

Rapport nr. 5

Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen
1969 og 1970

Reidar Borgstrøm

Utført etter oppdrag fra
Glommen og Laagen Brukseierforening
av

Laboratorium for ferskvannsekologi og
innlandsfiske ved Zoologisk museum,
Universitetet i Oslo.

Gjengivelse av innholdet bare etter
tillatelse fra forfatteren.

Oslo, april 1971.

INNHold

Innledning.....	side	2
Områdebeskrivelse.....	"	2
Materiale og metoder.....	"	4
Bunnforhold.....	"	6
Vegetasjon.....	"	6
Temperaturforhold.....	"	7
Siktedyp og vannfarge.....	"	9
Kjemiske forhold.....	"	10
Bunndyr.....	"	12
Savalbotn.....	"	16
Marflo i Savalen.....	"	16
Snegl.....	"	18
Fjærmygg.....	"	19
Større insektlarver.....	"	20
Steinfluer.....	"	20
Døgnfluer.....	"	21
Vårfluer.....	"	22
Garnfangst.....	"	23
Fangst av ørret.....	"	23
Fangst av røye.....	"	25
Ørretens ernæring.....	"	28
Røyas ernæring.....	"	38
Ørretens vekst og kvalitet.....	"	43
Røyas størrelse og kvalitet.....	"	45
Gyteplasser.....	"	46
Røyas gyteplasser.....	"	46
Ørretens gyteplasser.....	"	47
Ørekytens gyteplasser.....	"	47
Diskusjon.....	"	48
Litteratur.....	"	52
Tilleggstabeller.....	"	55

INNLEDNING

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske ved Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, har på oppdrag fra Glommens og Laagens Brukseierforening foretatt en biologisk undersøkelse i Savalen, før denne skal reguleres ytterligere. Første del av undersøkelsen ble utført sommeren 1969, og resultatene er gitt i rapport nr. 3, Savalen, Årsrapport om fiskeri-biologiske undersøkelser sommeren 1969. I den foreliggende rapport for 1970 er resultatene både fra 1969 og 1970 behandlet.

Det er vesentlig lagt vekt på en undersøkelse av bunndyr og fisk- de dyregrupper som må antas å bli mest berørt ved en regulering. På grunnlag av den utviklingen som har funnet sted i andre regulerte vann, er det for Savalen forsøkt å sette opp en prognose for hva som vil skje med faunaen etter en evt. regulering. Ut fra rent vitenskapelige og mer praktiske fiskeriinteresser vil det imidlertid være påkrevet med undersøkelser etter regulering for å få fastslått hvilken innvirkning reguleringen har hatt på systemet.

Konservator Albert Lillehammer har bestemt steinfluer og vårfluer fra Savalen, preparant Kai Myhr har bestemt døgnfluer, Andreas Strand biller og universitetslektor Jan Økland har bestemt snegler. Jeg vil få takke alle som har bistått med hjelp under utarbeidelsen av denne rapporten.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Savalen ligger i Alvdal og Tynset kommuner i Hedmark fylke. H. o. h. er ved HRV 707.2 meter og arealet er ca. 15.4 km². Nedslagsfeltet som er på ca. 99 km² ligger i et område som vesentlig består av omdannede kambro-siluriske sedimentbergarter, dekket av morenemateriale. Området er relativt nedbørsfattig, og med det lille nedslagsfeltet Savalen har, blir den årlige vann-tilførselen liten.

Savalen er allerede regulert med en vannstandsamplitude på en meter (0.6 meter opp og 0.4 meter ned fra den tidligere sommer-vannstanden). Ved en senkning på 4.7 m vil ca. 4.2 km² av bunnen bli tørrlagt, mens det tørrlagte areal ved 13.1 meters senkning vil bli på ca. 7.3 km², regnet fra arealet ved Hrv. Ved en regulering på 13.1 m vil mao. bortimot halve vannets bunnareal bli tørrlagt (Tabell 1).

Tabell 1. Bunnareal i Savalen beregnet etter arealkurve tegnet av ingeniør A. B. Berdal, Oslo (Glommen og Laagen Brukseierforenings søknad av 16/1-1968 vedrørende Savalen II)

Totalt bunnareal	ca. 15.4 km ²
Areal 0 - 4.7 m	ca. 4.2 km ²
Areal 0 - 13.1 m	ca. 7.3 km ²

Skal Savalen fylles hvert år etter en senkning på 4.7 eller 13.1 m, blir det nødvendig å overføre vann fra andre nedslagsfelt. Ved en senkning på 4.7 m, kan det komme på tale å ta vann fra Gløta og Einunna. Ved en senkning på 13.1 m vann fra Glomma og Einunna. Ved disse overføringene vil muligheten for introduksjon av nye fiskearter til Savalen være til stede. I Glomma mellom Alvdaal og Tynset finnes harr, sik, ørret, abbor, gjedde, lake, steinsmett, mort og ørekyte. I Einunna ovenfor inntaksdammen for overføringstunnelen til Savalen skal det være ørret og harr. I Savalen finnes det i dag ørret, røye og ørekyte.

Rundt Savalen er det vesentlig furu-bjørkeskog. På enkelte strekninger er det dyrket mark eller tidligere dyrket mark. Hyttebebyggelsen er hovedsakelig konsentrert til Savalbotn og langs sørenden av vannet mellom Sevilabukta og Gardvika.

Materiale og metoder

Metodikken er beskrevet i forrige rapport om Savalen (Borgstrøm 1970a).

En oversikt over garnfisket (tidspunkt, antall garn og omfar) finnes i tilleggstabell 1. Tabell 2 viser antall fisk det er tatt mageprøver av hver måned. Fig. 1 viser hvor det er fisket i 1969 og 1970.

Tabell 2. Antall fisk det er tatt mageprøver av.

	1969		April	1970		
	Juni	Sept.		Juni	August	Sep./Okt.
Ørret	95	54	1	29	27	18
Røye	38	44	35	7	12	80

I 1969 ble det tatt bunnklipp på ialt 10 stasjoner. Noen av disse stasjonene er sløyfet i 1970. Fig. 1 viser hvor det er tatt bunnklipp i 1969 og 1970. Antall bunnklipp og totalt bunnareal disse dekker finner en i Tabell 3.

Tabell 3. Antall bunnklipp og areal (m^2) dekket av bunnklipp.

Dybde i meter	1969		1970	
	Antall klipp	Areal	Antall klipp	Areal
1 - 3	84	1.64	60	1.18
5	68	1.33	50	0.98
10	64	1.25	50	0.98
15	44	0.86	35	0.69
20	16	0.37	15	0.29
30	7	0.14	10	0.19
45	2	0.04		
SUM	285	5.63	220	4.31

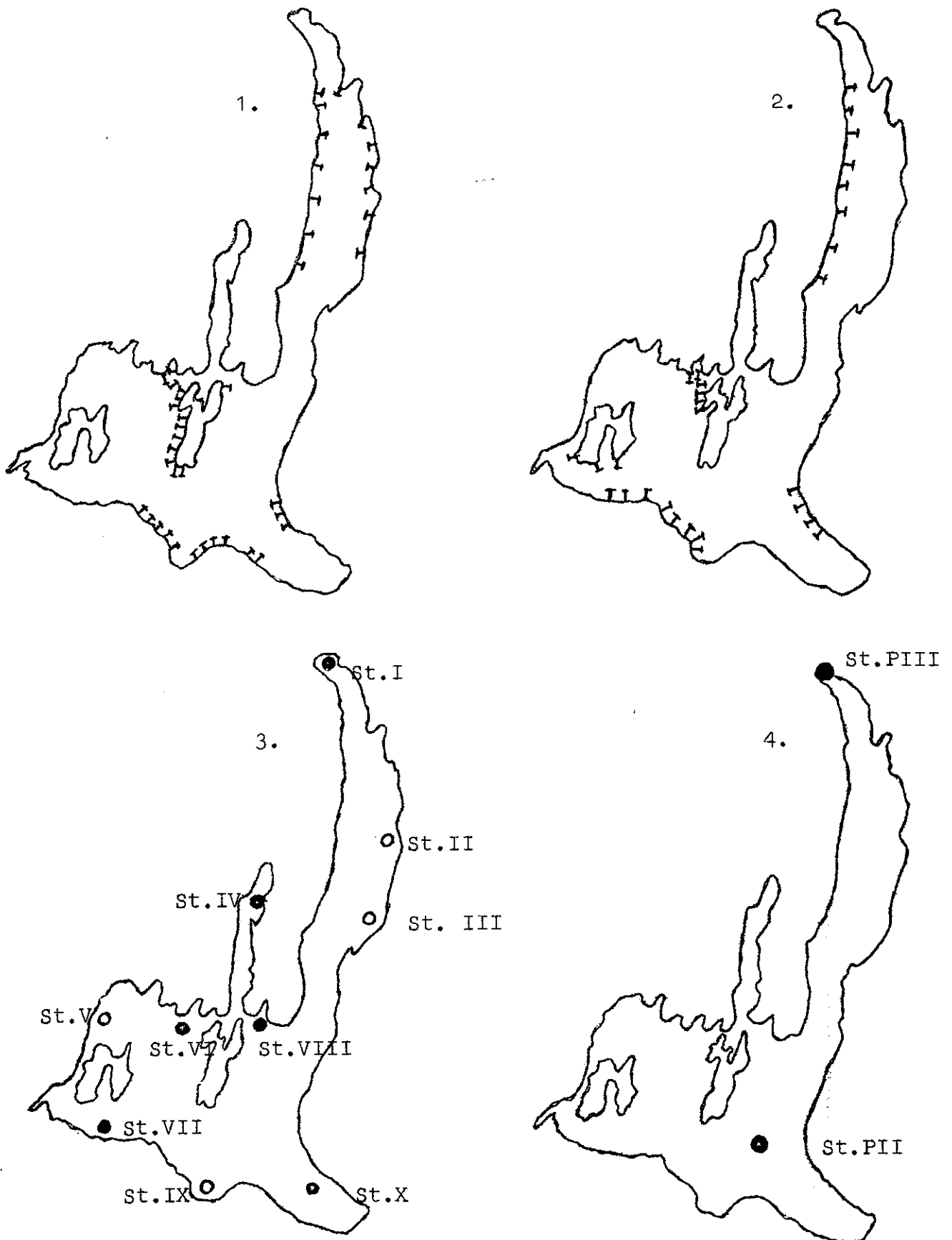


Fig. 1.1. Garnplassenes utstrekning i 1969. 2. Garnplassenes utstrekning i 1970. 3. Stasjoner der bunnsklipp er tatt: o bare i 1969, • både i 1969 og 1970. 4. Stasjoner for temperaturmålinger, siktedyp, vannfarge og kjemiske målinger.

BUNNFORHOLD

Strandsonen fra 0 - 3 meter består stort sett av stein, grus og sand. I mindre vindeksponerte vikar, for eks. i Belsvika og Savalbotn, er innslaget av finere sedimenter og organisk materiale fremtredende helt opp på grunt vann. I Tabell 4 finner en en beskrivelse av bunnforholdene på de enkelte stasjoner.

Tabell 4. Bunntyper på de enkelte stasjoner. Bunnsubstratet er inndelt i følgende ni typer: 1. Grus, sand og stein. 2. Sand, grus og planterester. 3. Sand, planterester. 4. Sand, grå mudder (gyttja). 5. Grå mudder (gyttja), sand og planterester. 6. Grå mudder (gyttja) og planterester. 7. Overveiende grå mudder (gyttja). 8. Svart mudder (gyttja), planterester. 9. Grå mudder (gyttja) med mer eller mindre innslag av jernforbindelser.

Stasjon	Dybde i meter				
	1 - 3	5 - 7,5	10	15	20 - 45
I	5	6/8	6/8	8	
II	2	3/2	6	9	
III	1	1	7	9	9
IV	5/8				
V	5				
VI	1	6	7	9	
VII	5	7/5	6	9	9
VIII	1	5	7		
IX	1/4	5	6/9	9	9
X	1	4/5	7/4	9	9

VEGETASJON

Det fremgår av Tabell 5 at det vokser planter ned til ca. 10 meters dybde (funnet i bunnhenteren). Generelt vokser det lite planter øverst i strandsonen, men på mindre vindeksponerte steder kan vegetasjonen være ganske tett helt opp på grunt vann. Dette er særlig tydelig innerst i Savalbotn og enkelte steder i Belsvika. På grunt vann vokser bl. a. Potamogeton spp.

(tjønnaks), Myriophyllum spp (tusenblad), Characeae (kransalger) og moser. På enkelte steder er Potamogeton og Myriophyllum funnet ned til 5 meter. Characeae ned til 10 meter (på st. X). Moser er også funnet ned til 10 meters dybde.

Tabell 5. Stasjonsbeskrivelse, vegetasjon. Planter forekommer på stasjoner angitt ved +, ingen planter funnet angitt ved -.

