
Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Hovlandsdalsvatnet i 1999

FORFATTAR:

Harald Sægrov

OPPDRAKGJEVAR:

Hovlandsdalsvatnet grunneigarlag

OPPDRAGET GJEVE:

August 1999

ARBEIDET UTFØRT:

1999-2000

RAPPORT DATO:

20. juni 2000

RAPPORT NR:

444

ANTAL SIDER:

14

ISBN NR:

ISBN 82-7658-297-4

EMNEORD:

Aure - røye - utfisking - Hovlandsdalsvatnet – Nautsundvatnet

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

FØREORD

Hovlandsdalsvatnet er den største innsjøen i Flekke - Guddalsvassdraget i Fjaler. Etter fiskeundersøkingar i vatnet i 1995 vart det konkludert med at fiskebestandane var overtallige, med mager og sterkt parasittert fisk (Urdal 1996). I 1996 vart det difor sett i gang eit omfattande utfiskingsprosjekt som har pågått med stor innsats kvart år fram til 1999. Det meste av utfiskinga er gjennomført av Per Buan som var engasjert av grunneigarlaget til arbeidet.

I august 1999 gjennomførte Rådgivende Biologer AS fiskeundersøkingar i Hovlandsdalsvatnet for å evaluere effekten av utfiskinga av røye og aure. I 1999 vart det også sett i gang utfisking i Nautsundvatnet, som ligg rett nedstraums Hovlandsdalsvatnet. Vatna er skilde ved ein tre meter høg og bratt foss som er vandringshinder for fisk. I samband med undersøkingane i 1999 vart det også teke prøver frå fisk som vart fanga under utfiskingsprosjektet i Nautsundvatnet, og analyseresultata frå dette materialet er teke med i rapporten. I 1997 vart det sett i gang kalking av vassdraget, m.a. fullkalking av Hovlandsdalsvatnet og etablering av kalkdosar oppstraums vatnet.

Ved undersøkingane deltok Oddleif Yndestad frå Flekke - og Guddal grunneigarlag og Per Buan. Erling Brekke har analysert planktonprøvene og Kurt Urdal har aldersbestemt otolittar og skjell og attenderekna veksten på auren.

Rådgivende Biologer AS takkar for hjelpe under arbeidet og Flekke - og Guddal grunneigarlag for oppdraget.

Bergen, 20. juni 2000.

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD	2
SAMANDRAG	3
HOVLANDSDALSVATNET	4
METODAR	5
RESULTAT	6
Dyreplankton i hovtrekk og fiskemagar	6
Fangst av aure, røye og dvergrøye	7
Aldersfordeling	7
Lengde, kjønnsmogning og vekst	8
Utfisking, 1996 - 1999	9
Nautsundvatnet	11
DISKUSJON	12
LITTERATUR	14

SAMANDRAG

Sægrov, H. 2000. Fiskeundersøkingar i Hovlandsdalsvatnet i 1999. - Rådgivende Biologer AS, rapport 444, 14 sider.

I Hovlandsdalsvatnet i Flekke-Guddalsvassdraget, Fjaler, har det blitt gjennomført eit omfattande utfiskingsarbeid etter røye og aure kvart år i perioden 1996-1999. Rådgivende Biologer AS gjennomførte i august 1999 prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet for å evaluere resultata av utfiskinga. Det vart samtidig teke prøver av fangstar frå Nautsundvatnet, der det vart gjennomført utfisking i 1999. Hovlandsdalsvatnet ligg 50 mo.h., og er den største innsjøen i vassdraget med eit overflateareal på 420 hektar. Nautsundvatnet ligg 47 mo.h. nedstraums Hovlandsdalsvatnet, arealet er 60 hektar. Dei to vatna er skilde ved ein tre meter høg foss som er vandringshinder. I begge vatna er det aure, røye, stingsild og ål. Vatna er humøse, med siktetdyp på ca. 4 meter. Ovanfor Hovlandsdalsvatnet vart det seinhaustes 1997 sett i drift kalkdoserar, og same året vart vatnet fullkalka. Sidan då har det vore relativt høg pH og høgt innhald av kalsium i begge innsjøane. Kalkinga vart sett i gang for å sikre laksebestanden lenger nede i vassdraget.

Under utfiskingsprosjektet i Hovlandsdalsvatnet har det i gjennomsnitt blitt fiska opp 3465 kg pr. år (8,3 kg/ha). Det vart fiska mest i 1999 med totalt 4359 kg (10,4 kg/ha), og med ei gjennomsnittsvekt på 100 gram både for aure og røye var det totale uttaket 43.600 fisk, fordelt på 28.600 røye og 14.000 aure. Ved den organiserte utfiskinga i 1999 vart på 2464 garnetter (5,87 garnetter/ha) fanga 3628 kg fisk, av dette var 2396 kg røye (66 %) og 1232 kg aure (34 %). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,96 kg røye og 0,50 kg aure, totalt 1,47 kg pr. garnnatt. I september og oktober var fordelinga 42 % røye og 58 % aure. Fangstmønsteret indikerer at mesteparten av røya i fangbar storleik var oppfiska i slutten av juni og at fangstane utover sommaren og hausten var ung røye som etterkvart vaks seg opp i fangbar storleik.

I Nautsundvatnet vart det fiska opp 1367 kg aure og røye (22,8 kg/ha) i 1999, og mest aure. I perioden 17.8. til 7.9 vart det fiska med flytegarn i 16 døgn. Samla fangstnivå var 256 garnetter, tilsvarande 4,3 garnetter pr. hektar. Total fangst var 341 kg (5,7 kg/ha), fordelt på 203 kg røye (59 %) og 138 kg aure (41 %). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,79 kg røye og 0,54 kg aure, totalt 1,33 kg. Etter berre to dagar var 40 % av røya 25 % av auren fanga. Resultatet viser ein tydeleg utfiskingseffekt for begge artane, men mest for røya.

