

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED
ENDRET REGULERING AV TREVATN, OPPLAND

Dagfinn Hellner og Svein Jakob Saltveit

FORORD

I forbindelse med Vest-Opplands kommunale kraftselskaps (VOKKS) planer om en utbygging av Fallselva og en ytterligere regulering av Trevatn i Søndre Land, Oppland, ble Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske engasjert til å foreta de fiskeribiologiske undersøkelsene.

Undersøkelsen skal dokumentere innsjøens fiskeribiologiske status, forhold for bunndyr og kartlegge de fiskerimessige brukerinteresser i området. Videre skal det gis en vurdering av den virkningen de aktuelle inngrep har på fisk og fiskens næringsdyr.

Feltarbeidet er utført i periodene 25. juni - 1. juli, 8. - 13. september og 21. - 22. oktober 1980. Utover laboratoriets faste personale har Finn Løvhøiden deltatt i feltarbeidet og vært behjelpelig under bearbeidelsen av materialet.

Døgnfluene er artsbestemt av John E. Brittain, og dyreplankton er artsbestemt og vurdert av Gunnar Halvorsen (Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo).

Det rettes en takk til alle de lokalkjente personer som har gitt faglige opplysninger til undersøkelsen. Vi vil her spesielt nevne Torger Granum, som også har vært svært hjelpsom i forbindelse med gjennomføringen av feltarbeidet.

Dagfinn Hellner

Svein Jakob Saltveit

Oslo, 20. desember 1981.

INNHOOLD

1.	SAMMENDRAG	4
2.	INNLEDNING	6
3.	OMRÅDEBESKRIVELSE	7
4.	MATERIALE OG METODER	12
4.1	Bunndyr	12
4.2	Prøvefisket	12
4.3	Elektrofisket	15
4.4	Ekkoloddregistreringer	16
4.5	Opplysninger om fisket	16
5.	RESULTATER	17
5.1	Bunndyr	17
5.2	Prøvefisket	21
5.3	Alder og vekst	27
5.4	Kondisjon, kjøttfarge og kjønnsmodning	31
5.5	Ernæring	33
5.6	Reproduksjon	39
6.	OPPLYSNINGER OM FISKET	43
7.	PLANKTONSAMFUNNET	
	av Gunnar Halvorsen, Kontaktutvalget for	
	vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo	44
7.1	Resultater og diskusjon	44
7.2	Konsekvenser av en ytterligere regulering	46
	LITTERATUR	47
8.	KOMMENTARER	49
9.	KONKLUSJON	57
	LITTERATUR	58

1. SAMMENDRAG

Hellner, D. & Saltveit, S.J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 50: 1-60.

I forbindelse med Vest-Opplands kommunale kraftselskaps (VOKKS) planer om en utbygging av Fallselva og en ytterligere regulering av Trevatn i Søndre Land, Oppland, ble det i 1980 foretatt en undersøkelse av fisk, bunndyr og planktonkrepser. Trevatn er tidligere regulert (ca. 1925) med en 2.6 m heving og 0.2 m senkning.

Bunnfaunaen på bløtbunn fra 1 til 10 m var dominert av fjærmygglarver både i juni og september (65 - 80%). Bløtbunnsfaunaen var lite variert og de to mest tallrike grupper ved siden av fjærmygg var muslinger og fåbørstemark. I juni var døgnfluene den mest tallrike gruppen i strandsonen, mens denne sammen med buksvømmere, fåbørstemark og fjærmygg dominerte strandfaunaen i september. Døgnfluefaunaen var svært artsrik (8 arter). Imidlertid dominerte Paraleptophlebia strandii faunaen i juni, mens Heptagenia fuscogrisea var den langt mest tallrike i september. Flere av artene er mindre vanlige. Et viktig næringsdyr for fisk, marflo (Gammarus lacustris), ble ikke påvist verken i bunnprøvene eller i mageinnholdet hos fisk. Årsaker til dette kan være reguleringseffekt, stort beitetrykk fra fisk og surt vann i perioder av året.

Trevatn har en rik fauna av planktoniske krepsdyr. Hele 12 arter ble påvist i juni, noe som er et meget høyt artstall. Ingen av artene kan imidlertid karakteriseres som sjeldne for denne delen av landet. Faunaen av planktonkrepser var svært variert i juni, mens artsantallet i september var lavere. I juni var Cyclops scutifer, Daphnia cristata, Bosmina longispina og Eudiaptomus gracilis de vanligste artene, mens faunaen i september var dominert av B. longispina og ungstadier av hoppekrepser (Cop. I-II).

Det ble påvist sju fiskearter i Trevatn. Ørret, røye, sik, krøkle, abbor og gjedde inngikk i garnfangstene, mens ørekyt ble tatt med elektrisk fiskeapparat. Krøkle er ikke tidligere rapportert fra Trevatn. Bestanden av abbor og sik er stor, mens få ørret, røye, krøkle og gjedde inngikk i garnfangstene.

Siken hadde en meget rask vekst og var kjønnsmoden allerede ved en alder av 2 år (3 vekstsesonger, ca. 30 cm). Etter gyting stagnerer sikens vekst. Ti prosent av bestanden var eldre enn 10 år og eldste sik var 26 år. Planktonkreps var sikens hovednæring og slekten Bosmina dominerte både i juni og september.

Veksten hos abbor stagnerer etter to vekstsesonger. Et utstrakt rusefiske i gytetida er her trolig forklaringen på at andelen av eldre abbor i bestanden er liten. Abbor hadde tilhold både i de frie vannmasser og i strandsonen, og den hadde et bredt spekter i valg av næringsdyr (plankton, bunndyr og fisk).

En økt regulering fra nåværende 3 m planlagt til 6 m vil først og fremst ytterligere svekke næringstilbudet for fisk fra strandsonen, og medføre et økt beitetrykk fra fisk på planktonkreps. Reguleringen vil sannsynligvis få minst effekt på fiskearter best tilpasset opptak av planktonføde (sik, røye og krøkle) under forutsetning av at gyteareal ikke berøres. Rekrutteringen av ørret fra Fallselva er idag hindret ved dam i utløpet. Endret regulering vil ikke endre rekrutteringsforholdene for ørret på innløpsbekkene. Artens næringsgrunnlag blir imidlertid betydelig redusert. Rekrutteringen av ørret til Randsfjorden fra Fallselva vil bli meget sterkt redusert. Det er vanskelig å anslå hvilken betydning Fallselva har for Randsfjordens totale ørretbestand. Det antas at dens betydning er liten da den reprodukerende strekning er kort.

2. INNLEDNING

Trevatn i Oppland fylke er tidligere regulert ca. 3 m (2.6 m heving, 0.2 m senkning) (ca. 1925). Dammen er ved utløpet i Fallselva og kraftstasjonen ligger ved Skrankefoss (Fig. 3.1). I de nye planene vil hele fallet fra Trevatn til Randsfjorden bli utnyttet. Vannet er tenkt ført gjennom en tunnel fra Nordre Trevatn, ca. 2.5 km syd for utløp Fallselva, til en kraftstasjon liggende ved Randsfjorden. Da utbygger ønsker å nytte alt vannet, vil Fallselva bli tørrlagt store deler av året. Den er imidlertid idag tørrlagt på en del av strekningen i forbindelse med utnyttelse av vann til Skrankefoss kraftstasjon.

Planene omfatter videre en ytterligere senkning av Trevatn på 3 m, det vil si en samlet regulering på ca. 6 m. En ytterligere senkning vil medføre at partiet mellom det nordlige og sørlige basseng må kanaliseres.

