

R A P P O R T

Hovlandsdalsvatnet, Fjaler. Fiskeundersøkingar i 2019 og råd om utfisking.



Rådgivende Biologer AS 3164



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Hovlandsdalsvatnet, Fjaler. Fiskeundersøkingar i 2019 og råd om utfisking.

FORFATTARER:

Harald Sægrov, Erling Brekke og Kurt Urdal

OPPDRAKGJEGJEGVAR:

Fylkesmannen i Vestland v/Kjell Hegna

OPPDRAGET GITT:

20.09.19

RAPPORT DATO:

15. juni 2020

RAPPORT NR:

3164

ANTAL SIDER:

16

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-745-1

EMNEORD:

Aure
Røye
Bestandsstatus

Utfisking

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidebilde: Prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 8. oktober i 2019.

FØREORD

På oppdrag frå Fylkesmannen i Vestland gjennomførte Rådgivende Biologer AS prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet i Flekke/Guddalsvassdraget i Fjaler kommune i oktober 2019. Føremålet med undersøkinga var å beskrive status for aure- og røyebestandane i innsjøen og på bakgrunn av resultata gje råd om tynning av fiskebestandane for å oppnå betre kvalitet på fisken, inkludert redusert parasittisme.

Resultat frå undersøkinga i 2019 er samanlikna med resultat frå tilsvarende undersøkingar i Hovlandsdalsvatnet i 1995 (Urdal 1996), i 1999 (Sægrov mfl. 2000) og i 2006 (Hellen mfl. 2007). I perioden 1996 til 1999 vart det fiska ut nær 14 tonn med røye og aure gjennom eit omfattande utfiskingsprosjekt (Sægrov mfl. 2000), og resultata vil blir diskutert i høve til dagens status, tiltak og målsetting.

Prøvefisket vart gjennomført av Harald Sægrov og Christian Irgens, Kurt Urdal har tilbakerekna vekst for aure og Erling Brekke har bestemt dyreplankton.

Bergen, 15. juni 2020

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD	2
SAMANDRAG	3
1. HOVLANDSDALSVATNET	5
2. METODE OG DATAGRUNNLAG	7
3. RESULTAT	8
4. OPPSUMMERING	12
REFERANSAR	16

SAMANDRAG

Sægrov, H., E. Brekke & K. Urdal. 2020. *Hovlandsdalsvatnet, Fjaler. Fiskeundersøkingar i 2019 og råd om utfisking. Rådgivende Biologer AS, rapport 3164, 16 sider, ISBN 978-82-8308-745-1.*

Rådgivende Biologer AS gjennomførte prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019. Arbeidet vart gjennomført for å oppdatere status for aure- og røyebestandane i vatnet og lage ein utfiskingsplan for å oppnå betre kvalitet på fisken, inkludert redusert parasitasjonsgrad. Hovlandsdalsvatnet har eit overflateareal på 418 hektar og ei strandlinje på 19 km og det er brådjupt langs store deler av strandlinja.

Ved prøvefisket vart det fiska med 11 fleiromfars botngarn på fire stasjonar og 2 flytegarn på ein stasjon. Siktedjupet var 4,8 meter og overflatetemperaturen var 8,5 °C. Det vart fanga totalt 37 aurar, 32 røye og 2 dvergrøye. Aurane i fangsten varierte i lengde mellom 12,5 og 31,5 cm (315 gram), røya frå 9,7 til 27,1 cm (190 gram). Auren var fordelt i aldersgruppene 1+ til 5+, røya frå 1+ til 6+. Gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning var 2 år for hannaure og 4 år for hoaure, for røya var snittalderen ved kjønnsmogning 3 år både for hoer og hannar..

Fire av dei største aurane hadde ete stingsild, og ein hadde ete aureegg, elles besto mageinnhaldet av vårfuglarver, fjørmygglarver, overflateinsekt og plankton. I røyemagane vart det vart berre registrert dyreplankton.

Aurane som var 3 år eller eldre var til dels sterkt parasittert av måsemakk (*Diphyllobothrium sp.*). Fire av aurane hadde også cyster av spolorm (*Eustrongylides sp.*) i bukhola. Røya var langt mindre parasittert av måsemakk enn auren, og spolorm vart ikkje funne i røya.

På dei tre botngarnlenkene som stod på bråjupe lokalitetar i hovudbassengen var det relativt låge fangstar. Det vart ikkje fanga aure djupare enn 15 meter, medan røya vart fanga ned mot 30 meters djup. Det var klart størst fangst på botngarna som stod i Storevika, og gode fangstar på flytegarna som stod her. Dei fleste kjønnsmogne fiskane vart fanga i Storevika og det er sannsynleg at det føregår mykje gyting i Yndestadsundet, kanskje både av røye og aure. Auren gyt vidare oppover i Guddalselva og i Storelva i Hovlandsdalen, og desse lokalitetane på sørsida av vatnet er sannsynlegvis dei viktigaste gyteområda for auren i vatnet. Frå Storevika og så langt auren kan gå oppover Guddalselva er det også store areal med gode oppvekstområde for aureungar. Det vart fanga utgytte hoer både av røye og aure, men høgast andel mellom røyene. Gyttetida for røya startar dermed i slutten av september og i månadsskiftet september/oktober for auren.

Basert på resultata frå prøvefisket vart det berekna ein bestand på ca. 15 000 røye (36 pr. hektar) med alder 3+ og eldre, og ei årleg rekruttering av røye med alder 3 år på 5 000 - 6 000. Biomassen av 3+ og eldre røye vart berekna til 1 750 kg (4,2 pr. hektar). Av aure med alder 1+ og eldre vart det berekna ein bestand på 18 300 (44/hektar) med samla vekt på 2 000 kg (4,8 kg/hektar). Anslaget for årleg rekruttering av aure med alder 1+ er 3 000 - 5 000. Både årleg rekruttering, totalt antal og total biomasse låg på det same nivået for aure og røye i Hovlandsdalsvatnet i 2019, men det må understrekast at desse berekningane er svært usikre. Samanlikna med det som vart fiska opp i perioden 1996-1999 er anslaga ikkje urealistiske, men kanskje i underkant av reelt antal og biomasse.

Vekst og aldersfordeling hos aure og røye har endra seg relativt lite i løpet at dei siste 20 åra, men veksten er tydeleg betre enn i 1995. Etter fire år med omfattande utfisking (totalt nær 14 tonn) var det i 1999 i hovudsak berre ung fisk i vatnet, og parasitasjonen var m.a. av den grunn relativt låg. For å oppnå betre kvalitet, inkludert storleik, finare kjøffarge og mindre parasitasjon er det nødvendig med tynning av bestandane. For å få til ein omfattande reduksjon i antal og biomasse av eldre fisk (3+ og eldre) blir det føreslege å starte opp med omfattande fiske med botngarn og flytegarn i Storevika, og eventuelt også på andre høvelege lokalitetar. Fisket med flytegarn kan starte i juni og halde fram til november med maskeviddene 18, 21 og 24 mm, botngarnfisket vil truleg vere mest effektivt i den siste