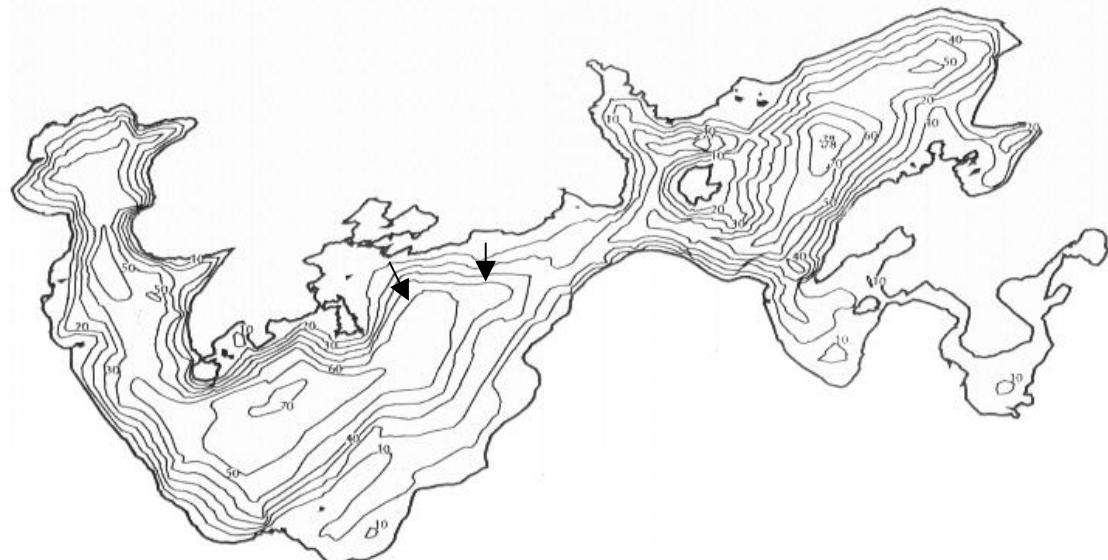
Under prøvefisket i Hovlandsdalsvatnet 30. -31. august, vart det fanga 82 fisk, fordelt på 33 aurar, 27 røye og 22 dvergrøye. På flytegarn vart det fanga 5,5 aure og 7,0 røye pr. garnnatt i djupneintervallet 0-5 meter, djupare vart det berre fanga 1 røye. På botngarn var gjennomsnittleg fangst 4,2 aure og 2,4 røye pr. garnnatt i djupneintervallet 0 -10 meter. Djupare enn 10 meter vart det berre fanga 1 aure, men 22 dvergrøye (5,5 pr. garnnatt). Auren og røya stod stort sett grunnare enn 5 meter pelagisk og grunnare enn 10 meter i det bentske habitatet, medan dvergrøya heldt seg djupare enn 10 meter. I 1999 var bestandane av aure og røye i Hovlandsdalsvatnet dominert av ung fisk. Ved den intensive utfiskinga er mesteparten av den eldre fisken fjerna, og utover sommaren 1999 vart fiskane fanga etterkvart som dei vaks seg opp i fangbar storleik slik at det berre var dei som hadde vakse seinast som var igjen av fisk eldre enn 4-5 år. I 1999 var 2+ aure i gjennomsnitt 20,0 cm, i 1995 var gjennomsnittslengda berre 14 cm etter 3 vekstsesongar. Auren har dermed vakse langt raskare etter at utfiskinga starta i 1996. Fisken i Hovlandsdalsvatnet har eit godt næringstilbod, og røya og auren hadde i hovudsak beita på den store vassloppa *Bythotrephes longimanus*, fem av aurane (15 %) hadde stingsild i magen. Dvergrøya hadde ete mest fjørmygglarvar. Veksten til auren var relativt sein for eldre fisk, og kvaliteten var dårligare enn på røye av tilsvarande storleik. Det er ikkje usannsynleg at infeksjonen av *Eustrongylides* sp. aukar med alderen, og at dette reduserer både vekst hastigheit, kvalitet og overleving på auren. Generelt var fisken lite parasittert, og langt mindre enn i 1995. I Nautsundvatnet var det vassloppa *Holopedium gibberum* (gelekrep) som dominerte dietten til pelagisk aure og røye.

For den vidare drifta av fiskebestandane i Hovlandsdalsvatnet og Nautsundvatnet er det viktig å få opp ein bestand av større aure som kan beite på stingsild og røye. Dette kan ein best oppnå ved å halde fram med å fiske med flytegarn, og unngå fiske med botngarn. Ein bør også prøve ut større maskevidder og i første omgang 29 mm (22 omfar). Fiske med flytegarn er mest effektivt etter 15. august og det bør anslagsvis fiskast med 2-3 garnetter pr. hektar pr. år. For Hovlandsdalsvatnet utgjer dette 800 - 1200 garnetter, og i Nautsundvatnet 120 - 180 garnetter. Tidleg på sommaren i år 2000 vil det vere lite fisk i desse vatna som er store nok til å bli fanga i 29 mm garn, men utover sommaren vil ein del fisk kunne vekse seg opp i denne storleiken. Sjølv om bestandane no består av ung fisk er det vanskeleg å vite om auken i næringstilgang og redusert parasitasjon gjer at fisken veks seg større før kjønnsmogning og om veksten held fram etter kjønnsmogning. Dette kan ein berre finne ut av ved å prøve seg fram i kvart enkelt innsjø, og justere fangststinksats og maskevidder etterkvart. I første omgang er det tilrådeleg å redusere fisket første del av sommaren for å få meir kunnskap om vekstpotensialet til bestandane.

HOVLANDSDALSVATNET

Hovlandsdalsvatnet ligg sentralt i Flekke- Guddalsvassdraget, men ovanfor lakseførande strekning. Vatnet ligg 50 moh., største djup er 78 m og overflatearealet er 4,2 km². Ein terskel på 30-40 meters djup deler vatnet i to hovedbasseng, og det vestlege har størst overflate (**figur 1**). Førekomande fiskearter er røye, aure, stingsild og ål. Etter prøvefiske i 1995 vart det konkludert med at aure- og røyebestandane var overtallige, fisken var til dels mager, strekt parasittert og generelt av dårlig kvalitet (Urdal 1996).

I 1994 og 1995, før kalkinga starta, vart det målt pH på 5,3 og 5,6. Vatnet var humøst med fargetal mellom 18 og 23 mg Pt/l, kalsiumkonsentrasjonen var relativt låg (0,38 µg/l i 1995) og relativt lite aluminium (8 – 18 µg/l) (Urdal 1996). Kalkingsdoseraren ovanfor Hovlandsdalsvatnet kom i full drift i oktober- november 1997, og i 1998 var gjennomsnittleg pH 6,41 i utløpet av Hovlandsdalsvatnet (min. 6,08 og maks. 6,58). Gjennomsnittleg kalsiumkonsentrasjon var 1,29µg/l (1,14 – 1,54) (DN 1999).



FIGUR 1. Djupnekart over Hovlandsdalsvatnet i Fjaler kommune (etter NVE). Prøvefisket i 1995 vart gjennomført i området mellom dei to pilene på kartet.

Den 30. august i 1999 var overflatetemperaturen 15,3 °C i Hovlandsdalsvatnet, og siktedjupet var 3,9 meter. Under prøvetaking tidleg på kvelden og om morgonen dagen etter, vart det observert stimar av fisk i overflata. Det var mest sannsynleg ung røye som gjekk i stim på denne måten, og tilsvarende observasjonar er gjort i andre innsjøar.

Nautsundvatnet ligg 47 mo.h og har eit overflateareal på ca. 60 hektar. Ein tre meter høg og bratt foss i elva mellom Nautsundvatnet og Hovlandsdalsvatnet er hinder for oppvandrande fisk (utanom ål). Vasskvalitet, temperatur og siktedjup i Nautsundvatnet er om lag som i Hovlandsdalsvatnet, og det er dei same fiskeartane i begge vatna.