Stasjon	Dybde i meter						
	1	2	3	5	7.5	10	15 - 45
I	+	+	+	+		-	-
II		+		-		-	-
III		-		+		-	-
IV	+	+	+				
V	+	+	+				
VI	+	+		+		-	-
VII	+	+		+	+	-	-
VIII				+		-	
IX	+	+	+	+		-	-
X		+		+		+	-

TEMPERATURFORHOLD

Temperaturforholdene på stasjon PII og PIII er vist på Fig. 2. Det fremgår her at temperaturen i overflatelaget om sommeren er høyere på St. PIII enn på PII. Dette skyldes at denne stasjonen (Savalbotn) ligger mer vindbeskyttet enn PII. En må regne med at temperaturen i overflatelaget på mer vindbeskyttede steder av vannet er adskillig høyere enn i selve hovedbassenget. Den høyere sommertemperaturen i for eks. Belsvika og Savalbotn vil også være en medvirkende årsak til at produksjonen av både planter og dyr vil bli høyere her enn i resten av vannet. På den annen side vil det foregå en større varmetransport til dypere vannlag der vinden får bedre tak og epilimnion vil dermed bli større.

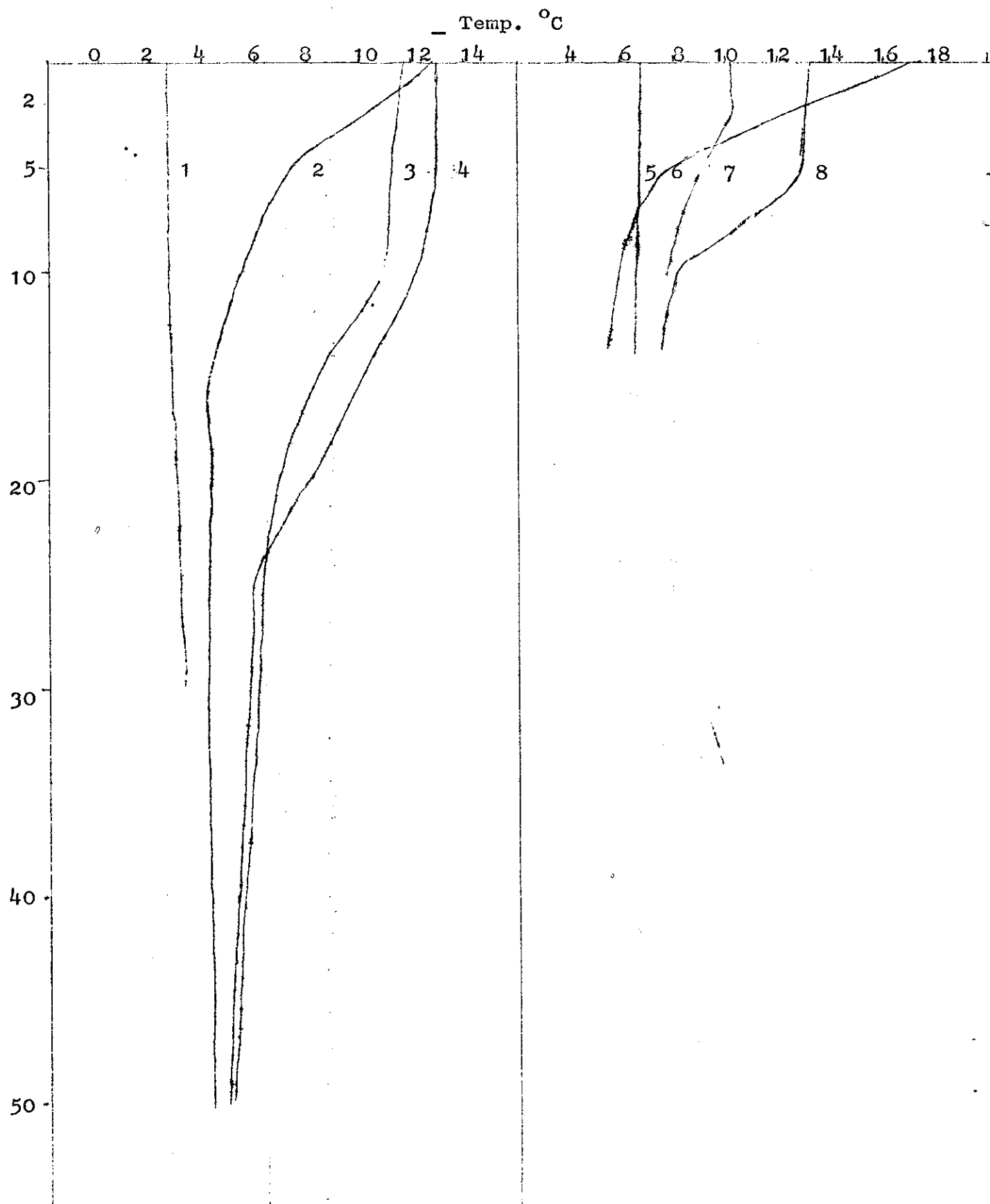


Fig. 2. Temperaturkurver fra Savalen. 1 - 4 St. PII. 5 - 8 St. PIII. 1. 27.4.70. 2. 9.6.70. 3. 16.9.69. 4. 16.8.70. 5. 2.10.70. 6. 10.6.70. 7. 14.9.69. 8. 16.8.70.

I Savalbotn er for eks. temperaturen på 10 meter såvidt over 8° C, mens den på samme tid på 10 meters dybde på st. PII ligger mellom 10.8 og 12.4° C (Fig. 2).

Siktedyp og vannfarge

Siktedypet og vannfargen i Savalen fremgår av Tabell 6. Det lavere siktedypet og dengullige vannfargen i Savalbotn tyder på at innholdet av organisk materiale er større her enn på st. PII (hovedbassenget). En må også regne med et visst tilsig av organisk materiale fra hyttebebyggelsen i Savalbotn. Etter regulering må en anta at siktedypet over hele sjøen blir betraktelig nedsatt, dels pga. øket utvasking i reguleringssonen ved bølgeerosjon, smeltevann, isskuring og utrasinger, dels pga. tilførsel av vann fra Glomma/Einunna eller Einunna/Gløta. På lengre sikt må en regne med at bunnforholdene igjen stabiliseres og siktedypet vil da øke.

Tabell 6. Siktedyp og vannfarge i Savalen.

St. PII					
Dato	15.6.69	16.9.69	9.6.70	16.8.70	3.10.70
Siktedyp	10.0 m	11.5 m	11.0 m	13.2 m	11.3 m
Vannfarge	grønn	grønn	grønn	grønn	grønn
St. PIII					
Dato	14.9.69	10.6.70	16.8.70	3.10.70	
Siktedyp	8.0 m	6.3 m	8.2 m	8.5 m	
Vannfarge	grønn	brunlig- gul	gullig- grønn	gullig- grønn	

KJEMISKE FORHOLD

Det er foretatt målinger av pH, ledningsevne ; total hårdhet og Ca/Mg-innholdet. Tabell 7 viser resultatene fra fra St. PII og St. PIII i 1969 og 1970.

På St. PIII varierer pH lite på samme dybde, men den synker raskt med dybden. På 10 m ligger den mellom 6,85 og 6,95, mens den i overflaten ligger mellom 7,45 og 7,55.

På St. PII er variasjonen større på samme dybde, men den varierer mindre med dybden fra gang til gang. De høyeste verdiene ble påvist i september 1969 og august 1970.

Ledningsevnen viser også relativt store variasjoner. På St. PII er den høyest i april 1970 og lavest i juni og august 1970. På St. PIII er variasjonene enda større. De laveste verdiene ble her funnet i juni 1970 og de høyeste i september 1969.

Både pH og ledningsevnen er nøye knyttet til produksjonsforholdene, og de variasjonene vi finner henger nok delvis sammen med dette forholdet.

Tabell 7. Resultater av vannanalyser i Savalen.

Stasjon PII

Dybde i meter	pH				Ledn.evne $\times 10^{-6}$				Tot. CaO MgO		
	1969		1970		1969		1970		Hård. °dH	mg/l	
	16.9	27.4.	8.6.	16.8.	16.9.	27.4.	9.6.	16.8.		16.9.70	
0	7,65	7,30	7,05	7,55	50,0	55,5	47,4	47,0	1,46	11,1	2,5
5	7,85		7,15	7,65	50,0		46,0	45,8	1,45	10,5	2,8
10	7,75	7,15	7,05	7,55	50,4	52,8	46,5	47,0	1,46	11,2	2,4
15	7,65				50,2				1,43	11,3	2,6
25	7,50	7,15	7,05	7,30	50,4	52,5	47,5	46,0	1,41	10,4	2,7
50	7,40		6,95	7,20	50,4		48,5	47,2	1,46	11,1	2,5

Tabell 7. Fortsettelse

Stasjon PIII									
Dybde meter	pH			Ledn.evne $\times 10^{-6}$			Total hårdh. °dH	CaO mg/l	MgO
	1969	1970		1969	1970				
	14.9.	10.9.	16.8.	14.9.	10.6.	16.8.	14.9.69		
0	7,55	7,45	7,50	52,5	39,5	47,5	1,53	11,5	2,9
5	7,45	7,35	7,35	53,0	35,7	47,2	1,53	11,8	2,9
10	6,95	6,95	6,85	61,0	34,5	39,8			
14		6,85			36,2				

Total hårdhet er relativt høy på begge stasjoner, og ifølge Økland (1969) ligger verdiene i Savalen høyere enn det som er vanlig for store deler av Sør-Norge.

Tilførsel av vann fra Einunna/Glota eller Einunna/Glåtjønn vil neppe føre til store forandringer av ledningsevnen og kalkinnholdet i Savalen, i alle fall ikke redusere dem vesentlig, fordi disse elvene renner gjennom relativt kalkrike områder. Ifølge Holtan (1970) ligger f. eks. Glåmavannets spesifikke ledningsevne på vel 50 S/cm mellom Tynset og Alvøen (før Folla) (målt i april 1967).

Ifølge Skulberg (1970) er Glåma ved Auma tydelig påvirket av kloakkbetring. Dersom Glåmavann blir pumpet opp i Savalen, kan dette medføre at Savalen får tilført mer plantenæringsstoffer, og resultatet kan bli en øket planktonproduksjon.

BUNNDYR

I tabellene 8, 9, 10 finner en antall bunndyr/m² beregnet etter antall dyr i bunnklippene i juni, august og sept./okt. i 1970. Fig. 3 viser dybdeutbredelsen av de viktigste bunndyrgruppene i 1969 og 1970. Det fremgår av denne at særlig marflo og større insektlarver (døgnfluer og vårfluer) er funnet i større antall pr. m² i 1970 enn i 1969.

Bunndyrmengdene pr. m² er omtrent av samme størrelsesorden som dem Aass (1963) fant i Limingen før denne ble regulert. Ifølge Aass ligger imidlertid bare 9 % av bunnarealet (eksklusive Gjersvika) grunnere enn 12.5 m i Limingen. I Savalen ligger hele 47 % av bunnarealet grunnere enn 13.1 m. Savalen må derfor karakteriseres som mer produktiv enn Limingen, fordi de største bunndyrmengdene forekommer på grunnområdene i begge vann. Prøvene fra begge vann viser at de største bunndyrmengdene forekommer på 5 meters dybde.

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

Siden grunnområdene utgjør en relativt stor del av totalarealet i Savalen, er det mulig at utvaskingen av løsmaterialet i reguleringssonen som helhet vil gå noe langsommere enn for eks. i Limingen. Den fulle virkningen av reguleringen kan derfor først komme til syne etter en del års regulering. Men selv ved første års nedtapping må en regne med at bunndyrmengdene vil gå drastisk tilbake.

De fleste bunndyr som er viktige næringsdyr for fisk, spesielt ørret, finner en stort sett på grunnere vann enn 10 meter i Savalen. Uansett reguleringshøyde vil det være dyrene som lever i grunnområdene, og dermed næringsdyr for fisk, som blir hardest rammet ved en regulering.

Etter regulering må en generelt regne med at fjærmygg, fåbørstemark og muslinger vil utgjøre en større del av den totale bunn-

Tabell 8. Gjennomsnittlig antall dyr pr. m² i Savalen,
6.6 -11.6.70.

Antall klipp	25	25	25	15	10	5
Dybde i meter	1,5-3	5	10	15	20	30
Marflo	135	74	4			
Snegl	37	10	4			
Fjærmygg l.	305	481	271	117	105	40
Fjærmygg p. im.	7	24	34			20
Sviknott l.		2				
Døgnfluer l.	113	28				
Vårfluer l.	8	11	2			
Mudderfluer l.		5	4			
Vannkalver l.		1				
Vannkalver im.	2	1				
Vannmidd	13					
Fåborstemark	62	31	25	50	55	50
Igler	20	8	2			
Muslinger	45	26	14	196	15	60

Tabell 9. Gjennomsnittlig antall dyr pr. m² i Savalen,
13.8.-16.8.70.

Antall klipp	15	15	15	10	5	5
Dybde i meter	1,5-3	5	10	15	20	30
Marflo	175	197	23			
Linsekreps			10	10		
Snegl		13	20	5		
Fjærmygg l.	567	250	340	225	540	183
Fjærmygg p.		3	3		10	
Sviknott l.	5					
Døgnfluer l.	50	37				
Vårfluer l.	75	37				
Mudderfluer l.	5	7				
Biller l.	15					
Fåborstemark	42	97	73	25	210	83
Igler	5	7				
Muslinger	50	47	50	35	50	216

Tabell 10. Gjennomsnittlig antall dyr pr. m² i Savalen
1.10.-4.10.70.