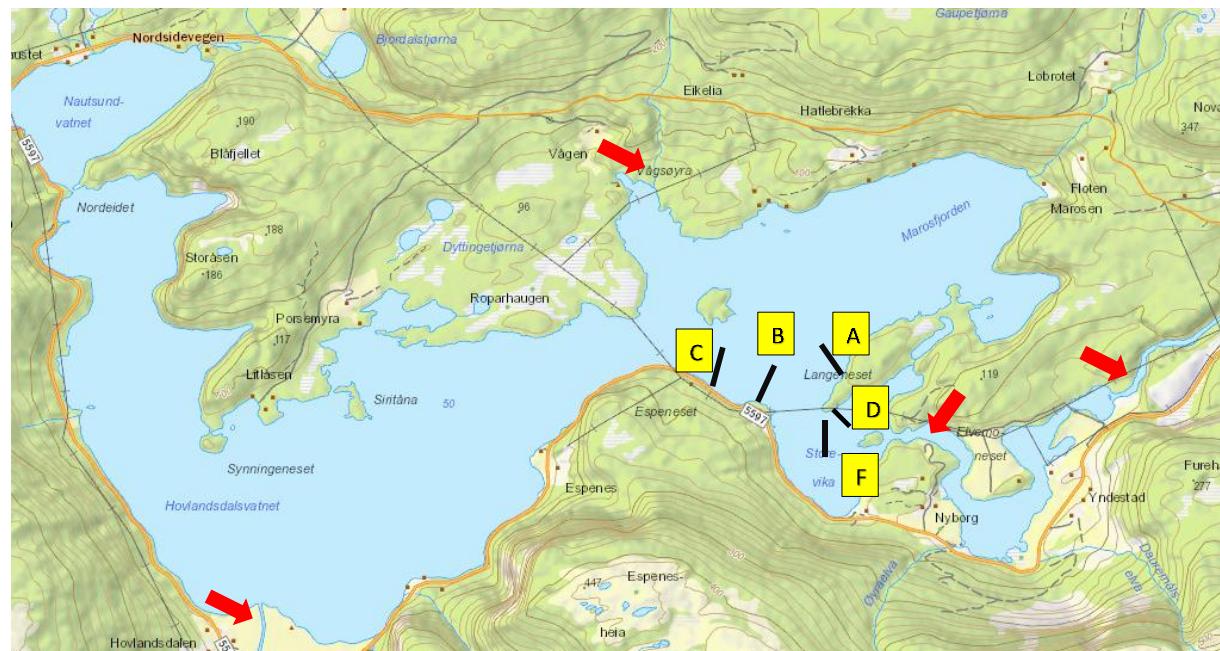
perioden fram mot og under gyting. I tillegg bør ein fiske i Storevika og oppover til utløpet av Guddalselva med småmaska botngarn (13 og 16 mm) for å tynne ut bestandane på eit tidleg stadium, med eit samla årleg uttak på om lag 10 000 småfisk. Dette fisket kan gjennomførast både om våren (mai-midt i juni) og på ettersommaren- hausten (midt i august til november). På sikt bør tynningsfisket gjennomførast med småmaska garn, men det bør også fiskast på gytefisk årleg. Tynningsfiske/vedlikehaldsfiske må halde fram årleg eller i alle høve annakvart år dersom ein stabilt skal kunne ha fin fisk i vatnet. Så langt er garn den mest effektive metoden ein har til utfisking, og ein røynd fiskar kan handtere opptil 100 fisk i timen under føresetnad av tilstrekkeleg med garn og gode arbeidstilhøve (god båt og godt ver). Storevika er ein beskytta lokalitet, men det bør også kunne vere aktuelt å fiske med t.d. flytegarn andre stader i vatnet.

1. HOVLANDSDALSVATNET

Hovlandsdalsvatnet er det den største innsjøen i Flekke-Guddalsvassdraget. Vatnet ligg 50 moh. og ovanfor anadrom strekning, overflatearealalet er 419 hektar og strandlinja er 19 km. Vatnet har to basseng med ein ca. 25 meter djup terskel imellom. Største djup er 78 meter og er vatnet brådjupt langs store deler av strandlinja (**figur 1.1**).



Figur 1.1. Djupnekart for Hovlandsdalsvatnet.



Figur 1.2. Hovlandsdalsvatnet med botngarnstasjonar (A-D), flytegarn (F). Flytegarna (F) stod i Storevika. Dei raude pilene markerer dei viktigaste gytelokalitetane for aure (jf. Hellen mfl. 2007) og pila som er nærmast Storevika viser området i Yndestadsundet som er ein sannsynleg gyteplass for aure og kanskje også for røye.

Pelagisk dyreplankton

I prøven av pelagisk dyreplankton var det stor dominans av *Bosmina longispina* mellom vassloppene (**tabell 1.1**). Av andre vasslopper var det låg førekommst av *Holopedium gibberum* og førekommst av *Bythotrephes longimanus*. Den siste er ei stor rovform av vasslopper som er svært ettertrakta som mat for aure og røye. Prøven vart teken seint i vekstsesongen (8. oktober) og på denne tida kan det vere låg tettleik av dyreplanktonartar som var talrike tidlegare i vekstsesongen.

Tabell 1.1. Tettleik av pelagisk dyreplankton (antal dyr pr. m² og antal pr. m³) i Hovlandsdalsvatnet 8. oktober 2019.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper	<i>Alona affinis</i>	7	0
	<i>Alonella nana</i>	85	4
	<i>Bosmina longispina</i>	102878	5144
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	14	1
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	14	1
	<i>Holopedium gibberum</i>	170	8
Hoppekreps	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	3 310	166
	Calanoide nauplier	170	8
	Calanoide copepoditter	2 377	119
	Cyclopoide copepoditter	19 353	968
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>cf. Collotheca</i> sp.	170	8
	<i>Conochilus</i> sp.	2 037	102
	<i>Kellicottia longispina</i>	197 607	9 880
	<i>Keratella cochlearis</i>	424	21
	<i>Polyarthra</i> sp.	2 122	106
Totalt	Totalt	330 738	16 537

I dei fire åra det har blitt samla pelagisk dyreplankton har *Bosmina longispina* dominert i førekommst av vasslopper (**tabell 1.2**). Det var størst førekommst av andre artar vasslopper i 1999 etter omfattande utfisking av røye i perioden 1996-1999 (Sægrov mfl. 2000). Mellom desse var *Daphnia galeata* som ikke var registrert i 1995 eller i 1999 og i svært låg tettleik i 2006. Denne arten er attraktiv føde for røye og aure, noko som også er tilfelle for *Bythotrephes longimanus*. Utanom at det var høgare artsdiversitet mellom vassloppene i 1999 enn dei andre åra, er det relativt liten skilnad i førekommst og dominans av vassloppeartar mellom år. Vassdraget har blitt kalka sidan 1997 frå doserer oppstraums Hovlandsdalsvatnet.

Tabell 1.2. Relativ førekommst av ulike artar vasslopper i pelagiske dyreplanktonprøver frå Hovlandsdalsvatnet i 1995 (Urdal 1996), 1999 (Sægrov 2000), i 2006 (Hellen mfl. 2007) og i 2019. +++: stor dominans, ++: middels tettleik, +: låg tettleik og -: ingen førekommst.

Art/Dato	6.sept. 1995	30. aug.1999	3. okt. 2006	8. okt.2019
<i>Bosmina longispina</i>	+++	+++	+++	+++
<i>Bythotrephes longimanus</i>	+ (+)	+	-	+
<i>Daphnia galeata</i>	-	+	(+)	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	++	+	(+)
<i>Holopedium gibberum</i>	-	+ (+)	+	+
<i>Polypheus pediculus</i>	-	+ (+)	-	-

2. METODE OG DATAGRUNNLAG

Prøvefisket i Hovlandsdalsvatnet vart gjennomført 7.-8. oktober i 2017. Det vart fiska med 11 botngarn fordelt på 3 lenkar à 3 garn frå fjørreststeinane og nedover til høvesvis 67, 54 og 42 meters djup og ei lenke med to garn ned til 18 meters djup. I tillegg stod det eit flytegarn på 0 – 5 meters djup og eit på 7-12 meters djup. Botngarnlenka med to garn og flytegarna stod i Storevika, dei tre andre botngarnlenkene stod ute i hovudvatnet.

