

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

rapport

ZOOLOGISK SERIE 1974-13

Fiskeribiologiske undersøkelser
i Storvatnet, Åfjord kommune
før regulering.

Arnfinn Langeland



Universitetet i Trondheim

Vekstanalysene for ørret tyder på bare middels god vekst. En beregning viser at ørretårsklassene når sin største totale vekt i en alder av 4 år. Fra da av skjer det ingen relativ vektøkning i bestand om en antar en dødelighet på 30% fra år til år. Røyeskjellene viste 1-3 færre vintersoner sammenlignet med øresteinsavlesningene.

Arnfinn Langeland, Universitetet i Trondheim, Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, Zoologisk avdeling, N-7000 Trondheim.

Universitetet i Trondhiem, Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, *Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske* (rapport nr. 25).

Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Sør-Trøndelag Kraftselskap.

Trondheim, oktober 1974.

REFERAT

Langeland, Arnfinn 1974. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet i Åfjord kommune før regulering. *K. norske Vidensk. Selsk., Mus. Rapport Zool. Ser.* 1974 - 13.

I tiden 2.-6. juli og 17.-19. september 1973 ble det prøvefisket med bunn-garn og flytegarn i Storvatnet i Åfjord, Sør-Trøndelag. I tillegg ble det tatt prøver av planktonkrepsdyr, bunndyr og vannprøver. Analyser av mageinnholdet ble utført på 232 fisk (138 ørret og 94 røye).

Mengder og sammensetning av krepsdyrplanktonet svarer godt til resultater i 1973 fra Holden i Verran og Storvatnet i Rissa (Langeland 1974). Den totale mengde krepsdyrplankton var 564 mg tørrvekt/m² 5.7. 1973 og 705 mg tørrvekt/m² den 19.9. 1973. Den tilgjengelige mengde planktonkrepsdyr for fisk er anslått å være av størrelsesorden 50 kg våtvekt/ha.

Mengdene av bunndyr i juli varierte fra 0,1 g våtvekt/m² på 8-15 m dyp til 0,2 g våtvekt/m² på 5-7 m dyp og 0,8 g våtvekt/m² på 0-4 m dyp. Sammenlignet med tilgjengelige mengder krepsdyrplankton representerer bunndyrene en betydelig mindre næringsreserve for fiskeproduksjonen.

Analysene av mageprøver viste markert forskjell i næringsvalget mellom ørret og røye. Røya fanget både på bunn-garn og flytegarn, hadde i overveiende grad spist planktonkrepsdyr hvor vannloppen *Eubosmina longispina* var det viktigste næringsdyr. Ørretens viktigste næring var bunndyr (viktigst vårfluelarver) i juli og luftinsekter i september. Anslagsvis 10% av ørretens føde synes å være trepigget stingsild.

Utbyttet av prøvefisket med bunn-garn var av samme størrelsesorden som i det regulerte Storvatn i Rissa på samme tid (Langeland 1974). Totalt utbytte for bunn-garn 16-24 omfar ga 233 g/garnnatt ørret og 610 g/garnnatt røye i september og 274 g/garnnatt ørret og 25 g/garnnatt røye i juli. Garn med maskevidde 22,5 mm (28 omfar) fanget størst mengde fisk både på bunn-garn og flytegarn.

Både ørret- og røyebestanden består av for mye små fisk i forhold til næringsgrunnlaget. Røyas gjennomsnittsvekt var 126 gram. Av hele fangsten på 229 ørret var det bare 10 ørret over 300 gram. Gjennomgående var både ørreten og røya sterkt befenget med bendelormlarver som vokste rundt fordøyelsesorganene.

INNHold

REFERAT	1
INNLEDNING	4
METODIKK OG MATERIALE	4
HYDROGRAFI	6
PLANKTONKREPSDYR	8
BUNNFAUNA	9
FISKENS MAGEINNHold	11
UTBYTTET AV PRØVEFISKET	13
BESTANDENS LENGDEFORDELING	19
FISKEBESTANDENES EGENSKAPER	19
Kondisjon og kjøttfarge	19
Gyting	22
Parasitter	22
VEKST	24
LITTERATUR	27

INNLEDNING

Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Sør-Trøndelag Kraftselskap. Tillatelse til regulering av Storvatnet i Åfjord er gitt ved kongelig resolusjon av 7. mai 1971. Storvatn og Skjærbuvatn (fig. 1) med naturlig vannstand på kote 85,5 kan senkes til kote 74,5 henholdsvis kote 84,5, dvs. 11 og 1 m senkning. For å oppfylle disse betingelser vil det bli bygd en terskel og omløpstunnel mellom Skjærbuvatn og Storvatn. Etter lavvannsperiodens slutt om våren skal Storvatn så raskt som mulig fylles opp til kote 83,5 og ikke tappes under denne grense før 15. september.

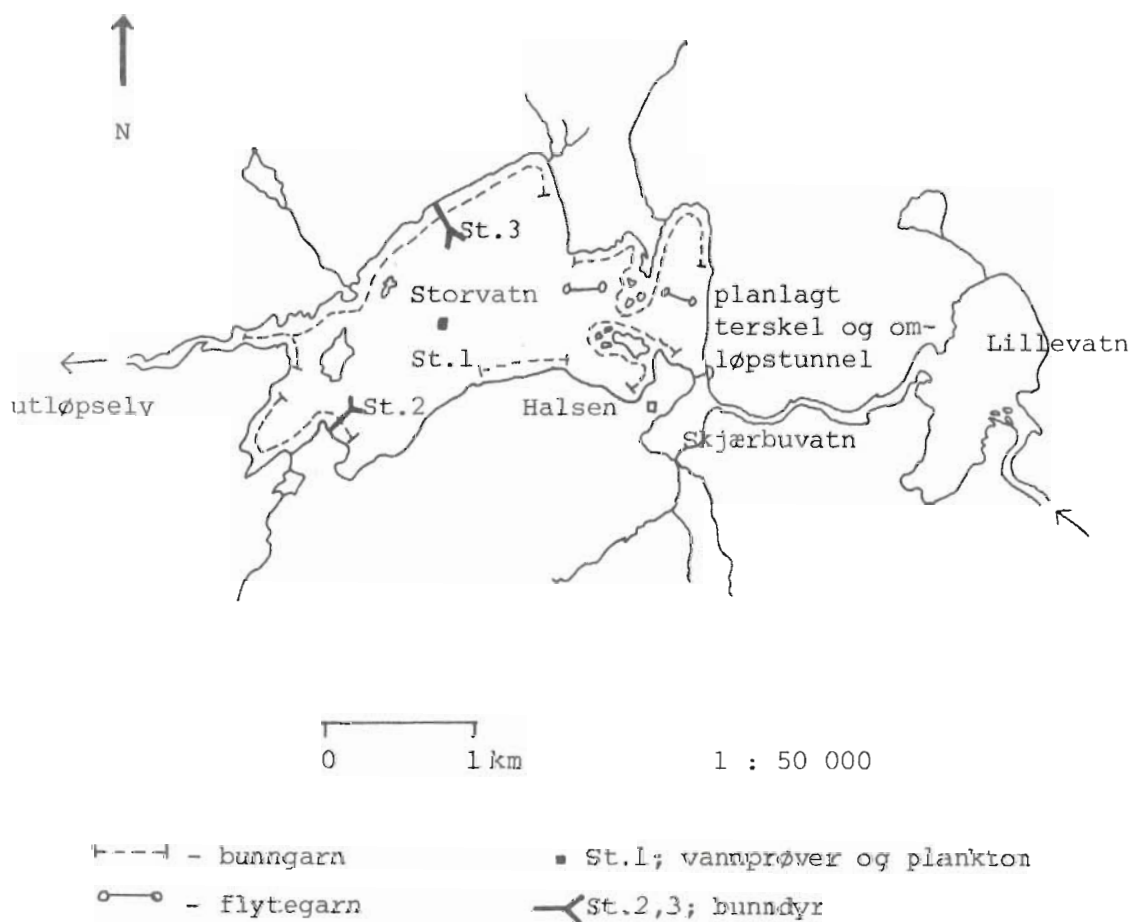
Hensikten med undersøkelsen var å skaffe referansemateriale om de fiskeribiologiske forhold før regulering. Reguleringen er ennå ikke gjennomført.

