

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE,
ZOOLOGISK MUSEUM, UNIVERSITETET I OSLO, RAPPORT NR. 19

ØSTERDALSSKJØNNET - SAVALEN

EN VURDERING AV REGULERINGS VIRKNINGER PÅ FISKET
VED REGULERINGSHØYDER PÅ 3.0 OG 4.7 M

REIDAR BORGSTRØM

Det er foretatt bunndyr- og fiskeundersøkelser i Savalen siden 1969. På grunnlag av det innsamlete materialet er det ikke mulig å påvise særlige endringer etter at reguleringshøyden ble utvidet til 3.0 m. Det har imidlertid gått mye fisk ut gjennom den nye tappetunnelen, og utbyttet av røye har sunket noe, spesielt ved høstfisket på gyteplassene. Skadene antas å bli mer markerte ved gjennomføringen av en 4.7 meters regulering.

Rapporten er skrevet som en sakkyndig uttalelse for Sør-Østerdal herredsrett i forbindelse med skjønnsbehandlingen.

INNHold

Innledning	side	1
Reguleringer	"	1
Beskrivelse av Savalen og nedslagsfeltet	"	2
Materiale og metoder	"	3
Bunnforhold	"	6
Vegetasjon	"	6
Siktedyp og vannfarge	"	6
Kjemiske forhold	"	8
Bunndyr	"	9
Ørretens ernæring	"	12
Røyas ernæring	"	18
Ørretfisket	"	22
Røyefisket	"	24
Ørretens vekst og kvalitet	"	27
Røyas størrelse og kvalitet	"	30
Gyte- og oppvekstarealer	"	32
Konklusjoner	"	34
Litteratur	"	36
Tilleggstabeller	"	38

INNLEDNING

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske ved Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, har på oppdrag fra Glommens og Laagens Brukseierforening og Sør-Østerdal Herredsrett foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen siden 1969. Det er tidligere utgitt to rapporter om disse undersøkelser (Borgstrøm 1970 og 1971). Den foreliggende uttalelse bygger dels på det materialet som er presentert i de to rapportene, dels på materiale innsamlet i 1972 og 1974.

Ved feltundersøkelsene er det vesentlig lagt vekt på innsamling av bunndyr og data angående fisket. På dette grunnlag, samt på utviklingen i andre tilsvarende magasiner, vil det her bli gjort rede for hva som muligens kan ha skjedd ved den nye reguleringen med 3.0 meters vannstandsamplitude og hvordan utviklingen kan bli etter en regulering på 4.7 m.

REGULERINGER

Savalen har fra 1924 vært regulert med en vannstandsamplitude på 1 m, med HRV på kote 707.2 og LRV på kote 706.2. Denne reguleringen ble utført med 0.6 m heving og 0.4 m senkning fra den tidligere sommervannstanden.

Glommen og Laagens Brukseierforening fikk 26.8.1966 anledning til å utnytte magasinet mellom HRV kote 707.20 og LRV kote 702.50. Reguleringshøyden ville således bli 4.7 m, med et brutto magasin på 61 mill. m³. Dette magasinet ble forutsatt fylt bl. a. ved overføring av vann fra Einunna og fra Gløta og Sparsjøen.

Senere søkte Brukseierforeningen om en utvidet regulering av Savalen, med 13.1 m reguleringshøyde og 139 mill m³ brutto magasin, med overføring av vann fra Glomma til Savalen.

Planen gikk dertil ut på å sløyfe overføring av Gløta og Sparsjøen til Savalen.

Da det trakk ut med avgjørelsen om Savalen II og man i mellomtiden hadde fått Savalen kraftverk klar til iverksettelse, søkte Brukseierforeningen om tillatelse til midlertidig iverksettelse av en redusert regulering (Savalen I B) med en 3.0 m reguleringshøyde og 42 mill m² magasin, men uten overføring av Gløta og Sparsjøen. Denne reguleringen ble tatt i bruk 14.9.1971.

Brukseierforeningen ønsker nå en endring av tillatelsen av 26.8.1966, således at reguleringen skjer mellom grensene HRV 707.2 og LRV 702.5 og at denne regulering tillates utnyttet uten overføring av vann fra Gløta og Sparsjøen. Reguleringen søkes tatt i bruk fra og med 1975.

BESKRIVELSE AV SAVALEN OG NEDSLAGSFELTET

Savalen ligger i Alvdal og Tynset kommuner i Hedmark fylke. Ved HRV kote 707.2 har den et areal på ca. 15.4 km². Det naturlige nedslagsfeltet er på ca. 100 km² og ligger i et område som vesentlig består av omdannede kambrosiluriske bergarter, overdekket av morenemateriale. Det er et nedbørsfattig distrikt, og den årlige vanntilførselen fra det naturlige nedslagsfeltet er lav, ca. 28 mill m³.

Rundt Savalen er det vesentlig furu- og bjørkeskog. Dyrket mark finnes i Gardvika og på Savalberget, mens det ellers i nedslagsfeltet finnes enkelte setervoller. Det finnes hytter spredt langs hele innsjøen, men det er særlig mange hytter i Savalbotn og langs sørenden av vannet, mellom Sevilbukta og Gardvika.

I 1969 var det tre fiskearter i Savalen, ørret, røye og ørekyt. I og med overføringen av vann fra Einunna vil harr ha muligheter til å komme inn, og det blir påstått at dette

allerede har funnet sted.

MATERIALE OG METODER

Garnfisket. Fisket har foregått med lyse, monofilament platilgarn. I Tilleggstabell I er det ført opp hvilke omfar som er benyttet hver fiskenatt. To garn med samme omfar er i de fleste tilfeller satt som en lenke fra grunt vann og rett ut fra land. Under røyefisket om høsten er noen garnlenker satt langs land. Totalt antall garnnetter med hvert omfar som årlig er benyttet, er satt opp i Tabell I. På Fig. 1 er vist hvor fisket har foregått.

Tabell I. Antall garnnetter med hvert omfar benyttet ved prøvefisket i Savalen.

Tidsrom/År	Omfar										
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
13/6-23/6-69		12	12	12	12	6	6	6	6		6
11/9-18/9-69		11	12	8	6	6	6	9	4	6	2
25/4-27/4-70									2		
6/6-12/6-70		8	8		8		7		8		
12/8-17/8-70		15	12		11		11		11		
30/9-5/10-70		4	3		6		16		16		
13/6-16/6-72		6	6	6	6		6		6		6
17/6-20/6-74	12	12	12	12		12	12		12		12
Totalt:	12	68	65	38	49	24	64	15	65	6	26

Innsamling av data fra orret og røye. All fisk er målt og veid. Kjønn, stadium og kjøttfarge er notert. Kjøttfargen er inndelt i tre kategorier: hvit, lys rød og rød. Det er tatt skjell-

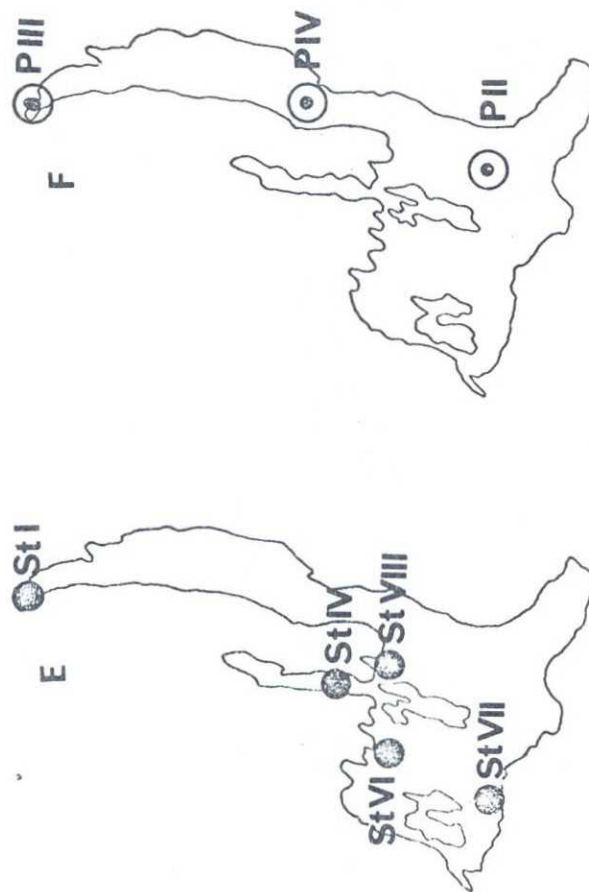
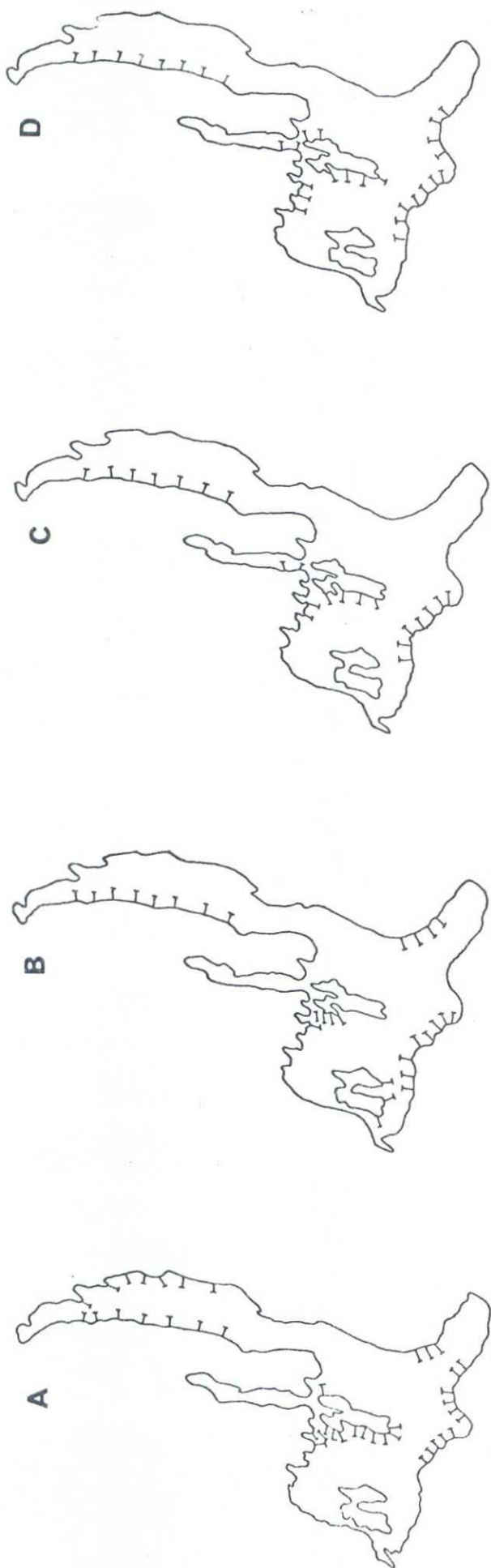