Antall klipp	20	10	10	5
Dybde i meter	1,5-3	5	10	15
Marflo	370	190	5	
Linsekreps	42	10	25	
Snegl	20	50	15	
Fjærmygg l.	410	720	435	180
Sviknott l.	15	20		
Døgnfluer l.	72	140		
Vårfluer l.	13	15		
Vannmidd	7	5		
Fåborstemark	33	25	25	
Igler	7	10	10	
Muslinger	28	65	50	

Tabell 11. Gjennomsnittlig antall dyr pr. m² på St.1
Savalbotn.

Dybde i meter	1 - 1,5		2 - 3		5		10		14	
År	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970
Marflo	80	10	140	320	90	50				
Linsekreps				35		10				
Fjærmygg l.	450	370	510	460	550	515	475	310	15	10
Fjærmygg p.		20			5					
Sviknott l.				10		25				
Vårfluer l.		10		15		10				
Døgnfluer l.	30	80	40	45		5				
Mudderfluer l.	10				5	10	5			
Biller	20	10					5			
Vannmidd		20		10		5				
Snegl	30	200	50	40	40	70	5		5	
Igler	10	70	30	25	5	15	5	5		
Muslinger		160	15	30	30	65	35	35	330	360
Fåborstemark	20	110	55	45		30	15	20		

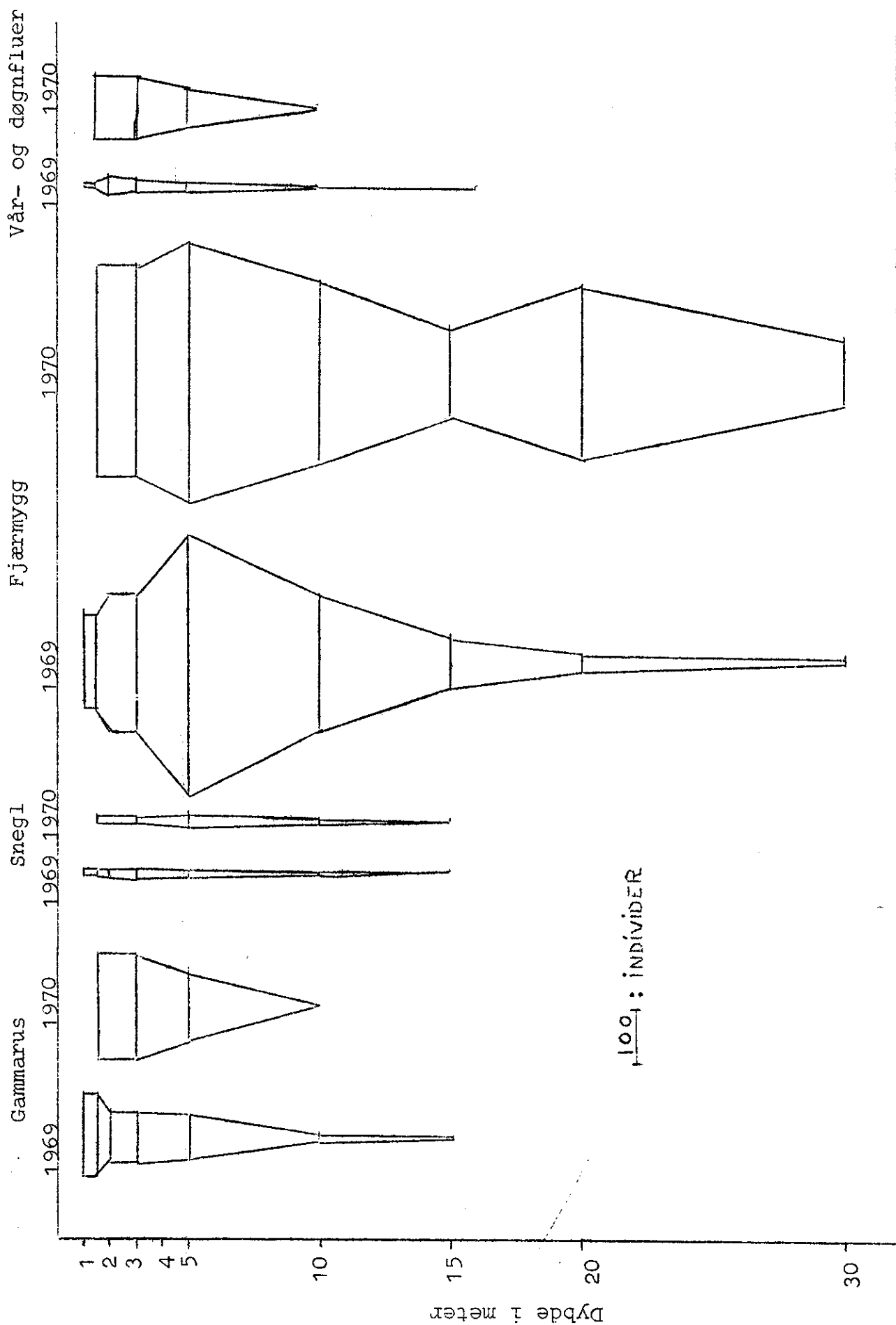


Fig. 3. Dybdeudbredelse av v iktige dyregrupper i Savalen.

dyrmengde enn de gjør i dag, fordi disse tre gruppene også finnes i bunnområdene dypere enn for eks. 13.1 m. På dypere vann enn 15 m er det kun disse tre gruppene som er funnet, og trolig finnes de ned på de dypeste delene av Savalen. Selv om faunaen her også vil bli berørt av reguleringen, vil den på lang sikt trolig komme opp mot førreguleringsnivået.

Savalbotn (St. I)

Forholdene innerst i Savalbotn skiller seg noe ut fra forholdene i resten av Savalen. Det er her dannet et basseng med en grunn terskel som skiller det fra resten av vannet. Dette bassenget ligger vindbeskyttet til og bølgeslagsvirkningen blir dermed liten. Det finnes derfor en tett bunnvegetasjon helt opp til vannoverflaten (den frodigere vegetasjonen her kan også delvis skyldes en gjødslingseffekt fra hyttebebyggelsen omkring).

Dersom denne terskelsen ikke eroderes bort ved nedtappingen av vannet i hovedmagasinet, eller det blir bygget en terskeldam lengre ute, vil vannstanden i det indre bassenget kunne holdes noenlunde konstant og ikke følge vannstandsforandringene i hovedmagasinet. Stasjonen i Savalbotn kan derfor brukes som en referansestasjon ved bunndyrundersøkelser etter regulering.

I tabell 11 er bunndyrmengdene fra St. 1 satt opp særskilt. En finner her gjennomsnittlig antall dyr pr. m^2 beregnet etter prøvetaking i juni og september i 1969 og i juni og oktober i 1970. En kan spesielt legge merke til at det på 14 meters dyp er usedvanlig mye muslinger som riktignok er omtrent det eneste faunaelementet på denne dybden. På tilsvarende dybder ellers i Savalen er antall muslinger langt lavere enn på St. 1. Mengden snegl og igler er også høyere på denne stasjonen enn i resten av magasinet.

Marflo i Savalen.

Marflo ser ut til å forekomme i hele littoralsonen ned til et sted mellom 10 og 15 meters dybde. Antall individer pr. m^2

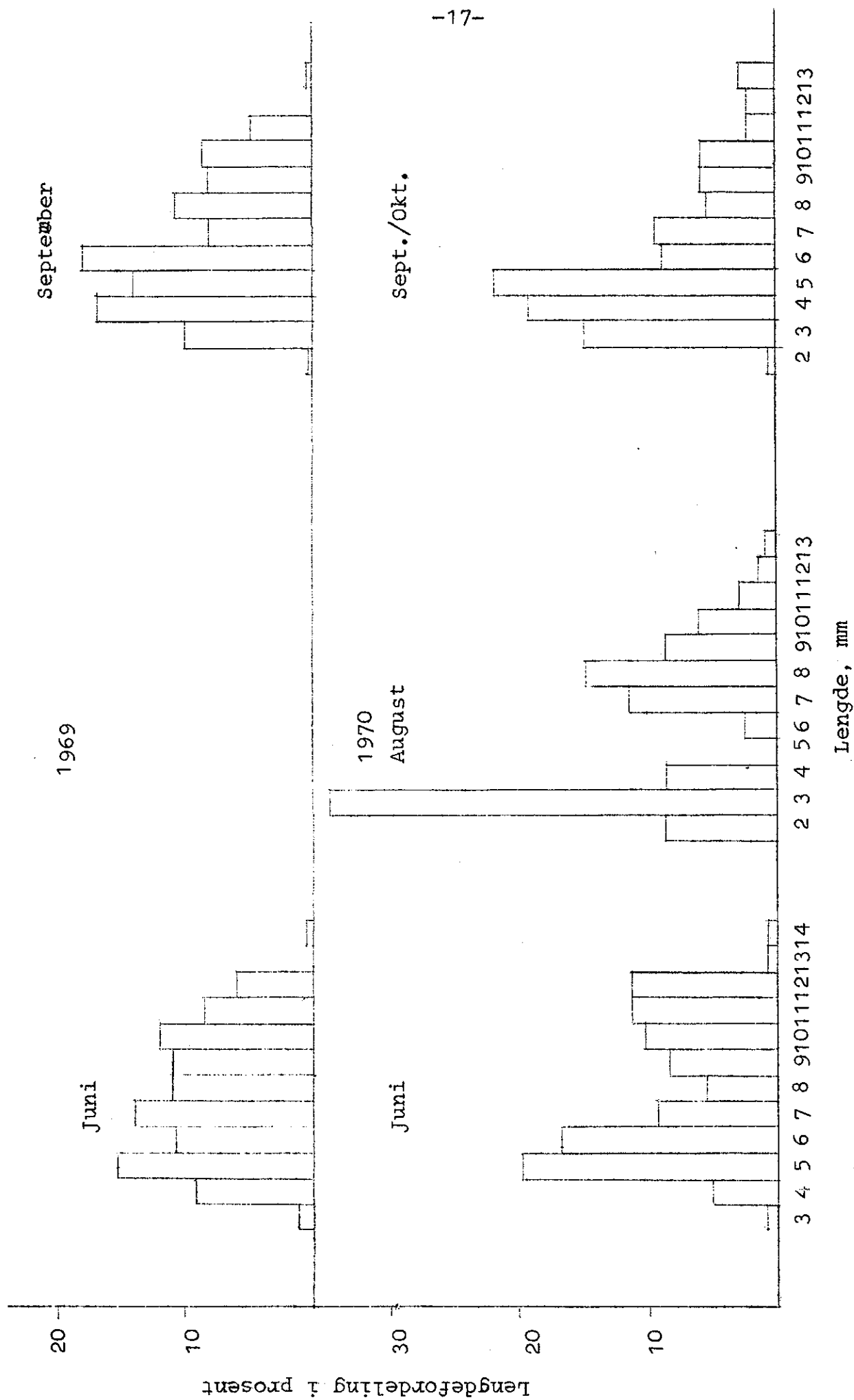


Fig. 4. Prosentvis lengdefordeling av Gammarus tatt i bunntlipp i Savalen.

på dypere vann enn 10 meter er imidlertid trolig lite. Største del av bestanden finnes mellom 0 - 5 m. Ifølge Grimås (1965) vandrer marfloa ned på dypere vann om vinteren, men dette er ikke undersøkt i Savalen.

Økningen av bestanden fra juni til ettersommeren-høsten er enda mer markert i 1970 enn i 1969. Ca. 50 % av individene i bunnsklippene i august var under 4 mm (Fig. 4). Disse er trolig alle sommergamle individer, mens de større, fra 6 mm og oppover trolig er en blanding av hurtigvoksende sommergamle og ett-årige individer. En må regne med at det ved silingen av bunnmaterialet er mange små individer som går gjennom maskene i silen, og dette er nok grunnen til at individtallet/m² er enda større i oktober enn i august, på tross av nedbeiting og naturlig dødelighet. En undersøkelse av asellen, Asellus aquaticus, av Berglund (1968) viste at ørreten reduserte bestanden betraktelig ved beiting. Marflo er også trolig lett å få tak i for ørreten, særlig når det er lite vegetasjon på bunn. En må derfor regne med at beiting tar en vesentlig del av bestanden.

Når det ikke er funnet større individer enn 14 mm, kan dette også henge sammen med et stort beitetrykk, for med den vannkvaliteten Savalen har, skulle en ifølge Økland (1969) ha ventet at det forekom større individer.

Ved reguleringshøyder rundt 5 meter kan marflobestanden trolig greie seg, dette er tilfellet bl. a. i Tunnsjø (Aass1967). Blir reguleringshøyden større, f. eks. rundt 10 meter, må en imidlertid regne med at marfloa blir borte, eller i beste fall så sterkt redusert i antall at den får liten betydning som fiske-mat. I dag er marfloa det viktigste næringsdyret for ørret under ca. 30 cm i Savalen. Røya derimot spiser mindre marflo, for året sett under ett, men om vinteren og våren lever den også mye av bunndyrnæring, og marflo kan da bety mye for denne arten også.