Feltarbeidet ble utført 2.-6. juli 1973 og 17.-19. september 1973 av Bjørn Ove Johnsen, Christen Brochmann, Johan Nydal og forfatteren. Toril Berg og Johan Nydal har deltatt i bearbeidelsen av materialet og utarbeidelsen av denne rapport.

METODIKK OG MATERIALE

Prøvefisket ble utført med bunngarnserier monofibrile nylongarn 14(45), 16(39), 18(35), 20(31), 22(29), 24(26), 28(22,5) og 32(19,5) omfar (mm) satt enkeltvis fra land. I tillegg ble det fisket med flytegarmlenker, hver bestående av 8 garn, 6 m lang og 4 m dyp, av samme maskevidde som nevnt for bunngarna. Total lengde på flytegarmlenken var 48 m (8 garn á 6 m lengde). Flytegarbmaterialet fra juli er fanget på 1,5 m dype garn som fløt i overflata (0-1,5 m).

Områdene der garna ble satt framgår av figur 1.



Figur 1. Storvatnet i Åfjord.

Vannprøver og vertikale planktontrekk med planktonhåv, diameter 9,5 cm og maskevidde 95 μ m, ble tatt ved stasjon 1 (fig. 1). Vannprøvene er analysert for KMnO_4 -forbruk (mål for mengden av organisk stoff), CaO , klorid og elektrolyttisk ledningsevne (K_{18}). Temperaturmålinger, dybdemålinger og bestemmelsen av siktedyp ble utført i felten.

Bunnprøver ble tatt med Van Veen-grabb på 2 stasjoner som vist i figur 1. Det ble tatt 5 prøver, som ble slått sammen, på følgende dyp: 2, 3, 4, 5, 7, 10 og 15 m på hver stasjon. Bunnsubstratet ble vasket ut i sil med maskevidde 0,5 mm og dyrene plukket ut i felten og fiksert med etanol. Totalvekt for hele prøven er angitt som våtvekt i gram pr. m^2 etter overflate-tørring i 1 min.

Følgende beregninger er utført:

$$1) \text{ Kondisjonsfaktor } k = \frac{\text{vekt (g)} \cdot 100}{\text{lengde (cm)}^3} \quad \text{Lengden er målt fra snute til kløften i halefinnen.}$$

$$2) \text{ Frekvensprosent (F)} = \frac{n_a \cdot 100}{N}$$

$$3) \text{ Prosentvis betydning (P)} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_{n_a}}{N}$$

$$4) \text{ Dominansprosent (D)} = \frac{d_a \cdot 100}{N}$$

$$5) \text{ Spesifikk veksthastighet eller gjennomsnittlig lengdetilvekst pr. år i \% (G)} = (\log L_A - \log L_{A-1}) \cdot 230$$

n_a = antall fisk med næringsdyret a i magen

N = total antall fisk med mageinnhold

$V_1, V_2, V_3, \dots, V_{n_a}$ = de forskjellige prosentvise volumandeler næringsdyret a utgjorde i n_a fiskemager

d_a = antall ganger næringsdyret a hadde størst volumprosent i N fiskemager

L_A = avsluttet lengdevekst ved alder A

HYDROGRAFI

Storvatnet, som ligger i Åfjord kommune i Sør-Trøndelag fylke, er det lavestliggende større vann i et nedslagsfelt på 166,0 km² med gjennomsnittlig avløp på 310,4 mill. m³/år. Storvatnet har et areal på 3,5 km² og bebyggelsen rundt vatnet består av 4 gårdsbruk, noen hytter og en seter.

Flere punktloddinger i hovedbassenget omkring St. 1 den 5. juli 1973 (fig. 1), viste dybder fra 74 til 76 m som maksimal målt dyp. Dette stemte dårlig med det tilgjengelige dybdekart som viste ca. 40 m som max. dyp.

Endel temperaturmålinger framgår av tabell 1 nedenfor.

Tabell 1. Temperaturmålinger i Storvatnet i Åfjord 1973.

Dyp	5.7. 1973	19.9. 1973
1 m	17,5°	9,2°
3 m	16,8°	-
4 m	14,0°	-
5 m	11,8°	-
10 m	9,0°	9,1°
20 m	7,8°	-
30 m	7,8°	8,1°

I juli var det etablert et markert sprangsjikt som lå mellom 4 og 10 m. Høstsirkulasjon var inntrådt den 19.9. 1973.

En del kjemiske analyser framgår av tabell 2 nedenfor.

Tabell 2. Kjemiske analyser i Storvatnet i Åfjord.

5.7. 1973	pH	KMnO ₄ -forbruk	Ledningsevne	Tot. hardhet	CaO	Klorid
1 m	6,6	10,1	36,8	4,5	1,7	14,5
3 m	6,6	-	36,3	4,5	1,7	13,5
5 m	6,5	6,6	37,3	3,9	2,2	15,0
10 m	6,3	6,3	38,7	3,9	1,7	15,0
30 m	6,3	5,7	41,6	4,5	1,7	16,0
19.9. 1974						
1 m	6,3	21,1	33,9	-	-	-
10 m	6,3	22,1	33,6	-	-	-
Benevning		mg KMnO ₄ /l	µS/cm 18°	mg CaO/l	mg CaO/l	mg CaO/l

Siktedyp 5.7. 1973 ble målt til 6,3 m mot 3,2 m den 19. 9. 1973. Vannfargen i juli var gulgrønn mot gulbrun i september. Vannstanden ved prøvetakingen i september var svært høy etter kraftig regnvær like før. Dette forklarer forskjellen i siktedyp, farge og KMnO₄-forbruk (tabell 2) i juli og september. Under feltperioden i september sank vannstanden bortimot 1 m på 3 dager. Det høye innhold av klorid har sammenheng med beliggenheten nær sjøen. Vannanalysene viser klart at Storvatnet i Åfjord har et utmerket fysisk-kjemisk miljø for laksefisker. Under de sterkeste avrenningsperioder som vårflom og høstflom, tilføres det betydelige mengder organiske partikler (planterester) som danner

et viktig næringsgrunnlag for fiskens næringsdyr (planktonkrepsdyr og bunn-
dyr).