METODAR

Garnfiske

Fra 30.- 31. august 1999 vart det gjennomført prøvefiske med fleiromfars botngarn og flytegarn på ein lokalitet i Hovlandsdalsvatnet. På botngarnstasjonen (**figur 1**) stod det ei lenke med 6 fleiromfars botngarn (30 x 1,5 meter) i djupneintervallet 0 - 40 meter. I tillegg stod det 3 fleiromfars botngarn i djupneintervallet 0 til 10 meter. Botngarna hadde maskevidde; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter og med eit areal per maskevidde per garn på 3,75 m². På flytegarnstasjonen stod det to fleiromfars flytegarn (45 x 5 meter) i djupneintervallet 0-5 meter, og 2 flytegarn i djupneintervallet og 8-13 meter. Flytegarna hadde følgjande fordeling av maskevidder (mm): 8 - 10 - 12,5 - 16 - 19,5 - 24 - 29 - 35 - 43 og 55 mm. Kvar maskevidde var representert med fem meters lengde på garnet og eit areal på 20 m². All fisk vart lengdemålt og vegen, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke otolitt- og skjellprøver for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken i felt, og det vart teke med samleprøver som vart analysert under lupe.

Fangst pr. innsats er uttrykt som fangst av kvar årsklasse og totalt pr. garnnatt bentisk og pelagisk. Den bentiske fangsten er fangst pr. botngarn i kvart ti meters djupneintervall. Tilsvarende er den pelagiske fangsten uttrykt som fangst pr. garnnatt i kvart djupneintervall. Den bentiske fangsten kan relaterast til ei garnlengde på 2,5 meter per maskevidde. På flytegarn vart fangsten per innsats rekna for fangst per 5 meters garnlengde per maskevidde.

I andre innsjøar er denne metoden brukt til å rekne ut relativ årsklassestyrke for fleire etterfølgjande årsklassar som er blitt fanga både som 2+, 3+ og 4+. Det viste seg at uttrykket for CPUE var godt korrelert til tettleik av fisk (antal/ha) når kvar årsklasse var fordelt på det totale overflatearealet i innsjøen. I brådjupe, større innsjøar er det totale bentiske arealet mellom 0 og 10 meter i strandsona lite samanlikna med det pelagiske arealet.

Dyreplankton

I samband med undersøkinga vart det målt siktedjup samla inn prøver av dyreplankton som ei blandprøve av tre vertikale hovtrekk (90 µm planktonduk) i djupneintervallet 0 - 20 meter. Dyra vart fikserte på etanol, og sidan bestemt til art og talde. Av talrike artar vart dyra i ei eller to delprøvar på 5 ml talde av ei samla prøve på 60 ml. Av fåtalige artar vart alle dyra i prøva talde.

RESULTAT

Dyreplankton i hovtrekk og fiskemager

I hovtrekket var vassloppa *Bosmina longispina* den dominerande arten, men det var også relativt høg tettleik av *Diaphanosoma brachyurum* (**tabell 1**). I volum utgjorde desse små artane ein svært liten andel av mageinnhaldet til fisken. Det var relativt låg tettleik i hovtrekket av den store rovforma *Bythotrephes longimanus*, men i fiskemagane utgjorde denne arten ein stor andel, med 75 – 97 % i volum av mageinnhaldet til pelagisk røye, og bentisk og pelagisk aure. Bentisk røye var i hovudsak dvergrøye som hadde ete *Bythotrephes longimanus*, og mageinnhaldet til dei som stod djupare enn 15 meter var hovudsakleg fjørmygglarver. Seks av aurane hadde også ete stingsild. Bentisk aure hadde ete *Polyphemus pediculus*, men røya hadde i liten grad ete denne arten. Det er sannsynleg at *Polyphemus pediculus* held seg nær overflata der auren beiter i større grad enn røya.

TABELL 1. Tettleik av dyreplankton i hovtrekk og fiskemager i Hovlandsdalsvatnet i Fjaler, 30. august 1999. Innhaldet i fiskemagane er oppgjeve som prosentvis andel av antal og (volum).

Gruppe/art	HOVTREKK		MAGEPRØVER			
	dyr/m ²	dyr/m ³	RØYE	AURE	Bentisk	Pelagisk
Vasslopper						
<i>Bosmina longispina</i>	59 459	3 964	25 (<1)	40 (1)	0,5 (<1)	0,5 (<1)
<i>Bythotrephes longimanus</i>	7	<1	35 (48)	45 (97)	55 (90)	90 (75)
<i>Daphnia galeata</i>	7	<1		0,5 (<1)		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	4 753	317			0,2 (<1)	
<i>Holopedium gibberum</i>	679	45	1 (<1)	10 (1)	0,2 (<1)	
<i>Polyphemus pediculus</i>	509	34	1(<1)	2 (1)	40 (10)	1 (<1)
Hoppekrepss						
<i>Cyclops scutifer</i>	85	6				
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	85	6			0,2 (<1)	
<i>Megacyclops gigas</i>	-	-	3 (1)			
<i>Cyclops cf. abyssorum</i>	-	-	0,3 (<1)			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	0,3 (<1)			
<i>Heterocope saliens</i>	-	-		0,5 (<1)		
Hjuldyr						
<i>Collotheca</i> sp.	11 277	752				
<i>Conochilus</i> sp.	70 736	4 716				
<i>Kellicottia longispina</i>	16 402	1 093				
<i>Keratella hiemalis</i>	3 650	243				
<i>Ploesoma hudsoni</i>	85	6				
<i>Polyarthra</i> sp.	2 377	158				
Anna						
Fjørmygglarver	-	-	35 (50)			
Overflateinsekt	-	-		0,5 (<1)	0,5 (<1)	10 (25)
Totalt	170 111	11 341	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100 (100)

Fangst av aure, røye og dvergrøye

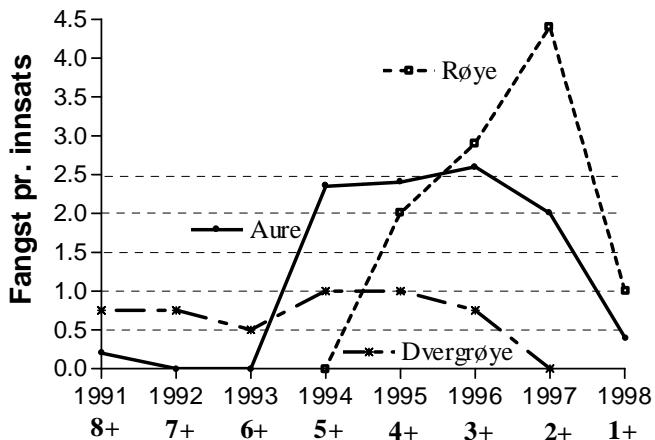
Totalt vart det fanga 82 fisk, fordelt på 33 aurar, 27 røye og 22 dvergrøye. På flytegarn vart det fanga 5,5 aure og 7,0 røye pr. garnnatt i djupneintervallet 0-5 meter, djupare vart det berre fanga 1 røye. På botngarn var gjennomsnittleg fangst 4,2 aure og 2,4 røye pr. garnnatt i djupneintervallet 0 -10 meter. Djupare enn 10 meter vart det berre fanga 1 aure, men 22 dvergrøye (5,5 pr. garnnatt). Auren og røya stod stort sett grunnare enn 5 meter pelagisk, og grunnare enn 10 meter i det bentske habitatet, medan dvergrøya heldt seg djupare enn 10 meter. Fangsten av røye var meir variabel enn aurefangsten i det bentske habitatet, elles vart det relativt jamn fangst på dei ulike garna (**tabell 2**).