Kvar flytegarn er 45 meter langt og 5 meter djupt og har dei 9 maskeviddene (mm): 8-10-12,5-16- 19,5-24-29-35-43. Kvar maskevidde er representert med fem meters lengde på garnet og eit areal på 25 m². Samla areal per garn er 225 m², og totalt areal på flytegarna var 450 m². Kvart botngarn (30 x 1,5 m) har 12 maskevidder; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, og kvar maskevidde er representert med 2,5 meter garnlengde og med eit areal pr. maskevidde pr. garn på 3,75 m². Samla areal er 45 m² pr. garn. Totalt garnareal på botngarna brukt ved prøvefisket var 495 m².

All fisk vart lengdemålt til nærmaste mm frå snutespissen til ytst på halefinnen når fisken ligg naturleg utstrekta. Vekta vart målt til nærmaste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er rekna ut etter formelen $K = (\text{vekt i gram})^*100/(\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmogning vart bestemt, og alder ved kjønnsmogning er definert som alderen då minst 50 % av fiskane er kjønnsmogne. Kjøtfargen er inndelt i kategoriane kvit, lyseraud og raud. Det vart teke otolitt- og skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Magefylling vart notert på ein skala frå 0 til 5, der 0 er tom mage og 5 er utsplitt magesekk. Det vart teke samleprøver av mageinnhaldet som vart analysert under lupe.

Ved prøvefiske i mange år i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i Sogn og Fjordane vart fangst av aure pr. garnnatt på botngarn og flytegarn samanlikna med tettleik av fisk basert på næringsfisket (fasit). Det vart då berekna at eit fleiromfars flytegarn fanga all aure innan eit areal på 1 hektar (10 000 m²) rundt garnet i det sjiktet garnet stod (Sægrov 2000). Etter undersøkingar med akustisk utstyr i Oppheimsvatnet på Voss i 1999 vart det berekna same tettleik av pelagisk aure (antal pr. hektar) som samtidig fangst pr. fleiromfars flytegarn (Knudsen og Sægrov 2002), altså i samsvar med resultata frå Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Tilsvarande undersøkingar vart i 2001 gjennomført i 5 innsjøar på Vestlandet. Også ved denne undersøkinga vart det funne ein svært god samanheng mellom fangst pr. garnnatt på flytegarn og tettleik av fisk pr. hektar registrert på ekkolodd ($y=1,03x - 2,65$, $r^2=0,98$) (Sægrov mfl. 2003). For flytegarnsfiske blir det på denne bakgrunn rekna at eit flytegarn fangar all fisk som er innan eit område på 1 hektar rundt garnet og det sjiktet garnet står. Ved fiske i fleire djupnesjikt blir vanlegvis fangsten slått saman og uttrykt som fangst pr. hektar overflate.

Eit botngarn fangar fisken frå eit langt mindre areal enn flytegarn og dette tilseier at bentisk fisk flytter seg mindre når han beiter enn det pelagisk fisk gjer. Undersøkingane i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden tilsa at eit fleiromfars botngarn fangar all fisk som held seg innan ein avstand på fem meter på kvar side av garnet, dvs. innan eit areal på 300 m² (Sægrov 2000). Det må også takast med at fisk mindre enn 12-15 cm har lågare fangbarheit enn større fisk, og at ein del aure som er mindre enn ca. 15 cm framleis kan halde seg i bekken. Det er i andre undersøkingar funne signifikante samanhengar mellom fangst pr. garnnatt på fleiromfars botngarn og tettleik registrert med ekkolodd (Emmrich mfl. 2012).

Total mengde bentisk fisk (antal og kg) er berekna som fangst pr. garnnatt i kvart av djupneintervalla 0-10 m, 10-20 og djupare enn 20 meter, og tilsvarande for pelagisk fisk basert på flytegarnfangstar. Siktedjupet var 4,8 meter og overflatetemperaturen var 8,5 °C.

3. RESULTAT

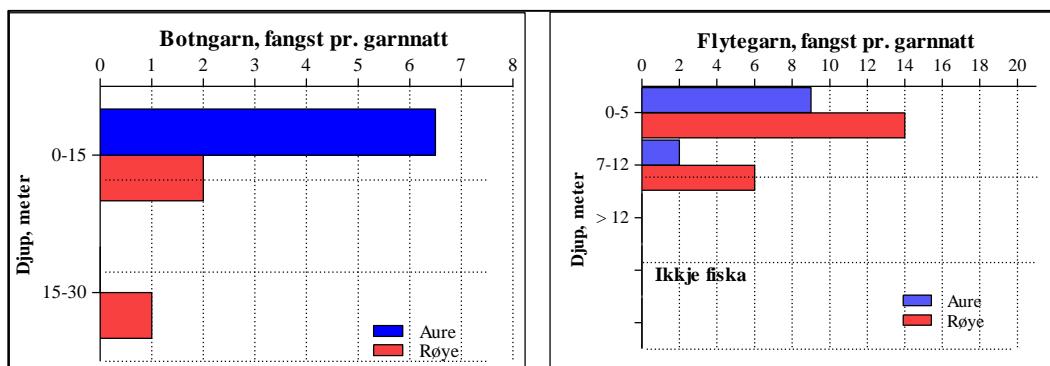
3.1. Fangst og tettleik av fisk

Under prøvefisket i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019 var siktetdjupet 4,8 meter og overflatetemperaturen var 8,5 °C. Det vart fanga totalt 37 aurar, 32 røye og 2 dvergrøye (**tabell 3.1.1**).

Tabell 3.1.1. Antal aure, røye og dvergrøye som vart fanga på flytegarn og botngarn ved prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019.

	Antal garn	Aure	Røye	Dvergrøye	Sum
Flytegarn	2	11	21	0	32
Botngarn	11	26	11	2	39
Totalsum	13	37	32	2	71

Det vart ikkje fanga fisk i garna som stod djupare enn 30 meter, men i alle sjikt grunnare enn 30 meter (**figur 3.1.1**). Alle aurane vart fanga på garn som stod grunnare enn 15 meter. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 6,5 aure på dei 4 botngarna i sjiktet 0-15, av røye var snittfangsten 2,0 i dette sjiktet. I sjiktet 15-30 var snittfangsten 1,0 røye pr. garnnatt (4 garn), og dei 2 dvergrøylene vart fanga i dette sjiktet (0,5 pr. gannatt). På flytegarnet i sjiktet 0-5 meter var fangsten 9 aurar og 14 røye pr. garnnatt, og i sjiktet 7-12 meter var fangsten 2 aure og 6 røye pr. garnnatt. Røya gjekk litt djupare enn auren både langs botnen (bentisk) og i dei opne vassmassane (pelagisk).



Figur 3.1.1. Fangst av røye og aure på fleiromfars botngarn (venstre) og flytegarn (høgre) i ulike djupnesjikt i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019. Det var ikkje fangst i botngarna som stod djupare enn 30 meter.