Snegl (Gastropoda)

I Savalen er det funnet fem ulike sneglearter (Tabell 12). Av disse ser det ut til at Lymnaea peregra, vanlig damsnegl, er den

arten som hyppigst blir spist av ørret og røye. Den har dessuten den største utbredelsen, og forekommer som vanligste art i bunnklippene sammen med Valvata piscinalis, tårnformet ferskvannsgjellesnegl.

Tabell 12. Dybdeutbredelse av snegler i Savalen.

<u>Lymnaea peregra</u> , alm. damsnegl	0 - 17 m
<u>L. stagnalis</u> , stor damsnegl	på grunt vann
<u>Bathyomphalus contortus</u> , remsnegl	på grunt vann
<u>Gyraulus acronicus</u> , alm. skivesnegl	0 - 10 m
<u>Valvata piscinalis</u> , tårnformet ferskvannsgjellesnegl	2 - 10 m

L. peregra er funnet ned til 17 m, og er den eneste sneglearten som er funnet i bunnklippene under 10 m. G. acronicus og V. piscinalis er begge funnet i bunnklipp ned til 10 m, mens L. stagnalis og B. contortus bare er funnet ved strandplukk på grunt vann.

Snegler er en gruppe ferskvannsdyr som vanligvis blir hardt rammet ved reguleringer. En evt. senkning av vannstanden under det nåværende nivå, vil derfor føre til at alle artene desimeres sterkt og noen forsvinner trolig helt. Ved en senkning på 13.1 m er det sannsynlig at bare L. peregra vil ha muligheter for å overleve, men antallet vil i alle tilfeller bare bli en brøkdel av det nåværende. I Blåsjøn i Sverige som har en reguleringshøyde på 13 m har L. peregra ifølge Grimås (1962) greidd å etablere en liten bestand på 10 - 13 meters dybde.

Fjærmygg (Chironomider)

Fjærmygg er den tallrikestes bunndyrgruppen i Savalen slik det kommer til uttrykk i bunnklippene. Det gjennomsnittlige antallet er størst fra 1.5 til 10 meters dybde, men en finner fjærmygg helt ned på 45 meter, sammen med muslinger og fåbørstemark.

I juni opptreer det relativt mange pupper i bunnklippene. På

f. eks. 30 m ble det i juni 1969 bare funnet pupper. Også i august opptrer det en del pupper, men antallet er likevel langt mindre enn i juni.

I det uregulerte Ankarvatnet (448 m.o.h.) i Sverige var det ifølge Grimås (1961) fire tydelige klekkingsperioder av fjærmygg: vår (begynnelsen av juni), tidlig sommer (begynnelsen av juli), høysommer (begynnelsen av august) og sensommer (slutten av august). Den første klekkingsperioden bestod av individer fra profundalsonen. I juli og begynnelsen av august var det littoralsonens fjærmygg som klekket i størst antall, mens det i siste periode igjen er individer fra profundalsonen som utgjør hovedmassen. Klekkende fjærmygg vil dermed være tilgjengelige for fisk over et lengre tidsrom i den isfrie del av året.

En kan gå ut fra at et lignende klekkingsmønster finner sted i Savalen i dag. Etter regulering må en regne med at artsantallet av fjærmygg vil gå drastisk tilbake. Ifølge Grimås (1961) vil det særlig gå ut over fjærmyggartene som holder til i littoralsonen (reguleringssonen), m.a.o. de som vanligvis har sin hovedklekking i juli - begynnelsen av august.

Større insektlarver.

Større insektlarver som steinfluer (Plecoptera), døgnfluer (Ephemeroptera) og vårfluer (Tricoptera) finnes vesentlig i dybderegionen 0 - 5 m. Noen døgn- og vårfluellarver er funnet på 10 meters dybde. Vannkalver (Dytiscidae) og mudderfluer (Sialis sp.) er også funnet ned til 10 meters dybde.

Gruppen som helhet vil gå sterkt tilbake ved en evt. regulering, enten denne blir på 4.7 m eller på 13.1 m. Generelt er større insektlarver viktig som fiskeføde, og i Savalen er det igjen ørreten som blir hardest rammet når disse insektlarvene blir borte.

Steinfluer (Plecoptera).

Innsamlingen av steinfluer har funnet sted ved håndplukk på omtrent alle stasjonene. Bare på to av stasjonene, St. VII og

St. IX, er innsamlingen foretatt nær et bekkeutløp.

Det er ikke funnet steinfluer i bunnklippene. Dette henger trolig sammen med at bunnhenteren kun er brukt på bløtbunns-partier der en må regne med at forekomsten av steinfluer er sparsom.

Det er ialt funnet seks arter steinfluer i Savalen, men det virkelige antallet er trolig det dobbelte (Tabell 13).

Tabell 13. Steinfluer funnet i Savalen.

Nemoura cinerea

N. avicularis

Leuctra digitata

Diura bicaudata

D. nanseni

Capnia atra

Grimås (1961) fant fire av artene i Tabell 12, D. bicaudata, Capnia atra, N. avicularis og N. cinerea, i Blåsjøen i Sverige etter at denne hadde vært regulert med 6 m. I Nedre Stolsvatn i Hallingdal som har en reguleringshøyde på 12.9 m, fant Borgstrøm (1970) C. atra, N. avicularis og N. cinerea. Det er derfor rimelig å anta at nettopp disse artene kan greie relativt store reguleringshøyder, og det er også mulig at de vil overleve en regulering i Savalen.

Døgnfluer (Ephemeroptera).

Det er ialt funnet sju arter døgnfluer, enten i bunnklipp eller ved håndplukk i strandsonen og som imago på land. (Tabell 14).

Den eneste arten som er tatt som subimago og imago, Leptophlebia marginata, klekket i dagene 6.6. - 9.6.70.

Ephemera vulgata ser ut til å forekomme i relativt store mengder på St. VII, men den er også funnet i Belsvika og i Savalbotn. Det er funnet flest eksemplarer av denne arten i bunnklippene. Siden den dessuten er meget stor, med lengde opp til 24 mm, vil den også kunne bety mye som fiskeføde. Ørret tatt mellom

St. VII og St. IX hadde spist en del *E. vulgata* i 1969. Arten er tatt i bunnklippene ned til 5 meters dybde.

Tabell 14. Døgnfluer i Savalen.

<u>Ephemera vulgata</u>	n
<u>Centroptilum luteolum</u>	n
<u>Cænis horaria</u>	n
<u>Leptophlebia marginata</u>	n, subim, im
<u>Heptagenia sulphurea</u>	n
<u>Siphonurus lacustris</u>	n
<u>Procladius bifidus</u>	n

I Blåsjøen i Sverige ble det etter en regulering på 6 m kun funnet Siphonurus lacustris, Ameletus inopinatus og en Baetis-art nær innlupsos (Grimås 1961). Det er derfor sannsynlig at de fleste døgnflueartene vil forsvinne selv ved en regulering på 4.7 m.

Vårfluer (Trichoptera)

Det er foreløpig bare bestemt fire arter døgnfluer fra Savalen, men flere arter er innsamlet. De fire artene er: Polycentropus flavomaculatus, Arctopsyche ladogensis, Limnophilus fusciformis og Chaetopteryx villosa.

Størst antall vårfluer finnes på grunnere vann enn 5 m og ingen vårfluer er funnet på dypere vann enn 10 m. En må regne med at de fleste vårfluearter vil forsvinne ved en evt. regulering.

GARNFANGST

Fangst av ørret.

Fangstene av ørret er relativt lave på alle omfar både i 1969 og 1970 (Tabell 15 og 16). Prøvefisket i Savalen har f. eks. gitt et dårligere utbytte på alle omfar, bortsett fra 14 omfar, enn tilsvarende fiske i en del regulerte vann (Stolsvannsmagasinet i Hallingdal, Mårvann i Telemark og Steinbusjøen/Øyangen i Valdres). Dette kan bl. a. skyldes at rekrutteringen er liten i Savalen i dag, fordi gyteplasser og oppvekstområder for småfisk er nokså begrenset. Dessuten foregår det et visst sportsfiske som nok beskatter størrelsesgruppen 20 - 30 cm relativt hardt. I de nevnte magasinene foregår beskatningen hovedsakelig med garn som er beregnet på å ta fisk over 30 cm.

Ifølge Innlandsfiskenemndene i Tynset og Alvdal skal avkastningen av ørret i 1964 ha ligget på ca. 2000 kg, mens den for 1970 er anslått til 2 500 kg. Dette tilsvarer en årlig avkastning på mellom 1.3 og 1.6 kg/ha. Dersom våre fangster gir et noenlunde representativt bilde av fangst per anstrengelse, dvs. utbytte per garnnatt, må en regne med at en vesentlig del av totalutbyttet på 2 500 kg er tatt på annen redskap enn garn.

Største fisk i våre fangster har vært på 48 cm, men det forekommer trolig langt større fisk i Savalen enn dette. De største fiskene vi har tatt, viser ingen tegn til stagnasjon i veksten, og den enkelte fisk har derfor muligheter til å oppnå betydelige lengder.

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

Tabell 15. Garnfangst av ørret i Savalen i juni og i august 1970.

Omfar	Antall garnnetter		Vekt		Antall fisk		Vekt (gram)/garnnatt		Antall/garnnatt		Vekt (gram)/fisk	
	Juni	Aug.	Juni	Aug.	Juni	Aug.	Juni	Aug.	Juni	Aug.	Juni	Aug.
28	7	11	1770	1105	13	9	253	100	1,8	0,8	136	123
24	7	11	970	1770	6	13	138	161	0,8	1,2	162	136
20	8	11	1350	655	5	3	168	59	0,6	0,3	270	219
16	8	12	1050	1750	1	4	131	145	0,1	0,3	1050	437
14	8	15	900	0	1	0	112	0	0,1	0	900	-

Tabell 16. Garnfangst av ørret i 1969 (juni og september) og i 1970 (juni og august)

Omfar	Antall garnnetter		Vekt		Antall fisk		Vekt (gram)/garnnatt		Antall/garnnatt		Vekt (gram)/fisk	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970
28	28	18	5050	2875	41	22	180	160	1,5	1,2	123	131
24	30	18	5562	2740	38	19	185	153	1,2	1,0	146	144
20	37	19	4055	2005	17	8	109	105	0,5	0,4	238	250
16	44	20	6460	2800	12	5	146	140	0,3	0,3	538	560
14	46	23	6015	0	6	0	130	0	0,1	0	1002	-

68 gram/garnnatt, og i Tunnsjø må en opp i 100 garnnetter for å få 1 kilo ørret (Aass 1967).

Selv i vann der det blir satt ut betydelige mengder ørret for å kompensere en eventuell redusert rekruttering, får en ikke særlig store fangster av ørret. Den avgjørende faktor i slike tilfeller er at ørretens tilgjengelige næring er sterkt nedsatt. Skulle rekrutteringsmulighetene i Savalen bli dårligere etter regulering enn de er i dag, kan en selvsagt kompensere dette ved utsetting av fisk. Hovedproblemet blir likevel næringsmangel. Uavhengig av mengden ørret som evt. blir satt ut, må en likevel regne med en betydelig nedgang i avkastningen av ørret i Savalen.

Fangst av røye.

Røyefangstene er minimale i juni 1969 og i juni og august i 1970 (tabell 17). Det er først i september når innsiget av røye til gyteplassene finner sted, at garnfangstene blir støffe. Det er da relativt vanlig å få 20 - 30 røyer på ett garn, og det skal også hende at fangsten kan gå opp i ca. 100 røyer på ett garn. Av tabell 18 fremgår det at vårt prøvefiske i 1969 ga 12.2 røyer pr. garnnatt på høystytende omfar, og i 1970 11.2 røyer. Min preparant, Kai Myhr, fikk gjennomsnittlig 13.7 røyer pr. garnnatt på ialt 28 garnnetter (28 og 24 omfars garn) fra 10. til 15. sept. i 1970. Ifølge Innlandsfiskerikommisjonen i Tynset og Alvdal skal utbyttet av høstfisket ligge på ca. 3000 kg. I tillegg til dette blir det fisket ganske mye røye på isen, og dette er anslagsvis satt til 2000 kg i 1970 av Innlandsfiskerikommisjonen, mot

Tatell 17. Garnfangst av røye i juni 1969 og juni og august 1970.

Omfar	Antall garnnetter			Antall røyer		
	Juni 1969	Juni 1970	Aug. 1970	Juni 1969	Juni 1970	Aug. 1970
32	6	-	-	29	-	-
28	6	7	11	4	3	12
26	6	-	-	2	-	-
24	6	7	11	2	2	2
22	6	-	-	0	0	0
20	12	8	11	0	0	0

Tatell 18. Garnfangst av røye rundt Skolholmen i sept. 1969 og sept./okt. 1970

Omfar	Antall garnnetter		Vekt		Antall fisk		Vekt (gram)/garnnatt		Antall/garnnatt		Vekt(gram)/fisk	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970
30	6	-	6570	-	73	-	1095	-	12,2	-	90	-
28	2	13	1750	13580	18	146	875	1044	9,0	11,2	97	93
26	9	-	5090	-	46	-	566	-	5,1	-	111	-
24	4	13	2500	1233	20	10	625	94	5,0	0,8	125	123
22	6	-	915	-	5	-	153	-	0,8	-	183	-
20	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

1000 kg i 1964. Utbyttet av sommerfisket er meget beskjedent.