TABELL 2. *Fangstinnssats og fangst av aure, røye og dvergrøye under prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet 30. - 31. august 1999.*

Habitat	Djup	Antal garn	Fangst, antal				Fangst pr. garnnatt (\pm SD)	
			Aure	Røye	Dvergr.	Totalt	Aure	Røye
Pelagisk	0-5	2	11	14	0	25	5,5 \pm 1,5	7,0 \pm 0,0
	10-15	2	0	1	0	1	0,0 \pm 0,0	0,5 \pm 0,5
	Sum	4	11	15	0	26	2,8	3,8
Bentsk	0-10	5	21	12	0	33	4,2 \pm 0,98	2,4 \pm 2,73
	10-20	1	0	0	6	6	0,0	6,0
	20-30	1	1	0	3	4	1,0	3,0
	30-35	1	0	0	10	10	0,0	10,0
	35-40	1	0	0	3	3	0,0	3,0
	Sum	9	22	12	22	56	2,4	3,8
Total fangst			33	27	22	82		

Aldersfordeling

Når ein korrigerer for ulik fangstinnssats i dei ulike habitata, kan ein bruke fangst pr. innsats til å rekle ut relativ årsklassestyrke.



FIGUR 2. *Fangst pr. innsats av ulike årsklassar av aure, røye og dvergrøye i Hovlandsdalsvatnet i Fjaler den 31. august 1999.*

Av aure vart fangst pr. innsats om lag like stor for dei fire årsklassane frå 1994, 1995, 1996 og 1997. Den yngste årsklassen frå 1999 heldt seg på fangsttidspunktet sannsynlegvis i gyteelva eller i nærleiken av gyteområdet, og det same var sannsynlegvis tilfelle for mykje av 1998 årsklassen (1+).

På grunn av mindre aktivitetsområde, er også dei minste fiskane (< 10 cm) generelt mindre fangbare enn større fisk. Det vart berre fanga ein aure som var eldre enn 5+ (**figur 2, tabell 3**).

Det vart ikkje fanga røye som var eldre enn 4+, og 2+ (1997-årsklassen) var den mest talrike i fangsten. Dvergrøyene var eldre enn aure og røye, med om lag like stor fangst av aldersgruppene fra 3+ til 8+. Utrykt som fangst pr. innsats var totalfangsten av aure og røye like stor, med 10,0 aure og 10,8 røye pr. garnnatt. Fangsten av dvergrøye var lågare med 4,8 pr. garnnatt (**figur 2, tabell 3**), men på grunn av seinare vekst er 2+ dvergrøye lite fangbare.

TABELL 3. Fangstinnssats, total fangst og fangst pr. garnnatt littoralt (0-10 m), profundalt (10-40m) og pelagisk (0-5m) ved prøvefiske med flytegarn og botngarn i Hovlandsdalsvatnet i august 1999. Fangst og CPUE er gjeve for kvar aldersgruppe. Av dvergrøyene var det tre som ikkje kunne aldersbestemast, og desse er dermed utelatne i tabellen.

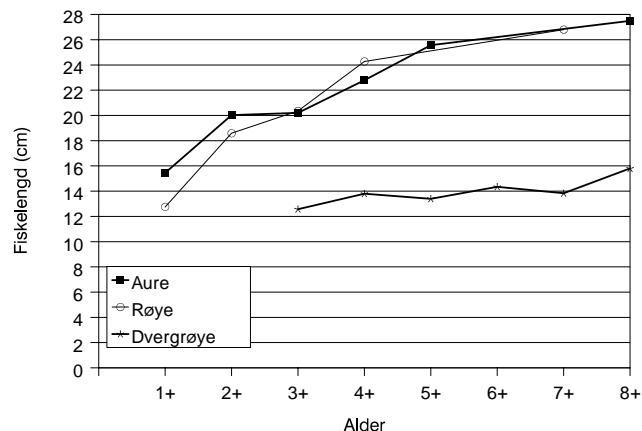
Årskl. alder	Innsjø Habitat Ant.garn	Aure				Røye				Dvergrøye			
		Litt	Prof	Pel.	Sum	Litt.	Prof	Pel.	Sum	Litt.	Prof	Pel.	Sum
1998, 1+	Fangst	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0
	CPUE	0,4	-	-	0,4	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-
1997 2+	Fangst	5	0	2	7	7	0	6	13	0	0	0	0
	CPUE	1,0	-	1,0	2,0	1,4	-	3,0	4,4	-	-	-	-
1996 3+	Fangst	3	0	4	7	2	0	5	7	0	3	0	3
	CPUE	0,6	-	2,0	2,6	0,4	-	2,5	2,9	-	0,75	-	0,75
1995 4+	Fangst	7	0	2	9	0	0	4	4	0	4	0	4
	CPUE	1,4	-	1,0	2,4	-	-	2,0	2,0	-	1,0	-	1,0
1994 5+	Fangst	3	1	3	7	0	0	0	0	0	4	0	4
	CPUE	0,6	0,25	1,5	2,35	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0
1993 6+	Fangst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	CPUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5
1992 7+	Fangst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
	CPUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	-	0,75
1991 8+	Fangst	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	3
	CPUE	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,75	-	0,75
Totalt	Fangst	21	1	11	33	9	0	18	27	-	19	0	19
	CPUE	4,2	0,25	5,5	9,95	1,8	-	9,0	10,8	-	4,75	0	4,75

Lengde, kjønnsmogning og vekst.