Fig. 1. A. Garnplasser 1969. B. Garnplasser 1970. C. Garnplasser 1972. D. Garnplasser 1974. E. Stasjoner hvor det er tatt bunnsklipp i 1969 - 1974. F. Stasjoner for innsamling av vannprøver, temperaturmålinger, siktedyp - vannfarge.

prøver fra fiskens venstre side, over og under sidelinjen, mellom ryggfinne og fettfinne. Fra endel røyer er det dessuten tatt otolitter, men det viste seg at det ble en ren gjettelek å bestemme alderen på røyene, og dette er derfor utelatt. Mageprøver ble innsamlet fra et tilfeldig utvalg fisk, når totalmaterialet var så stort at tiden ikke strakk til for en total innsamling.

Det er også foretatt en parasittundersøkelse av ørret og røye.

Alders og vekstberegninger. Fiskeskjellene er presset i en celluloidplate, 4 - 5 skjell fra hver fisk, og avtrykkene er avlest ved hjelp av en prosjektor. Ved tilbakeberegningen er Lea's metode benyttet.

Analyse av mageprøver. Mageprøvene er sortert og bestemt under lupe. For hver næringsdyrgruppe er det ført opp frekvens og volum. Volumberegningen er foretatt slik som beskrevet av Hynes (1950), den såkalte Hynes' punktmetode.

Bunnprøver. For innsamling av bunnprøver er det benyttet en Ekman bunnhenter. Denne klipper ut det øverste lag av bunnen, tilsvarende en overflate på 14×14 cm (0.0196 m^2), dvs. det går ca. 50 klipp for å dekke 1 m^2 bunnflate. Ialt 10 stasjoner har vært benyttet, men bare 5 har hver gang inngått i innsamlingen. På Fig. 1 er det plottet inn hvor disse 5 stasjonene er lokalisert. Bunnmaterialet er silt gjennom duk med fineste maskevidde på 0.6 mm. Planter som er tatt i bunnhenteren er delvis blitt bestemt, for å få noenlunde kartlagt dybde-utbredelsen. Antall bunnklipp i juni hvert år er satt opp i Tilleggstabell II.

Vanntemperaturen. er målt med et Richter og Wiese vendetermometer.

pH er målt med et Radiometer pH-meter 29.

Elektrisk ledningsevne er målt med en Philips PR 9501 lednings-evnemåler.

Total hårdhet og Ca-målinger er foretatt ved EDTA-titrering.

Siktedypet er målt med en 13×18 cm Secchiskive.

Vannfargen er avlest mot Secchi-skiven på halve siktedypet.

På Fig. 1 er angitt hvor de fysisk-kjemiske målingene er tatt.

BUNNFORHOLD

Selv før Savalen I B ble tatt i bruk bestod bunnmaterialet i sonen 0 - 3 m stort sett av stein, grus eller sand. I mindre vindeksponerte viker, f. eks. i Belsvika og i Savalbotn, var likevel innslaget av finere sedimenter og organisk materiale fremtredende helt opp på grunt vann. Samme situasjon ble observert i juni 1974, og dette skyldes mest sannsynlig at disse partiene blir lite utsatt for bølgeerosjon.

Den gamle reguleringen (Savalen 0) har selvsagt vært medvirkende til at bunnforholdene tilsynelatende har endret seg lite fra 1970. Ved en utvidet regulering til 4.7 m må en nok regne med mer merkbare forandringer, spesielt i den nederste del av reguleringssonen.

VEGETASJON

I 1969/70 ble det funnet planter (Characeae og moser) ned til ca. 10 meters dybde. I øverste del av strandsonen var det bare spredte forekomster av planter, bortsett fra på lite vindeksponerte steder. I Belsvika og Savalbotn var det f. eks. tette bevoksninger med Potamogeton spp. og Myriophyllum spp. Samme observasjoner ble gjentatt i 1974.

SIKTEDYP OG VANNFARGE

Observasjoner av siktedyp fremgår av Tabell II. På St. PII har det skjedd en reduksjon av siktedypet på ca. 3 m sammen-

lignet med 1969/70-forholdene. Ifølge Kjellberg og Nashoug (1972) var siktedypet 24/3-25/3 1972 nede i 3.2 m omtrent der St. PII er lagt. De fant videre at siktedypet sank fra dette punktet til utløpet fra Einunna i Gardvika hvor det var nede i 0.70 m. Fra mars til juni i 1973 skjedde altså en radikal forbedring med en økning i siktedyp på ca. 4 m.

Den sterke reduksjonen som fant sted vinteren 1971/72 skyldes trolig en tilslamming i forbindelse med overføringen fra Einunna. Dette kan fortsatt gjøre seg gjeldende, men det kan også tenkes at det har skjedd en viss økning i planktonproduksjonen.

På St. PIII har det ikke skjedd en tilsvarende endring av siktedypet - her var vannet også i 1969/70 langt mer uklart. Vannfargen ser ikke ut til å ha endret seg.

Tabell II. Observasjoner av siktedyp og vannfarge i Savalen.

Dato/År	St. PII	St. PIV	St. PIII
15/6-69	10.0 m/grønn		
14/9-16/9-69	11.5 m/grønn		8.0 m/grønn
9/6-10/6-70	11.0 m/grønn		6.3 m brunlig-gul
16/8-70	13.2 m/grønn		8.2 m/gullig-grønn
3/10-70	11.3 m/grønn		8.5 m/gullig-grønn
14/6-15/6-72	7.2 m/grønn	7.0m/grønn	7.0 m/gullig-grønn
20/6-74	7.2 m/grønn	7.5 m/grønn	6.5 m/grønn

KJEMISKE FORHOLD

Det er foretatt målinger av pH, ledningsevne, total hårdhet og Ca/Mg. Resultatene er gjengitt i Tabell III og Tabell IV.

Tabell III. pH-målinger i Savalen

Dybde, meter	St. PII						St. PIII				
	1969		1970		1972	1974	1969	1970		1972	1974
	16/9	27/4	8/6	16/8	16/6	20/6	14/9	10/6	16/8	15/6	20/6
0	7.65	7.30	7.05	7.55	7.50	7.25	7.55	7.45	7.50	7.55	7.50
5	7.85		7.15	7.65	7.45		7.45	7.35	7.35	7.50	
10	7.75	7.15	7.05	7.55	7.30		6.95	6.95	6.85	7.45	
14								6.85			
15	7.65										
25	7.50	7.15	7.05	7.30	7.45						
50	7.40		6.95	7.20	7.55						

Tabell IV. Ledningsevne, total hårdhet og Ca/Mg; St. PII.

Dybde, meter	Ledn.evne, uS/cm				Tot. hårdhet °dH	CaO		MgO	
	1969	1970				mg/l		mg/l	
	16.9.	27.4.	9/6	16/8	1970 16/9	16/9	70		
0	50.0	55.5	47.4	47.0	1.46	11.1	2.5		
5	50.0		46.0	45.8	1.45	10.5	2.8		
10	50.4	52.8	46.5	47.0	1.46	11.2	2.4		
15	50.2				1.43	11.3	2.6		
25	50.4	52.5	47.5	46.0	1.41	10.4	2.7		
50	50.4		48.5	47.2	1.46	11.1	2.5		

BUNNDYR

Innsamling av bunndyr har foregått i 1969, 1970, 1972 og 1974. I 1972/74 er det bare foretatt innsamling i juni, og for sammenligningens skyld tas her bare med resultatene fra juni måned for samtlige år. Det henvises ellers til Borgstrøm (1970, 1971).

Beregnet antall bunndyr etter antall i bunnsklippene er satt opp i Tabell V. For de fleste grupperes vedkommende er det ikke mulig å påvise særlige endringer fra 1969 til 1974. Bare fjærmygg viser en særlig stor endring, idet antallet funnet på dybder ned til 5 m i 1974 er langt større enn i 1969/70. Også i 1972 var det et noe høyere antall på disse dybdene sammenlignet med 1969/70.

Antakelig er klekking av fjærmygg temperaturavhengig, og selv om innsamlingen i alle år har foregått i juni måned, vil en forskyvning i klekkingstid f. eks. på grunn av endret temperatur eller kanskje også ernæringsforhold, kunne gi helt avvikende resultater m.h.t. individtetthet, ved at en den ene gang foretar innsamling før hovedklekkingen har funnet sted, den andre gang etter klekking. Det samme gjelder selvsagt også mange andre insektgrupper. Som konklusjon må en likevel ha lov å si at en regulering på ca. 3 m hittil neppe har hatt særlig innvirkning på bunndyrsamfunnet. En regulering på 4.7 m kan derimot få en langt større innvirkning, i negativ retning.

