasitter, fisk av litt størrelse (>15 cm) er rød i kjøttet og røyene har middels god individuell tilvekst pr år. I 2007 ble røyebestanden også beskrevet å ha god kvalitet, men de vokste saktere og en mye høyere andel av populasjonen besto av kjønnsmodne individer. Den økte individuelle veksten i 2019 tillater også at individene utsetter kjønnsmodning til de er større, som igjen kan øke evnen til å reproducere seg. Røyebestanden har gått gjennom en stor endring i aldersstruktur mellom disse to tidspunktene, hvor bestanden i 2007 besto av for det meste eldre individer (>6 år) er det i 2019 et klart overtall av yngre individer (<5 år) i bestanden. Dette er også med på å forklare hvorfor enn så liten andel av populasjonen er kjønnsmoden i 2019, de har ikke nådd alder for kjønnsmodning enda. Derfor fremstår, i likhet med røyebestanden i Storvatnet, bestanden i Øsevatnet som om den er under et størrelsesselektivt fiskeripress uten at et slikt fiskeri er kjent for forfatterne. Riktignok kan årene rundt 2015 ha vært ekstremt dårlige år for røya og det er av den grunn svært få individer fra de årsklassene, selv om vi ikke har noen indikasjoner på forhold rundt år 2015 som skulle føre til den observerte aldersfordelinga hverken i Øsevatn, Storvatnet eller i Langvatnet.

Ørreten i Øsevatn har en relativt tynn bestand, men de som er til stede har god kvalitet i form av lite bendelormer og stor fisk har rød kjøttfarge. Av de fiskene som ble fanget var det få fisk over 20 cm, men ørretbestanden i likhet med røyebestanden består av yngre årsklasser, og dermed er det få individer som har hatt tid til å vokse seg store. Ørretbestanden i Øsevatn har endret seg svært lite fra 2007 til 2019, da bestanden også var tynn med få individer over 20 cm i 2007.

4.4 Reisvatn

De fiskeribiologiske undersøkelsene i Reisvatnet i 2019 viser at innsjøen er dominert av ørret, hvor det er en middels til høy tetthet i ørretbestanden. Røyebestanden er tynn, men fremstår av god kvalitet, der fisken av en viss størrelse (>20 cm) er rød i kjøttet, parasitter er fraværende og de individene som er til stede vokser godt og kjønnsmodner ved en lengde på over 20 cm. Røyebestanden har økt kraftig i relativ tetthet fra 2007 da den kun var på 0.7 fisk/100m² garn/natt, mens den i 2019 var på 6.7 fisk/100m² garn/natt, samtidig utgjorde røyebestanden over 50 % av det innsamla materialet i 1988 (Jensen m.fl. 1991). Ørretbestanden virker å ha god kvalitet selv om tettheten av fisk er noe høy i Reisvatnet. Ørretbestanden består av en fin blanding av unge og

gamle individer, lengdefordelingen viser enn sunn populasjon og fisk over 30 cm utgjør 12 % av bestanden. De fleste individene over 20 cm hadde lite parasitter og rødfarge i kjøttet. I tillegg var den individuelle tilveksten god med en vekst på 3.8 cm pr år. Kvaliteten på ørretbestanden har økt betydelig siden 2007, hvor ørreten var vokste saktere (2.2 cm pr. år), kjønnsmodnet tidlig og ingen individer over 23 cm ble fanget. Tettheten av ørret har økt og dermed kan resultatene indikere at næringsressursene og/eller lengden på vekstsesongen har endret seg de siste 12 årene. Klimaendringer som gir en økning i vekstsesong og sommertemperaturen kan være med å forklare den forbedra kvaliteten i ørretbestanden, gjennom en økning i individuell tilvekst (Smalås m. fl. 2020). Reisvatnet var i 2007 et uinteressant fiskevann for sportsfiskere, mens i 2019 kan en nå få stor ørret av god kvalitet.

4.5 Hestvatn

Hestvatnet i 2019 er dominert av ørret med en middels tett bestand. Røyebestanden er svært tynn og det ble kun fanget et individ i 2019. Den relative tettheten av både røye og ørret er svært lik det den var i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009), og fiskesamfunnets artssammensetning fremstår som uendret over disse 12 årene. Derimot var det en klar overvekt av røye (70%) i innsjøen i 1988 (Jørgensen m.fl. 1991), som tilsier en stor omveltning av fiskesamfunnet gjennom de seneste 30 årene. Ørreten i Hestvatnet er av god kvalitet, da de fleste individene over 20 cm hadde en rød kjøttfarge, ingen parasitter, god individuell tilvekst på 4.7 cm pr. år, og hvor 27 % av bestanden var over 25 cm. I 2007 var lengdefordelingen av bestanden lik det som er observert i 2019, men bestanden besto i 2007 av en langt høyere andel kjønnsmodne individer og den individuelle tilveksten var langt lavere med 2.5 cm pr år. Som i de andre innsjøene i vassdraget kan klimaendringer forklare den økte individuelle veksten hos umoden fisk ved at sommertemperaturer og vekstsesong har økt de senere år (Smalås m. fl. 2020). Samtidig kan klimaendringene ha påvirket røyebestanden negativt i konkurranse med ørret og i så måte forklare den omveltningen i artsammensetningne i Hestvatn fra 1988 til 2019 (Finstad m. fl. 2011). Ørreten i Hestvatn fremstår med god kvalitet og bør være attraktiv for sportsfiskere.