PLANKTONKREPSDYR

Tabell 3 viser mengder og relativ sammensetning av planktonkrepsdyr den
19. 9. 1973.

Tabell 3. Planktonkrepsdyr i Storvatnet i Åfjord 19. 9. 1973, antall
individer/m² og prosentvis andel av total antall dyr.

Art	Antall/m ²	%
Daphnia galeata Sars	19176	17
Eubosmina longispina O. F. Müller	28341	24
Arctodiaptomus laticeps (Sars)	9024	8
Holopedium gibberum Zaddach	1974	2
Acanthodiaptomus denticornis (Weirzejski)	564	<1
Cyclops scutifer Sars larver	10293	} 48
unge og voksne	44838	
Cyclops cf. abyssorum	1128	1
Sum	115338	100

Den totale mengde krepsdyr ble bestemt til 564 mg tørrvekt/m² 5.7. 1973 og
705 mg tørrvekt/m² den 19.9. 1973. Både mengder og sammensetning svarer
godt til tidligere resultater fra Holden i Verran 945 mg tørrvekt/m²
25.8. 1973 (Langeland 1974) og Storvatnet i Rissa 820 mg tørrvekt/m² den
13.7. 1973 (Langeland 1974).

De 5 førstnevnte arter i tabell 3 (3 vannlopper og 2 hoppekreps) er erfarings-
messig viktige næringsdyr for fisk, spesielt røye. Disse utgjorde i prøven
70-80% av den totale biomasse. Tilgjengelig mengde planktonkrepsdyr for fisk,
er anslått å være av størrelsesorden 50 kg våtvekt/ha.

Senkningsreguleringers langtidsvirkninger på planktonkrepsdyrene er ikke under-
søkt. Demningsreguleringer med vannstandshevninger gir øyeblikkelig økning av
mengden planktonkrepsdyr. Men tilfeldige observasjoner har vist at dette er en
korttidseffekt, mengden vil etter få år reduseres til nivået før regulering
(Langeland 1972).

Det er tatt 2 bunndyrprofiler som vist på figur 1. En beskrivelse av bunnssubstratet framgår av tabell 4 nedenfor.

Tabell 4. Substrattyper og vegetasjon i Storvatnet i Åfjord juli 1973.

Stasjon	Dyp	Substrat	Vegetasjon antall/m ²
2	2 m	silt, sand og grus	350 Stivt brasmegras 100 Botngras 100 Sylblad
	3 m	silt, sand og grus	140 Stivt brasmegras
	4 m	silt	10 ———— " ————
	5 m	silt	Ingen
	10 m	silt	Ingen
	15 m	silt	Ingen
3	2	leire, silt, sand og grus	300 Botngras 50 Stivt brasmegras 70 Sylblad
	3 m	silt	80 Stivt brasmegras
	4 m	silt	Ingen
	5 m	leire og silt	Ingen
	7 m	silt	Ingen
	10 m	silt	Noe planterester
	15 m	silt	Noe planterester

Det ble observert en god del vannvegetasjon på de mest beskyttede områder. Store områder i Skjærbuvatn var tett bevokst med elvesnelle. Skjærbuvatn er sannsynligvis viktig oppvekstområde for små fisk.

Mengdene av bunndyr og relativ fordeling mellom gruppene framgår av tabell 5. Den totale bunndyrmengde i middel for de to stasjonene er beregnet til:

0 - 4 m dyp: 0,8 g/m²
 5 - 7 m dyp: 0,2 g/m²
 8 -15 m dyp: 0,1 g/m²

Disse bunndyrmengder ligger i samme størrelsesorden som i en del regulerte vatn i Trøndelag (Jensen, J. W. 1972, Langeland 1974) og betydelig lavere enn for uregulerte norske innsjøer (Økland 1963). Den tilgjengelige mengde bunndyr for fisk, er anslått å variere fra 8 kg våtvekt/ha til mindre enn 1 kg våtvekt/ha fra 15 m dyp og dypere. Sammenlignet med tilgjengelig mengde planktonkrepsdyr som omtalt foran, representerer bunndyrene en betydelig mindre næringsreserve for fiskeproduksjon.

Tabell 5. Bunndyr i Storstvatnet i Åfjord 3.-4. juli 1973. Antall individer og gram våtvekt pr. m².

Art	Dyp i m						
	2	3	4	5	7	10	15
<u>Stasjon 2</u>							
Børstemark	90	160	80	20	30	10	20
Døgnfluellarver	-	-	10	-	-	-	-
Vårfluellarver	20	-	10	-	-	-	-
Fjærmyggglarver	360	240	60	10	120	90	40
Fjærmyggpupper	-	-	-	-	20	-	-
Ertemuslinger	10	-	-	-	40	-	10
Damsnegler	-	10	-	-	-	-	-
Nematodae	20	-	-	-	-	-	-
Vannmidd	30	-	10	-	-	-	-
Sviknottlarver	-	-	-	-	10	-	-
Antall ind./m ²	530	410	170	30	220	100	70
Antall gram/m ²	0,932	1,125	0,441	0,039	0,544	0,260	0,180
<u>Stasjon 3</u>							
Børstemark	20	80	80	20	-	20	20
Døgnfluellarver	150	30	-	-	-	-	-
Vårfluellarver	10	30	-	-	-	-	-
Fjærmyggglarver	590	950	160	100	20	30	-
Fjærmyggpupper	-	-	10	-	-	-	-
Ertemuslinger	20	50	10	10	-	10	-
Damsnegler	20	20	-	-	-	-	-
Nematodae	-	10	-	-	-	-	-
Vannmidd	50	40	-	-	-	-	-
Sviknottlarver	-	10	10	-	-	-	-
To-vinger (Tipulidae)	-	10	-	-	-	-	-
Ant. ind./m ²	860	1230	270	130	20	60	20
Antall gram/m ²	1,500	0,257	0,689	0,384	0,005	0,104	0,008

Det erfaringsmessige viktige næringsdyr linsekrepsen (*Eurycercus lamellatus*) ble ikke funnet hverken i grabbprøvene (tabell 5) eller roteprøve med håv på grunnområdene, 0-30 cm dyp.