Planene vil medføre at Fallselva vil bortfalle som fiskeelv og miste sin betydning for rekruttering av ørret til Randsfjorden. Demningen ved utløpet hindrer idag fisk å gå fra de øvre deler av Fallselva og opp i Trevatn, men det er teoretisk mulig for fisk å slippe seg ut i elva. I Trevatn vil den økte regulering føre til en ytterligere endring av forholdene for fisk og fiskens næringsdyr.

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

Trevatn (Fig. 3.1) ligger i Søndre Land kommune i Oppland fylke og dekkes av kartblad 1816 II (M 711). Overflatearealet ved høyeste regulerte vannstand (omtrent kote 384) er 4.6 km². Innsjøen er 9 km lang, har en største bredde på ca. 800 m og er tidligere regulert (ca. 1925). Forholdene anses som stabilisert etter denne regulering. Trevatn består av et nordlig og et sørlig basseng som er forbundet via et smalt sund, Noret (Fig. 3.1).

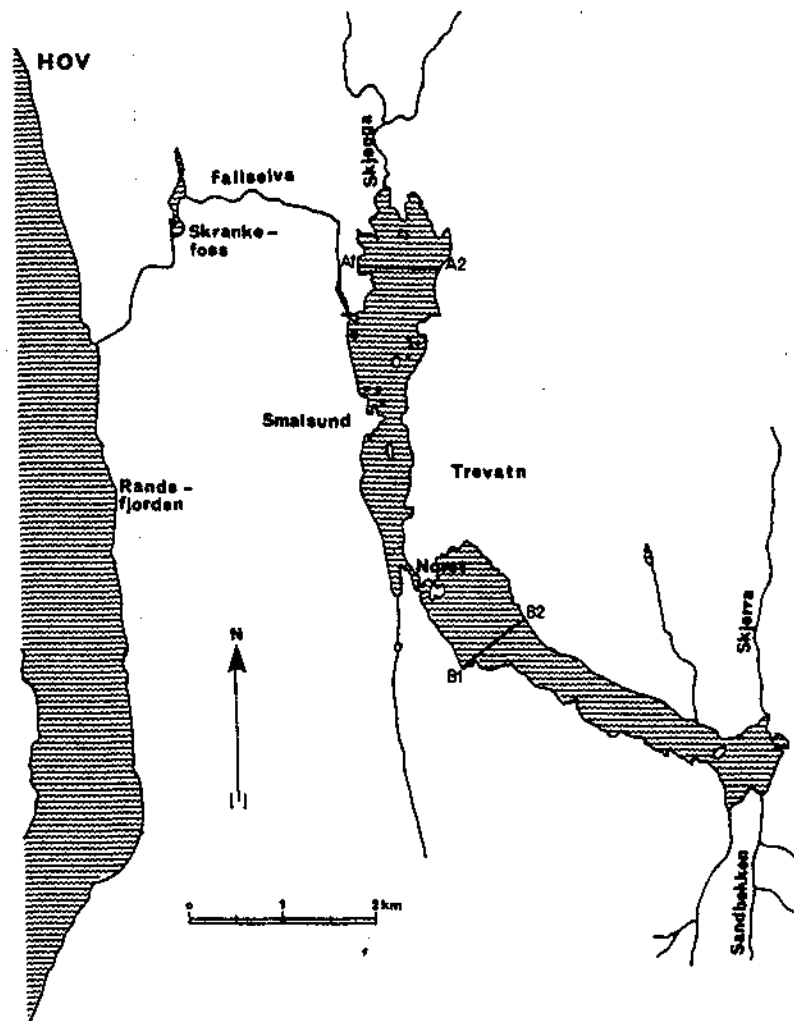


Fig. 3.1. Oversikt over Trevatn med lokalitetene for innsamling av bunndyr avmerket.

Store deler av Trevatn består av grunnområder. Det illustreres ved at overflatearealet ved dagens laveste regulerte vannstand (ca. kote 381) utgjør 74% av arealet ved høyeste regulerte vannstand (ca. kote 384). Ved en ny utbygging vil overflatearealet ved laveste regulerte vannstand (ca. kote 378) bare utgjøre 47%. På det eksisterende dybdekart over Trevatn er det ikke inntegnet koter under 373, det vil si ned til 11 m dyp regnet fra høyeste regulerte vannstand. I oktober 1980 ble det foretatt ekkoloddregistrering langs åtte tverrprofiler og et lengdeprofil fra sør til nord. De største dypene ble funnet rett sør og nord for Smalsund (se Fig. 3.1). Det største dypet som her ble funnet, var 26 m (regnet fra ca. kote 384). I bassenget sør for Noret ble det ikke funnet større dyp enn ca. 16 m.



Fig. 3.2. Sandbekken rett før innløpet i Trevatn. (Foto D. Hellner, juni 1980).



Fig. 3.3. Skjerra rett før innløpet i Trevatn. (Foto D. Hellner, juni 1980).

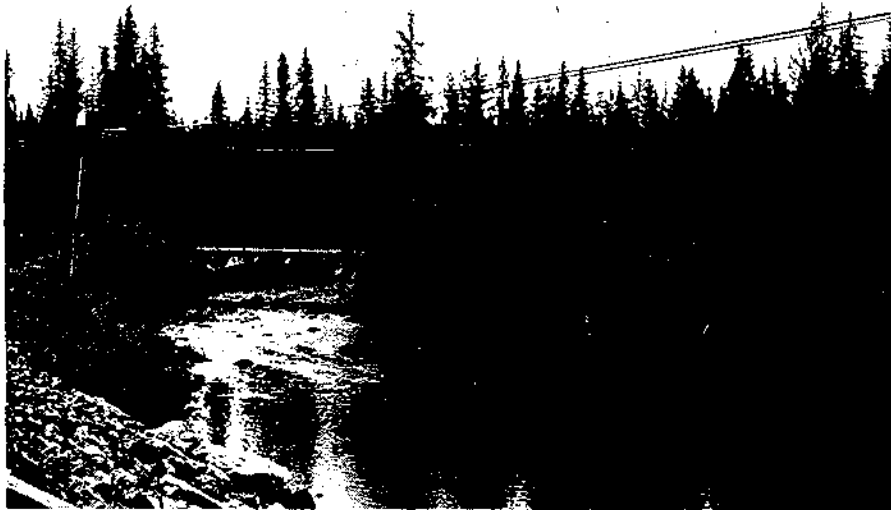


Fig. 3.4. Skjegga rett før innløpet i Trevatn. (Foto D. Hellner, juni 1980).

De tre største innløpsbekkene til Trevatn er Skjegga, Skjerra og Sandsbekken (Fig. 3.1). Alle kommer fra små innsjøer og drenerer store myr- og barskogsområder. De er av den grunn humuspåvirket (brun/gul farge). Ingen av bekkene har fosser eller stryk som hindrer fisk i å gå opp. Bunnforholdene i Trevatn rett utenfor osene er ikke undersøkt. Det er derfor ikke mulig å si noe sikkert om oppgangsmulighetene ved vannstander lavere enn kote 384. Fig. 3.2, 3.3 og 3.4 viser henholdsvis Sandbekken, Skjerra og Skjegga rett før innløp i Trevatn.

Trevatn har sitt avløp i nordvest til Fallselva. Fallselva er ca. 5 km lang og renner ut i Randsfjorden ca. 3.5 km sør for Hov i Land (Fig. 3.1). Vannet i Fallselva utnyttes idag i Skrankefoss kraftverk og en demning er plassert øverst i elva. Tidligere ble vannet også nytt til sliperivirksomhet og mølledrift.

Fra Fallselvas innløp i Randsfjorden og opp til den første fossen (ca. 100 m strekning) hadde elva tidligere et forgreinet løp med endel stor stein og kulper. I hele området var det tett utoverhengende løvskog. Våren 1981 ble det utført gravearbeide i hele dette området i forbindelse med legging av kloakkrør. Resultatet av arbeidet er blant annet at all vegetasjon er fjernet og det er blitt et rettlinjet elveløp opp til den første fossen, der elvebunnen nå består av stor stein uten kulper (Fig. 3.5).