Basert på antal fanga pr. garnnatt og gjennomsnittsvekt på 109 gram vart det berekna ein bestand på 18 300 aurar med samla vekt på 2 000 kg. Dette svarar til ein tettleik på 44 aurar og 4,8 kg pr. hektar fordelt på heile overflatearealet som er 418 hektar. Av aure med alder frå 1+ til 4+ vart det berekna eit antal på 3 000-5 000 i kvar aldersgruppe, snittet var 4 200 og dette er anslagsvis årleg rekruttering.

Av røye vart det berekna ein total bestand på 16 600 (40/hektar) og med ei snittvekt på 111 gram var samla vekt 1840 kg (4,4 kg/ha). Av røye var det stor dominans av kjønnsmogne individ i fangsten, og aldergruppene 3+ og eldre utgorde 15 000 (90%) det totale betandsestimatet. Dette tilseier at det var låg fangbarheit på røye som var yngre enn 3 år. Aldergruppenen 3+ og 4+ var om lag like talrike med ca. 5 500 i kvar og ein kan anslå at den årlege rekrutteringa av røye med alder 3+ er anslagsvis 5 000-6 000 individ.

Samla årleg rekruttering av aure og røye ligg på rundt 9 000 - 11 000 individ, og når desse individa er kjønnsmogne har dei ei snittvekt på rundt 110 gram og en samla biomasse på ca. 1 100 kg. Antalet og biomassen av dvergrøye er ubetydeleg i denne samanheng.

3.2. Livshistorie

Av dei 37 aurane i fangsten var aldersgruppene frå 1+ til 5+ representert, og aldersgruppene 2+, 3+ og 4+ med om lage same antalet (**tabell 3.2.1**). Gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning er den alderen då minst 50 % av fiskane er kjønnsmogne. For aurehoene var dette 4 år, men mellom 3-årige hoer var 40 % kjønnsmogne. For aurehannane var gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning 1 år, men merk at materialet av 1+ og 2+ hannar er lite, med berre 2 individ i kvar av desse aldersgruppene. Aurefangsten var fordelt på 15 hannar og 22 hoer. Kondisjonsfaktoren låg rundt 0,95 og avtok ikkje med alderen.

Tabell 3.2.1. Aure. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	Totalt
Årsklasse	2018	2017	2016	2015	2014	2013	
Antal	6	8	10	10	3	-	37
Lengd, mm ± SD	140 ± 8	182 ± 27	228 ± 25	254 ± 28	272 ± 14	-	214 ± 50
Vekt, gram ± SD	26 ± 3	61 ± 35	119 ± 39	162 ± 58	199 ± 99	-	109 ± 68
K-faktor ± SD	0,94 ± 0,08	0,94 ± 0,04	0,96 ± 0,10	0,95 ± 0,04	0,99 ± 0,14	-	0,95 ± 0,08
Hoer, totalt	4	6	5	6	1	-	22
Hoer, umodne	4	6	3	1	1	-	15
Hoer, modne	-	-	2 (40%)	5 (83%)	-	-	7 (32%)
Hannar, totalt	2	2	5	4	2	-	15
Hannar, umodne	2	1	1	2	-	-	6
Hannar, modne	-	1 (50%)	4 (80%)	2 (50%)	2 (100%)	-	9 (60%)
Totalt, modne	-	1 (13%)	6 (60%)	7 (70%)	2 (67%)	-	16 (43%)

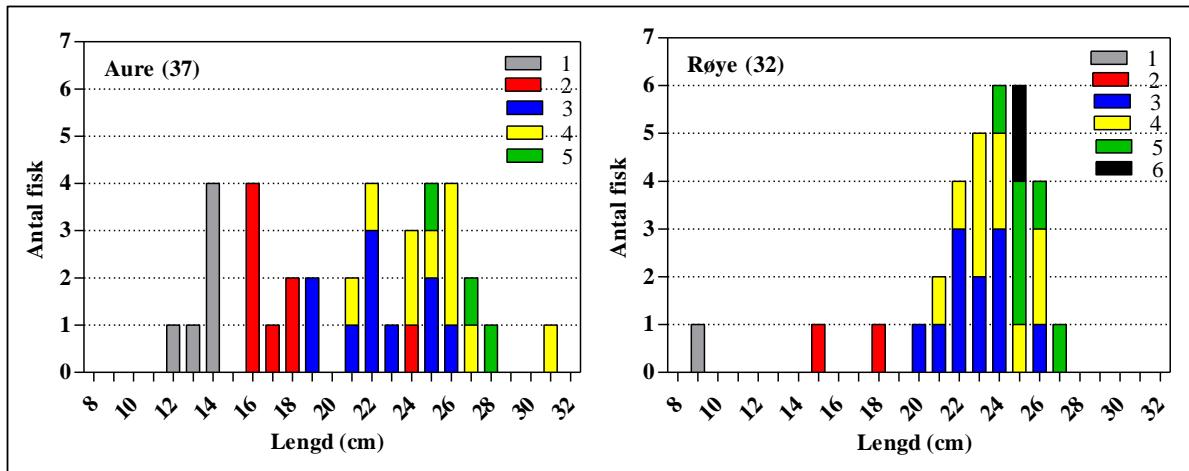
Tabell 3.2.2. Røye. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene av røye som vart fanga under prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	Totalt
Årsklasse	2018	2017	2016	2015	2014	2013	
Antal	1	2	11	10	6	2	32
Lengd, mm ± SD	97 ± -	171 ± 23	231 ± 16	241 ± 16	256 ± 9	255 ± 4	233 ± 34
Vekt, gram ± SD	9 ± -	46 ± 17	109 ± 22	120 ± 24	133 ± 32	121 ± 1	111 ± 35
K-faktor ± SD	0,88 ± -	0,90 ± 0,02	0,87 ± 0,09	0,86 ± 0,10	0,78 ± 0,11	0,73 ± 0,04	0,84 ± 0,10
Hoer, totalt	-	-	6	8	5	1	20
Hoer, umodne	-	-	1	-	-	-	1
Hoer, modne	-	-	5 (83%)	8 (100%)	5 (100%)	1 (100%)	19 (95%)
Hannar, totalt	1	2	5	2	1	1	12
Hannar, umodne	1	2	1	1	-	-	5
Hannar, modne	-	-	4 (80%)	1 (50%)	1 (100%)	1 (100%)	7 (58 %)
Totalt, modne	-	-	9 (82%)	9 (90%)	6 (100%)	1 (100%)	25 (78%)

Det vart fanga i alt 32 røye fordelt på aldersgruppene 1+ til 6+, med dominans av aldersgruppene 3+ og 4+ og bra antal 5+ (**tabell 3.2.2**). Av røyene var 25 (78 %) kjønnsmogne. Alder ved kjønnsmogning var 3 år både for hannar og hoer. Det var ei overvekt av kjønnsmogne hoer (59 %) i røyefangsten. Dei umogne og yngste røyene hadde gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 0,88 medan kjønnsmogen røye hadde snitt K-faktor på 0,84. Dei eldste røyene hadde K-faktor på 0,73, men dette skuldast hovudsakleg at det var overvekt av utgytte hoer mellom desse.