Størstedelen av bunndyrmengdene funnet er tilgjengelig som føde for fisk. Fra og med 5 m dyp faller viktige næringsdyr ut slik som døgnfluelarver, vårfluelarver og snegler. En regulering på 11 m må antas å få betydelige negative virkninger for mange av de viktige næringsdyr blant bunnfaunaen som idag synes å forekomme i sparsomme mengder.

FISKENS MAGEINNHOLD

Totalt er mageinnholdet til 232 fisk, 138 ørret og 94 røye, undersøkt, se tabell 6. Røya, fanget både på flytegarn og bunngarn, hadde i overveiende grad spist planktonkrepsdyr hvor vannloppen *Eubosmina longispina* var det dominerende næringsdyr. Vannloppen *Bythotrephes longimanus*, som ikke ble funnet i planktonprøvene tabell 3, opptrådte hyppig i mageprøvene hos røye, men i små mengder. En tilsvarende forekomst hos røye hadde også vannloppen *Daphnia galeata*.

Ørreten undersøkt hadde ernært seg i vesentlig grad av bunndyr (bunngarn P=51% i juli og P=37% i september) og luftinsekter (bunngarn P=23% i juli og P=41% i september). Den viktigste bunndyrgruppe både i juli og september var vårfluelarver. En god del ørret hadde også spist småfisk (P=12% i juli og P=14% i september), som overveiende besto av trepigget stingsild.

En sammenligning med grabbprøvene (tabell 5) viser at fjærmyggelarver i juli er lite tilgjengelig som føde for fisk.

En sammenligning med Storvatnet i Rissa (Langeland 1974) viser god overensstemmelse når det gjelder fødevalget for ørret og røye. Overraskende var det at den mindre vannloppen *Eubosmina longispina* i Storvatnet i Åfjord var dominerende næringsdyr for røye i motsetning til den større vannloppen *Daphnia galeata* som var viktigste næringsdyr for røya i Storvatnet i Rissa. Det synes som ørreten i Storvatnet i Rissa i større grad kan ernære seg av planktonkreps enn ørreten i Storvatnet i Åfjord.

Tabell 6. Fiskens mageinnhold i Storstnet i Åfjord. 2.-6. juli 1973 øverst, 17.-19. september 1973 nederst
uttrykt som frekvensprosent, P-verdi og dominansprosent.

	Bunnegarn						Flytegarn					
	88 ørret			9 røye			1 ørret			8 røye		
	F	P	D	F	P	D	F	P	D	F	P	D
Plankton	11	5	5	89	82	89	0	0	0	100	98	100
Døgnfluelarver	11	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vårfluelarver	49	29	31	0	0	0	100	85	100	0	0	0
Fjærmyggglarver	1	0	0	11	2	0	0	0	0	13	1	0
Fjærmyggpupper	9	1	0	22	5	0	0	0	0	13	1	0
Damsnegler	28	15	15	0	0	0	100	10	0	0	0	0
Skivesnegler	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luftinsekter	45	23	19	0	0	0	100	5	0	0	0	0
Fisk	18	12	16	11	11	11	0	0	0	0	0	0
Sviknottlarver	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stein, barnåler, fjær o.l.	14	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	44 ørret			49 røye			5 ørret			28 røye		
Plankton	0	0	0	100	91	94	0	0	0	100	87	96
Linsekreps	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Døgnfluelarver	14	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vårfluelarver	41	23	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fjærmyggglarver	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Fjærmyggpupper	2	1	0	16	3	2	0	0	0	0	0	0
Ertemuslunger	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Damsnegler	14	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luftinsekter	66	41	43	18	3	2	80	76	80	43	13	4
Fisk	16	14	14	0	0	0	20	20	20	0	0	0
Sviknottlarver	0	0	0	0	0	0	20	4	0	0	0	0
To-vinger (Tipulidae)	7	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Div.	27	7	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0

På grunn av de klart forskjellige næringsvalg for ørret og røye, vil ørret bli mest skadelidende ved en senkning på 11 m, da bunndyrene utgjør dens viktigste næringskilde. Det er uvisst i hvilken grad stingsilda, som i noen grad ble spist av ørret, vil bli påvirket av en senkningsregulering.

UTBYTTET AV PRØVEFISKET

Innsats og utbytte av prøvefisket var:

Bunngarn: juli	115 ørret og 11 røye på 48 garnnetter
september	107 ørret og 134 røye på 32 garnnetter
Flytegarn: juli	1 ørret og 9 røye på 9 garnnetter
september	6 ørret og 70 røye på 16 garnnetter
Sum	229 ørret + 224 røye = 453 fisk

Tabell 7 gir utbyttet som antall og vekt pr. garnnatt fordelt på de forskjellige maskestørrelser. Størst utbytte på bunngarn og flytegarn ga 28 omfars garn med 911 g/garnnatt (bunngarn juli), 1773 g/garnnatt (bunngarn september) og 1890 g/garnnatt (flytegarn september). Totalt utbytte for bunngarn 16-24 omfar ga 233 g/garnnatt ørret og 610 g/garnnatt røye i september og 274 g/garnnatt ørret og 25 g/garnnatt røye i juli.