Tabell 3.1. Resultat av fysisk-kjemiske målinger i Trevatn i juni 1980.

	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	SO ₄	Cl	K ₁₈
mg/l	3.04	0.54	0.93	0.54	0.06	i.p	2.72	0.31	22.8
mekv/l	0.152	0.044	0.040	0.016	0.002	-	0.059	0.009	



Fig 3.5. Fallselva rett før innløpet i Randsfjorden.
(Foto F. Smedstad, mai 1981).

Det er lite dyrket mark i hele nedslagsfeltet til Trevatn. Vannfargen er brun/gul og innsjøen må karakteriseres som humuspåvirket. Siktedypet var i september 4.5 m.

De øvrige fysisk-kjemiske data er angitt i Tabell 3.1.

Bunnprøvene er tatt i profilene A1 - A2 og B1 - B2 (Fig. 3.1). Strandsonen besto av knyttnevestore steiner som lå på grus, sand og mudder. Mengden av stein varierte, men besto aldri av flere lag. På 1 m dyp var det mudderbunn med noe stein og grus. Noe dødt organisk materiale ble funnet i prøvene. På 3,5 og 10 m dyp var det mudder/gyttjebunn med lite eller ikke noe stein og grus. Vegetasjon manglet her.

Fiskebestanden i Trevatn består av ørret, røye, sik, krøkle, abbor, gjedde og ørekyt.

4. MATERIALE OG METODER

4.1 Bunndyr

Til innsamling av bunndyr i strandsonen (steinbunn) ble sparke- metoden benyttet (Hynes 1961, Frost & al. 1971). Bunndyrene føres først opp i vannet ved at bunnssubstratet rotes opp. Deretter samles det oppvirvlete materialet i en håv. Innsamlingen ble tatt på tid, à 1 min, og 3 prøver er tatt fra hver lokalitet. Håvens maskestørrelse var 0.45 mm. På dypene 1 - 10 m ble det benyttet en Ekman-bunnhenter. Denne avgrenser et areal på $1/50 \text{ m}^2$, og det er tatt 5 prøver fra hvert av dypene langs hvert tverrsnitt. Prøvene ble silt gjennom en duk med maskestørrelse 0.45 mm. Alle prøvene er fiksert på 96% alkohol og sortert på laboratoriet. Innsamlingene er foretatt i juni og september.

4.2 Prøvefisket

Prøvefisket er foretatt med monofilament bunngarn og flytegarn. Bunngarna er 25 x 1.5 m og følgende garnserie ble brukt (mm): 52, 45, 39, 35, 29, 26, 22.5, 19.5. Flytegarna har en ytre dimensjon på 25 x 6 m og 50% felling. Følgende garnserie ble brukt (mm): 45, 39, 35, 29, 26, 22.5, 19.5 og 16.5. Disse seriene av bunngarn og flytegarn ble brukt i juni og september. I september ble også 10 mm flytegarn benyttet. Bunngarna ble satt enkeltvis og tilfeldig fra land og utover. Flytegarna ble satt over de dypeste områdene to og to sammen. Det ble fisket i det nordlige og det sørlige bassenget.

All fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter fra snute til halefinnens ytterste flik i naturlig stilling og veid med fjærvekt til nærmeste gram når den var 100 g eller lettere og til nærmeste 5 g når den var tyngre.

Aldersbestemmelse

Til aldersbestemmelse ble det tatt skjell og otolitter (øre-
steiner) fra ørret, sik og røye, mens operculum (gjellelokk-
bein) ble tatt av abbor.

Otolittene ble oppbevart tørt etter innsamling. Før avlesning
ble de brent og brukket. Tverrsnittet ble dekket med 1,2-
propandiol og avlest under stereolupe. Metoden er beskrevet
av Power (1978) og Hellner (1980).

Skjell med normal sentralplate, det vil si ikke erstatnings-
skjell, ble presset på celluloidstrimler i tørr, ubehandlet
tilstand (Smith 1954). Avtrykkene ble avlest ved hjelp av
prosjektor.

For abbor ble fett og kjøttrester fjernet fra gjellelokk-
beinet ved koking. De rensede og tørre gjellelokkbeina ble
lagt i en svart skål med 1,2-propandiol og avlest under stereo-
lupe.

Hos sik ble alle individene aldersbestemt på grunnlag av skjell
og otolitter. I Tabell 4.1 er alder basert på skjell og otolitt
sammenlignet for hvert enkelt individ. For ung sik var det
god overensstemmelse, mens det for fisk eldre enn 4 vintre
(etter otolitt) var liten eller ingen overensstemmelse. Disse
hadde stort sett skjell som viste en lavere alder. Dette skyl-
des at skjellene slutter å vise nye vintersoner, eller de blir
liggende så tett at de ikke kan skilles fra hverandre. Eldste
sik i Trevatn var 27 år (etter otolitt), mens tilsvarende skjell
ga en alder på 5 år. Otolitter er derfor lagt til grunn for
aldersbestemmelsen av sik.

Hos ørret var det meget god overensstemmelse mellom skjell- og
otolittalder. Dette, sammen med en god leselighet, indikerer
at begge objektene viser riktig alder. Hos abbor ble bare
gjellelokkbein benyttet ved aldersbestemmelsen. Gjedde,
krøkle, røye og ørekyt ble ikke aldersbestemt.

Tabell 4.1. Sammenhengen mellom alder bestemt fra skjell og otolitter for sik fra Trevatn.

		otolittalder																												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
skjellalder	0	5																												
	1		10																											
	2			21	1																									
	3				1	74	3	1	1	3		1	1									2								
	4					6	9	2	3	3	3	1	1	1	1			1		1	1					1			1	
	5						2	3	1	2	3							1		1	1		1	1			1		1	
	6							1	2				1			1	1							2		1				
	7													1	3		1					1	1							
	8															2			3	1	1						1			
	9																2													
	10													1																
	11																													
	12																													

Vekst

Vekst hos sik og abbor er fremstilt empirisk, det vil si som gjennomsnittslengden for hver enkelt aldersklasse. Ved et antall på tre eller flere fisk er konfidensintervallet inntegnet ($\alpha = 0.05$). Ved et mindre antall fisk er kurven stiplet.

Vekst hos ørret er på grunn av lite materiale tilbakeberegnet ved hjelp av skjell ved en direkte proporsjonal metode for hver enkelt fisk (Lea 1910).

Ernæring

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra fisk i fem centimeters lengdegrupper. Mager fra inntil 20 tilfeldig utvalgte individer ble tatt i hver lengdegruppe. Prøvene ble

fiksert på 70% alkohol. Mageinnholdet ble seinere bestemt under stereolupe på laboratoriet. Fyllingsgraden av de ulike dyrene ble angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950). For hver næringsdyrgruppe er det angitt volumprosent av totalt mageinnhold og deres frekvensforekomst i prosent.

Kjønnsbestemmelse

Fisken ble kjønnsbestemt og gonadenes utvikling ble vurdert etter beskrivelse hos Dahl (1917).

Kjøttfarge

Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød for ørret og røye.

K-faktor

K-faktor for fisken er beregnet ut fra formelen $K = \frac{v \cdot 100}{l^3}$ der v er vekt i gram og l er lengde i cm.

4.3 Elektrofisket

Til registrering av mindre fisk på elv og i strandsone ble det benyttet elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimal spenning er 1600 V og puls-frekvensen er 80 Hz.