En reguleringshøyde på 6 m i Limingen førte ifølge Aass (1963) til at tapet av næringsdyr i reguleringssonen var ca. 95 % på de mest værharde stedene, og fra 60 til 75 % i mer vindbeskyttede viker. Rundt nedre reguleringsgrense var tapet noe mindre, med et gjennomsnitt på kanskje 80 %. Også under reguleringsgrensen var tapet av næringsdyr stort.

Grimås (1970) nevner et eksempel der en ved en regulering på 5 m fikk en reduksjon i bunnfaunaen i dypsonen 1 - 10 m som i tetthet gikk fra 3000 til 600 ind/m² og i biomasse fra 6 til 1 g/m², dvs. en reduksjon på ca. 80 %.

I Tunnsjø har ifølge Aass (1967) marfloen overlevet reguleringen i en forholdsvis stor bestand. Den finnes her alminnelig på

Tabell V. Beregnet antall bunndyr/m² i Savalen, i juni 1969, 1970, 1972 og 1974.

Dybde i meter	Gammarus				Snegl			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
1 - 3	83	135	65	163	8	37	13	47
5	53	74	46	120	7	10	3	40
10	12	4	10		12	4		3
15	22		5		6		5	
20			-				-	

Dybde i meter	Fjærmygg l. + p.				Døgnfluer og Vårfluer			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
1 - 3	203	312	783	2053	22	121	40	36
5	600	505	773	1820	16	39	23	7
10	446	305	413	580		2		
15	50	117	250	174				
20	70	105	-	50				

Dybde i meter	Fåbørstemark				Muslinger			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
1 - 3	23	62	65	33	3	45	15	20
5	30	31	86	100	70	26	26	27
10	42	25	43	53	23	14	10	25
15	11	50	30	53	272	196		7
20	40	55	-	20	50	15	-	

Dybde i meter	Igler				Biller l. + im.			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
1 - 3	3	20	3		5	2		3
5	3	8	3	3	3	2		
10	4	2			4			
15								
20			-				-	

bløtbunn på 10 m dyp, og den er også tatt i bunnprøver 15 og 20 m under HRV. Tunnsjø er tillatt regulert 5 m, med 1.8 m oppdemming og 3.2 m senkning. Vintersenkningen har variert mellom 4.50 og 0.50 m.

Borgstrøm og Aass (1972) fant at marflo inngikk i mageprøvene hos ørret fra Strandavatn i Hol som er hevet med 28 m. Magasinet blir brukt som flerårsmagasin, og den årlige vannstandsamplituden blir derved langt mindre enn den totale reguleringshøyde.

Dahl (1933) undersøkte bunndyrsamfunnet i Pålbufjorden etter en vintersenkning på henholdsvis 4.52 m og 8.66 m, og sammenlignet resultatene med forholdene for første vintersenkning. Han skriver bl. a. "Den første kortvarige og ringe vintersenkning (4.52 m) 1927 kan ikke sees å ha gjort synderlige forandringer i faunaen. Den består i alt vesentlig av de samme elementer. Fremfor alt kan det noteres at den viktige grunnåt synes helt upåvirket, snegler og muslinger er det mulig noe mindre av, likeså av de større insektlarver og fjærmyggelarvene. Men det skal erindres at disse om vinteren alltid er til stede i stort antall. Om sommeren er de fleste av de større forvandlet til insekter, med den følge at bunnens dyremasse forminskes. Dette sees da godt å ha vært tilfelle, idet dyremassen sommeren 1927 er bare halve av massen vinteren 1927, men dette er forhold som vi kjenner fra en rekke undersøkelser, og som er omtalt av Alm, Dahl og flere forskere. I 1928, efter den vidtgående vintersenkning (8.66 m) som varte helt fra høst til vår, inntreier imidlertid et stort omslag i faunaen: Grunnåt, snegler og ertemuslinger reduseres overordentlig. De større insektlarver har klart seg temmelig godt, likeså fjærmyggene."

I juni 1974 hadde Savalen tre vintre på rad vært utsatt for en senkning på omkring 3 m, og en må anta at en evt. effekt av dette skulle gi seg de første utslag. Når så ikke lar seg påvise, på samme måte som i Pålbufjorden etter første vintersenkning på 4.52 m, må konklusjonen her bli at denne reguleringen ikke har hatt nevneverdig innvirkning.

Antakelig øker skadevirkningene med økende reguleringshøyde. Hvor stor den negative effekten skal bli ved en gitt reguleringshøyde er trolig helt avhengig av bassengform, geografisk beliggenhet og hvilke bunndyrsamfunn som finnes. Selv om nedgangen i biomasse og tetthet var stor f. eks. i Limingen etter 6 m regulering og i Grimås' eksempel fra Sverige etter 5 m regulering, kan det tenkes at skadevirkningene i Savalen blir mer beskjedne etter 4.7 m regulering. Sammenlignet med Limingen har Savalen langt større grunnområder og tildels store vindbeskyttede vikar, og erosjonseffekten vil derfor bli mindre.

ØRRETTENS ERNÆRING

Lengdegruppe 11 = 24.5 cm. Næringsdyrenes frekvens, Tabell VI.

Av bunndyr har marflo, fjærmygg, vårfluer, døgnfluer, snegl og muslinger en relativt høy frekvens i en eller flere måneder. Marflo forekommer hyppigst på ettersommeren og høsten (august - oktober). Dette kan henge sammen med at marflobestanden er lavere tidlig på sommeren.

Landinsekter forekommer vanligst på forsommeren, men selv helt ut i oktober forekommer f. eks. tovinger og sommerfugler. Fisk ser ikke ut til å være vanlig kost for ørret med lengder under 25 cm, men i juni 1974 ble det funnet fisk i 2 av 16 fisk.

Planktonkroppsdyr og bentiske småkreps, først og fremst Cladocera, har en ganske høy frekvens i hostmånedene.

Lengdegruppe 11 = 24.5 cm. Næringsdyrenes volum, Tabell VII.

Bunndyr utgjør største del av mageinnholdet. Her er det igjen marflo, fjærmygg og vårfluer som er de viktigste komponenter. I juni 1969 utgjør disse tre gruppene 60.6 % av mageinnholdet, i juni 1970 81.9 %, i juni 1972 og 1974 henholdsvis 82.0 og

Tabell VI. Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos ørret mellom 11 og 24.9 cm. N: Antall fisk undersøkt.

Næringsdyr	1969		April	1970		Sept/Okt	1972	1974
	Juni	Sept.		Juni	Aug.		Juni	Juni
	N:59	N:25	N: 1	N:15	N:20	N:18	N: 7	N:16
Marflo	40.7	60.0		33.3	80.0	50.0	42.8	12.5
Cladocera	1.7	36.0			40.0	11.1		
Copepoda		4.0						
Fjærmygg l.	44.1	10.0		40.0	30.0	33.3	42.8	31.3
Fjærmygg p. im	88.2	20.0		66.6	45.0	11.1	28.6	43.8
Vårfluer l.	40.7	16.0		20.0	50.0	27.8	42.8	31.3
Vårfluer p. im	10.7				5.0			6.2
Døgnfluer l.	18.7				15.0	11.1	14.3	12.5
Døgnfluer im.	1.7							
Steinfluer l.	11.9				10.0	5.6		18.8
Steinfluer im.							14.3	
Mudderfluer l.	1.7		+		10.0	5.6	28.6	
Sviknott l.	8.5			6.7		5.6	14.3	
Stankelbein l.	1.7	4.0				5.6		
Biller im.vann	1.7							6.2
Snegl	8.5	20.0		6.7	10.0			12.5
Muslinger	10.2	20.0			35.0	11.1		6.2
Igler	1.7				5.0			
Årevinger	61.5			13.4	5.0		14.3	
Maur	28.8	4.0		26.8	5.0			12.5
Tovinger	39.0	4.0		20.0	5.0	11.1		
Biller	33.9			20.0	5.0			
Nebbmunn	23.8			20.0	10.0			
Sommerfugler	1.7			6.7		5.6		
Edderkoppdyr	13.6			6.7	5.0	5.6		
Fisk	1.7		+					18.8
Rogn (røye)						27.8		
Diverse, ubest.		4.0						

Tabell VII. Mageinnhold hos orret mellom 11 og 24.9 cm, uttrykt i volumprosent (etter Hynes 1950). N: Antall fisk undersøkt. For april 1970 er mageinnholdet bare angitt med +.

Næringsdyr	1969		1970				1972	1974
	Juni N:59	Sept. N:25	April N: 1	Juni N:15	Aug. N:20	Sept/Okt. N:18	Juni N: 7	Juni N:16
Marflo	16.6	62.3		28.4	40.9	38.0	15.4	11.3
Cladocera	0.1	6.6			15.5	1.8		
Copepoda		0.7						
Fjærmygg l.	5.5	7.8		6.3	6.3	3.6	7.7	11.3
Fjærmygg p.im.	27.4	3.9		43.3	6.1	1.2	5.1	11.3
Vårfluer l.	11.7	5.2		3.9	9.4	6.6	53.8	21.7
Vårfluer p.im.	1.0				0.6			0.9
Døgnfluer l.	3.2				8.3	3.6	2.6	1.7
Døgnfluer im.	0.3							
Steinfluer l.	1.5				1.7	0.6		4.3
Steinfluer im.							2.6	
Mudderfluer l.	0.1		+		1.7	0.6	7.7	
Sviknott l.	0.7			0.8		0.6	2.6	
Stankelbein l.	0.1	0.7				0.6		
Biller im.vann	0.7							0.9
Snegl	1.0	5.9		1.6	2.2			7.8
Muslinger	1.0	7.1			5.5	1.8		0.9
Igler	0.1				0.6			
Årevinger	10.5			1.6	1.1		2.6	
Maur	3.2			4.7	0.6			3.5
Tovinger	4.4			2.4	0.6	7.2		
Biller	3.2			3.1	0.6			
Nebbmunn	2.3			2.4	1.1			
Sommerfugler	0.1			0.8		0.6		
Edderkoppdyr	1.3			0.8	0.6	0.6		
Fisk	4.7		+					24.3
Rogn (røye)						32.6		
Diverse		0.7						

56.5 %.