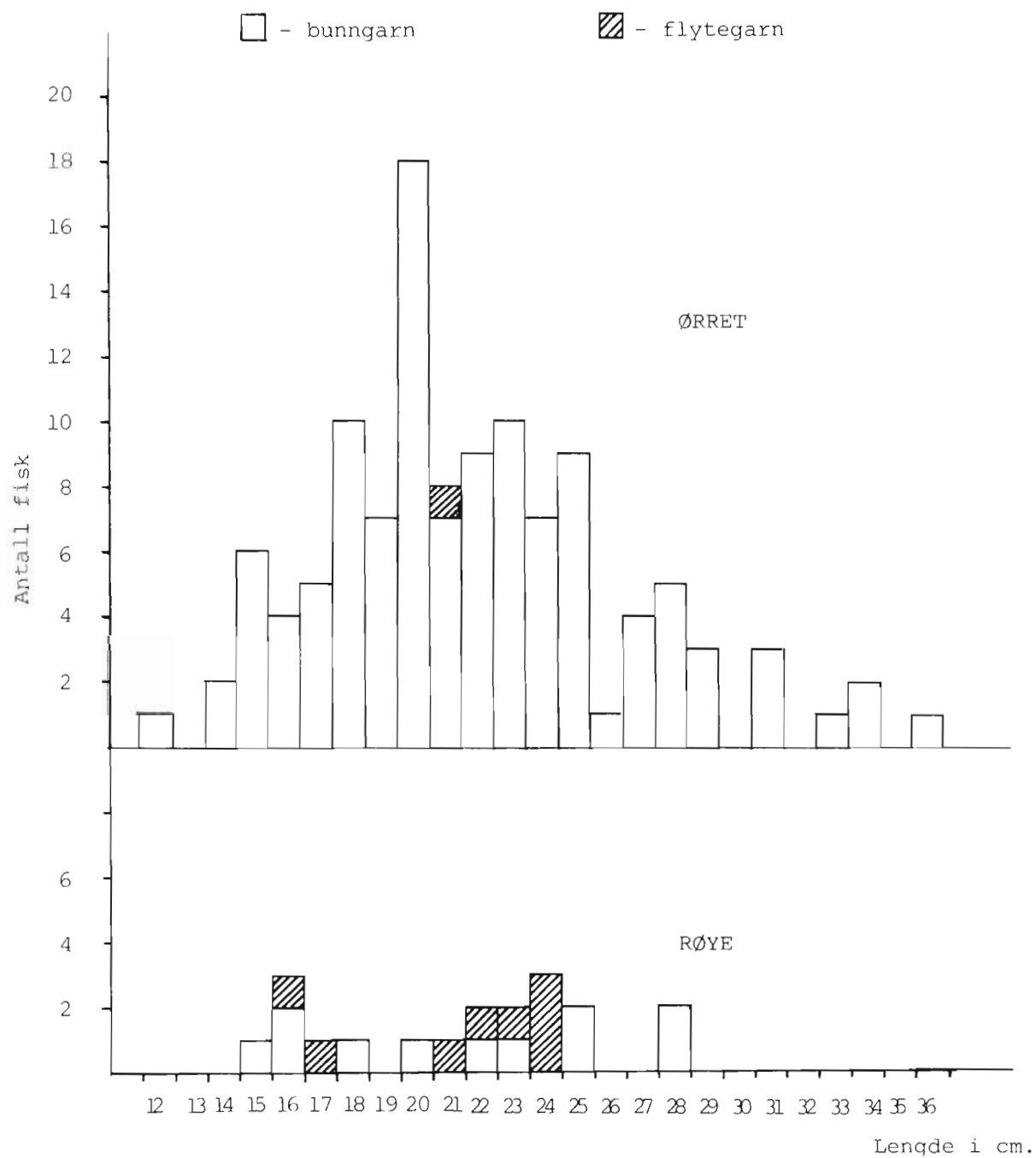
Resultatene for bunngarn kan sammenlignes med tilsvarende i andre innsjøer. Utbyttet i juli er av samme størrelsesorden som i det regulerte Storvatnet i Rissa på samme tid, 9.-13.7. 1973 (Langeland 1974). Her var utbyttet 322 g/garnnatt ørret og 15 g/garnnatt røye. Utbyttet i september ligger betydelig over utbyttet i det regulerte Holden i Verran 20.-27. august 1973 som er rent ørretvann (Langeland 1974). Utbyttet her var 149 g/garnnatt ørret 16-24 omfar. Totalutbyttet i Storvatnet i Åfjord i september ligger godt over resultatene fra de regulerte innsjøer Namsvatn 1966, Essandsjø 1969 og spesielt Limingen 1967 og Tunnsjø 1967 (Jensen, J. W. 1972). Tilslutt kan nevnes at utbyttet i juli er av samme størrelsesorden som i det uregulerte Ångardsvatn ved Oppdal som er rent ørretvann (Jensen, J. W. 1972).

Tabell 7 a. Utbytte av prøvefiske med garnserier i Storvatn i Åfjord, juli 1973.

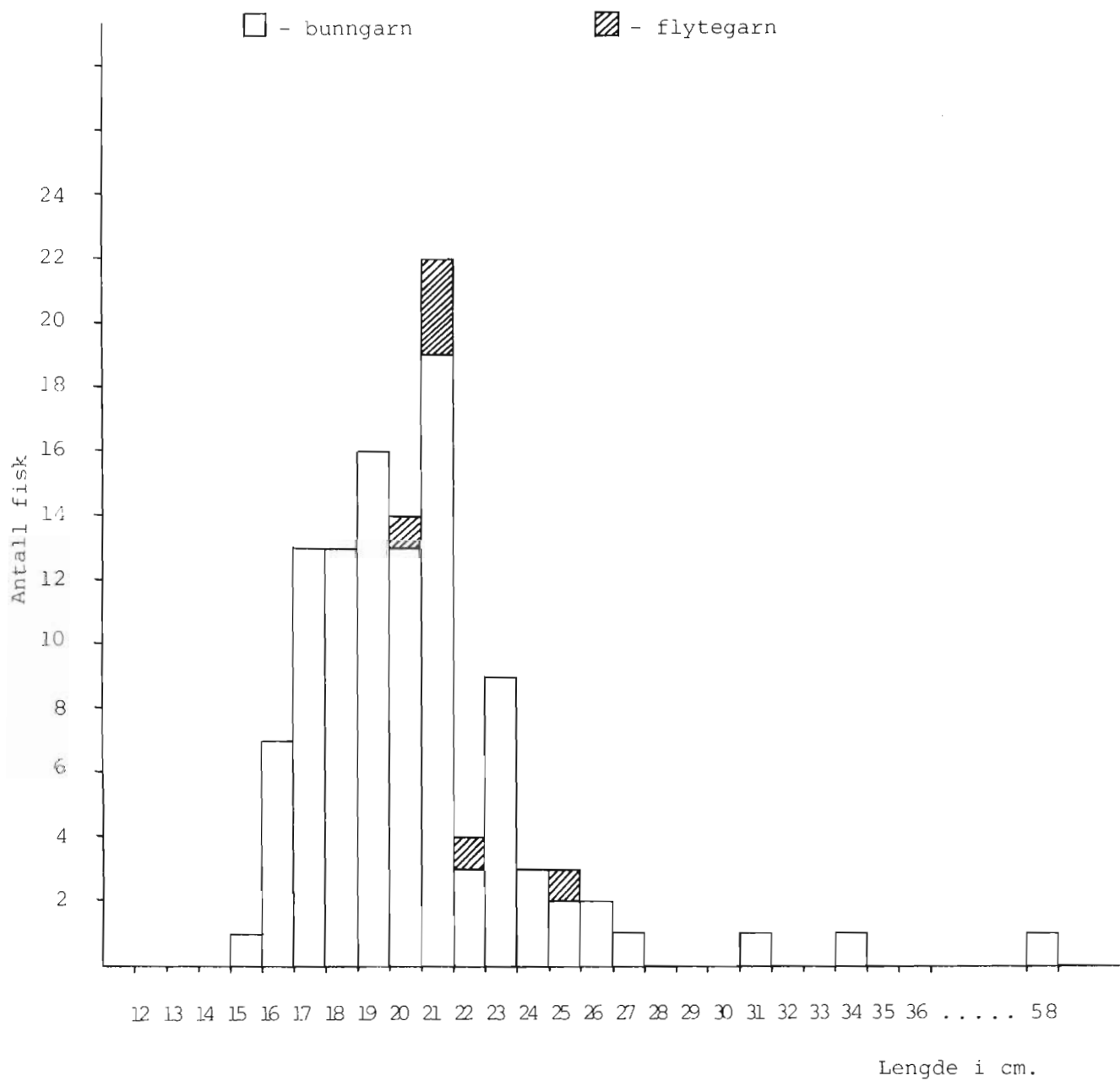
<u>Bunn garn</u>							
Omfar	Ant.	Ant. fisk/garnnatt			Ant. gram/garnnatt		
	garnnetter	ørret	røye	totalt	ørret	røye	totalt
14	6	0,17	0	0,17	13	0	13
16	6	0,83	0	0,83	62	0	62
18	6	1,83	0	1,83	318	0	318
20	6	1,00	0	1,00	193	0	193
22	6	2,33	0,17	2,50	293	43	336
24	6	2,50	0,50	3,00	506	85	591
28	6	7,17	0,50	7,67	845	66	911
32	6	3,33	0,67	4,00	290	34	324
<u>Flyte garn</u>							
14	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
20	2	0	0	0	0	0	0
22	2	0	0	0	0	0	0
24	2	0	2,00	2,00	0	315	315
28	2	0	1,00	1,00	0	135	135
32	1	1,0	2,00	3,00	110	120	230