I innløpsbekkene ble en 100 m strekning fra oset og oppover elektrofisket i juni og september 1980 i Skjerna, Skjeggia og Sandbekken. Et tilleggsfiske ble foretatt i mai 1981. På disse strekningene og noe videre oppover ble elveløpets form og bunnforholdene undersøkt for å vurdere gyteforhold og oppvekstmuligheter for ørret. I september 1980 og mai 1981 ble det i Fallselva elektrofisket på en 100 m strekning ca. 1.5 km nedenfor demningen i utløpsoset fra Trevatn og på de siste 100 m før innløpet i Randsfjorden.

Ørret ble tellt og lengdemålt i felt og de fleste ble sluppet ut igjen. Et tilfeldig utvalg ble imidlertid tatt for aldersbestemmelse.

Mengden av ørekyt ble grovt anslått.

4.4 Ekkoloddregistrering

For å lokalisere fiskens vertikal- og horisontalfordeling i de frie vannmasser ble det benyttet et ekkolodd av typen Skipper 404. Det ble kjørt profiler fra nord til sør i innsjøen både i juni, september og oktober 1980. Det ble også kjørt åtte tverrprofiler. Disse registreringene ga i tillegg informasjon om dybdeforholdene i Trevatn. Det ble ikke gjort forsøk på å telle fisk med ekkolodd.

4.5 Opplysninger om fisket

Opplysninger om kortsalg og utnyttelse av fiskebestanden i Trevatn er innhentet fra Søndre Land viltlag. Oppsøking av sportsfiskere i innsamlingsperiodene ble også foretatt.

5. RESULTATER

5.1 Bunndyr

Resultatene fra innsamlingene med Ekman-henter fra 1 til 10 m dyp er satt opp i Tabell 5.1 og 5.2. Totalt sett ble største tetthet av bunndyr på bløtbunn i Trevatn både i juni og september funnet på 1 m dyp og tettheten avtok med dypet. Denne faunaen var på de undersøkte dyp dominert av fjærmygglarver (Chironomidae) (65 - 83%) (Tabell 5.4). Andre viktige grupper på bløtbunn var ertemuslinger (Pisidium) og fåbørstemark (Oligochaeta). Disse var sammen med fjærmygglarver de eneste gruppene av betydning på 5 og 10 m dyp. De øvrige bunndyrgrupper utgjorde alle mindre enn tre prosent av faunaen og var, med unntak av døgnfluer, sviknott og igler, begrenset til 1 - 3 m dyp.

Tabell 5.1. Beregnet antall bunndyr pr.m² bunnflate i Trevatn i juni og september 1980. 5 bunnklipp fra hvert dyp. 1- larve.

DYREGRUPPE	A1														A2	
	1m		3m		5m		10m		10m		5m		3m		1m	
	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT
Fåbørstemark	10	150	30		10	10		10	10	10	60	90	40	10	960	180
Fjærmygg l.	2980	4200	1180	1990	140	620	190	460	460	60	150	1090	1220	290	2190	320
Muslinger	550	610	140	110	50	110	80	240	90	80	60	250	180	160	50	10
Døgnfluer l.		10	10	10											10	30
Vårfluer l.		40	30	50									50	30	20	30
Snegl		10	10	10									20	10	90	130
Sviknott l.		70	70				10							10	50	50
Øyestikker l.		60														10
Igler			80	10		20		10		20						
Vannmidd														20	20	10
Biller																10
Mudderfluer l.																10
Andre		20														
TOTALT	3490	5170	1550	2080	200	760	270	730	360	170	270	1430	1510	530	3390	790

Av de artsbestemte gruppene var snegl den mest tallrike, spesielt på 1 m dyp og på østsiden. Av de to påviste artene ble imidlertid bare alminnelig skivesnegl (Gyraulus acronicus) funnet på bløtbunn (Tabell 5.5).

Tabell 5.2. Beregnet antall bunndyr pr.m² bunnflate i Trevatn i juni og september 1980. 5 bunnklipp fra hvert dyp. 1- larve.

DYREGRUPPE	B1								B2							
	1m		3m		5m		10m		10m		5m		3m		1m	
	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT
Fåbørstemark	60	90	30	30	30	250	30	10	80	70	130	210	40	110	850	290
Fjærmygg l.	430	250	2440	1590	530	1390	470	550	610	1120	310	1110	230	1340	1160	1610
Muslinger	50	10	130	160	100	70	160	140	260	470	50	40	100	300	310	1080
Døgnfluer l.		40		150								10		20		90
Vårfluer l.		30	20	20									10	40		70
Snegl	10	20		20									10	20	20	160
Sviknott l.	40	20	10	10										10		40
Øyestikker l.		10		10									20			
Igler				20												10
Biller	20														10	
Mudderfluer l.		30		80							10	10				10
Andre																10
TOTALT	610	500	2630	2090	660	1710	660	700	950	1660	1500	1380	410	1940	2360	3360

Tabell 5.3. Gjennomsnitt antall bunndyr pr. ett minutt sparkeprøve fra forskjellige lokaliteter i Trevatn i juni og september 1980. 3 prøver fra hver lokalitet. 1- larver.

DYREGRUPPE	A1		A2		B1		B2	
	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT
Fåbørstemark	59.0	15.3	21.0	45.0	47.0	82.3	37.3	70.3
Fjærmygg l.	30.0	41.3	61.0	19.0	61.3	48.0	43.0	30.3
Døgnfluer l.	8.0	49.3	293.3	62.7	52.7	109.0	118.3	51.0
Vårfluer l.	0.3	2.0	0.7	3.3	0.7	2.3	1.7	7.7
Buksvømmere	2.3	41.0		71.7		78.7	3.0	34.3
Biller	2.3	0.7	1.3	0.3	3.3	1.0	0.7	1.7
Snegl	0.7		1.0	6.7	2.3	5.0		
Sviknott	0.3	5.0		7.3	0.7	28.0		48.0
Vannmidd	0.3		3.0				0.3	
Steinfluer		0.7	0.3	1.0				
Knott			0.3					
Muslinger						0.7		
Øyestikker l.				1.0		0.7		
Igler		0.3						0.3
TOTALT	103.3	155.7	382.0	218.0	168.0	355.7	204.3	243.7

Tabell 5.4. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på ulike dyp av Trevatn i juni og september 1980.

DYREGRUPPE	Sparkeprøve		1m		3m		5m		10m	
	n:4		n:4		n:4		n:4		n:4	
	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT
Fåbørstemark	19.2	21.9	19.1	7.2	2.3	2.3	14.1	10.7	4.9	3.1
Fjærmygg l.	22.8	14.2	68.1	65.0	83.1	77.0	69.3	79.9	70.9	67.2
Muslinger		+	9.8	17.4	9.0	12.2	16.0	8.9	24.2	28.5
Døgnfluere l.	55.1	28.0	0.1	1.7	0.2	2.7		0.2		
Vårfluere	0.4	1.6	0.2	1.7	1.8	2.1				
Biller	0.9	0.4	0.2	0.1		0.2				
Snegl	0.4	1.2	1.2	3.3	0.7	0.9				
Sviknott l.	0.1	9.1	0.9	1.8	1.3	0.5				0.3
Øyenstikker l.		0.2		0.8	0.3	0.2				
Igler		+		0.1	1.3	0.6		0.4		0.9
Vannmidd	0.4		0.2	0.1		0.3				
Mudderfluere l			0.1	0.5		1.2	0.6			
Buksvømmere	0.6	23.2								
Steinfluer l.	+	0.2								
Knott	+									
Andre			0.1	0.2						

+ mindre enn 0.1 %.

Døgnfluene ble funnet i størst antall i september i innsjøens sørlige del. Tilsammen fem arter ble da påvist, hvorav Leptophlebia vespertina og L. marginata var de to mest tallrike (Tabell 5.5). Den gravende formen Ephemera vulgata var eneste art påvist på 5 m dyp. Bare to arter ble funnet i juni (Tabell 5.5).