Ser vi på volumandelen av de ulike gruppene før og etter regulering, må konklusjonen bli at det bare er ubetydelige endringer som har funnet sted, og disse kan bero på rene tilfeldigheter.

Lengdegruppe 25 - 48 cm. - Næringsdyrenes frekvens, Tabell VIII.

Frekvensen av de ulike næringsdyrgruppene skiller seg lite ut fra den en finner i mageinnholdet hos den mindre ørreten. Her er det også marflo, fjærmygg og vårfluer en finner hyppigst. Det viktigste skillet mellom de to lengdegruppene er at fisk opptrer regelmessig i mageinnholdet hos den større ørreten. Frekvensen varierer fra 9.1 til 14.3 % i de ulike måneder.

Lengdegruppe 25 - 48 cm. - Næringsdyrenes volum, Tabell IX.

Største del av mageinnholdet utgjøres av marflo, vårfluer, fjærmygg og fisk. Både landinsekter og småkreps utgjør en mindre volumandel i mageinnholdet hos denne lengdegruppen enn hos den mindre fisken.

Sammenlignes juni-resultatene er det ikke mulig å påvise endringer fra 1969 til 1974.

Etter reguleringen av Blåsjøen og Ransaren i Sverige var det en tendens til at ørreten i større grad enn før regulering gikk over på rovediett (Nilsson 1964). Ørreten gikk dessuten over til å spise fisk tidligere enn før regulering. Dette kunne henge sammen med at størrelsen på forfisken, i dette tilfellet roye, også gikk ned etter regulering.

Forholdene i Savalen ligner mye på de en fant i Blåsjøen og Ransaren før disse ble regulert, idet ørret og roye var hovedartene. Røya i Savalen er imidlertid langt mindre allerede før regulering enn den var i Blåsjøen og Ransaren. Det er derfor langt fra sikkert at ørreten vil gå tidligere over til å leve av fisk etter regulering enn det den nå gjør. Over-

Tabell VIII. Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos ørret mellom 25 og 48 cm. N:Antall fisk undersøkt.

Næringsdyr	1969		1970		1972	1974
	Juni	Sept.	Juni	Aug.	Juni	Juni
	N:36	N:29	N:14	N: 7	N:11	N: 9
Marflo	47.2	55.2	50.0	71.4	63.6	33.3
Cladocera	2.8	6.9		42.8		
Fjærmygg l.	50.0	20.7	78.5	28.6	63.6	22.2
Fjærmygg p.im.	50.0	13.8	57.1	57.1	36.3	22.2
Vårfluer l.	72.2	20.7	14.3	28.6	54.5	44.4
Vårfluer p.im.	5.6				27.3	
Døgnfluer l.	11.1		14.3	28.6	18.2	
Døgnfluer im.	2.8					
Steinfluer l.	8.4					
Mudderfluer l.			7.1			11.1
Sviknott l.	5.6				18.2	
B iller im.vann	8.4					
Snegl	25.0	13.8	14.3	14.3	9.1	
Muslinger	8.4	6.9	14.3	42.8		11.1
Igler	2.8				9.1	
Årevinger	36.1	10.3	14.3			11.1
Maur	27.8	3.5				22.2
Tovinger	11.1	3.5				
Biller	16.7	6.9	7.1			
Nebbmunn	8.4	6.9	14.3	14.3		
Nettvinger		3.5				
Sommerfugler	2.8		28.6			
Edderkopppdyr	8.4	10.3	7.1			
Fisk	13.9	13.8	14.3	14.3	9.1	11.1
Diverse		6.9				

Tabell IX. Mageinnhold hos ørret mellom 25 og 48 cm, uttrykt i volumprosent (etter Hynes 1950). N: Antall fisk undersøkt.

Næringsdyr	1969		1970		1972	1974
	Juni	Sept.	Juni	Aug.	Juni	Juni
	N:36	N:29	N:14	N: 7	N:11	N: 9
Marflo	26.0	46.6	20.1	28.2	38.8	24.2
Cladocera	0.2	0.4		4.2		
Fjærmygg l.	4.3	2.1	9.3	2.8	7.8	3.2
Fjærmygg p. im.	9.4	2.1	21.7	14.1	5.8	6.5
Vårfluer l.	19.9	3.6			10.7	38.7
Vårfluer im.	0.4				4.8	
Døgnfluer l.	1.4		1.5	5.7	5.8	
Døgnfluer im.	0.2					
Steinfluer l.	0.6					
Mudderfluer l.			0.8			3.2
Sviknott l.	0.4				1.9	
Biller im.vann	1.4					
Snegl	6.1	3.6	7.8	11.3	1.9	
Muslinger		0.8	2.3	5.7		1.6
Igler	0.2				1.9	
Årevinger	2.8	1.0	3.1			3.2
Maur	2.8	0.4	4.7	1.4		6.5
Tovinger	0.3	1.4				
Biller	2.8	0.8	1.5			
Nebbmunn	0.6	0.8	2.3	1.4		
Nettvinger		0.4				
Sommerfugler	0.2		3.9			
Edderkoppdyr	0.6	1.0	0.8			
Fisk	19.0	34.2	9.3	16.9	15.5	12.9
Diverse		0.8				

gangen til fiskediett har antakelig også sammenheng med tetheten av egnet forfisk. Skulle det vise seg at bestanden av røye i Savalen øket, kan det selvsagt tenkes at røye vil utgjøre en større del av ørretens næring enn i dag.

RØYAS ERNÆRING

Det fremgår av Tabell X og Tabell XI at det stort sett er de samme dyr eller grupper som forekommer i mageinnholdet hos røye som hos ørret, men mengdeforholdet er langt fra det samme.

Med få unntak (juni 1970) er fjærmygg og småkreps viktigste grupper i mageinnholdet. Marflo og andre bunndyr utgjør en relativt langt mindre del av mageinnholdet sammenlignet med hos ørret.

Både i 1969 og 1970 øket andelen av småkreps utover sommeren/høsten. I 1972 og 1974 er volumandelen av småkreps allerede i juni like stor som den var i september-oktober i 1969/70. Samtidig utgjør fjærmygg en mindre del av volumet i juni 1972/74 sammenlignet med 69/70. Siden mengden fjærmygglarver på grunt vann var høyere i 1972/74 enn i 1969/70, kan dette som nevnt skyldes et forskyvning i klekkingstiden. Fjærmygg pupper har kanskje ikke forekommet i så store mengder i 1972/74 og røya har derfor mer vært henvist til å leve av småkreps. Fjærmyggpuppene vil kanskje komme i større antall noe senere, og det totale næringstilbudet gjennom sommeren blir dermed lite forandret.

Næringssituasjonen for røya vil heller ikke bli særlig endret ved en regulering på 4.7 m. Den vil som nå vesentlig leve av fjærmygg, småkreps og landinsekter. Det har da også vist seg ved en rekke reguleringer at røya klarer seg bedre enn ørreten. En må også regne med at røyas andel av det totale fiskeutbyttet i Savalen vil bli større etter en regulering på 4.7 m (Jmf. Aass 1970).

På Fig. 2 er satt opp den prosentvise volumandelen av næringsdyr i mageinnholdet både hos ørret og røye.

Tabell X. Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos røye mellom 15 og 30 cm. N:Antall fisk undersøkt.

Næringsdyr	1969			1970			1972	1974
	Juni N:38	Sept. N:44	April N:35	Juni N:7	Aug. N:12	Sept/Okt. N:80	Juni N:26	Juni N:24
Marflo	13.2	2.3	27.3	57.1	8.3		11.5	4.2
Cladocera	57.9	93.3	2.9		50.0	62.5	73.0	83.4
Copepoda		27.2			8.3	6.2		
Fjærmygg l.	73.6	2.3	40.0	28.6	41.7	2.5	34.6	29.2
Fjærmygg p.im	89.4	38.6		57.1	91.5	17.5	80.8	62.5
Vårfluer l.	5.3	2.3	2.9	14.3	25.0			
Vårfluer p.im	10.5				8.3			25.0
Døgnfluer l.			5.7	14.3	25.0		3.8	
Døgnfluer im.	2.6							
Steinfluer l.							3.8	
Steinfluer im.	2.6							
Mudderfluer l.			2.9					
Sviknott l.							.	8.3
Biller im.vann	2.6	2.3		14.3			7.7	
Snegl	21.0	11.4		28.6		2.5	11.5	8.3
Muslinger	7.9	13.7	8.6	28.6	8.3	2.5	7.7	4.2
Igler				14.3				
Fåbørstemark	2.6							
Årevinger	29.0	2.3			16.5	2.5	3.8	8.3
Tovinger	7.9	2.3			8.3	8.9	11.5	8.3
Biller	13.2				16.5		11.5	
Nebbmunnner	29.0	2.3			16.5		7.7	4.2
Lepidoptera	18.4				8.3	1.2	3.8	
Edderkopppdyr	15.8				16.5	2.5	7.7	4.2
Rogn (røye)						30.0		
Kasein			54.3					
Diverse	2.6		2.9		8.3	1.2		

Tabell XI. Mageinnhold hos røye mellom 15 og 30 cm, uttrykt i volumprosent (etter Hynes 1950). N: Antall fisk undersøkt. Mageinnhold angitt med * ikke tatt med i volumberegningen.