Minste og største aure i fangsten var høvesvis 14,5 og 28,5 cm (29 og 230 gram), og gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning var 4 år for både hoer og hannar. Av røye vart det berre fanga ei kjønnsmogen ho (4+), medan alder ved kjønnsmogning for røyehannane var 4+. Den minste og største røya i fangsten var høvesvis 10,9 og 26,8 cm (10 og 183 gram). Alle dvergrøyene var kjønnsmogne, og alder ved kjønnsmogning var dermed maksimum 3 år, men det vart ikkje fanga dvergrøye som var yngre enn 3+. Minste og største dvergrøye var 12,1 og 17,4 cm (13 og 40 gram). Ein høg andel av aurane og røyene var lyseraud i kjøtet og ein del var raude. Røya hadde gjennomgåande fin kvalitet, medan auren var meir variabel. Infeksjonsgraden av parasittar var generelt låg, men nokre av aurane var sterkt parasittert av *Diphyllobothrium sp.* Parasitasjonsgraden for einskildfisk vart inndelt etter ein skala frå 0-5 der 0 er svært lite og 5 er ekstremt parasittert. Auren i Hovlandsdalsvatnet hadde ein gjennomsnittleg parasitasjongrad på 2,0, røya 1,1 og dvergrøya 1,0, dvs. i gjennomsnitt relativt lite parasittert. To av aurane var synleg infisert med spolormen *Eustrongylides sp.*

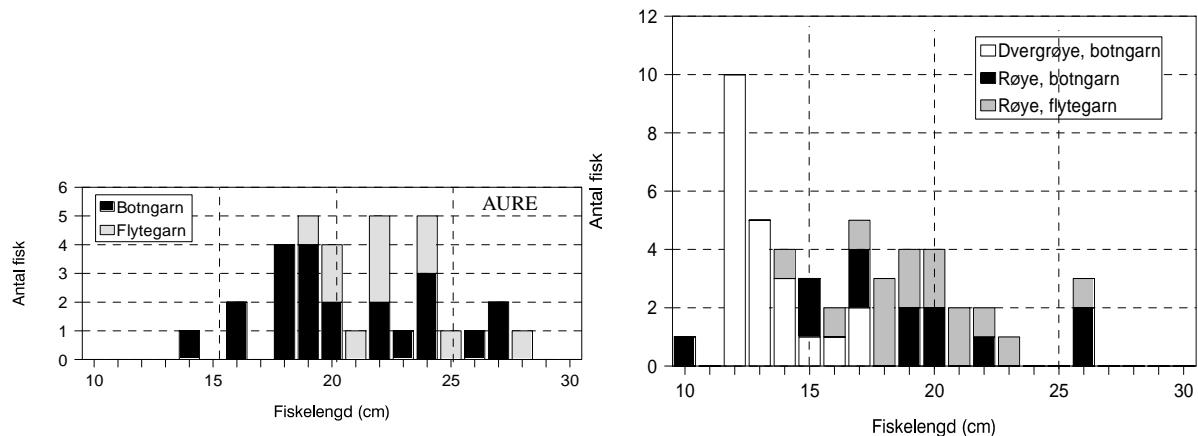
Auren og røya hadde vakse raskt dei tre første vekstseseongane, og gjennomsnittslengda var høvesvis 20,0 cm og 18,6 cm som 2+. Fisk som var 3+ og eldre hadde vakse seinare då dei var yngre, og hadde

dermed brukt fleire år på å vekse seg inn i fangbar storleik enn dei som hadde vakse raskare. Dvergrøya stagnerte i vekst ved ei lengde på 14 – 16 cm, og ved ei vekt på ca 20 gram (**figur 3**)



FIGUR 3. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure, røye og dvergrøye som vart fanga under prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet i Fjaler i august 1999.

Den minste auren som vart fanga på flytegarn var 19 cm, medan den minste fanga på botngarn var 14 cm. Den minste røya som stod i flytegarna var 14 cm og den minste i botngarna var 10 cm. Det var elles relativt liten skilnad i storleik på aure og røye som vart fanga i flytegarn og botngarn, og årsaka kan vere at dei i stor grad tok den same næringa (*Bythotrephes longimanus*) i begge habitata (**figur 4**).



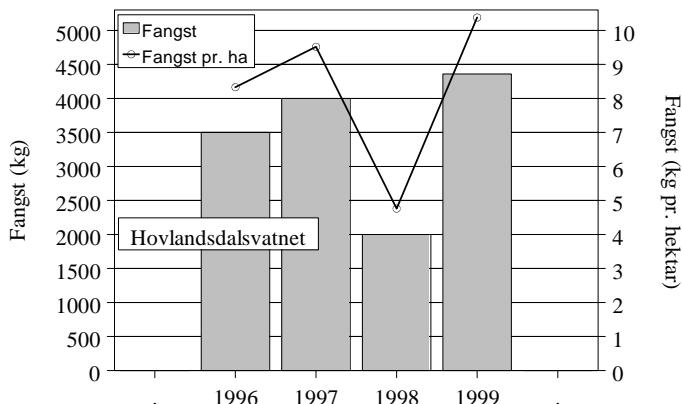
FIGUR 4. Lengdefordeling av aure, dvergrøye og røye fanga på fleiromfars botngarn og flytegarn under prøvefiske i Hovlandsdalsvatnet i Fjaler i august 1999. Det vart ikkje fanga dvergrøye på flytegarn.

Utfisking, 1996 - 1999

I perioden 1996 til 1999 har det kvart år blitt gjennomført eit omfattande utfiskingsarbeid i Hovlandsdalsvatnet. Fisket har føregått med flytegarn på ulike stasjonar og garna har jamleg blitt flytta. Garna er 25 meter lange og 6 meter djupe, og har fiska i sjiktet 0-6 meter. Det har heile tida blitt brukt garn med maskeviddene 18, 21 og 24 mm og fisket har pågått i perioden juni til oktober, i 1999 frå 10. juni til 24. oktober.

I gjennomsnitt har det blitt fiska opp 3465 kg pr. år (8,3 kg/ha), mest i 1999 med 4359 kg (10,4 kg/ha) og minst i 1998 med ca. 2000 kg (4,8 kg/ha) (**figur 5**). Under utfiskingsprosjektet i 1999 vart det fiska opp 3628 kg, og dette utgjorde 83 % av det samla uttaket. Fangstinstnsatsen var 2464 garnnetter, tilsvarannde 5,87 garnnetter pr. hektar pr. år. Av den samla fangsten var det 2396 kg røye (66 %) og 1232 kg aure (34 %). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,96 kg røye og 0,50 kg aure, totalt 1,47 kg pr. garnnatt. Fram til prøvefisket vart gjennomført den 31. august i 1999, var det fiska opp 2885 kg, dvs. 66 % av det totale uttaket. Etter prøvefisket vart det fiska 1474 kg. Gjennomsnittsvekta i

fangstane låg på 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.

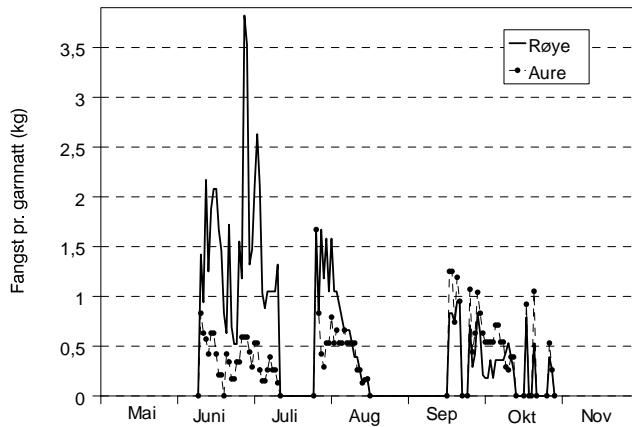


FIGUR 5. Total fangst og fangst pr. hektar kvart år under utfiskingsprosjektet i Hovlandsdalsvatnet i Fjaler i perioden 1996 til 1999. Det har i all hovedsak blitt fiska med flytegarn i perioden juni til oktober.