Et totalutbytte på ca. 5000 kg røye synes ikke å være særlig urimelig på bakgrunn av den fiskeinnsatsen vi har iaktatt både under isfisket i april og under høstfisket i september/oktober. En avkastning på 5000 kg røye gir ca. 3.3 kg/ha, og totalutbyttet av røye og ørret blir således ca. 4.9 kg/ha i 1970.

Det fremgår av tabell 18 at gjennomsnittsstørrelsen av røya er liten. Bare en liten del av gytebestanden er trolig over 25 cm. Ifølge Huitfeldt-Kaas (1927) lå størrelsen på 103 røyer fra senhøstes 1912 mellom 27 og 34 cm. I løpet av ca. 60 år er størrelsen på gyterøya sunket med mange cm. Ved et mer intensivt fiske kunne en sikkert fått øket størrelsen og dermed kvaliteten på røya, men totalavkastningen i kg ville neppe økes.

Etter regulering kan det tenkes at nye gyteplasser vil bli tatt i bruk. Det kan ta tid før disse lokaliseres av fiskerne, og deler av bestanden kan dermed bli unndratt beskatning. Dette kan igjen føre til en ytterligere tettere røyebestand med påfølgende dårligere vekst. For å hindre en slik utvikling må det settes mye inn på å få lokalisert evt. nye gytesteder i årene etter regulering.

ØRRETENS ERNÆRING

De fire viktigste næringsdyrgrupper for ørreten i Savalen er marflo, vårfluer, fjærmygg (både larver og pupper/imagines) og fisk. Disse fire gruppene blir imidlertid ikke spist like hyppig og i samme mengder av alle størrelsesgrupper av fisk (Fig. 5). Det skjer et markert skifte når ørreten blir ca. 30 - 35 cm. Den begynner da å leve av annen fisk, og ørret over 40 cm lever nesten utelukkende av fisk, i første rekke røye, ser det ut til. Et par mindre ørret, under 25 cm, har spist ørekyt. Både marflo og vårfluelarver blir spist av ørret opp til 40 cm, men en finner marflo hyppigst i fisk mellom 20 og 30 cm og vårfluer hyppigst i lengdegruppen 25 - 35 cm. Fjærmygg er også spist hyppigst av de minste ørretene.

For å studere eventuelle sesong og årsvariasjoner i næringens sammensetning er de undersøkte fiskene delt inn i to lengdegrupper, og mageinnholdets sammensetning er behandlet etter frekvens, volum og dominans i hver undersøkelsesperiode.

Lengdegruppe 11 - 24.5 cm

Frekvens av de ulike næringsdyrgrupper (tabell 19)

Av bunndyr har marflo, fjærmygg, vårfluer, snegl og muslinger en relativt høy frekvens i en eller flere måneder. Marflo forekommer hyppigst på ettersommeren og om høsten (august - oktober). Dette kan henge sammen med økningen av marflobestanden i løpet av sommeren. Fjærmygg ser derimot ut til å bli spist hyppigst i juni. Dette gjelder særlig pupper og voksne fjærmygg, og kan sees i sammenheng med at klekking finner sted fra isløsning og utover sommeren, mens det om høsten er lite eller ingen klekking av fjærmygg. Vårfluer, snegl og muslinger ser ut til å spises uten noen spesiell tidspreferanse.

Mange landinsekter har en spesiell høy frekvens i juni, men for eks. tovinger (Diptera) og sommerfugler (Lepidoptera) forekommer helt ut i oktober.

Ørekyte er funnet to ganger, i en ørret i april og i en i juni. I sept./okt. har mange ørret spist røyerogn.

Planktonkrepsdyr, først og fremst Cladocera, har en ganske høy

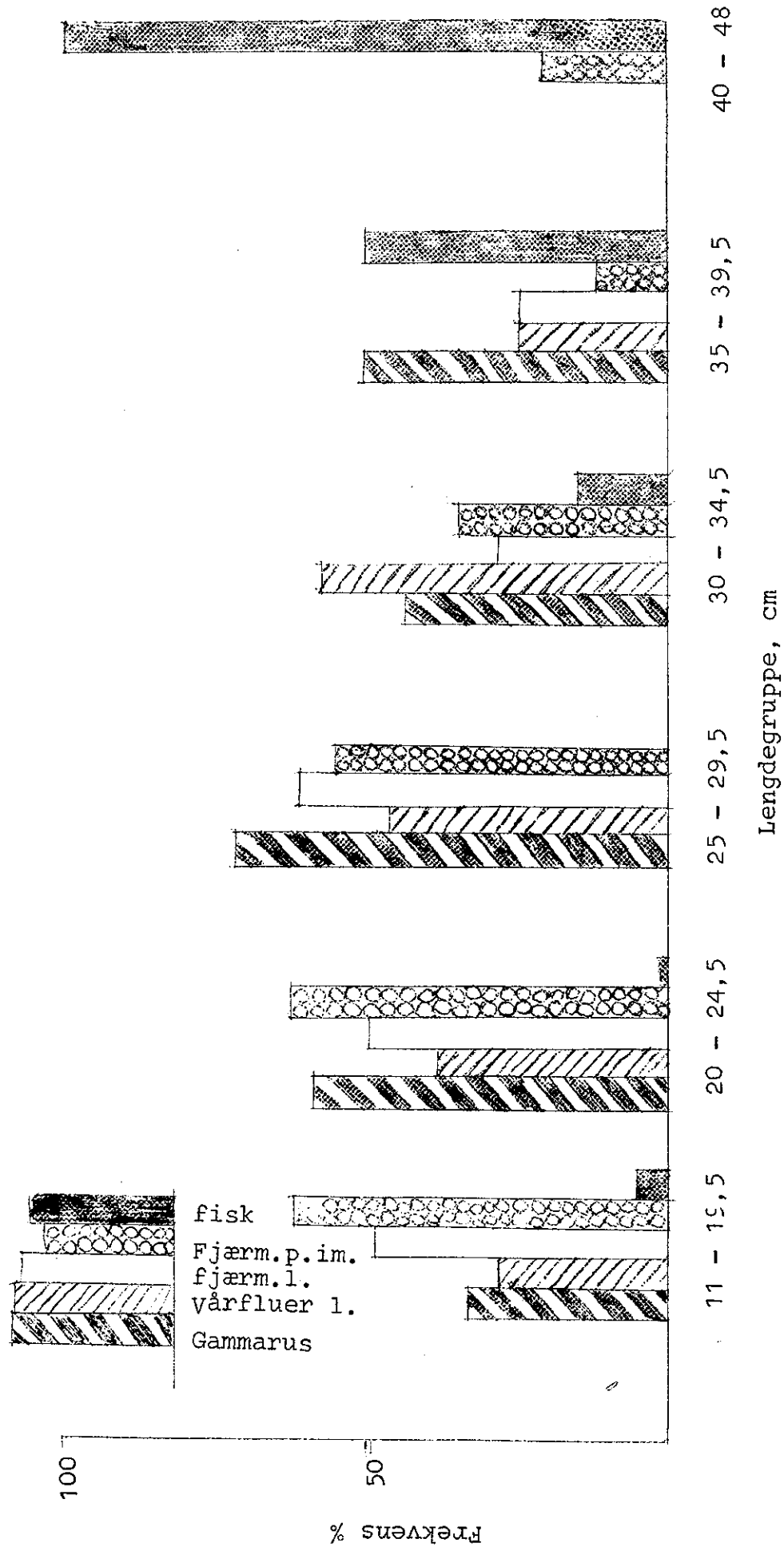


Fig. 5. Frekvens av Gammarus, vårfluelarver, fjærmygg larver og pupper/imagines og fisk i ørret med mageinnhold.

Tabell 19. Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos ørret mellom 11 og 24,5 cm. N:antall fisk undersøkt.

Næringsemne	1969		April N: 1	1970		
	Juni N:59	Sept. N:25		Juni N:15	Aug. N:20	Sep./Okt. N:18
Gammarus	40,7	60,0		33,3	80,0	50,0
Cladocera	1,7	36,0			40,0	11,1
Copepoda		4,0				
Chironomidae l.	44,1	10,0		40,0	30,0	33,3
Chironomidae l. im.	88,2	20,0		66,6	45,0	11,1
Tricoptera l.	40,7	16,0		20,0	50,0	27,8
Tricoptera p. im.	10,7				5,0	
Ephemeroptera l.	18,7				15,0	11,1
Ephemeroptera im.	1,7					
Plecoptera n.	11,9				10,0	5,6
Megaloptera l.	1,7		+		10,0	5,6
Hymenoptera	61,5			13,4	5,0	
Formicidae	28,8	4,0		26,8	5,0	
Diptera	39,0	4,0		20,0	5,0	11,1
Ceratopogonidae l.	8,5			6,7		5,6
Tipulidae l.	1,7					5,6
Coleoptera, vann	1,7					
Coleoptera, land	33,9			20,0	5,0	
Hemiptera	23,8			20,9	10,0	
Lepidoptera	1,7			6,7		5,6
Arachnoidea	13,6			6,7	5,0	5,6
Gastropoda	8,5	20,0		6,7	10,0	
Pisidium	10,2	20,0			35,0	11,1
Hirudinea	1,7				5,0	
Ørekyte	1,7		+			
Rogn (av roye)						27,8
Diverse		4,0				

Tabell 20. Mageinnhold hos ørret mellom 11 og 24,5 cm uttrykt som volumprosent (etter Hynes 1950). N: antall fisk undersøkt. For april er næringsdyrene kun angitt med +.

Næringsemne	1969		1970			
	Juni N:59	Sept. N:25	April N: 1	Juni N:15	Aug. N:20	Sept./okt. N:18
Gammarus	16,0	62,3		28,4	40,9	38,0
Cladocera	0,1	6,6			15,5	1,8
Copepoda		0,7				
Chironomidae l.	5,5	7,8		6,3	6,3	3,6
Chironomidae p. im.	27,4	3,9		43,3	6,1	1,2
Tricoptera l.	11,7	5,2		3,9	9,4	6,6
Tricoptera p. im.	1,0				0,6	
Ephemeroptera l.	3,2				8,3	3,6
Ephemeroptera im.	0,3					
Plecoptera n.	1,5				1,7	0,6
Megaloptera l.	0,1		+		1,7	0,6
Hymenoptera	10,5			1,6	1,1	
Formicidae	3,2			4,7	0,6	
Diptera	4,4			2,4	0,6	7,2
Ceratopogonidae l.	0,7			0,8		0,6
Tipulidae l.	0,1	0,7				0,6
Coleoptera, vann	0,7					
Coleoptera, land	3,2			3,1	0,6	
Hemiptera	2,3			2,4	1,1	
Lepidoptera	0,1			0,8		0,6
Arachnoidea	1,3			0,8	0,6	0,6
Gastropoda	1,0	5,9		1,6	2,2	
Pisidium	1,0	7,1			5,5	1,8
Hirudinea	0,1				0,6	
Ørekyte	4,7		+			
Rogn (av røye)						32,6
Diverse		0,7				

Tabell 21 . Mageinnhold hos orret mellom 11 og 24,5 cm uttrykt som næringsdyrenes dominans. N: antall fisk undersøkt.

Næringsdyr	1969		1970			
	Juni N:59	Sept. N:25	April N: 1	Juni N:16	Aug. N:20	Sept./okt. N:18
Gammarus	23,7	56,0		33,3	60,0	50,0
Cladocera		4,0			15,0	
Chironomidae l.	1,7			6,7		
Chironomidae p. im.	50,8	8,0		46,7	10,0	5,6
Tricoptera l.	22,0	8,0		6,7	15,0	11,1
Ephemeroptera n.	5,1				10,0	5,6
Plecoptera n.	3,4				5,0	
Sialis l.					5,0	
Hymenoptera	13,6					
Formicidae	1,7			13,4		
Diptera	3,4			6,7		11,1
Tipulidae		4,0				
Coleoptera, land				6,7		
Gastropoda	3,4	8,0		6,7		
Ørekyte	1,7		+			
Rogn (av roye)						27,8

frekvens i august - oktober.

Volumprosent av de ulike næringsdyrgruppene (tabell 20).

Bunndyr utgjør den største delen av mageinnholdet. Her er det igjen marflo, vårfluer og fjærmygg som er de viktigste. I juni 1969 og i 1970 utgjør disse tre gruppene henholdsvis 60,6 og 81,9 % av volumet. I august 1970 er det tilsvarende tallet 81,9 %, i september 1969 80,2 % og i sept./okt. 1970 49,4 %. I oktober utgjør røyerogn hele 32,6 % av magevolumet, og av den grunn synker andelen av de tre andre gruppene såvidt mye.