Næringsdyr	1969			1970			1972	1974
	Juni N:38	Sept. N:44	April N:35	Juni N: 7	Aug. N:12	Sept/Okt. N:80	Juni N:26	Juni N:24
Marflo	4.2	2.3	33.3	34.2	1.4		9.3	1.7
Cladocera	25.2	60.2	4.2		23.8	51.0	65.5	55.8
Copepoda		15.4			1.4	9.2		
Fjærmygg l.	12.1	0.3	54.2	2.4	8.4	0.8	3.8	5.2
Fjærmygg p. im	33.5	13.9	.	30.5	26.0	5.4	15.3	17.9
Vårfluer l.	0.6	0.3	1.0	14.7	2.7			
Vårfluer p.im.	2.0				5.5			7.9
Døgnfluer l.			3.1	1.2	6.9		0.2	
Døgnfluer im.	0.3							
Steinfluer l.							0.2	
Steinfluer im.	0.3							
Mudderfluer l.			1.0					
Sviknott l.								0.9
Biller im., vann	0.3	0.3		9.8			1.3	
Snegl	7.3	3.8		2.9		0.5	2.5	4.8
Muslinger	0.8	2.9		2.4	1.4	1.3	0.4	0.4
Igler				1.2				
Fåberstemark	0.3							
Årevinger	2.8	0.3			2.7	0.5	0.2	3.1
Tovinger	1.8	0.3			1.4	8.0	1.3	1.3
Biller	1.8				4.1		4.2	
Nebbmunner	3.1	0.3			4.1		0.2	0.4
Sommerfugler	2.0				1.4	0.5	0.4	
Edderkoppdyr	2.1				2.7	0.5	0.4	0.4
Rogn (røye)						21.8		
Kasein			*					
Diverse	0.3		*		1.4	0.5		

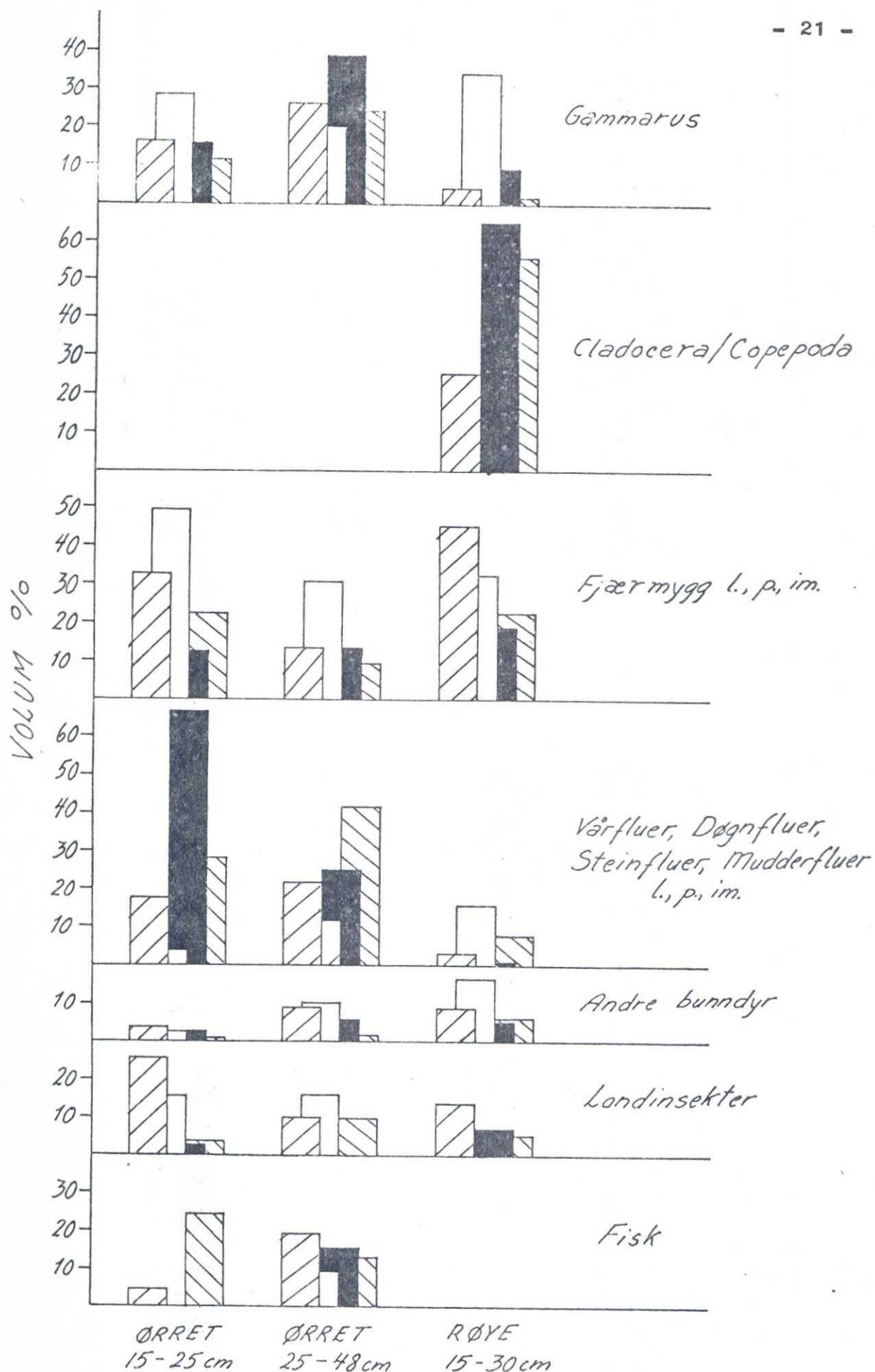


Fig. 2. Volum av mageinnholdet hos ørret og røye fra Savalen. Juni 1969, Juni 1970, Juni 1972 og Juni 1974

ØRRETFISKET

Fisket etter ørret i Savalen foregår både med garn og med diverse sportsfiskeredskaper. Tidligere ble det også benyttet en god del liner egnet med ørekyt. Av Tabell XII fremgår hvor stort det anslagsvise utbyttet av ørret har vært i en del år. Utbyttet tilsvarer en årlig avkastning på mellom 1.3 og 1.6 kg/ha. En vesentlig del av fangsten tas trolig på sportsfiskeredskap. Sportsfisket beskatter trolig størrelsesgruppen 20 - 30 cm forholdsvis hardt, mens en ved garnfisket vesentlig tar større fisk.

Vårt prøvefiske har foregått i 1969, 1970, 1972 og 1974. Resultatet av fisket i juni måned i disse årene er satt opp i Tabell XIII. Det fremgår av denne tabellen at utbyttet på samtlige maskestørrelser er relativt lavt, selv i årene 1969 og 1970. Sammenlignet med resultatene fra 1969/70 er det imidlertid adskillig dårligere utbytte i 1974, spesielt har utbyttet på de større maskeviddene vært lavt.

Tabell XII. Anslagsvis utbytte av ørret og røyefisket i Savalen, etter oppgaver fra Savalen fiskeforening.

Fangstår	Antall kg oppfisket			Totalt utbytte, kg
	Ørret	Røye Isfiske	Høstfiske	
1964	2000	1000	?	?
1970	2500	2000	3000	7500
1971	1850	1300	2610	5760
1972	2100	1900	2500	6500
1973	1900	2200	2100	6200

Tabell XIII. Utbyttet av ørret ved prøvefisket i Savalen i juni 1969, 1970, 1972 og 1974.

Omfar	Antall garnnetter				Antall fisk per garnnett			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
32	6	-	6	12	3.2	-	0.7	1.1
28	6	8	6	12	1.8	1.8	1.0	0.4
24	6	7	6	12	1.5	0.8	1.1	0.2
22	6	-	-	12	1.3	-	-	0.4
20	12	8	6	-	0.5	0.6	0.8	-
18	12	-	6	12	0.5	-	0.3	0.2
16	12	8	6	12	0.3	0.1	0.0	0.0
14	12	8	6	12	0.2	0.1	0.2	0.0
12	-	-	-	12	-	-	-	-0.0

Omfar	Vekt, gram pr. garnnett			
	1969	1970	1972	1974
32	243	-	52	100
28	223	253	117	58
24	230	138	210	17
22	242	-	-	43
20	123	168	257	-
18	143	-	115	60
16	68	131	0	0
14	85	112	11	0
12	-	-	-	0

Nå må en regne med årlige variasjoner i utbytte selv i en uregulert innsjø, dessuten kan fiske^tvarierte mye i løpet av en kortere periode, men også ifølge Savalen Fiskeforening har fangsten hittil i 1974 vært betydelig mindre enn i tidligere år. Høsten 1973 slo også stamfisket helt feil i Mjobekken. Dette kan bety at det nå er spesielt lite stor fisk i magasinet.

Selv om det antakelig har gått noe mer fisk ut av Savalen, via tappetunnelen, etter regulering, kan nedgangen neppe forklares ved dette. Næringsforholdene for den større fisken synes heller ikke å være dårligere, og veksten er uforandret. Dersom det har funnet sted et øket sportsfiske derimot, kan noe av forklaringen ligge her, idet en større del av den mindre fisken da tas opp.

I de regulerte vann Limingen og Tunnsjø i Nord-Trøndelag som begge har reguleringshøyder under 10 meter, har utbyttet ved garnfisket sunket til under det halve etter regulering. Sommerfisket i Limingen ga f. eks. på 400 garnnetter gjennomsnittlig 68 gram/garnnatt, og i Tunnsjø må en opp i 100 garnnetter for å få 1 kilo ørret (Aass 1967). Den avgjørende faktor vil være at ørretens tilgjengelige næring er sterkt redusert. Nå vil bunndyrproduksjonen i Savalen trolig ikke bli så sterkt berørt som f. eks. i Limingen, og en må derfor også anta at produksjonen av ørret ikke blir så sterkt redusert.