Etter 31. august vart det fiska 415 kg røye og 565 kg aure, totalt 980 kg. Det var altså mest aure i den siste perioden, og fordelinga var 42 % røye og 58 % aure. Under prøvefisket den 31. august var fordelinga av røye og aure høvesvis 45 % og 55 %. Dvergrøya blir halden utanfor fordi den vart fanga djupare enn 15 meter, og under utfiskinga stod garna grunnare enn 10 meter. I dette sjiktet vart også det aller meste av auren og røya fanga under prøvefisket. Prøvefisket viste dermed det same biletet av den antalsvise fordelinga av aure og røye, som fangstane fra utfiskinga resten av året.

Av røye var det høgast fangst pr. garnnatt i juni med maksimum fangst på 3,82 kg pr. garnnatt den 26. juni, men frå slutten av juni til 9. juli avtok fangstane. Deretter var det eit opphold i fisket fram til 24. juli. Dei første dagane var det relativt gode fangstar med ca. 1,5 kg pr. garnnatt, før fangstane avtok og vart svært låge fram til det kom eit nytt opphold i fisket frå 14. august til 14. september. Frå då av og fram til 24. oktober var det opphold i fisket i kortare periodar, men fangsten av røye avtok jamt også i denne perioden (figur 6).

Fangstmønsteret indikerer at mesteparten av røya i fangbar storleik var oppfiska i slutten av juni, og at fangstane utover sommaren og hausten bestod av ung røye som etterkvar vaks seg opp i fangbar storleik. Dette er også i samsvar med resultata under prøvefisket der fangsten av pelagisk røye var dominert av aldersgruppene 2+, 3+ og 4+, men med avtakande andel i høve til alder.



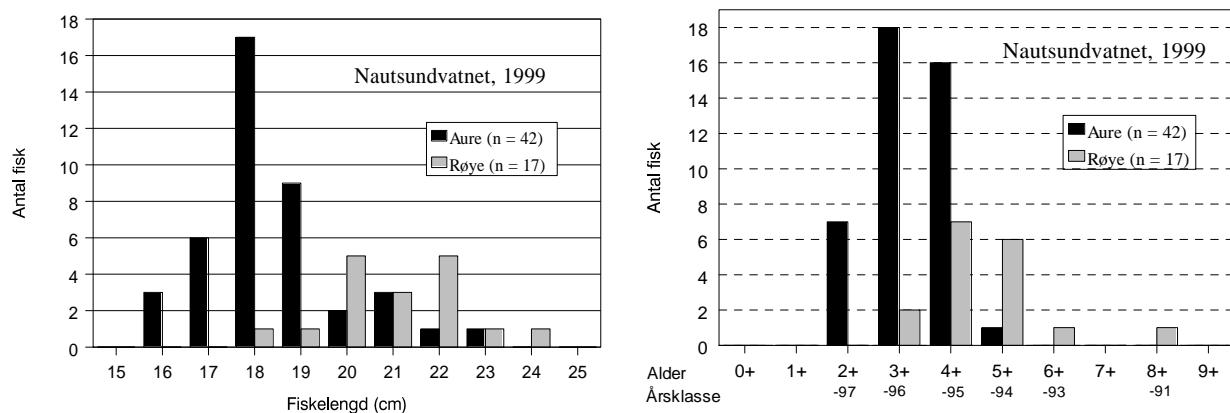
FIGUR 6. Fangst pr. garnnatt av røye og aure ved flytegarnsfiske i Hovlandsdalsvatnet fra 9. juni til 24. oktober i 1999. I perioden utan fangst vart det ikkje fiska.

Fangsten av aure var klart lågare enn av røye fram til september, men i siste del av perioden vart det fanga meir aure enn røye. Også aurebestanden var dominert av ung fisk som vaks seg inn i fangbar storleik utover sommaren.

Nautsundvatnet

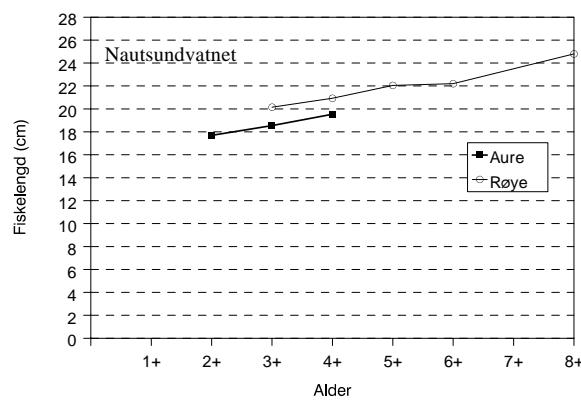
Frå 30. - 31 august i 1999 fiska Per Buen med 12 flytegarn (0-6 meter) i Nautsundvatnet. Garna hadde maskeviddene 18, 21 og 24 mm, 4 garn av kvar. Det vart teke prøver av 42 aurar og 17 røye frå fangsten. Aurefangsten var dominert av fisk med alder 2+, 3+ og 4+, med årsklassane frå 1995 og 1996 som dei mest talrike. Lengdegruppene mellom 16 og 20 cm var dominerande i fangsten. Røya i fangsten var både større og eldre enn auren, med 4+ og 5+ frå årsklassane 1994 og 1995, som dei dominerande aldersgruppene. Dei fleste røyene låg i lengdeintervallatet 20 - 23 cm (**figur 7**).

Både auren og røya veks raskt dei to – tre første åra , men deretter stagnerer veksten ved ei lengde på 18 - 22 cm. Både 2+ aure og 3+ røye var relativt store, men dette kan kome av at det var dei mest rasktveksande individua i desse aldersgruppene som var store nok til å bli fanga (**fanga 8**). I Nautsundvatnet utgjorde vassloppa *Holopedium gibberum* (gelekrepes) ca. 95 % i volum av mageinnhaldet til pelagisk røye, dei resterande 5 % var *Bosmina longispina*.



FIGUR 7. Lengdefordeling (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure og røye som vart fanga på 18, 21 og 24 mm flytegarn i Nautsundvatnet i Fjaler den 30.-31. august 1999.

Av aurane var 50 % av 2+ hannar kjønnsmogne, av eldre hannaure var ein høgare andel kjønnsmogne. Av hoaurane var rundt 30 % av 2+ og 3+ kjønnsmogne, av eldre hoaure låg andel kjønnsmogne mellom 65 og 100 %.



FIGUR 8. Gjennomsnittleg lengde for ulike aldersgrupper av aure og røye som vart fanga på flytegarn i Nautsundvatnet 30. - 31 august 1999. Garna hadde maskeviddene 18, 21 og 24 mm.