Mudderfluere ble bare funnet på bløtbunn, og en art, Sialis lutaria, ble påvist (Tabell 5.5). Denne ble funnet ned til 5 m dyp, men opptrådte i størst tetthet på 1 og 3 m i september.

Faunaen i strandsonen var i motsetning til bløtbunnsfaunaen ikke fullstendig dominert av en gruppe. Det totale antall bunndyr var omtrent det samme både i juni og september, men sammensetningen var noe forskjellig. I juni var døgnfluene den mest tallrike gruppen (Tabell 5.3). De største

Tabell 5.5. Antall pr. minutt (sparkeprøve) og tetthet (bunnklipp) av arter av snegl, steinfluer, mudderfluer og døgnfluer funnet i Trevatn i juni og september 1980.

BUNNDYRGRUPPE/ART	Sparkeprøve		Bunnklipp					
	JUNI	SEPT	1m		3m		5m	
			JUNI	SEPT	JUNI	SEPT	JUNI	SEPT
SNEGL								
<u>Gyraulus acronicus</u>	4.0	9.7	120	320	40	60		
<u>Lymnea peregra</u>		2.0						
MUDDERFLUER								
<u>Sialis lutaria</u>			10	50		80	10	10
STEINFLUER								
<u>Nemoura avicularis</u>		1.7						
<u>Amphinemura standfussi</u>	0.3							
DØGNFLUER								
<u>Siphonurus alternatus</u> ¹⁾	4.3		10					
<u>Heptagenia fuscogrisea</u>		243.3		10				
<u>H. joernensis</u>	0.3							
<u>Arthroplea congener</u>	0.3							
<u>Leptophlebia vespertina</u>	16.3	3.0		10	10	120		
<u>L. marginata</u>					40			
<u>Paraleptophlebia strandii</u>	452.3	25.3		30		30		
<u>Ephemera vulgata</u>						30		10
<u>Caenis sp. (horaria?)</u>		0.3						
<u>Leptophlebiidae</u>				60		10		

1) tidligere S.linneanus.

individantall ble funnet i innsjøens østlige del. En art, Paraleptophlebia strandii, dominerte fullstendig (Tabell 5.5). I tillegg til denne ble ytterligere tre arter funnet i juni. Andre viktige grupper i juni var fjærmygglarver og fåbørstemark. Sammen med døgnfluene utgjorde disse i juni 97% av faunaen i strandsonen (Tabell 5.4). De øvrige utgjorde alle mindre enn en prosent. I september ble de største individantall funnet av døgnfluer, buksvømmere, fåbørstemark og fjærmygglarver (Tabell 5.3). Disse utgjorde tilsammen 87% av faunaen (Tabell 5.4). I den sørlige del ble det også funnet et relativt høyt individantall av sviknott (Ceratopogonidae). Tilsammen fire døgnfluearter ble påvist i september (Tabell 5.5). Dominerende art var da Heptagenia fuscogrisea. Av de øvrige artsbestemte grupper ble det påvist to sneglearter, alminnelig skivesnegl (G. agronicus) og vanlig damsnegl (Lymnea peregra), i strandsonen (Tabell 5.5). Begge var tilstede i september, mens bare førstnevnte ble funnet i juni. De to påviste steinflueartene, Nemoura avicularis og Amphinemura standfussi, ble begge funnet i et meget lite antall (Tabell 5.5).

5.2 Prøvefisket

Resultatene fra prøvefisket med bunngarn er vist i Tabell 5.6 og 5.7 og for flytegarn i Tabell 5.8 og 5.9.

På bunngarn ble det fanget tilsammen fire fiskearter, ørret, sik, abbor og gjedde, mens det på flytegarn ble tatt ørret, sik, abbor, krøkle og røye.

Både i juni og september ble det tatt lite ørret både på bunn- og flytegarn (Tabell 5.6 - 5.9). De som ble tatt var hovedsakelig i garn med maskevidde 16 og 29 mm. Utbyttet var minst på bunngarn og best på flytegarn i juni (Tabell 5.8).

Lengdefordelingen (%) av all ørret fanget på garn er vist på fig. 5.1.

Tabell 5.6 (øverst) og Tabell 5.7 (nederst). Resultatet av prøvefisket med bunngarn i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

maske - vidde mm	antall garn - netter	antall pr. garnnatt				vekt, gram pr. garnnatt			
		ørret	abbor	sik	gjedde	ørret	abbor	sik	gjedde
52	3								
45	3		0,7	1,3		170,0	456,7		
39	3			1,3			453,3		
35	3		0,7	2,7			112,0	756,7	
29	3	0,3	2,0	0,7		90,0	179,0	148,3	
26	3		11,3	0,3			757,3	71,7	
22,5	3		16,0		0,7		968,0		128,3
19,5	3		12,7		0,3		488,3		25,0

maske - vidde mm	antall garn - netter	antall pr. garnnatt				vekt, gram pr. garnnatt			
		ørret	abbor	sik	gjedde	ørret	abbor	sik	gjedde
52	3								
45	3			1,7				658,3	
39	3		0,3	1,3			103,0	435,0	
35	3		1,3	0,7			258,3	198,3	
29	3	0,3			0,7	84,0			223,3
26	3	0,3	6,7		0,3	100,0	541,0		190,0
22,5	3		6,3		0,7		351,3		113,3
19,5	3		10,0				445,7		

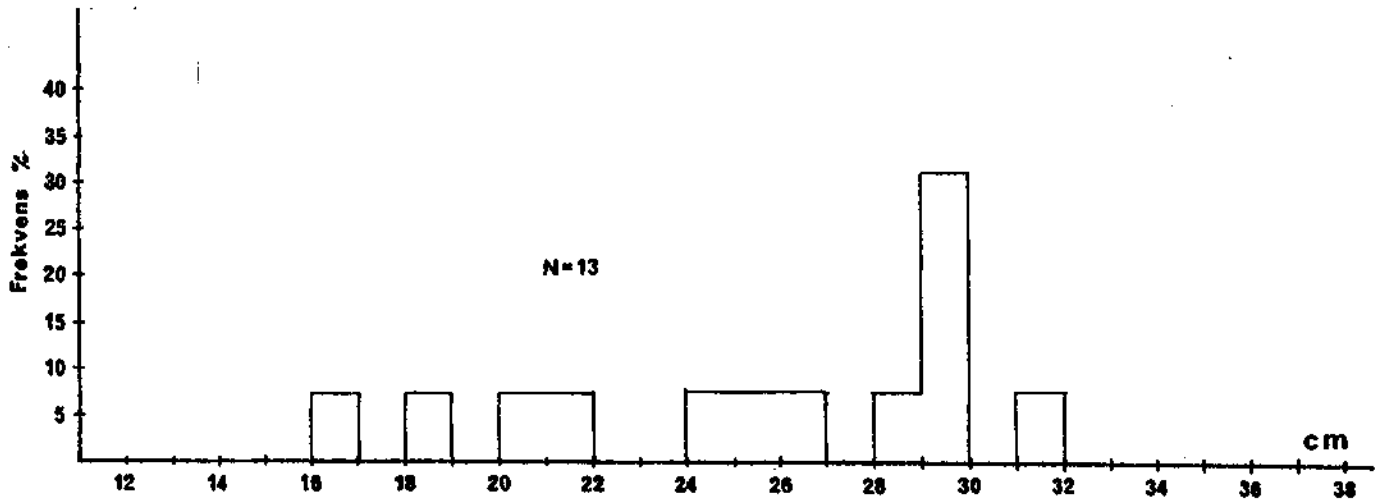


Fig. 5.1. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på garn i Trevatn i juni og september 1980.