Etter regulering må vi regne med at marflo og mange større insektlarver, deriblandt mange vårfluearter, blir borte. Mao. vil en stor del av det som nå utgjør hovednæringen til mindre ørret, bli borte. Denne ørreten blir derved tvunget til å leve av grupper som forekommer i mindre mengder eller som bare er tilgjengelige i kortere perioder, f. eks. landinsekter og pupper av klekkende insekter.

Dominans i mageinnholdet (tabell 21).

I månedene august - oktober dominerer marflo i over 50 % av ørretmagene. Fjærmygg dominerer i juni begge år i over 50 % av magene. Større insektlarver har særlig stor dominans i juni 1969 og i august 1970. Totalt sett er det dyr produsert på innsjøbunnen som helt dominerer i ørretmagene.

Lengdegruppe 25 - 48 cm.

Frekvens av de ulike næringsdyrgruppene (tabell 22).

Frekvensen av de ulike næringsdyrgruppene skiller seg lite ut fra den en finner i mageinnholdet hos ørret mellom 11 og 25 cm. Her er det også marflo, fjærmygg og vårfluer en finner hyppigst. Det viktigste skillet mellom de to lengdegruppene er at fisk opptrer regelmessig. Frekvensen varierer fra 13.8 til 14.3 %

Tabell 22 . Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos orret mellom 25 og 48 cm. N: antall fisk undersøkt.

Næringsemne	1969		1970	
	Juni N:36	Sept. N:29	Juni N:14	Aug. N: 7
Gammarus	47,2	55,2	50,0	71,4
Cladocera	2,8	6,9		42,8
Chironomidae l.	50,0	20,7	78,5	28,6
Chironomidae p. im.	50,0	13,8	57,1	57,1
Tricoptera l.	72,2	20,7	14,3	28,6
Tricoptera p.	5,6			
Tricoptera im.	2,8			
Ephemeroptera l.	11,1		14,3	28,6
Ephemeroptera im.	2,8			
Plecoptera n.	8,4			
Sialis			7,1	
Hymenoptera	36,1	10,3	14,3	
Formicidae	27,8	3,5	35,7	14,3
Diptera im.	11,1	3,5		
Ceratopogonidae l.	5,6			
Coleoptera, land	16,7	6,9	7,1	
Dytiscidae, im.	8,4			
Hydrophilidae im.	2,8			
Neuroptera		3,5		
Hemiptera	8,4	6,9	14,3	14,3
Lepidoptera im.	2,8		28,6	
Arachnoidea	8,4	10,3	7,1	
Gastropoda	25,0	13,8	14,3	14,3
Pisidium	8,4	6,9	14,3	42,8
Oligochaeta	2,8			
Hirudinea	2,8			
Fisk	13,9	13,8	14,3	14,3
Diverse		6,9		

Tabell 23 . Mageinnhold hos ørret mellom 25 og 48 cm, uttrykt i volumprosent (etter Hynes 1950). N: antall fisk undersøkt.

Næringsemne	1969		1970	
	JUNI N:36	SEPT: N:29	JUNI N:14	AUG. N: 7
Gammarus	26,0	46,6	20,1	28,2
Cladocera	1	1		4,2
Chironomidae l.	4,3	2,1	9,3	2,8
Chironomidae p. im.	9,4	2,1	21,7	14,1
Tricoptera l.	19,9	3,6	10,9	8,5
Tricoptera p.	1			
Tricoptera im.	1			
Ephemeroptera l.	1,4		1,5	5,7
Ephemeroptera im.	1			
Plecoptera n.	1			
Sialis			1	
Hymenoptera	2,8	1,0	3,1	
Formicidae	2,8	1	4,7	1,4
Diptera im.	1	1,4		
Ceratopogonidae l.	1			
Coleoptera, land	2,8	1	1,5	
Dytiscidae im.	1,2			
Hydrophilidae im.	1			
Neuroptera		1		
Hemiptera	1	1	2,3	1,4
Lepidoptera im.	1		3,9	
Arachnoidea	1	1,0	1	
Gastropoda	6,1	3,6	7,8	11,3
Pisidium	1	1	2,3	5,7
Oligochaeta	1			
Hirudinea	1			
Fisk	19,0	34,2	9,3	16,9
Diverse		1		

Tabell 24 . Mageinnhold hos ørret mellom 25 cm og 48 cm, uttrykt som næringsdyrenes dominans i mageinnholdet. N: antall fisk undersøkt.

	1969		1970	
	Juni N:36	Sept. N:29	Juni N:14	Aug. N: 7
Næringsemne				
Gammarus	38,5	68,1	42,9	50,0
Chironomidae p. im.	12,8		21,4	25,0
Tricoptera l.	28,2	9,1	14,3	
Formicidae	2,6			
Coleoptera, land	2,6			
Dytiscidae im.	2,6			
Gastropoda		4,5	7,1	12,5
Fisk	12,8	18,2	14,3	12,5

i de ulike måneder. Som nevnt tidligere er det likevel bare ørret over 30 cm som har levd av annen fisk, hovedsakelig røye.

Etter reguleringen av Blåsjøn og Ransaren i Sverige var det en tendens til at ørreten i større grad enn før regulering gikk over til å spise røye (Nilsson 1964). Det så videre ut til at ørreten tidligere gikk over til fiskediett etter regulering. Dette kunne henge sammen med at størrelsen på forfisken, i dette tilfellet røye, også gikk ned etter regulering.

Forholdene i Savalen ligner mye på de en fant i Blåsjøn og Ransaren før disse ble regulert, idet ørret og røye var hovedartene. Røya i Savalen er imidlertid langt mindre i dag før regulering enn den var i Blåsjøn og Ransaren før regulering. Det er derfor ikke gitt at røya får en tilsvarende stor nedgang i størrelsen i Savalen etter regulering som den fikk i de svenske innsjøene - dermed er det heller ikke sikkert at ørreten i Savalen vil gå tidligere over til å leve av fisk etter en regulering enn det den nå gjør.

Volum av de ulike næringsdyrgruppene (tabell 23).

Største volummengden utgjøres av marflo, vårfluer, fjærmygg og fisk. Marflo og fisk utgjør en større del av volumet i august og september enn i juni, men ellers er det ingen tydelig sesongvariasjon, når en da ser bort fra landinsekter.

Cladocera utgjør en helt ubetydelig del av volumet hos den større ørreten. Bare i august 1970 forekommer Cladocera i en nevneverdig mengde (4,2 %).

Dominans i mageinnholdet (tabell 24).

Marflo og vårfluer dominerer i over 60 % av ørretmagene i 1969. I 1970 dominerer de tilsammen i nesten 60 % av magene i juni, men i august finner en ikke en ørretmage der vårfluer dominerer. Fjærmygg (pupper og imagines) dominerer i relativt mange mager i juni og august, mens de i september 1969 ikke dominerer i noen. I de magene fisk opptrer har de dominert eller vært eneste næringselement, dominansforholdet blir derfor stort sett det samme som for frekvensen (avviket skyldes fisk uten mageinnhold).

Røyas ernæring

Tabell 25 og 26 viser at det er stort sett de samme dyr eller dyregrupper som forekommer i mageinnholdet hos både ørret og røye, men mengdeforholdet er langt fra det samme.

For alle undersøkelsesperiodene under ett, dvs. juni og september i 1969 og april, juni, august og sept./okt. i 1970 er cladocerer og fjærmygg de viktigste næringsdyrgrupper i mageinnholdet hos røye. Det er likevel en tydelig sesongvariasjon mht. hvilke dyr som blir spist. I april er det vesentlig fjærmygglarver og marflo en finner i mageinnholdet. Mange røyer i april har riktignok også spist kasein, men dette er tilført vannet av pilkefiskere, og er ikke tatt med i volumberegningen. I juni er flere fjærmyggarter tydeligvis begynt å klekke, og pupper og voksne fjærmygg utgjør da over 30 % av volumet både i 1969 og 1970. I 1969 utgjorde planktonkrepsdyr og overflateinsekter et vesentlig innslag i juni, mens de i juni 1970 er helt ubetydelige. Derimot er marflo spist i større grad i juni 1970 enn i de andre månedene, bortsett fra april. En skal her være klar over at undersøkelsen i juni 1970 er foretatt gjennomsnittlig ca. 10 dager tidligere enn i 1969. Dessuten er bare 7 fisk undersøkt siste år, mens tallet var 38 i juni 1969. Disse to forholdene kan ha bidratt til at forskjellen blir så stor, men en må også regne med store årlige variasjoner, noe bl. a. Schmidt-Nielsen (1940) påpeker etter en røyeundersøkelse i Grønningen i Trøndelag.

I august/september/oktober utgjør planktonkrepsdyr en stor del av røyas ernæring. Planktonkrepsdyrene utgjøres av to ordener, Cladocera og Copepoda. Cladocerene består av Bythotrephes longimanus, Bosmina spp., Daphnia spp. og den semibentoniske linsekrepsen, Eurycercus lamellatus. Av Copepoder er det bare funnet underordenen Calanoida.

En slik skifting av næringsvalget fra bunndyr om vinteren/for-sommeren til plankton om ettersommeren/høsten er også vist finner sted i mange andre røyebestander (Nilsson 1961, 1964).

Schmidt-Nielsen (1940) fant derimot ingen vesentlig sesongvariasjon i næringsvalget til røye. Hovedmengden av hans materiale bestod imidlertid av røyer over 30 cm. Ifølge Nilsson (1965) har allopatriske populasjoner av ørret og røye

stort sett den samme næringen, mens sympatriske populasjoner har et ulikt næringsvalg. Dette forholdet skyldes høyst sannsynlig en konkurranse om næringen. En må derfor vente at i vann med overskudd av næring vil ørreten og røyas næring bli den samme, stort sett. Siden røyene i Grønningen oppnådde såpass store lengder, tyder det også på at det var rikelig med næring i vannet, dermed vil de to populasjonene (ørret og røye) oppføre seg som allopatriske populasjoner mht. næringsopptak. Når det blir mangel på næring vil de to artene "bli tvunget til" et forskjellig næringsopptak. Om vinteren er røya tydelig mer aktiv enn ørreten. Næringskonkurransen mellom artene blir da muligens nedsatt, og valg av næringsdyr blir mer likt.

Røyas næringsvalg i Savalen kan delvis forklares ut fra dette, men den fiskemetoden vi har benyttet i sommer- og høstmånedene, dvs. fiske med bunngarn satt fra land, vil neppe fange et representativt utvalg av røyene. Røyene kan om sommeren enten stå på dypere vann eller gå mer pelagisk (jmf. Nilsson 1955). De lave fangstene både i juni og august tyder nettopp på at røya ikke oppholder seg langs land på denne tiden. Dermed vil heller ikke næringsvalget for de få røyene vi fikk, være representativt for resten av populasjonen. Røyer som går mer pelagisk eller lever i profundalsonen vil trolig i større grad enn de undersøkte røyene leve av plankton, fjærmygg og f. eks. overflateinsekter. Flere fjærmyggarter som lever på dypere vann klekker tidligere enn arter på grunt vann (Grimås 1961). Dermed vil røyer som oppholder seg utenfor littoralsonen i f. eks. juni ha større tilgang på klekkende fjærmygg enn de som oppholder seg i littoralsonen.

Under høstfisket vil en i alle fall få et representativt bilde av næringsvalget til gyterøye, men bare i mindre grad av gjeldfiskens og den yngre røyas næringsvalg. En del gjeldfisk går inn på gyteplassene for å spise rogn, og en stor del av røyene, både av gyterøye og gjeldfisk, hadde spist rogn i oktober. En må regne med at en ganske stor del av rogn rett og slett blir spist opp av røye, ørret og ørekyte.

Etter en evt. regulering vil røya være henvist til å leve av fjærmygg, planktonkrepsdyr og landinsekter (den siste gruppen bare i sommermånedene). Siden den i stor grad allerede i dag

Tabell 25 . Frekvens av hver næringsdyrgruppe i mageinnholdet hos røye. N: antall fisk undersøkt.

Næringssemne	1969		April	1970		
	Juni	Sept.		Juni	Aug.	Sept./Okt.
	N:38	N:44	N:35	N: 7	N:12	N:80
Gammarus	13,2	2,3	27,3	57,1	8,3	
Cladocera	57,9	93,3	2,9		50,0	62,5
Copepoda		27,2			8,3	6,2
Chironomidae l.	73,6	2,3	40,0	28,6	41,7	2,5
Chironomidae p. im.	89,4	38,6		57,1	91,5	17,5
Tricoptera l.p.	5,3	2,3	2,9	14,3	25,0	
Tricoptera im.	10,5				8,3	
Ephemeroptera n.			5,7	14,3	25,0	
Ephemeroptera im.	2,6					
Plecoptera im.	2,6					
Sialis			2,6			
Coleoptera, vann	2,6	2,3		14,3		
Coleoptera, land	13,2				16,5	
Hymenoptera	29,0	2,3			16,5	2,5
Diptera, im.	7,9	2,3			8,3	8,9
Hemiptera	29,0	2,3			16,5	
Lepidoptera im.	18,4				8,3	1,2
Arachnoidea	2,6				16,5	2,5
Acarina	15,8					
Gastropoda	21,0	11,4		28,6		2,5
Pisidium	7,9	13,7	8,6	28,6	8,3	2,5
Oligochaeta	2,6					
Rogn (av røye)						30,0
Hirudinea				14,3		
Kasein			54,3			
Diverse	2,6		2,9		8,3	1,2

Tabell 26 . Mageinnhold hos røye, uttrykt i volumprosent.