Alle røyene som vart fanga var kjønnsmogne, men av 3+ vart det berre fanga eit individ av kvart kjønn, og dermed for få til å seie om alder ved kjønnsmogning er 3 år. Korkje aure eller røye var mykje infisert av parasittar, og lys raud var den dominerande kjøtfargen for begge artane. Det vart ikkje registrert *Eustrongylides* sp. i auren i Nautsundvatnet. Gjennomsnittleg parasitasjonsgrad av *Diphyllobothrium* sp. var 1,6 for aure og 2,5 for røya.

I 1999 vart det fiska opp 1367 kg aure og røye i Nautsundvatnet, tilsvarande 22,8 kg pr. hektar. I perioden 17. august til 7. september vart det fiska med flytegarn i 16 døgn. Samla fangsttinsats var 256 garnnetter, tilsvarande 4,3 garnnetter pr. hektar. Total fangst var 341 kg (5,7 kg/ha), fordelt på 203 kg røye (59 %) og 138 kg aure (41 %). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,79 kg røye og 0,54 kg aure, totalt 1,33kg. Dei fire første dagane vart det fanga meir røye enn aure, men deretter om lag like mykje av begge artane. Av all røye som vart fanga på desse 16 døgna, vart 57 % fanga dei fire første døgna, og tilsvarande 36 % av auren. Etter berre to dagar var 40 % av røya 25 % av auren fanga. Resultatet viser ein tydeleg utfiskingseffekt for begge artane, men mest for røya.

DISKUSJON

I 1999 var bestandane av aure og røye i Hovlandsdalsvatnet dominert av ung fisk. Ved den intensive utfiskinga er mesteparten av den eldre fisken fjerna, og utover sommaren 1999 vart fisken fanga etterkvart som dei vaks seg opp i fangbar storleik, slik at det berre var dei som hadde vakse seinast som var igjen av fisk eldre enn 4-5 år.

Vekstanalysar som vart gjort for aure fanga i 1995 viste ei gjennomsnittleg lengde på ca. 14 cm etter 3 vekstsesongar for 3+ (Urdal 1996). Til samanlikning var 2+ aure som vart fanga i 1999 i gjennomsnitt 20,0 cm. Auren har dermed vakse langt raskare i åra etter at utfiskinga starta i 1996, samanlikna med perioden før 1995. Fisken i Hovlandsdalsvatnet har eit godt næringstilbod, med god tilgang på den store vassloppa *Bythotrephes longimanus*. Frå andre innsjøar er det vist at aure kan vekse raskt opp mot ei lengde på 30-35 cm, og vekt på opp mot 400 gram, dersom han har god tilgang på dette næringssyret. Auren har også god tilgang på stingsild og røye som bytefisk, og kan dermed vekse seg langt større. Det var eit betydeleg innslag av aurane, 5 av 33 eller 15 %, som hadde stingsild i magen. Veksten til auren var relativt sein for eldre fisk, og kvaliteten var dårligare enn på røye av tilsvarande storleik. Det er ikkje usannsynleg at infeksjonen av *Eustrongylides* sp. aukar med alderen, og at dette kan redusere både veksthastigheit, kvalitet og overleving på auren.

Fangstane av både aure og røye ved prøvefisket var relativt låge. Fangstmönsteret under utfiskinga gjennom sesongen i 1999 indikerte at mykje av fangsten var ung fisk av to-tre årsklassar som vart fanga etterkvart som dei vaks seg inn i fangbar storleik. Resultata tilseier at utfiskinga i Hovlandsdalsvatnet har vore effektiv, og at bestandane av både aure og røye er dominert av ung fisk i rask vekst. Denne fisken bør bli større enn 100 gram før han blir fanga, og dette kan ein oppnå ved å fiske med grovere maskevidder, helst 29 mm (22 omfar).

I 1999 var fangsttinsatsen 5,87 garnnetter pr. hektar. Dette er ein relativt høg innsats, og erfaringstal frå andre innsjøar tilseier at 2-3 garnnetter pr. hektar med flytegarn er tilstrekkeleg til å hauste 70-80 % av fisken i fangbar storleik. Desse tala tek utgangspunkt i fiske i perioden frå midt i august til midt i oktober, då fisken normalt er mest aktiv og dermed mest fangbar. Det er i stor føremon å bruke flytegarn fordi ein då sparar dei større aurane som held seg i strandsona og beiter på stingsild og ung røye. Desse store fiskane er viktige for å regulere bestandane av stingsild og røye og er dessutan svært attraktive for sportsfiske. Modellen som har vore brukt for utfiskinga fiske i Hovlandsdalsvatnet er difor tilrådeleg å halde på også ved framtidig fiske.

Resultat og erfaring frå utfiskingsprosjekt i andre innsjøar på Vestlandet kan samanliknast med det som er gjort i Hovlandsdalsvatnet. I Breimsvatnet i Nordfjord vart det gjennomført utfisking av røye i 1995 og 1996. Breimsvatnet har ei overflate på 2500 hektar og uttaket var 15 tonn i 1995 og 5 tonn i 1996. Dette uttaket representerte mesteparten av den akkumulerte bestanden av røye større enn 18 cm, og gjennomsnittsvekta var ca. 85 gram. Den akkumulerte bestanden av vaksen røye var anslagsvis 8 kg eller 94 røye pr. hektar før utfiskinga starta (Sægrov 1997). Til samanlikning vart det fiska opp ca. 57 røye og 29 aure, totalt 80 fisk pr. hektar i Hovlandsdalsvatnet i 1999, tilsvarande 10,4 kg/ha. Resultata indikerer at dette er om lag den årlege produksjonen av fisk i vatnet, men dersom fisken får leve til han blir større, vil produksjonen sannsynlegvis bli redusert.

I Snipsøyrvatnet på Sunnmøre (340 hektar overflate) har det årleg vore eit omfattande fiske etter røye i perioden 1981 til 1999. Ved starten på utfiskinga stagnerte veksten til røya på 60 gram, og dei første tre åra låg det årlege uttaket på ca. 2500 kg (7,4 kg/ha). Den akkumulerte biomassen av vaksen røye var anslagsvis 3000 kg, tilsvarande 8,8 kg eller 147 røye pr. hektar. Dei siste 10 åra har uttaket vore rundt 1500 kg i året (4,4 kg/ha) og gjennomsnittsvekta har auka til 110 gram (Sægrov og Urdal 2000). Det er sannsynleg at det årlege uttaket representerer omrent ein årsklasse som har nådd fangbar storleik, noko som antydar at kvar årsklasse utgjer ein biomasse på ca 4,4 kg og 40 individ pr. hektar. Snipsøyrvatnet ligg nær kysten, det er humøst, og har mange fellestrek med Hovlandsdalsvatnet.