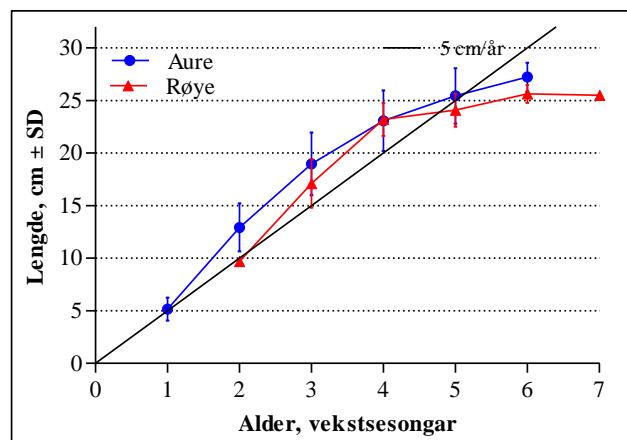
Det vart fanga klart fleire kjønnsmogne aure og røye på garna i Storevika samanlikna med på dei tre botngarnstasjonane utom vika. Av kjønnsmogne aurar vart 11 av 15 (73 %) fanga i Storevika, inkludert

den eine aurehoa som var ferdig med gyttinga. Ein av aurane hadde ete egg som vart funne i magen under oppgjering. Av umogne aurar vart 9 av 21 fanga i Storevika (43 %). Av kjønnsmogen røye vart 21 av 26 (81 %) fanga i Storevika og 4 av seks umogne (67 %). Alle utgytte eller gytande røye vart fanga i Storevika.



Figur 3.2.1. Lengdefordeling (1-cm lengdegrupper) for 37 aurar (venstre) og 32 røye (høgre) som vart fanga på fleiromfars botn- og flytegarn i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober i 2019.

Aurane fordelte seg i lengdeintervallet 12 - 31 cm med ei snittlengde på 21,4 cm (figur 3.2.1, tabell 3.2.1), Dei fleste av røyene hadde lengde mellom 20 og 26 cm, snittlengda var 20,6 cm.



Figur 3.2.2. Gjennomsnittleg lengde (cm ± standard avvik) for aure fanga i Hovlandsdalsvatnet 7.-8. oktober 2019 basert på tilbakerekna vekst frå skjel (n=37). For røye er det oppgjeve snittlengde (cm ± standard avvik) for kvar aldersgruppe (n=32).

Tilbakerekna vekst frå skjell viste at aurane var 23 cm etter dei fire første vekstsesongane og ein årleg snittvekst på 5,8 cm. Deretter avtok veksten og flata ut ved ei lengde på 27-28 cm og med vekt på ca 200 gram (tabell 3.2.1, figur 3.2.2). Røya vaks seinare enn auren dei første to leveåra, men raskare det tredje og fjerde slik at dei var like store som auren etter fire vekstsesongar. Deretter stagnerte veksten ved ei lengde på rundt 25 cm og ved ei vekt på 130 gram.

3.3. Ernæring

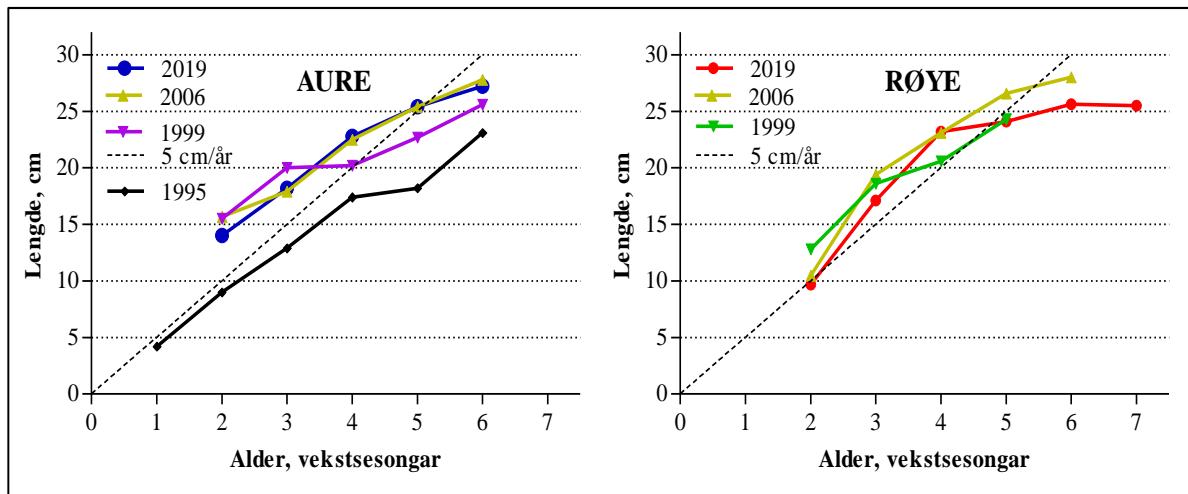
Fire av dei største aurane hadde ete stingsild, og ein hadde ete egg, storleiken på eggene tilsa at det var aureegg. Elles bestod mageinnhaldet av vårflugelarver, fjørmygglarver, overflateinsekt og plankton. I røyemagane vart det vart berre registrert dyreplankton.

3.4. Parasittar

Aurane som var 3 år eller eldre var til dels sterkt parasittert av måsemakk (*Diphyllobothrium sp.*). Fire av aurane hadde også cyster av spolorm (*Eustrongylides sp.*) i bukhola. Røya var langt mindre parasittert av måsemakk enn auren, og spolorm vart ikkje funne i røya.

3.5. Skilnader i vekst 1995 – 2019

Før 1999 vart det gjennomført prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet i 1995, 1999 og 2006. I 1995 vaks auren relativt seint og var berre 17 cm etter fire vekstsесongar, i 1999 var han 20 cm, og i 2006 og 2019 nær 23 cm. Det skjedde ei omfattande utfisking av røye og aure i åra 1996-1999. Aurane som vart fanga ved prøvefisket i 1999 og som var 3+ eller eldre hadde vakse langt därlege enn dei som var yngre, og berre litt betre enn dei som vart fanga i 1995. Dei yngste aurane som vart fanga i 1999 var 20 cm etter tre vekstsесongar, og dette var sannsynlegvis eit resultat av at utfiskinga hadde medført betre mattillgang (**figur 3.5.1**). Aurane som vart fanga i 2006 og 2019 hadde tilnærma likt vekstforløp.



Figur 3.5.1. Gjennomsnittleg lengde (cm) for aure (venstre) og røye (høgre) som vart fanga ved prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet i 1999, 2006 og 2019, og tilbaekrekna vekst for aure fanga i 1995.

Røya som vart fanga i 2006 og 2019 var like stor etter 4 vekstsесongar (18 cm), men dei eldre røyene som vart fanga i 2019 var mindre enn dei som vart fanga i 2006 (**figur 3.5.1**). Røye med alder 4+ hadde same lengde i 1999 og 2019.

Samla sett er det relativt små endringar i vekst og storleik ved kjønnsmogning i perioden 1999 til 2019. Unntaket er at veksten til røya stagnerer ved mindre lengde i 2019 enn i 2006 og dette tilseier at det er blitt meir konkurranse om maten.

Dvergrøya utgjorde 6 % av røyefangsten i 2019 og dette var ein lågare andel samanlikna med i 2006 (14 %) og langt lågare enn i 1999 då dvergrøye utgjorde 45 % av røyefangsten.

3.6. Utfisking 1996 – 1999

I perioden 1996-1999 vart det kvart år gjennomført eit omfattande utfiskingsarbeid med flytegarn på ulike stasjonar i Hovlandsdalsvatnet i sjiktet 0-6 meter. Garna hadde maskeviddene 18, 21 og 24 mm og fisket føregjekk i perioden juni til oktober. I gjennomsnitt vart det fiska opp 3465 kg pr. år (8,3 kg/ha), totalt 13,86 tonn i løpet av dei fire åra (Sægrov mfl. 2000).