Tabell 7 b. Utbytte av prøvefiske med garnserier i Storvatn i Åfjord, september 1973.

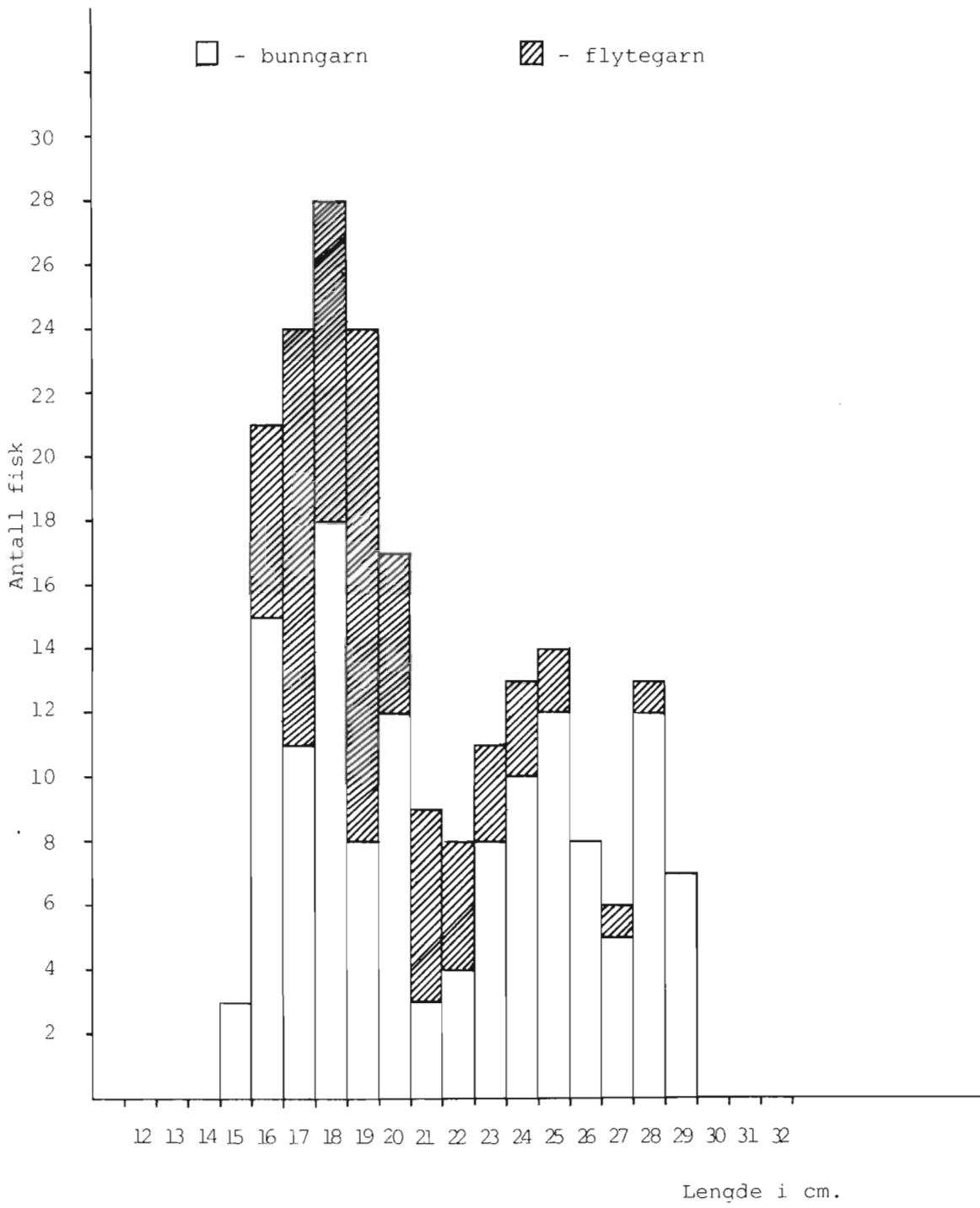
<u>Bunngarn</u>							
Omfar	Ant.	Ant. fisk/garnnatt			Ant. gram/garnnatt		
	garnnetter	ørret	røye	totalt	ørret	røye	totalt
14	4	0	0	0	0	0	0
16	4	0,25	2,75	3,00	33	704	736
18	4	0,50	0,75	1,25	123	190	313
20	4	0,50	3,00	3,50	606	634	1240
22	4	1,00	3,50	4,50	119	721	840
24	4	2,00	4,75	6,75	286	803	1089
28	4	9,25	6,00	15,25	1075	698	1773
32	4	13,25	12,75	26,00	959	903	1861
<u>Flytegarn</u>							
14	2	0	0,50	0,50	0	108	108
16	2	0	0	0	0	0	0
18	2	0	0,50	0,50	0	140	140
20	2	0	0	0	0	0	0
22	2	0	0,50	0,50	0	90	90
24	2	0,50	2,00	2,50	90	310	400
28	2	1,50	15,00	16,50	170	1720	1890
32	2	1,00	16,50	17,50	105	1218	1323



Figur 2 a. Lengdefordeling av ørret og røye i Storvatnet i Åfjord, juli 1973.



Figur 2 b. Lengdefordeling av ørret i Storvatnet i Åfjord, september 1973.



Figur 2 c. Lengdefordeling av røye i Storvatnet i Åfjord, september 1973.

BESTANDENS LENGDEFORDELING

Fangstenes lengdefordeling framgår av figur 2 a, b og c. Av hele fangsten var det bare 10 ørret over 300 gram (2350, 524, 435, 420, 415, 390, 360, 335, 330, 320) og ingen røye.