I Hopsvatnet i Masfjorden vandra det opp sjørøye i 1989, og det etablerte seg raskt ein tett røyebestand. Vatnet har ei overflate på 12 hektar og i 1998 blei det gjennomført ei omfattande utfisking med flytegarn. Totalt vart det fiska opp 2539 røye med ei samla vekt på 274 kg (gjennomsnittsvekt på 108 gram), tilsvarande 22,8 kg og 212 individ pr. hektar. Under utfiskinga vart det brukt garn med maskevidder på 16 mm, 19,5, 24 og 29 mm (Kålås og Sægrov 1999). Utfiskinga vart følgd opp med fiske også i 1999, men fangstane var svært små og vidare fiske vart utsett. Uttaket i Hopsvatnet var om lag det same som oppfiska mengde pr. hektar i Nautsundvatnet i 1999. Det er dermed sannsynleg at mesteparten av fisk i fangbar storleik vart oppfiska i Nautsundvatnet i 1999, og at bestandssituasjonen der allereie etter eitt år med utfisking er om lag den same som Hovlandsdalsvatnet etter fire år med utfisking.

For den vidare drifta av Hovlandsdalsvatnet og Nautsundvatnet er det viktig å få opp ein bestand av større aure som kan beite på stingsild og røye. Dette kan ein best oppnå ved å fiske med flytegarn, og unngå fiske med botngarn. Ein bør også bruke større maskevidder og i første omgang er 29 mm (22 omfar) det omfaret som høver best. Fiske med flytegarn er mest effektivt etter 15. august og det bør anslagsvis fiskast med 2-3 garnetter pr. hektar pr. år. For Hovlandsdalsvatnet utgjer dette 800 – 1200 garnetter, og i Nautsundvatnet 120 - 180 garnetter. Tidleg på sommaren i år 2000 vil det vere lite fisk i desse vatna som er store nok til å bli fanga i 29 mm garn, men utover sommaren vil ein del fisk kunne vekse seg opp i denne storleiken.

Generelle erfaringar frå utfisksingsprosjekt viser at det er råd å redusere bestandane og ta ut ei stor mengde fisk med overkomeleg innsats. Den endelige målsettinga for dei fleste prosjekt er å oppnå større fisk med fin kvalitet, og dette målet synest erfaringsmessig å vere langt vanskelegare å nå. Når den eldste og mest parasitterte fisken er fjerna frå innsjøen, sit ein igjen med ung fisk som gjerne har fin kvalitet og er lite parasittert, men som ikkje har den storleik ein ynskjer. Fråver av eldre og dominant fisk kan medføre at den yngre fisken får betre overleving slik at rekrutteringa aukar. Den andre fasen i ein fiskestellplan bør difor vere å sikre at det finst ein del store dominante fisk i innsjøen som kan redusere rekrutteringa ved dominans og/eller at dei et mindre fisk. Normalt vil dette vere større aurar som går over på fiskediett ved ein storleik på 25-30 cm. Fiskeetande aurar kan konsumere 200-300 smårøye i året og er den viktigaste allierte i å halde røyebestanden på eit høveleg nivå (Sandlund og Forseth 1995).

I Hovlandsdalsvatnet hadde 15 % av aurane ete fisk, fortrinnsvis stingsild, men desse kan seinare gå over på røye. Det er dermed eit klart potensiale for å byggje opp ein større bestand av fiskeetande aure i vatnet. Fiskeetande aurar held seg fortrinnsvis i strandsona og blir raskt fanga ved fiske med botngarn. Sidan det har vore brukt flytegarn ved utfiskinga, er desse aurane i stor grad blitt sparte. Det er likevel eit spørsmål om utfiskinga kan ha vore såpass omfattande at for få av dei potensielle fiskeetarane har overlevd. Ein reduksjon i fisket og bruk av eit større spekter av maskevidder kan vise om dette vil gje ein meir talrik bestand av større aurar.

Eit anna problem er høvet mellom vekstmønster, parasitasjon, levealder og kjønnsmogning. Fisken i Hovlandsdalsvatnet var inntil for få år sidan sterkt parasittert (Urdal 1996). Parasittbelastninga aukar med alderen på fisken og fører også til auka dødeleggjelighet (Sægrov 1997, Hammar 2000). Sterkt parasittert fisk må dermed bli kjønnsmogne ved låg alder og storleik dersom dei skal rekke å reproduksjon. Dei dynamiske aspekta om korleis parasitasjon påverkar alder ved kjønnsmogning og total levealder er därleg kartlagt. Det kan tenkjast at alder og storleik ved kjønnsmogning og

vekstmønster er påverka av, og tilpassa ei forhistorie med sterk parasittbelastning. I så fall er det ikkje sikkert at fisken vil vekse utover tidlegare maksimum storleik sjølv om næringstilgangen skulle bli betre og parasittbelastninga blir redusert. Sidan denne potensielle dynamikken er såpass dårleg kartlagt, må ein prøve seg fram i kvart enkelt tilfelle. Eit råd vil difor vere å fiske såpass hardt i desse vatna at fiskane har eit tilfredsstillande mattilbod. Dette vil redusere parasittbelastninga på to måtar, den eine måten er at fisken kan unngå bytedyr som er mellomvertar for parasittar (hoppekreps og fåbørstemakk), og for det andre vil den totale parasittmengda bli redusert ved at det blir færre infiserte vertar (fisk) som opprettheld syklusen (Hartvigsen Daverdin og Halvorsen 1995).

Dette er generelle vurderingar, og fordi det framleis er få eksemplar frå Vestlandet korleis ein kan få til ei god drift etter utfisking, må ein prøve seg fram kvar gong. Slik situasjonen er no, blir det tilrådd å prøve å byggje opp ein bestand av større fisk ved å gå opp i maskevidde og redusere på fangstinnssatsen. Sjølv om bestandane no består av ung fisk er det vanskeleg å vite om auken i næringstilgang og redusert parasitasjon gjer at fisken veks seg større før kjønnsmogning og om veksten held fram etter kjønnsmogning. Dette kan ein berre finne ut av ved å prøve seg fram i kvart enkelt innsjø, og justere fangstinnssats og maskevidder etterkvart. I første omgang er det tilrådeleg å redusere fisket første del av sommaren for å få meir kunnskap om vekstpotensialet til bestandane.

LITTERATUR

- DN 1999. Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1998. DN-notat 1999-4, 463 sider.
- HAMMAR, J. 2000. Cannibals and parasites: conflicting regulators of bimodality in high latitude Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. Oikos 88:33-47.
- HARTVIGSEN DAVERDIN, R. & HALVORSEN, O. 1995. Parasittfaunaen i fiskesamfunn resultat av komplekse samspill, s. 126-134 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.
- KÅLÅS, S. & SÆGROV, H. 1999. Prøvefiske og utfisking av røye i Hopsvatnet. - Rådgivende Biologer AS, rapport 405: 1-9.
- SANDLUND, O.T. & FORSETH, T. 1995. Bare få ørret kan bli fiskespisere. s. 78-85 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.
- SÆGROV, H. & URDAL, K. 2000. Analyse av aureskjell frå Snipsøyrvatnet. - Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 429, 11 sider.
- SÆGROV, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. - Rådgivende Biologer AS, rapport 277, 16 sider.
- URDAL, K. 1996. Prøvefiske i 21 vatn i ytre Sogn og Sunnfjord. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga, rapport nr. 3-96, 74 sider.