N: antall fisk undersøkt. Næringsemne angitt med * ikke tatt med i volumberegningen.

Næringsemne	1969		April	1970		
	Juni	Sept.		Juni	Aug.	Sept./Okt.
	N:38	N:44	N:35	N: 7	N:12	N:80
Gammarus	4,2	2,3	33,3	34,2	1,4	
Cladocera	25,2	60,2	4,2		28,8	51,0
Copepoda		15,4			1,4	9,2
Chironomidae l.	12,1	0,3	54,2	2,4	8,4	0,8
Chironomidae p. im.	33,5	13,9		30,5	26,0	5,4
Tricoptera l. p.	0,6	0,3	1,0	14,7	2,7	
Tricoptera im.	2,0				5,5	
Ephemeroptera n.			3,1	1,2	6,9	
Ephemeroptera im.	0,3					
Plecoptera im.	0,3					
Sialis l.			1,0			
Coleoptera, vann	0,3	0,3		9,8		
Coleoptera, land	1,8				4,1	
Hymenoptera	2,8	0,3			2,7	0,5
Diptera	1,8	0,3			1,4	8,0
Hemiptera	3,1	0,3			4,1	
Lepidoptera, im.	2,0				1,4	0,5
Arachnoidea	0,3				2,7	0,5
Acarina	1,8					
Gastropoda	7,3	3,8		2,9		0,5
Pisidium	0,8	2,9		2,4	1,4	1,3
Oligochaeta	0,3					
Rogn (av røye)						21,8
Hirudinea				1,2		
Kasein			* *			
Diverse	0,3		* *		1,4	0,5

Tabell 27. Mageinnholdet hos røye uttrykt som næringsdyrenes dominans. N: antall fisk undersøkt.

Næringsemne	1969		1970			
	Juni	Sept.	April	Juni	Aug.	Sept./okt.
Næringsemne	N:38	N:44	N:35	N: 7	N:12	N:80
Marflo	2,6	2,3	20,0	28,6	16,7	
Cladocera	42,1	70,5	2,9		25,0	55,0
Copepoda		11,4				5,0
Chironomidae l.	10,5		20,0	42,9	8,3	
Chironomidae p. im.	44,7	11,4			50,0	5,0
Coleoptera, vann				14,3		
Tricoptera im.					8,3	
Diptera im.	2,6					5,0
Hemiptera					8,3	
Gastropoda	10,5	2,3				
Pisidium		2,3				1,3
Rogn (av røye)						15,0
Diverse						1,3

lever av de samme gruppene, i det minste i sommer- og høstmånedene, vil ikke næringssituasjonen bli så mye forandret for røya som for ørreten. Det har da også vist seg ved en rekke reguleringer at røya klarer seg bedre enn ørreten. Selv i vann der en må regne med at ørretens rekruttering ikke er blitt forringet i vesentlig grad, må en regne med at røyas andel av totalfangsten vil øke betraktelig (Jmf. Aass 1970). Dette forholdet skyldes nok nettopp at røya bedre kan utnytte de næringsdyrene som blir igjen etter regulering.

Tabell 29 viser at det skjer en klar vekstforbedring etter 6. vinter. Dette henger høyst sannsynlig sammen med overgangen til fiskediett. Ørret over 30 cm har også en betydelig større infeksjonsintensitet av Diphyllbothrium ditremum enn mindre ørret (Borgstrøm 1970a). Dette tyder også sterkt på at det skjer et omslag i næringsvalget når ørreten kommer over 30 cm. Den får da overført D. ditremum fra infiserte røyer.

Tabell 29 . Årlig tilvekst i cm for ørret fra Savalen.

År:	1	2	3	4	5	6	7	8
Tilvekst	4,0	5,0	4,8	5,5	5,5	5,6	8,2	9,5

Gjennomsnittlig vekst for ørretens seks første leveår var i 1915 ifølge Huitfeldt-Kaas (1927) 5,72 cm. Tilsvarende tall for de seks første leveårene er i dag 4,9 cm, eller nesten en cm kortere tilvekst pr. år enn for ørret tatt i 1915.

Kondisjonsfaktoren (Fultons formel) og kjøttfargen for ørreten gir et visst uttrykk for fiskens kvalitet. En registrering av dette kan derfor ha verdi for evt. sammenligninger med forholdene etter regulering.

K-verdiene er stort sett lave innen alle tre lengdegruppene (tabell 30), men både i 1969 og 1970 er det en økning fra juni til henholdsvis september og august. Innen samme lengdegruppe er kondisjonsfaktoren høyere i 1970 enn i 1969. Dessuten er det prosentvis flere fisker med rød kjøttfarge i 1970 enn i 1969 (tabell 31).

Tabell 30 . Kondisjonsfaktoren for ørret fra Savalen

	Lengdegruppe		
	11 - 19,5 cm	20 - 29,5 cm	30 - 48 cm
Juni 1969	0,95	0,93	0,96
September 1969	0,98	1,00	1,10
Juni 1970		0,94	1,17
August 1970		1,05	1,18

Tabell 31 . Prosentvis fordeling av ørreten etter kjøttfarge

Lengdegruppe	Kvit		Lys rød		Rød	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970
11 - 19,5 cm	100,0					
20 - 29,5 cm	39,4	19,1	41,3	59,5	19,3	21,4
30 - 48 cm	3,3		30,0		66,6	100,0

Røyas størrelse og kvalitet.

Ifølge Huitfeldt-Kaas (1927) var størrelsen på gyterøya sen- høstes 1912 mellom 27 og 34 cm. Gjennomsnittsstørrelsen på gyte- røye tatt i midten av september 1969 var på 25,1 cm, mens gyte- røye tatt i overgangen sept.-okt. 1970 hadde en gjennomsnitt- lengde på 22,3 cm. Ifølge lokalkjente fiskere skal den større røya først komme til gyteplassene, og nedgangen i størrelse fra 1969 til 1970 skyldes vel nettopp at fisketiden ikke har vært helt den samme.

I løpet av ca. 60 år er størrelsen på gyterøya blitt betraktelig mindre. Huitfeldt-Kaas (1927) mente at vannet allerede i 1912 var overbefolket med røye. Dette er nok tilfellet i enda større grad i dag.

Røya i Savalen vokser meget langsomt, og det er bare en ren gjettelek å forsøke å bestemme alderen etter otholittene. Alders- bestemmelse av røyene er derfor utelatt.

Største røye i våre fangster har vært på 36 cm, men dette hører nok til sjeldenhetene, og de færreste røyene oppnår trolig en størrelse på over 30 cm.

Røyas kvalitet uttrykt ved kondisjonsfaktoren og kjøttfargen er dårlig (tabell 32 og tabell 33). I likhet med orreten synes det imidlertid som om røya også har en bedre kvalitet i 1970 enn i 1969.

Tabell 32 . Kondisjonsfaktor for røye fra Savalen.

Lengdegruppe	15 - 19,5 cm	20 - 29,5 cm
Juni 1969	0,81	0,80
Juni 1970		0,86
August 1970		0,89

Tabell 33. Kjøttfarge hos røye fra Savalen. Prosentvis fordeling

	Kvit	Lys rød	Rød
Sept. 1969	79,4	20,6	
August 1970	7,8	78,0	15,4
Sept./Okt. 1970	79,3	17,3	3,3

GYTEPLASSER

Røyas gyteplasser.

De mest kjente gyteplassene for røye i Savalen ser ut til å ligge på grunt vann, rundt 1 - 2 meters dybde. Gyteplassene vil mao. bli tørrlagt enten vintersenkningen er på 4.7 eller 13.1 m. Det skal også finnes gyteplasser på dypere vann, men det er ikke brakt på det rene hvor disse ligger.

Gytingen foregår relativt tidlig i Savalen, trolig begynner den allerede i midten av september. En god del av de undersøkte røyene i overgangen september-oktober var alt utgytt og mange var delvis utgytt. Vanntemperaturen var da ca. 6° C. En slik tidlig gyting vil medføre at klekking også begynner tidlig, f. eks. en gang i februar. Den rogn som om høsten blir lagt på en dybde som vil ligge under laveste vannstand etter at klekking starter, vil ha gode muligheter til å greie seg. Resultatet av gytingen i form av god klekking blir dermed avhengig av hvordan tappingen av Savalen vil finne sted.

Ifølge Aass (1968) ser rekrutteringen ikke ut til å skades ved moderate reguleringer, og en kan også finne store røyebestander i vann med store reguleringshøyder. Dette skyldes ifølge Runnstrøm (1951) at røyas valg av gyteplasser ser mer ut til å være avhengig av bunnforhold 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 en del av røyebestanden finne nye gyteplasser som ligger dypere enn de nåværende. Dermed vil rekrutteringen sikres, men beskatningen kan bli vanskeliggjort.

Hovedbeskatningen av røya foregår trolig i dag på gyteplassene om høsten. Dersom røya begynner å gyte mer spredt og dypere enn den nå gjør, vil beskatningen med garn vanskeliggjøres. Dessuten kan det ta lang tid før en blir oppmerksom på de nye gyteplassene. I mellomtiden kan bestanden ha øket sterkt, og resultatet blir en sterk overbefolkning.

Ørretens gyteplasser.

Ørreten gyter på flere bekker som renner ut i Savalen, bl. a. i Lomsjøbekken og to bekker i Savalbotn. I Lomsjøbekken var det høsten 1970 en del gytefisk som ble observert, men ingen var på anslagsvis mer enn 4 - 5 hg.

Da det kun er tale om en senkning av vannstanden i Savalen om vinteren, vil ingen av de nåværende gyteplassene bli neddent eller oppgangen av fisk til gyteplassene bli hindret, så sant det ikke skulle skje forandringer i utløpsosene pga. erosjon o.l.

Ørekytens gyteplasser.

Ørekyten gyter trolig en gang i løpet av juni i Savalen, både i bekkene og i selve vannet. Gyting vil etter regulering finne sted på stigende vannstand, slik at rognen ikke vil stå i fare for å bli tørrlagt. Gytingen på bekkene kan kanskje vanskelig-
gjøres, fordi vannstanden i juni vil være under den normale, og dermed kan oppgang på bekkene få mindre omfang.

Ørekyte finnes i andre regulerte vann, og det er lite trolig at bestanden i Savalen vil desimeres pga. nedsatt rekruttering.

DISKUSJON

Savalen er en typisk oligotrof innsjø. Bunndyrmengdene er omtrent av samme størrelsesorden som den en fant i Tisleifjord (Økland 1963) og i Limingen (Aass 1963) før disse ble regulert. I forhold til Limingen er likevel Savalen en mer produktiv innsjø, fordi grunnområdene utgjør en relativt større del av totalarealet her enn i Limingen. En må derfor også vente at fiskeavkastningen kan være større i Savalen enn i Limingen. Før regulering ble det av Aass (1963) anslått at en årlig kunne ta ut 1,5 kg/ha i Limingen. Ifølge innlandsfiskeremndene i Tynset og Alvdal fiskes det nå ca. 5000 kg røye og 2500 kg ørret pr. år i Savalen (1970). Dette gir en avkastning på ca. 4,9 kg/ha. Fangstkvantumet som er oppgitt for ørret, synes noe høyt i forhold til den fiskeaktivitet vi har iaktatt, men det kan selvsagt tenkes at aktiviteten er større til andre tider enn de vi har hatt anledning til å være der. Fangstkvantumet av røye derimot synes mer rimelig. Det er oppgitt at det fiskes ca. 3000 kg røye om høsten og 2000 kg under isfisket. Dersom vi antar at av de 3000 kg om høsten blir 2500 kg tatt på garn, vil dette tilsvare, med et gjennomsnittlig antall røyer på 15 pr. garnnatt, omtrent 300 garnnetter pr. uke i seks uker. Dette synes ikke særlig overdrevet. Om vinteren og våren har pilkefisket et stort omfang. På bakgrunn av dette kan det godt tas 2000 kg røyer ved dette fisket. Det er langt fra uvanlig å få 50 - 100 røyer pr. dag pr. mann på pilk.

Flere ørret-røye vann i Trøndelag har en avkastning på 2 - 3 kg/ha ifølge Aass (1963). Selv om det totale kvantum oppfisket i Savalen er satt for høyt, er det rimelig å vente at det er betydelig over Limingens avkastning. I Limingen er bare 8,9 km² (eksklusive Gjersvika) grunnere enn 12,5 m, mens totalarealet er på 95 km². I Savalen finner en ved HRV at ca. 8,2 km² ligger grunnere enn 12,5 m, mens totalarealet er ca. 15,4 km². De største bunndyrmengdene, både kvantitativt og kvalitativt, finnes på grunnere vann enn 10 m. i begge innsjøene. En vesentlig del av den fiskeproduksjonen en har via bunndyrynæring skyldes nettopp grunnområdenes produktivitet.