Tabell 5.8 (øverst) og Tabell 5.9 (nederst). Resultatet av prøvefisket med flytegarn i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

maske - vidde mm	antall garn - netter	antall pr. garnnatt				vekt, gram pr. garnnatt			
		ørret	abbor	sik	gjedde	ørret	abbor	sik	gjedde
52									
45	2								
39	2			4,0				1265,0	
35	2			6,5				1552,5	
29	3	1,0		30,0		253,3		6840,7	
26	3	0,7		2,3		118,3		501,7	
22,5	2	0,5	9,0	0,5		48,0	546,0	92,5	
19,5	2		31,0	0,5			1218,5	38,0	
16,5	2		2,0				63,0		

maske - vidde mm	antall garn - netter	antall pr. garnnatt				vekt, gram pr. garnnatt			
		ørret	abbor	sik	gjedde	ørret	abbor	sik	gjedde
52									
45	2								
39	2			7,0				2342,5	
35	2			5,0				1350,0	
29	2		0,5	13,5			43,0	3058,0	
26	2			0,5				135,5	
22,5	2	1,0	16,0	2,0		121,0	981,0	265,0	
19,5	2		43,0	0,5			1822,5	21,0	
16,5	2	0,5	16,0	1,5		27,5	602,0	34,3	

De største fangstene av sik ble både i juni og september tatt på flytegarn (Tabell 5.8 og 5.9). Flest sik ble ved begge anledninger tatt på 29 mm garn. I juni ga denne maskevidden hele 30 sik pr. garnnatt og et utbytte på nærmere 7 kg pr. garnnatt. De tilsvarende tall var i september 13.5 sik og tre kg. Også 35 og 39 mm garn ga bra utbytte av sik. Langt færre sik ble tatt på bunngarn (Tabell 5.6 og 5.7), og de fleste sto her i 35, 39 og 45 mm garn.

Lengdefordelingen av sik tatt i bunngarn og flytegarn er vist i fig. 5.2 og 5.3. For sik tatt på bunngarn ligger hovedmengden mellom 31 og 35 cm både i juni og september. På flytegarn var de fleste mellom 28 og 32 cm. Både i juni og september ble det tatt større sik i bunngarn sammenliknet med flytegarn. Sik mindre enn 25 cm ble bare tatt på flytegarn, og fisk mindre enn 17 cm ble tatt i maskevidde 16.5 cm.

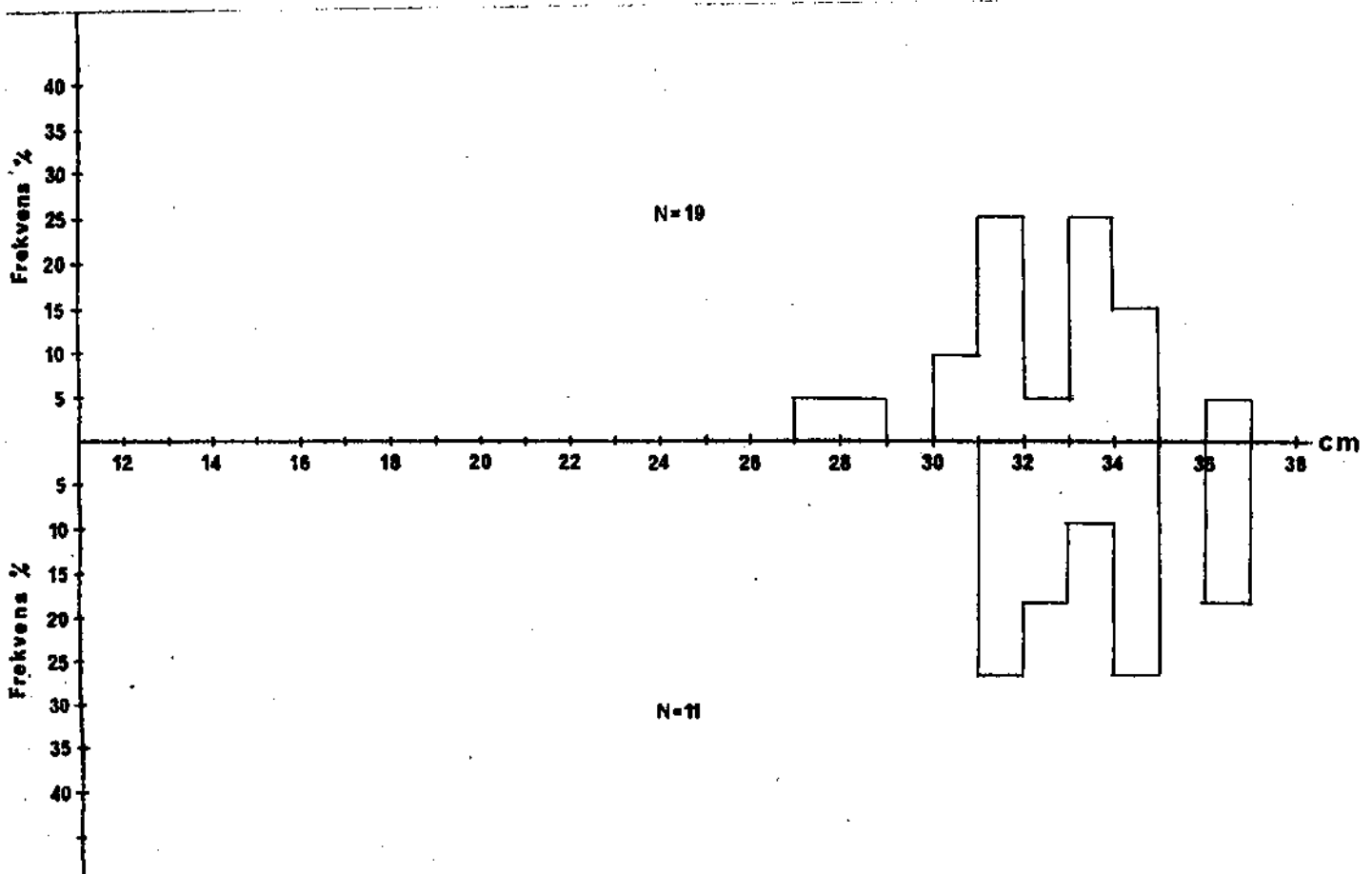


Fig. 5.2. Prosentvis lengdefordeling av sik tatt på bunngarn i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