RØYEFISKET

Fisket etter røye i Savalen foregår hovedsakelig som pilkefiske om vinteren og ved garnfiske på gyteplassene om høsten, etter 10. september. Det fremgår av Tabell XIV hvordan det anslagsvise utbyttet har vært i noen år.

Det kan se ut som om isfisket har tatt seg opp, noe som trolig har sammenheng med at denne form for fiske er blitt meget populært, både i Norge og Sverige. Mange svenske pilkefiskere besøker også Savalen om vinteren.

Tabell XIV. Utbyttet av røye ved prøvefisket i Savalen i juni 1969, 1970, 1972 og 1974.

Omfar	Antall garnnetter				Antall fisk pr. garnnatt			
	1969	1970	1972	1974	1969	1970	1972	1974
32	6	-	6	12	4.8	-	4.1	1.5
28	6	8	6	12	0.7	0.4	0.0	0.9
24	6	7	6	12	0.3	0.3	0.2	0.8
22	6	-	-	12	0.0	0.0	-	0.0
20	12	8	6	-	0.0	0.0	0.2	-
18	12	-	6	12	0.0	0.0	0.0	0.0
16	12	8	6	12	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12	8	6	12	0.0	0.0	0.0	0.1
12	-	-	-	12	-	-	-	0.0

Omfar	Vekt, gram pr. garnnatt			
	1969	1970	1972	1974
32	410	-	294	140
28	75	45	0	116
24	46	48	37	122
22	0	-	-	0
20	0	0	55	-
18	0	-	0	0
16	0	0	0	0
14	0	0	0	50
12	0	-	-	0

For perioden 1970 - 73 er det bare 1971 som skiller seg ut med et lavere utbytte under isfisket. Høstfisket derimot har gått tilbake hvert år fra 1970. Det skal ha gått mye røye ut gjennom den nye tappetunnelen etter at kraftverket ble satt i drift. Dette har også skjedd ved flere andre reguleringer. Mengden kan godt ha vært så stor at det har fått innflytelse på bestandsstørrelsen. En skal heller ikke se bort fra at deler av gytebestanden har oppsøkt nye gytelokaliteter hvor fisket ikke drives like intenst som på de tradisjonelle stedene. Dermed vil deler av bestanden bli lite utsatt for beskatning. Dette vil kanskje gjøre seg mer gjeldende etter en regulering på 4.7 m, og en bør da i en del år etter regulering forsøke å lokalisere evt. nye gytearealer slik at beskatningen opprettholdes.

Ved vårt prøvefiske i juni er det tatt et meget lite antall røye sammenlignet med det som ble tatt under høstfisket i 1969 og 1970. Dette har sammenheng med at røya i Savalen om sommeren i stor grad lever pelagisk, og vil derved ikke komme i kontakt med bunngarn. I juni 1974 kunne en se røyestimer som gikk helt i overflaten over hele Savalen, og en må kunne anta at røyebestanden fremdeles er meget stor.

Både i juni 1972 og juni 1974 ble det fisket med finmaskete flytegarn for å få samlet inn noe av den pelagiske røya, men med dårlig utbytte. I 1972 ble det ikke tatt fisk, og i 1974 ble det bare tatt en røye. Det er trolig for klart vann på denne årstiden til å fiske med flytegarn.

ØRRETENS VEKST OG KVALITET

Den beregnete lengden ved hver avsluttet vintervekst er vist på Fig. 3 for årsklassene 1961 - 71 av ørret fra Savalen.

Det fremgår her at det er ingen merkbar forandring av veksthastigheten fra 1969-70 til 1972 og 1974. Som en måtte vente er det en tendens til at de yngste årsklassene vokser noe raskere enn de eldste, noe som trolig har mest sammenheng med at det skjer en viss fangstseleksjon. De mest hurtigvoksende fisk innen hver årsklasse har større sjanse for å bli tidlig oppfisket enn de mer langsomtvoksende.

Etter 6. vinter var det en klar vekstforbedring for den fisk som ble tatt i 1969/70. Omslaget til en raskere vekst har her trolig sammenheng med overgangen til fiskediett. En må anta at lignende forhold vil gjøre seg gjeldende selv etter en regulering på 4.7 m, slik at sjansen for å få stor fisk fortsatt vil være til stede. Men med samme utgangsbestand vil det trolig bli færre fiskespisere, fordi en langsommere vekst fører til at naturlig dødelighet og fangstdødelighet vil rive bort en større del av bestanden før de når opp i en slik størrelse at de går over på røylediett.

Gjennomsnittlig vekst for ørretens seks første leveår var i 1915 ifølge Huitfeldt-Kaas (1927) på 5.72 cm. Tilsvarende var veksten for de første seks årene på 4.9 cm i 1969/70, 5.18 cm i 1972 og 5.38 i 1974. Veksten var tilsynelatende bedre i 1915 enn den har vært i de senere år. Savalen var uregulert i 1915, og den første reguleringen på en meter kan ha gitt seg utslag i en lavere produksjon av næringsdyr. Dessuten var beskatningen av røye trolig hardere, slik at det ble mer mat tilgjengelig for ørreten.

Kjøttfarge og kondisjonsfaktor gir et visst uttrykk for ørretens kvalitet. I Tabell XV og Tabell XVI er det foretatt en sammenligning av henholdsvis kondisjonsfaktor og kjøttfarge for ørret tatt i juni 1969, 1970, 1972 og 1974. Det fremgår her at det heller ikke for fiskens kvalitet er skjedd noen påvisbar endring i negativ retning etter 1971.

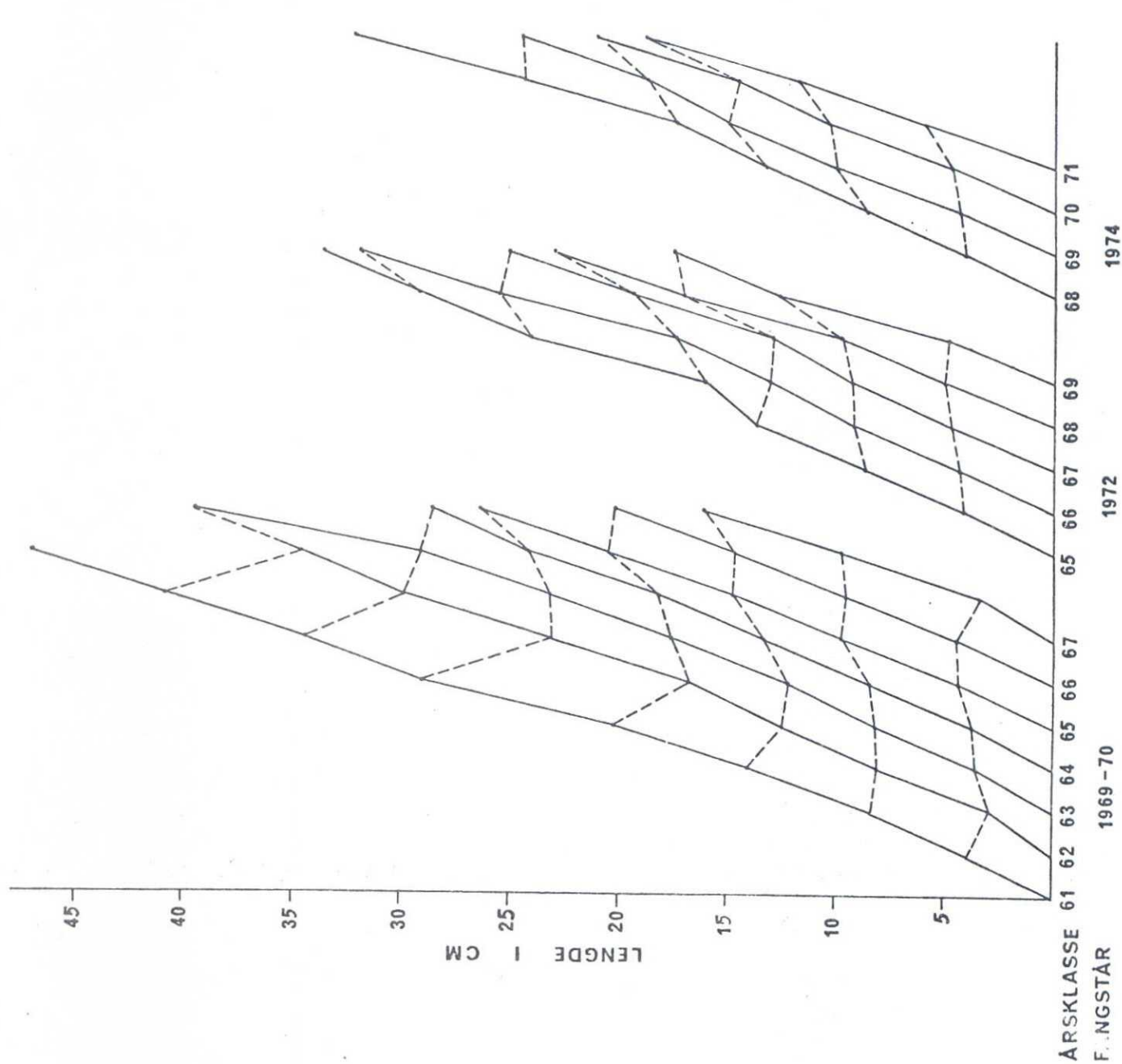


Fig. 3. Beregnet lengdevekst for ulike årsklasser av ørret fra Savalen.

Tabell XV. Kondisjonsfaktoren, beregnet etter Fultons formel, for ørret fra Savalen, tatt på garn i juni måned i 1969, 70, 72 og 74.