I 1999 var samla fangst 4359 (10,4 kg/ha) fordelt på 2396 kg røye (66 %) og 1232 kg aure (34 %). Fangstinnsatsen var 2464 garnnetter (5,9 garnnetter pr. hektar). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 1,47 kg fordelt var 0,96 kg røye og 0,50 kg aure. Gjennomsnittsvekta var ca. 100 gram både av aure og røye. Dette tilseier at det vart fanga totalt 43.600 fisk i 1999, fordelt på 28.600 røye og 14.000 aure (Sægrov mfl. 2000).

4. OPPSUMMERING

4.1. Bestandsstatus i 2019

Prøvefisket i 2019 viste at det er tette bestandar aure og røye i Hovlandsdalsvatnet. Auren hadde same vekstmønster i 2019 som i 2006 og 1999, men klart betre vekst enn i 1995. Eldre aure var sterkt parasittert av måsemakk og nokre også av spolormen *Eustrongylides sp*. Veksten til røya stagnerte ved mindre lengde i 2019 enn i 2006, men var mindre parasittert enn auren. Samla tilseier resultata at det var tettare med fisk i 2019 samanlikna med i 2006 og 1999, men status var betre enn i 1995 for både aure og røye. Etter prøvefisket i 2019 vart berekna at det var totalt 36 000 av fisk som var 3 år eller eldre i Hovlandsdalsvatnet om lag like mange aure og røye. Dette anslaget synest urealistisk lågt når ein samanliknar med dei 43 600 som vart fiska opp i 1999 (Sægrov 2000).

4.2. Gytelokalitetear

Fordelinga av kjønnsmogen aure og røye i garnfangstane frå prøvefisket indikerer at både auren og røya gyt i nærleiken av og oppstraums Storevika. I Yndestadsundet er det reint gytesubstrat på store areal og fleire stader såg det ut som om fisk hadde grave i substratet (eigne observasjonar den 8. oktober). Det er sannsynleg at dette området, Guddalselva og Storelva i Hovlandsdalen er dei viktigaste gyteområda for auren i Hovlandsdalsvatnet (Hellen mfl. 2007). Fangsten av utgytt og gyteklar røye i Storevika indikerer at røya gyt i nærleiken og kanskje også den i Yndestadsundet. Røya gyt vanlegvis langs strandene i innsjøar på Vestlandet og det er sannsynleg at den gyt fleire stader i Hovlandsdalsvatnet.

4.3. Gyteperiode

Det vart fanga utgytt aure og røye 8. oktober og dette viser at gyteperioden startar tidleg i oktober og truleg i slutten av september. Dette er relativt tidleg for begge artane. I Vonavatnet i Naustdal starta gytesesongen for normalrøya rundt 10. september, medan dvergrøya då allereie var godt i gang med gyting (Sægrov 2014). I Breimsvatnet gyt røya frå midt i oktober og utover i november, men der gyt dvergrøya først i desember (Sægrov 1997, Sægrov upublisert). I Vangsvatnet og Granvinsvatnet i Voss herad startar gytesesongen for røye rundt 20. november (Sægrov mfl. 2017), altså nær 2 månader seinare enn i Hovlandsdalsvatnet.

4.4. Forslag til utfisking

Det vil truleg vere svært effektivt å fiske ut kjønnsmogen aure og røye i Storevika og Yndestadvika, både med flytegarn og botngarn, maskevidder 19, 21 og 24 mm. Dette området er delvis beskytta mot vind og er relativt grunt, begge deler vil bidra til at fisket blir rasjonelt. Her kan ein fiske frå tidleg i juni til november. Det bør også fiskast med finmaska garn (12,5 og 16 mm) etter småfisk. I andre utfiskings-tynningsprosjekt blir det fiska med småmaska garn i strandsona rundt heile innsjøen, men det er mogeleg at ein i Hovlandsdalsvatnet kan oppnå det same ved å fiske i Storevika, i alle høve for aure. Ung røye kan stå relativt djupt og dermed vanskeleg å få tak i, så ein bør prøve seg fram med småmaska garn på ulike lokalitetar og djup og til ulike tider på året.

For å oppnå betre kvalitet er det nødvendig med omfattande tynning. På bakgrunn av det store antalet fisk som vart teke ut i 1996-1999 er det ei stor utfordring å få til eit uttak som vil gje grunnlag for at fisken blir vesentleg større før veksten stagnerer, men ein kan oppnå betre kjøtfarge og mindre parasitasjon sjølv ved eit mindre uttak. Det er usikkert kor mange fisk som må fiskast opp for å få betre kvalitet, og for å oppretthalde kvaliteten må det tynnast småfisk årleg (vedlikehaldsfiske). Erfaring frå andre utfiskingsprosjekt viser at ein røynd fiskar kan fiske 100 fisk i timen dersom tilhøve ligg til rette med god båt og rikeleg med garn. Dersom ein har eit uttak på 25 000 fisk det første året som målsetting vil dette bety 250 timeverk. Årleg vedlikehaldsfiske med uttak på 10 000 årleg tilseier om lag eit månadsverk årleg fordi effektiviteten går ned når fisketettleiken avtek. Anslaget for tidsbruk gjeld for erfarte fiskarar under optimale tilhøve.

4.5. Utfisking i Hovlandsdalsvatnet 1996 -1999 og i andre innsjøar

Det vart gjennomført utfisking i Hovlandsdalsvatnet i dei fire åra frå 1996-1999. I gjennomsnitt var uttaket nær 14 000 fisk (83/hektar) med samla vekt på 3 500 kg (8,3 kg/hektar) i året. Fordelinga var ca. 2 : 1 av røye og aure. Det vart brukt seks meter djupe flytegarn med maskeviddene 18, 21 og 24 mm som stod på 0-6 meter djup frå juni til oktober, men med opphald i deler av juli. Snittvekta på fisken var rundt 100 gram. Fangstintnsatsen var stor med over 5 garnetter pr. hektar i 1999 (**tabell 4.5.1**, Sægrov mfl. 2000). Uttrykt som uttak pr. hektar var det stort uttak av fisk med snitt på 8,3. kg pr. hektar pr. år. Dette er betydeleg meir enn det som er blitt fiska opp i dei fleste av dei andre utfiskingsprosjekta oppført i tabell 4.5.1, berre i Eiglandsvatnet ved Egersund var uttaket med 12,6 kg/hektar større pr. areal. I Eiglandsvatnet vart det større fisk med fin kvalitet nokre år etter at utfiskinga starta og det har også vore tilfelle i dei andre vatna der det er blitt fiska ut, t.d. Vonavatnet, Breimsvatnet, Vangsvatnet og Suldalsvatnet (Sægrov mfl. 2017).

Tabell 4.5.1. Mengde oppfiska røye og aure under utfiskingsprosjekt og ved kommersielt fiske (Jølstravatnet) i ulike innsjøar. Store deler av tabellen er henta frå Sægrov mfl. (2017).