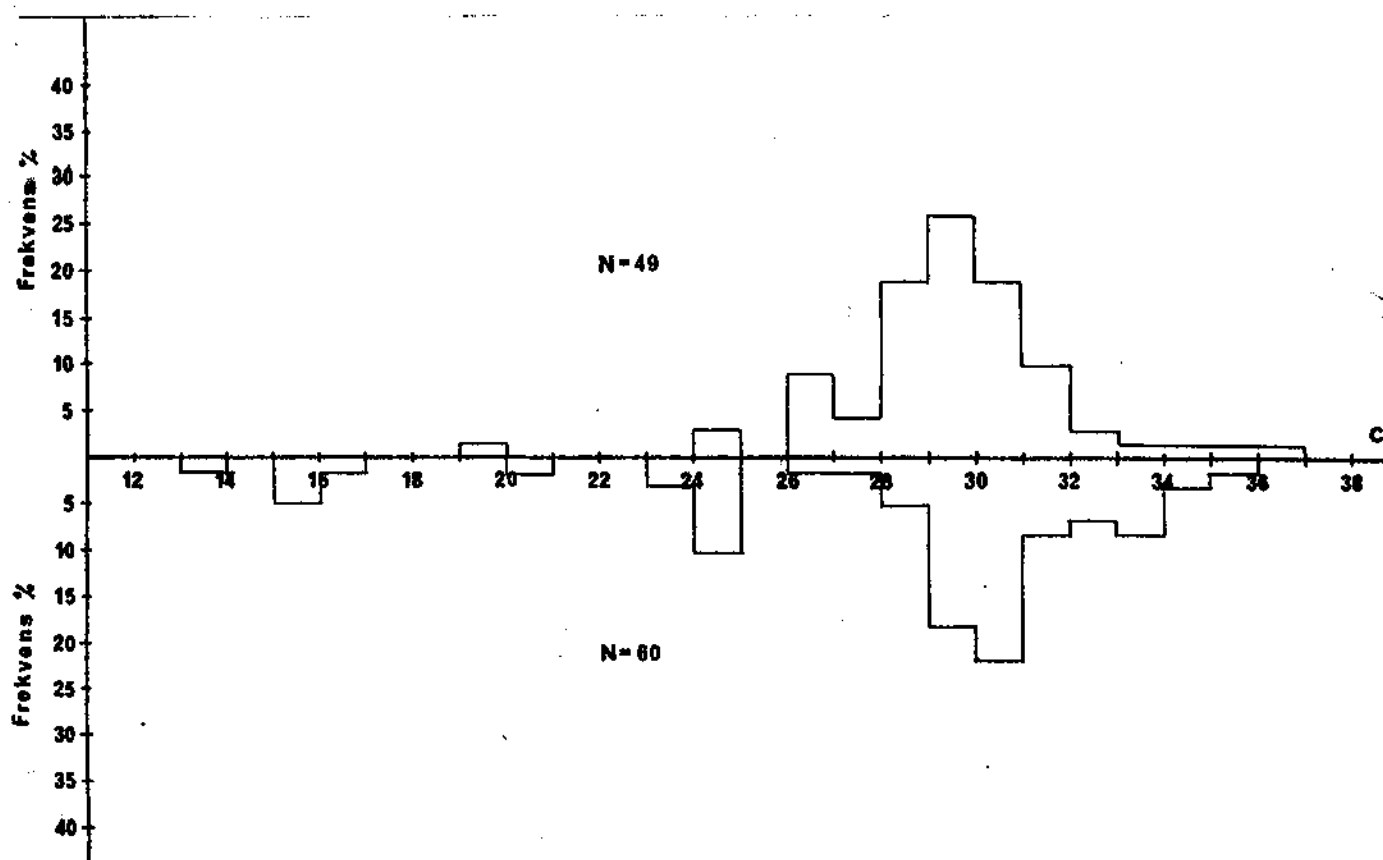


Fig. 5.3. Prosentvis lengdefordeling av sik fanget med flytegar under prøvefisket i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

Både i juni og september ble det både på bunn- og flytegar hovedsakelig tatt abbor i de minste maskestørrelsene, 16.5, 19.5, 22.5 og 26 mm (Tabell 5.6 - 5.9). Juni ga det største utbyttet på bunnegarn, mens det største utbyttet av abbor på flytegar kom i september. I juni ble det på 22.5 mm bunnegarn tatt 16 abbor og 968 g pr. garnnatt, mens flest abbor ble tatt på 19.5 mm i september. På flytegar var det spesielt 19.5 mm som ga store fangster både i juni og september, med henholdsvis 31 og 43 abbor pr. garnnatt. Det utgjør i vekt henholdsvis 1218,5 g og 1822,5 g pr. garnnatt. (Tabell 5.8 og 5.9). På 26 mm garn ble det tatt relativt gode fangster på bunnegarn, mens tilsvarende flytegar ikke ga fangst av abbor.

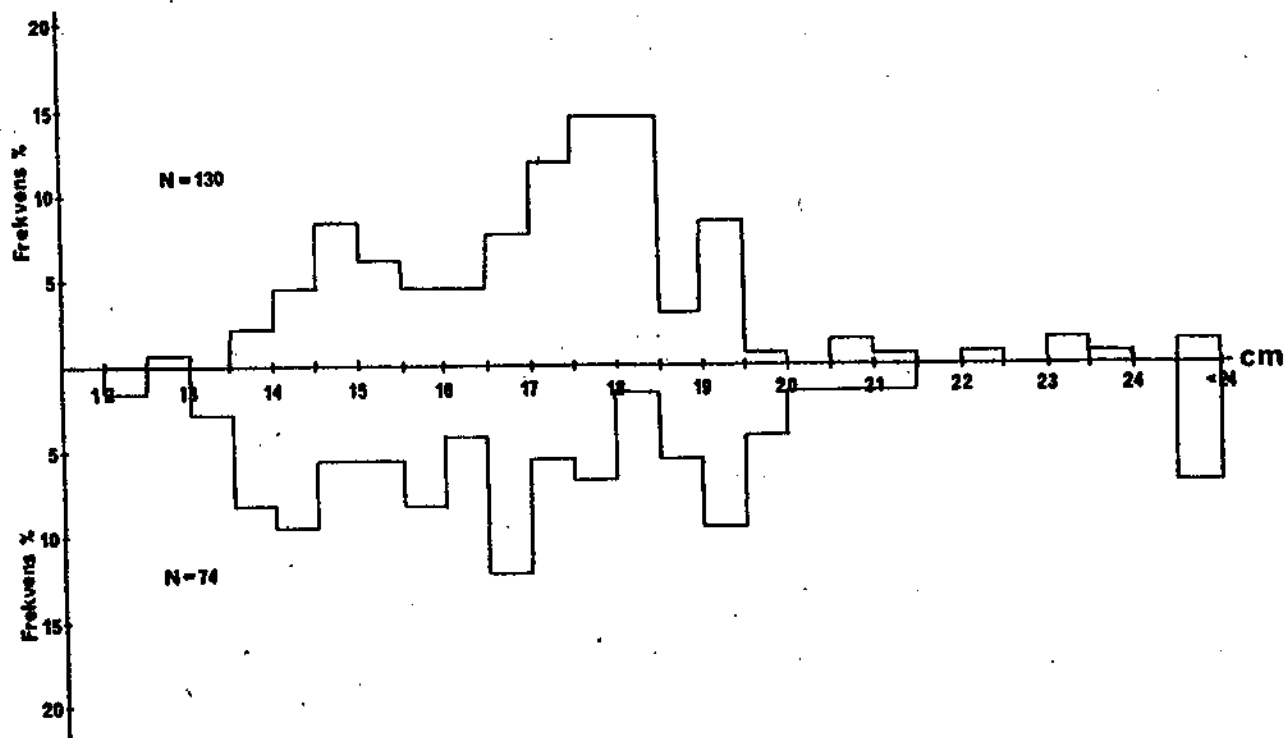


Fig. 5.4. Prosentvis lengdefordeling av abbor fanget med bunngarn under prøvefisket i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