Figur 2 a, b viser også at 10 ørret var over 30 cm lang og ingen røye. En sammenligning av fig. 2 a og 2 b viser at det er fanget færre større ørret i september enn i juli. Dette har sannsynligvis sammenheng med avkastningen, ørretens bevegelsesmønster før gyting og konkurranse fra røya som søker mot land i gyteperioden (september, oktober). Ørretens lengdefordeling i juli skulle derfor være mest representativ for bestandsfordelingen i vatnet. Dette sammen med det store antall fisk pr. garnnatt (tabell 7) på 32 og 28 omfars garn, viser en bestand av overveiende småfisk med for stor rekruttering i forhold til næringsgrunnlaget.

Røyebestanden er i større grad enn ørret sammensatt av småfisk. Røyas gjennomsnittsvekt i hele fangsten var 126 gram mot 110 gram i Storvatnet i Rissa (Langeland 1974). Mye røye ble også tatt på flytegarn. Et intensivt flytegarnfiske vil bidra positivt til å øke røyas vekt og dessuten vil det ved bruk av flytegarn kunne fanges røye hele sommeren når fisken er av bedre kvalitet enn om høsten i gytetida.

FISKEBESTANDENES EGENSKAPER

Kondisjon og kjøttfarge

Tabell 8 a og b viser utregnet k-verdier for de forskjellige lengdegrupper. Den gjennomsnittlige k-verdi for ørret og røye er beregnet til henholdsvis 1,12 og 1,20. Da lengden er målt fra snute til kløften i halefinnen vil disse verdier bli 0,1-0,15 enheter større enn verdien beregnet på grunnlag av lengdemål til spissen av halefinnen (Jensen, J. W. 1972, Jensen, K. W. 1972). Korrigeres verdiene for dette antyder resultatene at ørretens kondisjon er normal mens røyas ligger noe over normalen. Røyas kondisjon er noe bedre enn røyas kondisjon i Storvatnet i Rissa, mens kondisjonen for ørreten er den samme i de to vatn (Langeland 1974).

Materialet viser at frekvens og intensitet av fisk med rødt kjøtt økte med størrelsen (tabell 8).

Tabell 8 a. Fiskens kondisjon og kjøttfarge i Storvatnet i Åfjord, juli 1973.

Lengde i cm	< 20,1		20,1-25,0		25,1-30,0		30,1-35,0		35,1-40,0		> 40,0	
	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R
<u>Bunnegarn</u>												
ant. fisk	44	5	49	3	15	3	6	0	1	0	0	0
k-faktor	1,13	1,10	1,08	1,13	1,05	1,07	1,10	-	1,08	-	-	-
% rødt kjøtt	0	0	2	0	20	33	50	-	0	-	-	-
% farget kjøtt	30	40	45	43	73	100	100	-	100	-	-	-
<u>Flytegarn</u>												
ant. fisk	0	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
k-faktor	-	1,25	1,11	1,18	-	-	-	-	-	-	-	-
% rødt kjøtt	-	0	0	17	-	-	-	-	-	-	-	-
% farget kjøtt	-	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 8 b. Fiskens kondisjon i Storstvannet i Åfjord, september 1973.

	<20,1		20,1-25,0		25,1-30,0		30,1-35,0		35,1-40,0		>40,0	
	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R
<u>Bunngarn</u>												
ant. fisk	58	61	43	35	3	38	2	0	0	0	1	0
k-faktor	1,13	1,25	1,10	1,20	1,10	1,14	1,08	-	-	-	1,20	-
% rødt kjøtt	3	16	14	66	33	45	100	-	-	-	100	-
% farget kjøtt	47	92	86	97	100	92	100	-	-	-	100	-
<u>Flytegarn</u>												
ant. fisk	0	47	6	21	0	2	0	0	0	0	0	0
k-faktor	-	1,30	1,17	1,25	-	1,15	-	-	-	-	-	-
% rødt kjøtt	-	32	0	71	-	50	-	-	-	-	-	-
% farget kjøtt	-	100	100	95	-	100	-	-	-	-	-	-

Gyting

Prosentfordelingen av gytefisk i forskjellige lengdegrupper (tabell 9), viser at både røya og ørreten i stor grad blir kjønnsmoden tidlig ved en lengde på 20 cm og oppover.

I følge lokale fiskere har røya idag sine gyteplasser hovedsaklig på grunne områder hvor det vesentligste fisket etter røye foregår. En regulering på 11 m senkning vil derfor ødelegge disse gyteplasser og røya må finne seg nye. Erfaringer viser at røya klarer dette, men de nye gyteplasser blir liggende på dypt vann. Disse gyteplasser er vanskelig å finne og dette får da følger for avkastningen av røye hvis bare det tradisjonelle bunngarnfisket om høsten fortsetter.

Utløpselva vil ved reguleringen bli tørrlagt store deler av året. Som gyteelv for ørret i Storvatnet må den derfor avskrives helt. Hvorvidt en etter regulering vil få en rekrutteringssvikt for ørretbestanden vil avhenge mye av passasjen for fisk forbi den planlagte terskel mellom Storvatn og Skjærbuvatn. Når utløpselva faller bort må det ansees nødvendig å sikre oppgang av gytefisk forbi denne terskel, selv om en tar hensyn til nedvandring av småfisk fra Lona som også er gyteelv for fisk fra Lillevatn.

Parasitter

Gjennomgående var både ørreten og røya sterkt befengt med fiskeparasitter, med larver av bendelorm som vokste rundt fordøyelsesorganene. I mange tilfeller hadde de også vokst inn i kjøttet. Den totale infeksjonsprosent for ørret var 39% og for røya 67%. Inntrykket var at de fiskene som hadde spist stingsild var sterkest infisert.

Tabell 9 a. Prosent gytefisk, hannfisk i parantes, i Storstvatnet i Åfjord juli 1973.

Lengde i cm.	< 20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	> 40,0
<u>Bunngarn</u>						
Ørret	0	16 (10)	13 (7)	33 (33)	0	0
Røye	0	0	67 (67)	0	0	0
<u>Flytegarn</u>						
Ørret	0	100 (100)	0	0	0	0
Røye	0	0	0	0	0	0