Innsjø	Areal, ha	Periode	Oppfiska			Oppfiska/år			Referanse	
			Antal	Kg	Ant/ha	kg/ha	Ant/ha	kg/ha		
Hovlandsdalsvatn	419	1996-1999	138600	13859	331	33,1	83	8,3	Røye/aure	Sægrov mfl. 2000
Vonavatnet	160	2014-16	18 400	1 130	115	7,1	38	2,4	Røye/aure	Sægrov, upabl.
Breimsvatnet	2360	1995-96	225 000	20 050	95	8,5	48	4,2	Røye	Sægrov 1999
Granvinsvatnet	428	1979-2005	156 600	19 870	366	46,4	24	3,1	Røye	Sægrov mfl. 2017
Granvinsvatnet	428	2017-2018	19 400	1 860	45	4,3	23	2,1	Røye	Sægrov, upabl.
Vangsvatnet	800	1998-99	50 000	5 780	63	7,2	32	3,6	Røye	Sægrov 2007
Suldalsvatnet	2750	2001-03	141 000	10 600	51	3,9	17	1,3	Røye	Sægrov 2014
Eiglandsvatnet	50	2005-11	58 000	4 400	1160	88,0	166	12,6	Røye/aure	Sægrov, upabl.
Silsetvatnet	87	1973-76	23 800	1 445	274	16,6	68	4,2	Røye	Ugedal mfl. 2007
Møkkelandsvatnet	130	1990-92	32 000	1 500	246	11,5	82	3,9	Røye	Ugedal mfl. 2009
Foldvikvatnet	100	1990-93	43 000	1 510	430	15,1	108	3,8	Røye	Ugedal mfl. 2008
Skogsfjordvatnet	1500	1990-92	55 000	3 000	37	2,0	12	0,7	Røye	Ugedal mfl. 2010
Takvatnet	1420	1984-89	660 000	31 300	460	22,0	77	3,7	Røye	Amundsen 2015
Jølstravatnet	3100	Årleg	50 000	15 000			16	4,8	Aure	Sægrov 2009
Oppheimsvatnet	380	1992-2010	500 000	40 000	1316	105,3	68	5,4	Aure	Sægrov, upabl.

I Vonavatnet (Naustdalsvassdraget) vart det gjennomført utfisking med botngarn av røye og aure i åra 2014-2016. Her vart det på 1 725 garnetter fiska opp totalt 17 500 fisk, fordelt på 11 800 røye og 5 700 aure tidleg om sommaren og om hausten. Fangstintnsatsen tilsvarte 1 garn pr. 5 meter strandlinje (som i Granvinsvatnet) og gjennomsnittsfangsten var 10 fisk pr. garnatt. Ein høg andel av den eldste røya vart oppfiska og kvaliteten på både auren og røya (kjøtfarge og storleik) var allereie i 2018 langt betre enn i 2014. Det vart også ein markert auke i førekomst av større fiskeetande aure som fekk tilgang på smårøye som brukte grunnområda i vatnet i større grad enn før (Sægrov, upublisert).

I Breimsvatnet som er brepåverka og dermed har låg produktivitet vart det i 1995 og 1996 fiska opp 225 000 røye (95 stk. og 8,5 kg pr. hektar). I Jølstravatnet har det i lang tid vore ei stabil årleg avkasting på 4-5 kg aure/hektar med snittvekt på 300 gram ved det omfattande næringsfisket (Sægrov 2009). Røya er ein meir effektiv planktivor enn auren, og ein kan forvente meir fiskebiomasse pr. areal i innsjøar der røya dominerer enn der det er berre auren.

I Eiglandsvatnet ved Egersund vart det i åra 2005-2010 fiska opp 166 aure og røye pr. hektar tilsvarende 12,6 kg/hektar som årleg gjennomsnitt, og er om lag potensialet for fiskeproduksjon i dette vatnet. Samla fangst var 51 000 fordelt på 31 000 røye og 20 000 aure på 4 800 garnetter, flytegarn og botngarn.

Snittfangsten var 10,7 fisk pr. garnnatt. Då utfiskinga starta i 2005 var røya og auren av svært dårleg kvalitet, snittvekta på kjønnsmogen fisk var rundt 70 gram og fisken var sterkt parasittert med måsemakk og *Eustrongylides sp.* I 2011 var det blitt fin kvalitet på fisken, den var raud i kjøtet, lite parasittert og vekt ved kjønnsmogning låg rundt 200 gram (Sægrov, upublisert).

I Vangsvatnet går det opp både laks og sjøaure og her vart utfiskinga i 1998/99 gjennomført med nedsenka flytegarn (djupare enn 10 meter) for å unngå bifangst av laks og sjøaure i sommarhalvåret og ein del botngarnfiske på gytepllassar i gyteperioden. I alt fiska ein person ut 50 000 røye i løpet av dei to åra. Bestandsreduksjonen medførte at kvaliteten på røya vart tydeleg betre, den vaks seg større enn før, kondisjonen vart betre og parasitasjonen avtok. Frå 2000 til 2007 vart det fiska mellom 100 og 1000 kg røye i året (0,1-1,3 kg/hektar). Det er også blitt fiska ein del av andre i vatnet, men omfanget har vore relativt lite. Kvaliteten på røya er no stabilt fin. Tala frå utfiskinga og fisket indikerer ei årleg rekruttering på 7 000-10 000 røye (Sægrov 2007).

Også i Granvinsvatnet er det laks og sjøaure, og under utfiskinga i 2017/2018 stod garna djupare enn ti meter for å unngå bifangst av anadrom fisk. Her vart det fiska med botngarn etter gyterøye om hausten dei to åra og det vart teke opp nær 20 000 røye, mesteparten var kjønnsmogne. Samla fiskeinnsats var 2 600 garnnetter tilsvaranande eit garn pr. 5 meter strandlinje. Prøvefiske i 2019 viste at det aller meste av røye i fangbar storleik var oppfiska (Sægrov, ubuplisert). Vidare tynningsfiske av ung røye er planlagt gjennomført med nedsenka flytegarn i sommarhalvåret (13 og 16 mm maskevidde), eventuelt kombinert med eit avgrensande fiske etter gyterøye i gytetida (november).

I Suldalsvatnet vart det i perioden 2001-2005 fiska opp 162 000 røye (59/hektar) med ei samla vekt på 12 tonn (4,3 kg/hektar), og snittvekt ca. 75 gram, også her går det opp sjøaure og laks. Dei tre første åra varierte årleg uttak mellom 40 000 og 53 000 røye (15-19 pr. hektar), hovudsakleg ved fiske med flytegarn. Årleg uttak utgjorde om lag det doble av berekna årleg rekruttering av røye i perioden 2007-2010. For å evaluere effektane av utfiskinga vart det gjort prøvefiske i 2001, 2006 og 2013. Frå 2001 til 2013 auka stagnasjonslengda til røya fra 21 cm til 25 cm, tilsvaranande fra 75 til 130 gram. Førekomensten av stor aure auka under og etter utfisking av røye. I 2013 var røyebestanden endå relativt tett, men det svært attraktive dyreplanktonet *Bythotrephes longimanus* førekomm i små mengder i fiskemagane, og vart ikkje påvist i plankontrekk (Sægrov 2014).

Foldvikvatnet i Gratangen i Troms ligg 574 moh, og har eit overflateareal på 100 ha, røye er einaste fiskeart (**tabell 4.5.1**). Vatnet ligg over tregrensa og har lite nedbørfelt, vatnet er regulert 2,5 meter. Etter fangst med teiner vart det merka totalt 3141 røye i 1990-1991. Ved seinare fiske vart det fanga merka og umerka fisk og totalbestanden før utfisking vart berekna til 28 500 (285/hektar) med samla vekt på 687 kg (6,9/hektar) (Svenning mfl. 1995). I Foldvikvatnet vart det i perioden 1989 til 1993 fiska opp 33000 røye, i 1993 auka innslaget av linsekrep i fiskemagane. Som i Vonavatnet avtok fangsten av pelagisk røye etter kvart som bestanden vart mindre talrik. Snittvekta for røye i strandsona var 37 gram i 1989, avtok til 20 gram i 1992 for så å auke til 40 gram i 1993. Det siste året var 4 år gammal røye like stor som 7 år gammal røye i 1989.