Fangstår	Lengdegruppe		
	11 - 19.9 cm	20 - 29.9 cm	30 - 48 cm
1969	0.95	0.93	0.96
1970	-	0.94	1.17
1972	0.93	0.92	0.98
1974	0.98	0.98	1.04

Tabell XVI. Prosentvis fordeling av ørret fra Savalen etter kjøttfarge.

Fangstår	Lengdegruppe								
	11 - 19.9 cm			20 - 29.9 cm			30 - 48 cm		
	Hvit	L.Rød	Rød	Hvit	L.Rød	Rød	Hvit	L.Rød	Rød
1969	100			39.4	41.3	19.3	3.3	30.0	66.6
1970	-	-	-	19.1	59.5	21.4			100.0
1972	100			26.7	66.6	6.7		28.6	71.4
1974	100			25.0	45.0	30.0			100.0

RØYAS STØRRELSE OG KVALITET

Ifølge Huitfeldt-Kaas (1927) var størrelsen på gyterøya senhøstes 1912 mellom 27 og 34 cm. Gjennomsnittsstørrelsen på gyterøye tatt i midten av september 1969 var på **23.2** cm, mens gyterøye tatt i overgangen sept.-okt. 1970 hadde en gjennomsnittslengde på 22.3 cm. Ifølge lokalkjente fiskere skal den større røya først ankomme til gyteplassene, og nedgangen i størrelse fra 1969 til 1970 skyldes vel nettopp av fisketiden ikke har vært den samme.

I løpet av ca. 60 år er størrelsen på gyterøya sunket betraktelig. Huitfeldt-Kaas (1927) mente at vannet allerede i 1912 var overbefolket med røye.

Av Fig. 4 fremgår hvordan lengdefordelingen av røyene tatt ved prøvefisket har vært. Bare en liten del av fangsten utgjøres av fisk over 30 cm. Hovedmengden ligger mellom 20 og 25 cm, uten noen særlig forandring fra 1969 til 1974.

Det ble tatt røye på 36 cm både i 1969 og 1974, av meget fin kvalitet, men trolig oppnår bare en mindre del av bestanden en størrelse over 30 cm.

Med hensyn til kondisjonsfaktoren (Tabell XVII) og kjøttfargen (Tabell XVIII) er det ingen særlige endringer fra 1969 til 1974. I lengdegruppe 20 - 29.9 cm var røyene i juni 1974 noe fetere enn tidligere.

Ved en regulering på 4.7 cm kan en neppe forvente særlige endringer av kvaliteten om en forutsetter at rekruttering og beskatning forblir noenlunde uforandret.

Tabell XVII. Kondisjonsfaktor for røye fra Savalen, beregnet etter Fultons formel. Antall røyer i ()

MÅNED/ÅR	Lengdegruppe	
	15 - 19.9 cm	20 - 29.9 cm
Juni/69	0.81 (1)	0.80 (42)
Juni/70	-	0.86 (7)
Juni/72	0.86 (2)	0.74 (24)
Juni/74	0.82 (2)	0.95 (36)

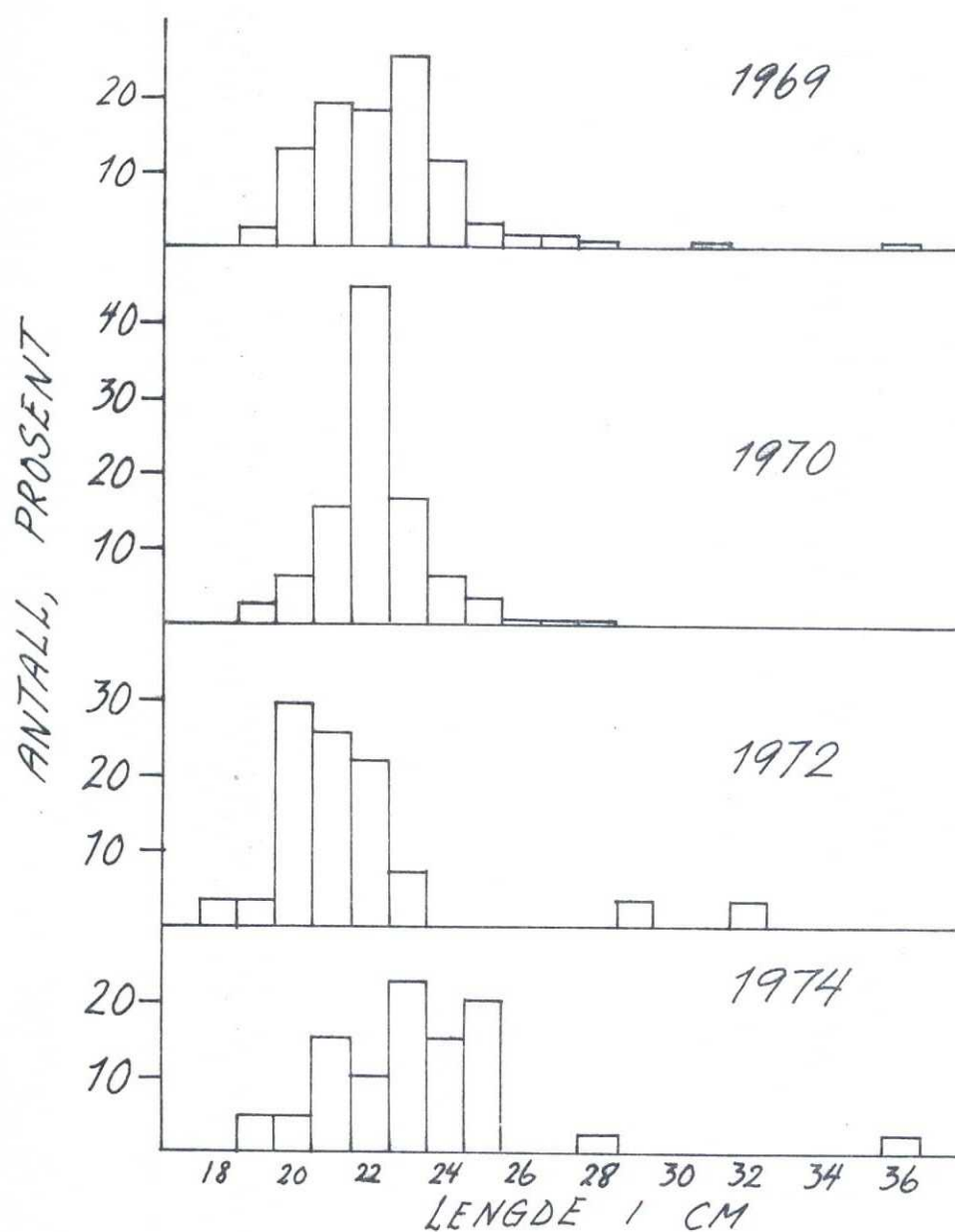


Fig. 4. Presentvis lengdefordeling av røyer fra Savalen tatt ved prøvefisket.

Tabell XVIII. Prosentvis fordeling etter kjøttfarge av røyer i lengdegruppe 20 - 29.9 cm.

Måned/År	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
Juni 1969	16.7	83.3	
Sept. 1969	80.5	19.5	
Aug. 1970	7.8	78.0	15.4
Sept/Okt. 1970	79.3	17.3	3.3
Juni 1972	81.7	13.6	4.6
Juni 1974	61.1	36.1	2.8

GYTE- OG OPPVEKSTAREALER

Ørret. Ørreten gyter på flere bekker som renner ut i Savalen, hvorav den viktigste antakelig er Mjobekken i Savalens nordende.

Da det kun er tale om en senkning av vannstanden i magasinet om vinteren, vil ingen av de nåværende gyte- og oppvekstarealer bli neddemt. Dersom vannstanden i oppgangstiden er lavere enn normalt, kan det tenkes at oppgang blir hindret eller vanskeliggjort. Dette kan gjøre seg spesielt gjeldende om det skulle skje forandringer i utlopsosene p.g.a. erosjon. Skulle gytebestanden reduseres, bør støtteutsettinger finne sted, i tillegg til de utsettinger som allerede blir foretatt.

Røye. Vanligste gyteplasser for røye i Savalen ser ut til å ligge på grunt vann, rundt 1 - 2 meters dybde. Det ble også funnet rogn helt opp på ca. 20-30 cm inne i Savalbotn.

Mange gyteplasser har derfor blitt tørrlagt ved den regulering som allerede er foretatt. Ved en vintersenkning på 4.7 m må en regne med at dette vil gjøre seg enda mer gjeldende.

Gytingen begynner trolig allerede i midten av september. I overgangen september - oktober var en god del av røyene allerede utgytt. Det kan tenkes at klekkingen tar til i løpet av februar, og den rogn som om høsten blir lagt på en dybde som ligger under laveste vannstand etter at klekking har begynt, vil ha gode muligheter til å greie seg. Resultatet av gytingen i form av mange rekrutter blir derved avhengig av hvordan tappingen finner sted utover vinteren.

Ifølge Aass (1968) ser ikke rekrutteringen ut til å skades ved moderate reguleringer, og en kan også finne store røyebestander selv i vann med store reguleringshøyder. Dette skyldes ifølge bl. a. Runnstrøm (1951) at røyas valg av gyteplass ser mer ut til å være avhengig av bunnsubstrat enn av dybde. Ved en regulering finner det sted en utvasking av det finere materialet i bunnen, slik at hele reguleringssonen enkelte steder må antas å kunne fungere som gyteplasser. Det er derfor mulig at etter en tid vil deler av bestanden finne nye gyteplasser som ligger dypere enn de nåværende. Dermed kan rekrutteringen sikres, men på den annen side vil beskatningen vanskeliggjøres, dels ved at røya gyter på nye, ukjente steder, dels ved at gyting kanskje vil foregå mer spredt. Resultatet kan da bli at bestanden øker, med den følge at størrelsen går ned. Her kan imidlertid isfisket være av stor betydning. Et øket isfiske kan til en viss grad kompensere for en redusert beskatning om høsten.