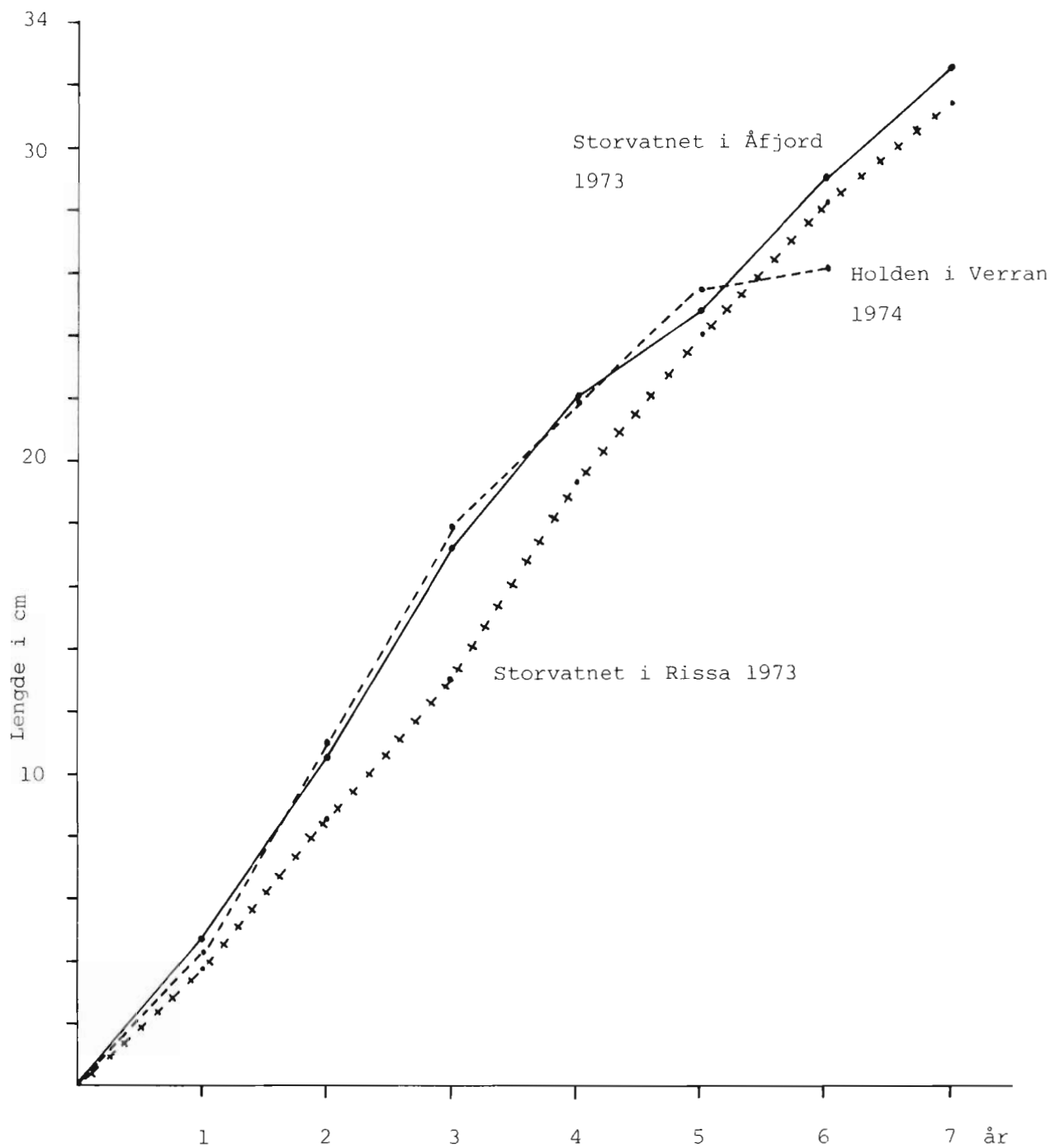
Tabell 9 b. Prosent gytefisk, hannfisk i parantes, i Storstvatnet i Åfjord september 1973.

Lengde i cm	< 20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	> 40,0
<u>Bunngarn</u>						
Ørret	0	16 (12)	100 (33)	0	0	0
Røye	0	26 (3)	68 (58)	0	0	0
<u>Flytegarn</u>						
Ørret	0	0	0	0	0	0
Røye	0	5 (0)	50 (50)	0	0	0

VEKST

Ørretens tilvekst i 1973, tabell 10 og figur 3, er beregnet etter et utvalg på 73 fisk. Den største ørret på 2350 g med 10 vintersoner, er ikke tatt med i beregningsgrunnlaget. Ørretens tilvekst har et tilsvarende forløp som i Holden i Verran og Storvatnet i Rissa, som har en middels vekst sammenlignet med andre vatn i Trøndelag (Langeland 1974). Dersom en antar en dødelighet på 30% fra det tredje året vil bestandens relative vektøkning fra fjerde til femte år og oppover være omkring 1,0 (tabell 10). Dette indikerer at årsklassene ikke lenger øker i vekt, men når sin største totalvekt ved en alder av 4 år. At årsklassene når dette ved så lav alder viser dårlig vekst fra fjerde år og oppover og at avkastningen bør settes inn på et relativt tidlig stadium.

Vekstanalysene for røyematerialet er beheftet med store usikkerheter på grunn av at skjellene viste 1-3 færre vintersoner sammenlignet med øresteinsavlesningene. Et utvalg på 54 røye var ifølge øresteinsavlesningene sammensatt av 3 2-åringer, 9 3-åringer, 10 4-åringer, 16 5-åringer, 10 6-åringer, 3 7-åringer og 3 usikre 8-åringer, dvs. minst 7 årsklasser.



Figur 3. Tilvekstkurver for ørret i Storvatnet i Åfjord 1973 sammenlignet med ørretens tilvekst i Storvatnet i Rissa 1973 og Holden i Verran 1973 (Langeland 1974).

Tabell 10. Ørretens tilvekst i Storvatnet i Åfjord 1973 for et utvalg på 73 fisk. Lengden er gjennomsnittlig lengde vad avsluttet årsvekst, vekt er utregnet etter formel 1, se avsnitt om metodikk, hvor $k=1,1$. G defineres som gjennomsnittlig lengdetilvekst i % pr. år, se formel 5 foran. Lengde etter absorbert plommesekk er satt til 2,4 cm.

Alder = A	Lengde = L	Vekt	Relativ vekt- økning siste år	Relativ vektøkning av bestand ved antatt 30% dødelighet eller 70% overlevende	Gjennomsnittlig lengdetilvekst i % = G
7	32,6 cm	381,1 g	1,41	0,99	11,3%
6	29,1 cm	271,0 g	1,62	1,13	16,0%
5	24,8 cm	167,8 g	1,41	0,99	11,5%
4	22,1 cm	118,7 g	2,12	1,48	25,0%
3	17,2 cm	56,0 g	4,41	3,09	49,3%
2	10,5 cm	12,7 g	-	-	80,3%
1	4,7 cm	-	-	-	67,1%
0	2,4 cm	-	-	-	-

LITTERATUR

- Jensen, J. W. 1972. Fisket i et kraftverksmagasin etter 60 års regulering (Holden, Verran). *Lab. for ferskvannøkologi og innlandsfiske, DKNVS, Museet, Trondheim. Rapport nr. 5*, 23 sider.
- Jensen, K. W. 1972. Drift av fiskevann. *Fisk og fiskestell nr. 5*. Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Trondheim, 61 sider.
- Langeland, A. 1972. A comparison of the zooplankton community in seven mountain lakes near Lillehammer, Norway (1896 and 1971). *Norw. J. Zool.* 20, 213-226.
- 1974. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. ser. 1974-2*. 20 sider.
 - 1974. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. *K. norske Vidensk. Selsk., Mus. Rapport Zool. ser. 1974-10*. 21 sider.
- Økland, J. 1963. En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. *Fauna* 16, 1-67.