4.5 Bjørnarvatn

I likhet med både Reisvatnet og Hestvatnet er Bjørnarvatnet dominert av ørret og har en svært tynn bestand av røye. Ørretbestanden i Bjørnarvatnet karakteriseres som middels tett. Fiskesamfunnets artsammensetning og tetthet har var omtrent lik det den var i 2007 (Kanstad-Hanssen 2009), mens endringen er stor fra 1988, da det var omtrent en lik fordeling av røye og ørret i Bjørnarvatn (Jørgensen m. fl. 1991). Ørreten i Bjørnarvatn har i likhet med de fleste andre innsjøene i vassdraget en god kvalitet. De fleste individene over 20 cm hadde rød kjøttfarge, parasitter var

fraværende, den individuelle tilveksten var god (3.8 cm pr. år) og en stor andel (32 %) av populasjonen består av individer over 25 cm. Dette står i kontrast til hvordan bestanden var i 2007, da det var en lav andel av populasjonen over 25 cm (6 %) og den individuelle veksten kun var på 1.5 cm pr. år. Dette medfører at kvaliteten på ørreten har økt siden 2007 og det er flere individer i 2019 som vil være svært attraktiv både som matfisk og for sportsfiskere. Som i de andre innsjøene kan den økte veksten indikere en lengre vekstsesong og høyere sommertemperaturer grunnet klimaendringer over de seneste årene.

5. Oppsummering

Fra 1988, da innsjøene første gang ble prøvofisket, fram til 2019, har fiskesamfunnene gjennomgått en stor endring. I 1988 hadde alle innsjøene en overvekt av røye, mens i 2019 er det kun to av seks innsjøer hvor røye dominerer. I de resterende innsjøene har ørret overtatt som den overtallige fiskearten. Dette må sees i sammenheng med de generelle klimaendringene som har gitt en økning i både sommertemperaturer og lengde på vekstsesongen over de siste 30 årene i innsjøer i Nord-Norge (Smalås m. fl. 2020). Fra 2007 fram til 2019 var det mindre endringer i fiskesamfunnenes sammensetning og tetthet, men den individuelle veksten til både ørret og røye har økt uten at tettheten av fisk har minket nevneverdig, og dette er en trend som er mer eller mindre gjennomgående i alle innsjøer i studien. I flere av innsjøene har også aldersstrukturen i fiskebestandene endret seg betydelig, i 2007 besto de fleste populasjonene av gamle individer hvor flertallet var kjønnsmodent, mens dette har snudd til bestander bestående av unge individer hvor en lav andel er kjønnsmodne i 2019. Dette kan indikere en endring i livs-historie som stammer fra økt vekst hos unge individer, hvor den økte veksten fører til en økt størrelse ved kjønnsmodning. Samtidig kan frafallet av eldre, store individer i enkelte innsjøer indikere et størrelsesselektivt fiskeripress på fisk over 20 cm, et slikt fiskere har ikke forfatterne kjennskap til. Vi kan ikke se noen negative langtidseffekter fra vassdragsreguleringen som skal kunne forklare de trender og mønstrene i de undersøkte fiskebestandene. Generelt er fiskebestandene i vassdraget av god kvalitet, og hvor spesielt ørreten i de fleste innsjøene er interessant både som matfisk og for sportsfiskere.

6. Litteratur

Finstad, A. G., Forseth, T., Jonsson, B., Bellier, E., Hesthagen, T., Jensen, A. J., ... & Foldvik, A. 2011. Competitive exclusion along climate gradients: energy efficiency influences the distribution of two salmonid fishes. *Global Change Biology*, 17, 1703-1711.

Jørgensen, L., Halvorsen, M., Gabler, H.M. & Kristoffersen, K. 1991. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Sør-Troms. Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelinga. Rapport nr 34. 61 sider.

Kanstad-Hanssen, Ø. 2001. Bedre innlandsfiske i regulerte vassdrag i Troms. Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen. Prosjekt Fagrapport 2000. 50 s.

Kanstad-Hanssen, Ø. 2009. Fiskefaglig aktivitet i 2007 og 2008. Prosjekt Bedre fiske i regulerte vassdrag i Troms. 56 s.

Smalås, A., Strøm, J. F., Amundsen, P. A., Dieckmann, U., & Primicerio, R. 2020. Climate warming is predicted to enhance the negative effects of harvesting on high-latitude lake fish. *Journal of Applied Ecology*, 57, 270-282.