Ørekyt. Ørekyten gyter trolig en gang i løpet av juni i Savalen. Gyting foregår både på bekkene og i selve magasinet. Etter reguleringene vil gyting fortsatt finne sted på stigende vannstand, og rogn vil ikke stå i noen fare for å tørrelegges. Gyting på bekkene kan kanskje vanskeliggjøres noen steder. Ørekyt greier seg bra i mange regulerte vann, og det er lite trolig at bestanden i Savalen vil bli mindre.

KONKLUSJONER

Regulering av vannstanden er bare en av de mange faktorer som virker inn på produksjonen av fisk i en innsjø. Tilførsel av næringsstoffer, endring i klima, naturlig dødelighet og fangst-dødelighet vil bl. a. også få innvirkning på hvor stor fiskeproduksjonen skal bli.

Ved denne undersøkelsen er det ikke blitt registrert særlige endringer i f. eks. bunndyrmengder og i fiskens vekst og kvalitet. Mengden bunndyr vil være avhengig av bl. a. beite-trykket. Er fiskebestanden blitt mindre, kan det godt tenkes at en kan registrere samme bunndyrmengder som før, men produksjonen er likevel blitt mindre. Nettopp denne situasjon kan en ikke helt utelukke for Savalens vedkommende etter reguleringen på 3 m. Selv om kvantum oppfisket ikke har vist særlig nedgang, kan det jo tenkes at fiskeintensiteten er øket, slik at en større del av bestanden er oppfisket. Siden det muligens blir tatt mindre stor fisk nå enn før reguleringen, kan det nettopp ha sammenheng med en hardere beskatning.

På den annen side ble Savalen allerede i 1924 regulert med 1 m. En ytterligere senkning på ca. 2 m kan da tenkes å ha liten innflytelse for produksjonen av bunndyr, i alle fall i den korte perioden dette har funnet sted. En endring i bunndyrproduksjonen vil i første rekke ramme ørreten, siden den i større grad enn røye lever av bunndyr. Ifølge Savalen Fiskeforening er det høstfisket etter røye som har gitt vesentlig lavere utbytte i 1973/73 sammenlignet med 1970/71. Her kan en øket utvandring gjennom tappetunnelen ha vært en medvirkende årsak til en evt. bestandsnedgang. Det skal også være funnet død fisk i selve magasinet som har blitt innestengt ved nedtapping.

Forutsettes fangstoppgavene fra Fiskeforeningen å være så noenlunde korrekte, har det totale fangstutbyttet (ørret og røye) sunket med ca. 4 %, fra 1970/71 til 1972/73. I samme tidsrom har utbyttet under høstfisket etter røye gått ned med ca. 18 %.

Siden reduksjonene i utbytte er relativt beskjedne kan de selvsagt godt ligge innenfor det en normalt må vente selv i en uregulert innsjø.

Ved en regulering på 4.7 m må en forvente at bunndyrproduksjonen markert vil gå ned. Dette vil særlig merkes på en redusert avkastning av ørret. Ved tilsvarende reguleringshøyder i ørret-røyevann har utbyttet av ørret sunket til under det halve. Dette har bl. a. vært tilfelle i Limingen og Tunn-sjø. Nedgangen vil likevel trolig bli mindre i Savalen enn i f. eks. Limingen som er en langt dypere innsjø.

Produksjonen av røye behøver nødvendigvis ikke bli særlig influert sammenlignet med situasjonen i dag. Det som kan bli avgjørende her er om røya oppsøker nye gytesteder. Blir gytearealet øket, vil dette vanskeliggjøre beskatningen, med det resultat at bestanden øker og størrelsen på røya går ned. Dermed blir det mindre attraktivt å fiske.

Ved overføringen av vann fra Einunna vil harr ha mulighet for å komme over i Savalen. Det er flere eksempler på at nye fiskearter er blitt introdusert til nye vassdrag via slike tappetunneler.

Selv om denne fiskearten skulle komme over i Savalen, er det selvsagt ikke gitt at den vil greie å etablere en bestand der. Harren er mer bundet til rennende vann, men den kan godt gyte både i elver og i stille vann. Den lever i større grad enn ørreten av overflateinsekter, men tar det som til enhver tid er tilgjengelig (Andersen 1968). Opptrer harr og ørret sammen i et vassdrag har harren som regel en raskere vekst enn ørret de første leveårene. På grunn av den vesle munnåpningen er den imidlertid lite skikket til å ta større fisk, slik som ørret, og ørreten blir derfor større enn harren i samme vassdrag. Dersom harren etableres i Savalen, kan resultatet bli at det blir en større konkurranse om bunndyrnæringen, med det til følge at enda færre fisk oppnår en lengde der de kan gå over til fiskediett.

LITTERATUR

- Aass, P. 1963. Limingenreguleringens virkninger på fisket (stenilert).
- Aass, P. 1967. Tunnsjøreguleringens virkninger på fisket (stensilert).
- Aass, P. 1968. Røye, sp. 1154 - 1164 i K. W. Jensen ed.: Sportsfiskerens leksikon I. Oslo (Gyldendal)
- Aass, P. 1970. Virkning av reguleringer på fiskebestander. Kraft og Miljø 1: 23 - 34.
- Andersen, Chr. 1968. Harr, sp. 579 - 584 i K. W. Jensen ed.: Sportsfiskerens leksikon I. Oslo (Gyldendal)
- Borgstrøm, R. 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Stensilert rapport Lab. for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Univ. i Oslo.
- Borgstrøm, R. 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970. Stensilert rapport Lab. for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Univ. i Oslo.
- Borgstrøm, R. og Aass, P. 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune. Stensilert rapport Lab. for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo og Direktoratet for jakt viltstell og ferskvannsfiske, Avd. fiskeforskning
- Dahl, K. 1933. Vassdragsreguleringers virkninger på fisket i innsjøer. 120 pp. Oslo (Cappelen forlag).
- Grimås, U. 1970. Reguleringens virkning på bunnfaunaen. Kraft og Miljø 1: 16 - 22.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Oslo (Nationaltrykkeriet) 358 pp.
- Kjellberg, G. og Nashoug, O. 1972. Undersøkelse i Savalen, Alvdal. Orienterende undersøkelse av slam- og humuspåvirkning i forbindelse med regulering

og overføring av vann fra Einunna-Fundinmagasinet.
Norsk Institutt for Vannforskning.

Nilsson, N. A. 1964. Effects of impoundment on the feeding habits of brown trout and char in Lake Ransaren (Swedish Lappland). Verh. Internat. Verein. Limnol. XV: 444 - 452.

Runnstrøm, S. 1951. The population of char, Salmo alpinus, Linné, in a regulated lake. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 32: 66 - 78.

Tilleggstabell I. Garnfisket i Savalen

Dato	Værtype	Garnstørrelse, omfar									
		12	14	16	18	20	22	24	28	32	
13/6-14/669	Delvis skyet, stille	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
16/6-17/6 69	Klart, stille	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
17/6-18/6 69	Klart, stille	2	2	2	2						
18/6-19/6 69	Klart, stille	2	2	2	2						
20/6-21/6 69	Klart, stille	2	2	2	2	2			2	2	
22/6-23/6 69	Letttskyet, stille	2	2	2	2			2			

11/9-12/9 69	Regn, stille	2		2				2	2	2	
12/9-13/9 69	Letttskyet, stille	3	3	2	2	2	2				
15/9-16/9 69	Letttskyet, stille	3	3	2	2	2					
16/9-17/9 69	Klart, stille	3	3		2	2	2				
17/9-18/9 69	Klart, stille			3	2				2		

25/4-26/4 70	Islagt									1	
26/4-27/4 70	Islagt									1	

6/6- 7/6 70	Delvis skyet, stille	2	1			1		1	1		
8/6- 9/6 70	Delvis skyet, vind	2	3			2		2	3		
10/6-11/6 70	Delvis skyet, vind	2	2			2		2	2		
11/6-12/6 70	Delvis skyet, regn, vind	2	2			3		2	2		

*"-8-13/8 70	Klart, stille	4	3			3		3	3		
14/8-15/8 70	Regn, stille	4	3			3		3	3		
15/8-16/8 70	Overskyet	4	3			3		3	3		
16/8-17/8 70	Overskyet	3	3			2		2	2		

30/9-1/10 70	Overskyet, vind					3		3	3		
1/10-2/10 70	Overskyet, sterk vind					3		3	3		
3/10-4/10 70	Overskyet, stille							5	5		
4/10-5/10 70	Overskyet, sterk vind	4	3					5	5		

13/6-14/6 72	Overskyet, regn	2	2	2	2			2	2	2	
14/6-15/6 72	Delvis skyet, stille	2	2	2	2			2	2	2	
15/6-16/6 72	Stille, klart	2	2	2	2			2	2	2	

Tilleggstabell I, fortsettelse

	12	14	16	18	20	22	24	28	32
17/6-18/6 74 Stille, klart	4	4	4	4		4	4	4	4
18/6-19/6 74 Stille, klart	4	4	4	4		4	4	4	4
19/6-20/6 74 Regnbygger	4	4	4	4		4	4	4	4

Tilleggstabell II. Antall bunnklipp med Ekmann bunnhenter i juni 1969, 1970, 1972 og 1974, St. I, IV, VI, VII og VIII.

Dybde i meter	1969	1970	1972	1974
1 - 3	30	25	20	15
5	15	25	15	15
10	13	25	15	20
15	9	15	10	15
20	5	10	-	5