Møkkelandsvatnet (13 moh.) ved Harstad har om lag same storleik og morfometri som Foldvikvatnet, men i Møkkelandsvatnet er det aure, røye og stingsild. Her vart bestanden av fisk etter merkeforsøk berekna til nær 65 000 fisk, tilsvaranande 15 kg pr. hektar (Svenning mfl. 1995). Møkkelandsvatnet ligg lågt med dyrka mark inntil vatnet og dette forklarar at det er høgare fiskebiomasse her samanlikna med Foldvikvatnet. I andre innsjøar lenger nord, inkludert i Troms, har uttaket av røye vore 240-430 røye pr. hektar tilsvaranande 11-16 kg/hektar og dermed høgare enn i vatna på Vestlandet som er nemnde i **tabell 4.5.1**.

Takvatnet i Troms er ein næringsfattig innsjø med ei overflate på 14,2 km². Her vart det i perioden 1984 til 1989 fiska opp totalt 660.000 småfallen røye med ruse under isen om vinteren. Bestanden vart redusert med 75 % i løpet av dei seks åra. Utfiskinga førte til betre vekst på røya og etterkvart vart det fanga røye med lengd på opp mot 40 cm. Den gode veksten og fine kvaliteten på røya har vart ved i ettertid sjølv om fisket har blitt sterkt redusert (Amundsen mfl. 2015). Dette blir forklart med at

aurebestanden auka sterkt i antal etter utfiskinga, og at storaurene etterkvart åt så mykje smårøye at dei heldt røyebestanden på eit langt lågare nivå enn før utfiskinga (Persson mfl. 2007).

4.6. Aure kan beite på røye

I innsjøar der det er aure, røye og stingsild kan ein del av aurane bli fiskeetarar, men dei startar gjerne med å beite på stingsild og kan seinare gå over på røye. Erfaringane frå utfiskingsprosjekta viser at det i nokre tilfelle er mogeleg å oppnå ein stabil tilstand med lågare tettleik av røye som har fin kvalitet utan omfattande vedlikehaldsfiske, t.d. i Takvatnet (Amundsen mfl. 2015), og i Vangsvatnet (Sægrov 2007). I overtette røyebestandar er den unge røya i aktuell bytefiskstorleik (5-15 cm) pressa ned på djupt vatn av dominant eldre røye (Langeland og L'Abée-Lund 1995). Ein konsekvens av dette er at smårøya unngår predasjon frå aure. Når tettleiken av eldre røye og aure blir redusert under utfisking aukar førekomensten av ung røya i litoralsona. Det er litt uklart om ungrøya trekkjer opp på grunnare område frå profundalen eller ho har halde seg litoralt heile tida, men at aktiviteten har vore så låg at ho ikkje er blitt fanga på garn, det kan også vere ein kombinasjon av desse to. Høgare aktivitet på smårøya i litoralsona gjer at ho blir eksponert for å bli eten av aure (Persson mfl. 2007), men ho får også betre tilgang på mat slik at ho raskare kan vekse seg ut av aktuell bytefiskstorleik. Resultata frå Breimsvatnet (Sægrov 2002), Takvatnet (Persson mfl. 2007), Vangsvatnet (Sægrov 2007), Suldalsvatnet (Sægrov 2013) og Vonavatnet (Sægrov, upublisert) viser det same mønsteret med større førekomst av smårøye i litoralsona og auka predasjon frå aure slik at storaurebestanden har auka etter utfisking av røye.

REFERANSAR

- Amundsen, P.-A., A. Smalås, R. Knudsen, R. Kristoffersen, A. Siwertsson & A. Klemetsen 2015. Takvatnprosjektet. Forsking og kultivering av en overbefolka røyebestand. Rapport, UiT, Norges Arktiske Universitet. Septentrio Reports, nr. 5-2015, 53 sider.
- Hellen, B.A., E. Brekke, S. Kålås & H. Sægrov 2007. Prøvefiske i 8 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 1021, 63 sider.
- L'Abée-Lund, J.H, A. Langeland & H. Sægrov 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *J. Fish. Biol.* 41: 91-101.
- L'Abée-Lund, J.H, A. Langeland, B. Jonsson & O. Ugedal 1993. Spatial segregation by age and size risk in Arctic charr: a trade-off between feeding possibility and risk of predation. *J. Anim. Ecol.* 62: 160-168.
- Langeland, A., J.H. L'Abée-Lund, B. Jonsson & N. Jonsson. 1991. Resource partitioning and niche shift in Arctic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. - *J. Anim. Ecol* 60: 895-912.
- Langeland, A. & J.H. L'Abée-Lund 1995. Utfiskning gir større fisk, 198 – 203 i: *R. Borgstrøm, B. Jonsson Og J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995, 286 sider, ISBN 82-12-00489-9.*
- Langeland, A., J.H. L'Abée-Lund & B. Jonsson. 1995. Ørret og røyesamfunn - habitatbruk og konkurranse, s. 35 - 43 i: *R. Borgstrøm, B. Jonsson Og J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995, 286 sider, ISBN 82-12-00489-9.*
- Persson, L., P.-A. Amundsen, A.M. De Roos, A. Klemetsen, R. Knutsen & R. Primicerio 2007. Culling prey promotes predator recovery – alternative states in a whole-lake experiment. *Science* 316: 1743 - 1745.
- Sandlund, O.T. & T. Forseth 1995. Bare få ørreter kan bli fiskespisere, s. 78-85 i: *Borgstrøm, R., B. Jonsson & J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd 1995, 286 sider, ISBN 82-12-00489-9.*
- Svenning, M.A, H. Skogsholm & F. Staldvik 1995. Effekt av bestandsreduksjon hos allopatrisk røye, s 29-34 i: *Borgstrøm, B. Jonsson & J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995, 286 sider.*
- Sægrov, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. Rådgivende Biologer AS. Rapport 277, 15 sider.
- Sægrov, H. 2000. Fiskeundersøkingar i Hovlandsdalsvatnet i 1999. - Rådgivende Biologer AS, rapport 444, 14 sider.
- Sægrov, H. 2014. Fiskeundersøkingar i Vonavatnet i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1878, 28 sider.
- Sægrov, H. 2007. Fiskeundersøkingar i Vangsvatnet i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1037, 16 sider.
- Sægrov, H. 2009. Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001-2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1223, 45 sider.
- Sægrov, H. 2014. Fiskeundersøkingar i Suldalsvatnet i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1902, 32 sider.
- Sægrov, H., E. Brekke & K. Urdal 2017. Prøvefiske i Granvinsvatnet i 2016 og plan for utfisking av røye. Rådgivende Biologer AS, rapport 2504, 25 sider.
- Ugedal, O., B.K. Dervo & J. Museth 2007. Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norgee. -NINA Rapport 282, 64 sider
- Urdal, K. 1996. Prøvefiske i 21 vatn i ytre Sogn og Sunnfjord. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernnavdelinga, rapport nr. 3-96, 74 sider.