Ved en regulering både på 4,7 m og 13,1 m, må en regne med at bunndyrproduksjonen vil gå sterkt tilbake. Tilbakegangen vil

selvsagt bli størst ved den største reguleringshøyden. De viktigste næringsdyrene for ørret under 30 cm er i Savalen i dag marflo, større insektlarver (vårfluer og døgnfluer) og fjærmygg (særlig pupper og voksne fjærmygg). Etter en regulering vil marflobestanden bli sterkt redusert eller i verste fall helt borte. Mange arter vårfluer og døgnfluer vil også bli sterkt redusert eller helt borte. En del fjærmyggarter som lever på grunt vann og som ørreten særlig lever av, vil trolig også bli sterkt influert av reguleringen. Reguleringen vil mao. føre til at det blir næringsmangel for mindre ørret. Vannet vil dermed ikke kunne produsere så mange ørret som idag når opp i en størrelse der de kan gå over til fiskediett. Overgangen til fiskediett skjer i dag hovedsakelig når fisken har passert 30 cm. Noen få fisk rundt 20 cm har spist ørekyt, men ørekyte synes likevel ikke å spille noen rolle som næring for ørret (til de tider vi har undersøkt ernæringen).

Ved andre reguleringer bl. a. av Ransaren i Sverige, viste det seg at ørreten gikk tidligere over til å leve av røye etter at vannet ble regulert (Nilsson 1964). Har skyldes det trolig at røya ble mindre etter regulering og dermed lettere kunne spises av ørret. I Savalen i dag er røya allerede så liten at selv om den gikk over til ren planktondiett ville den neppe bli særlig mindre. I Pålsbufjorden der røya nå nærmest er en ren planktonspiser, oppnår den sjelden en størrelse over 25 cm (Aass 1968), eller omtrent den lengde de fleste røyer i Savalen oppnår.

Selv etter regulering må en anta at en del ørret vil oppnå en lengde der den kan gå over til fiskediett og dermed ha mulighet til å nå betydelig størrelse. Siden det først og fremst er næringsgrunnlaget for ørreten som reduseres ved en regulering, mens gytemulighetene kanskje blir som før, vil det trolig ha liten eller ingen verdi å sette ut ørret ut over det som blir gjort i dag.

Beskatningen av ørreten må i dag sies å være lite hensiktsmessig dersom en kun ser det ut fra antall kilo fisk vannet kunne ha produsert. En stor del av ørreten tas i dag på sportsfiskeresskap. Størrelsen på denne fisken ligger nok stort sett mellom 20 - 30 cm. Hadde en spart denne fiskestørrelsen, ville antall fisk som dermed kunne gå over til fiskediett øket. Selv om en

nok ville fått færre fisk, ville kiloutbyttet blitt adskillig større.

Røya i Savalen lever i dag vesentlig som plankton- og fjærmygg-spiser om sommeren. Om vinteren tar den trolig mest bunndyr (Jmf. næringsopptaket i april). Det største næringsopptaket og den vesentlige del av veksten finner sted om sommeren. Etter regulering vil røyas sommernæring neppe forandres noe vesentlig fra i dag, og det er derfor trolig at roya vil oppnå den samme lengden etter regulering, dvs. rundt 25 cm, som i dag.

Det er likevel to forhold som kan influere på røyebestanden. Det ene er gytemulighetene. I dag gyter røya så vidt en vet hovedsakelig på grunt vann, på 1 - 2 meters dybde. Den skal også gyte på dypere vann (5 m og mer) et sted i Storevika, men dette er ikke nærmere undersøkt. Mange gyteplasser vil altså bli tørrlagt allerede ved en regulering på 4,7 m og ved en regulering på 13,1 m må en regne med at alle gyteplassene blir tørrlagt om vinteren. Imidlertid klekker røyerogna adskillig tidligere enn f. eks. orretrogn. Allerede i slutten av februar kan klekkingen være kommet godt i gang. Det vil mao. kun bli rogn som er tørrlagt før klekking begynner som vil gå til grunne. Avhengig av manøvreringsmåten, om tapping finner sted tidlig eller seint på vinteren, kan derfor en større eller mindre del av rogn greie seg frem til klekking. Ved reguleringen vil det finere materialet i reguleringssonen vaskes ut og store deler av dette bunnarealet vil dermed omdannes til egnede gyteplasser. En del av disse gyteplassene som vil ligge dypere enn i dag kan tenkes vil bli tatt i bruk av roya. Ifølge Aass (1968) skal det bare være kjent et reguleringsmagasin her i landet der det blir født færre røyer enn det vannet har næring til. På grunnlag av dette kan en derfor slutte at roya med stor sannsynlighet vil overleve og opprettholde bestanden selv etter regulering av Savalen. Det andre forholdet er imidlertid at vannet de første årene etter regulering kan bli sterkt tilgrumset. Røya viser seg å være meget omfindlig ovenfor grumsete vann. Det kan derfor bli en bestandsreduksjon om tilgrumsingen blir særlig stor.

Dersom nye gyteplasser skulle tas i bruk etter regulering, vil det ta en tid før disse blir oppdaget av fiskerne. De delbestandene som gyter her, vil dermed bli lite beskattet. Avkastningen pr. anstrengelse og den totale avkastning kan dermed gå

ned uten at den totale royebestanden synker tilsvarende.

Skulle planktonmengden i Savalen øke, dels pga. næringssalttilførsel fra sedimentene, dels pga. av tilførte næringssalter fra det tilførte vannet, kan dette få en positiv virkning på royebestanden.

Sammen med det tilførte ellevannet vil det også komme mye næringsdyr for fisken. Et slikt driv av næringsdyr i en elv er særlig stort om våren (Müller 1954), altså på den tid en evt. pumping fra Glåma skal finne sted. I hvor stor grad dette tilførte dyrelivet vil influere på næringssituasjonen for ørret og roye er umulig å forutsi. Her må en evt. etter at pumping og overføring er satt i gang, undersøke hvilke dyregrupper som kommer med ellevannet og i hvor store mengder de opptrer med, og om de i sin tur blir nyttiggjort av fisken i Savalen.

Ved overføring av vann fra Einunna vil harr ha muligheter til å komme over i Savalen. Harren kan gyte både på rennende og i stille vann. Harren lever i større grad enn ørreten av overflateinsekter, men tar ellers 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 ørreten de første leveårene. På grunn av den vesle munnåpningen er den imidlertid lite skikket til å ta større fisk. Resultatet kan altså bli i Savalen at det etableres en harrstamme som effektivt konkurrerer med ørreten om den sparsomme næringen som er tilgjengelig, med den følge at enda færre fisk oppnår en lengde der den kan gå over til fiskediett.

Bygging av en eller flere terskeldammer i Savalen kan få både positive og negative effekter på bestanden av ørret og roye. Innenfor terskeldammen vil vannstanden holdes noenlunde konstant uavhengig av vannstandsamplitudene i hovedbassenget. Dermed vil viktige bunndyr som marflo, snegler og større insektlarver kunne holdes på det nåværende bestandsnivå eller tilnærmet likt dette. Selv om arealet innen for terskeldammen er lite i forhold til det arealet som blir tørrlagt, vil det likevel kunne føre til at en del av ørretbestanden får tilstrekkelig næring til å oppnå størrelser der den kan gå over til fiskediett.

En del av royas nåværende gyteplasser vil også bli liggende innenfor terskeldammen, og rekrutteringen kan dermed til en viss grad sikres uten at roya må skifte til nye gyteområder.

Dersom en terskeldam blir kombinert med pumping av vann fra Glåma, kan dette få negative følger for både ørret- og røyebestanden. Sjansen for at nye fiskearter skal tilføres Savalen med pumpevannet er nemlig til stede. Kommer f. eks. lake, abbor og gjedde opp med pumpevannet, vil disse artene finne ypperlige gytemuligheter innenfor terskeldammen. Selv om bunndyrproduksjonen holdes oppe, vil denne likevel ikke føre til produksjon av ørret og røye, men til produksjon av lake, abbor og gjedde. I Kultsjön i Sverige ble det bygget en terskeldam, men her fantes det lake, og innenfor terskeldammen besto 90 % av fangsten av lake (Nilsson 1962).

De beste gytebekkene for ørreten i Savalen renner ut i innerste delen av Storevika, mao. vil de munne ut innenfor terskeldammen. Småørreten som kommer ut i vannet fra bekkene, vil dermed bli sterkt utsatt for predasjon av lake, abbor og gjedde. Det kan altså bli en større reduksjon av ørretbestanden ved bygging av terskeldam enn uten bygging.

Litteratur

- Andersen, Chr. 1968: Harr, sp. 579 - 584 i K. W. Jensen: Sportsfiskerens leksikon I. Oslo (Gyldendal).
- Aass, P. 1963: Limingenreguleringens virkninger på fisket (stensilert).
- Aass, P. 1967: Tunnsjøreguleringens virkninger på fisket (stensilert)
- Aass, P. 1968: Røye, sp. 1154 - 1164 i K. W. Jensen: Sportsfiskerens leksikon I. Oslo (Gyldendal).
- Aass, P. 1970: Virkning av reguleringer på fiskebestander. Kraft og Miljø 1: 23 - 34.
- Berglund, T. 1968: The influence of predation by Brown Trout on Asellus in a pond. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 77 - 101.
- Borgström, R. 1970a: Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969 (stensilert).

- Borgstrøm, R. 1970b: Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeri-biologiske undersøkelser sommeren 1969 (stensilert).
- Grimås, U. 1961: The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjøn). Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 42: 183 - 237.
- Grimås, U. 1962: The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjøn, Northern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 44: 14 - 41.
- Grimås, U. 1965: Inlet impoundments. An attempt to preserve littoral animals in regulated subarctic lakes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 46: 22 - 30.
- Holtan, H. 1970: Glåma i Østerdalen - Hydrografiske undersøkelser. Vann 5: 137 - 144.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927: Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Oslo (Nationaltrykkeriet) 358 pp.
- Müller, K. 1954: Investigations on the organic drift in North Swedish streams. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 35: 133 - 148.
- Nilsson, N. A. 1955: Studies on the feeding habits of trout and char in North Swedish Lakes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 36: 163 - 225.
- Nilsson, N. A. 1961: The effect of water-level fluctuations on the feeding habits of trout and char in the Lakes Blåsjøn and Jormsjøn. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 42: 238 - 261.
- Nilsson, N. A. 1962: Regleringen av Kultsjøn och fisket. Sv. Fiskeri tidskr. 6/7: 94 - 96.
- 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.
- Nilsson, N. A. 1965: Food segregation between salmonid species in North Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm. 46: 58 - 73.
- Runnstrøm, S. 1951: The population of char, Salmo alpinus, Linne, in a regulated lake. Rep. Inst. Freshw. Res. Drott-

ningholm.32: 66 - 78.

Skulberg, O. 1970: Glåma i Østerdalen - Påvirkninger av biologiske forhold. Vann 5: 133 - 136.

Schmidt-Nielsen, K. 1940: Comparative studies on the food competition between the Brown Trout and the Char. Det Kgl. Norske Vid. Selsk. Skrifter 1939 (4): 1 - 45.

Økland, J. 1963: En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. Fauna 16 (suppl.): 1 - 67.

Økland, J. 1969: Om forsuring av vassdrag og betydningen av surhetsgraden (pH) for fiskens næringsdyr i ferskvann. Fauna 22: 140 - 147.

Økland, K. A. 1969: on the distribution and ecology of Gammarus lacustris G. O. Sars in Norway, with notes on its morphology and biology. Nytt Mag. Zool. 17: 111 - 152.

Tilleggstabell 1. Garnfiske i Savalen foretatt i 1969 og 1970.

Dato	Værtype	Garnstørrelse, omfar									
		14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
13.6.-14.6.69	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
17.5.-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		2
22.6.-23.6.69	Lettskyet, stille	2	2	2	2		2				
11.9.-12.9.69	Regn, stille	2		2			2	2	2		2
12.9.-13.9.69	Lettskyet, stille	3	3	2	2	2	2	2			
15.9.-16.9.69	Lettskyet, stille	3	3	2	2	2					2
16.9.-17.9.69	Klart, stille	3	3		2	2	2	2			2
17.9.-18.9.69	Klart, stille		3	2				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		
11.6.12.70	Delvis skyet, regn, vind	2	2		3		2		2		
12.8.-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		

Tilleggstabell 2. Observasjoner av fugl med tilknytning til vann i Savalen. + angir minimumstall.

	Juni 1969	Sept. 1969	Juni 1970	August 70	Okt.70
Sjørre	6 (3 par)	12+	2+(♀,♂)		15+
Svartand			1	1 ♂	
Toppand	2 (1 par)				
Kvinand	1 ♀, 6 pull	6+			6+
Stokkand		7			
Siland	6+		2+		4+
Lom	2+	1+	1+	3+	
Hegre	1			1	
Strandsnipe	+	+	+	+	
Gluttsnipe			+		
Enkeltbekkasin			+		1
Rødstilk	+		+		
Fiskemåke			12+	6+, juv.	
Sildemåke			1 ad.		
Makrellterne	1				
Sterna sp.			2 juv.		