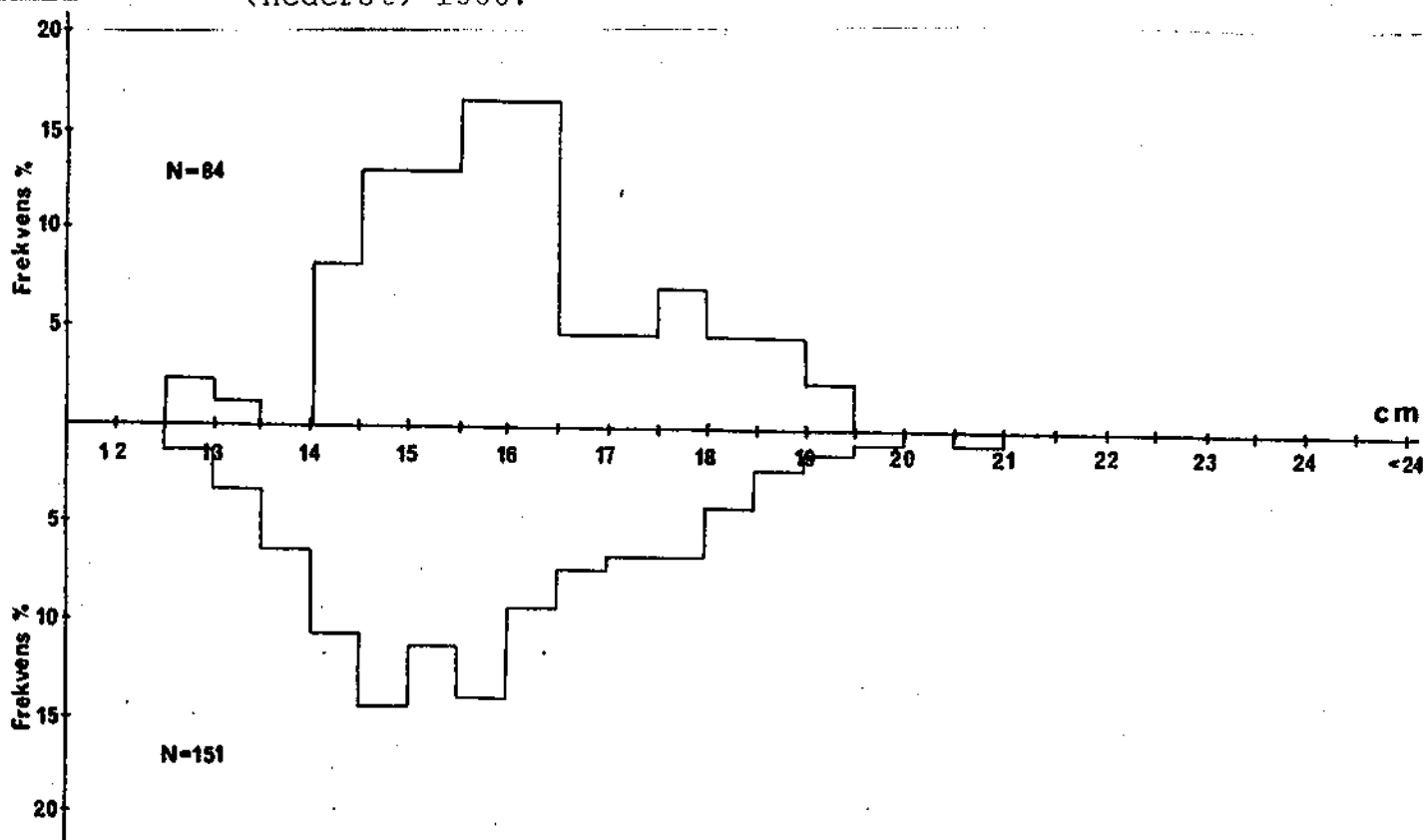


Fig. 5.5. Prosentvis lengdefordeling av abbor fanget med flytegarn under prøvefisket i Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

Den prosentvise lengdefordelingen av abbor fra bunn- og flytegarn er vist i fig. 5.4 og 5.5. I juni var de fleste abbor tatt på bunngarn mellom 14 og 19 cm, med hovedmengden mellom 16.5 og 18.5 cm. En stor spredning i lengdefordeling ble også funnet i fangstene fra september. (fig. 5.4). Flytegarnfangstene var i juni hovedsakelig mellom 14 og 16.5 cm, mens det i september var en noe mer jevn lengdefordeling, men også da med flest fisk i dette lengdeområdet (fig. 5.5). Abbor på over 20 cm ble nesten utelukkende tatt i bunngarn. Den lengste abboren som ble tatt var 30.5 cm.

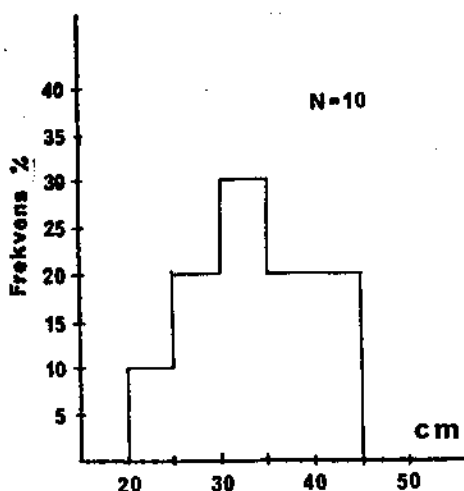


Fig. 5.6. Prosentvis lengdefordeling av gjedde fanget under prøvefisket i Trevatn i 1980.

Gjedde ble tatt både i juni og september på bunngarn (Tabell 5.6 og 5.7), og hovedsakelig på garn med maskestørrelse 22.5, 26 og 29 mm. Utbyttet var imidlertid lite.

Lengdefordelingen (%) av gjedde fanget på bunngarn er vist i fig. 5.6. Det ble ikke tatt gjedde på over 45 cm.

I juni ble det tatt en krøkle og en røye på flytegarn, mens fem krøkle og tre røye ble fanget i september.

5.3 Alder og vekst

Ørret

Garnfanget ørret omfatter bare 13 fisk. Tilbakeberegnete lengder tyder på en stabil og relativt rask vekst de første 5 - 6 leveårene (fig. 5.7). Ørret eldre enn 7 år ble ikke funnet.

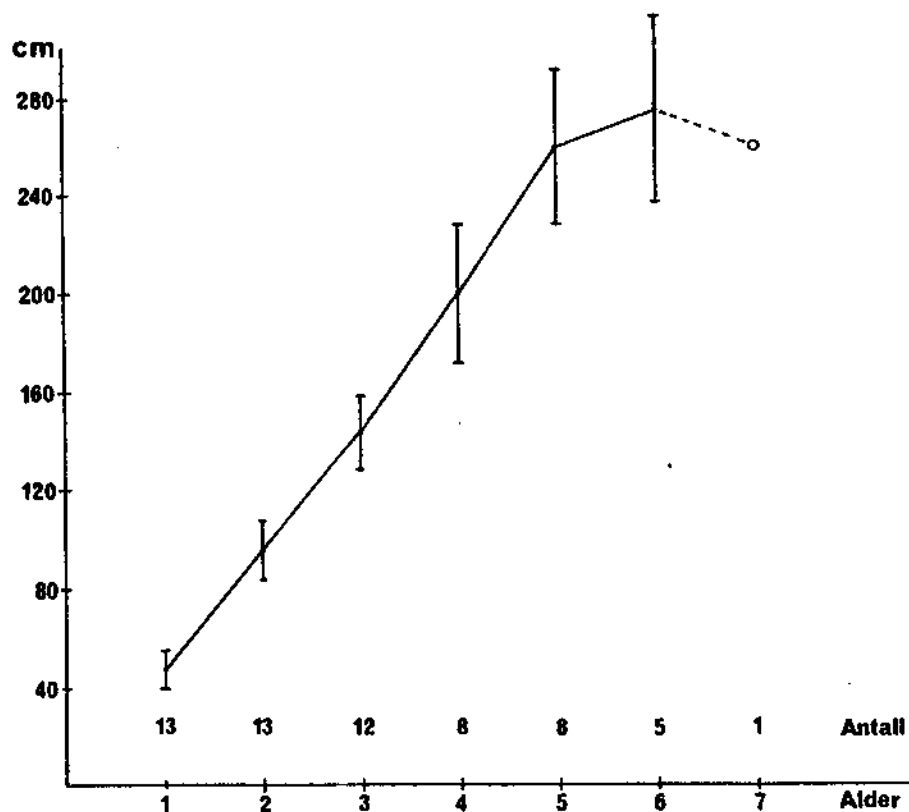


Fig. 5.7. Tilbakeberegnet vekst hos garnfanget ørret i Trøvatn 1980.

Sik

Det ble ikke funnet forskjeller i lengdevæksten hos hanner og hunner. De to kjønnene er derfor slått sammen ved fremstilling av lengdevæksten (bunn- og flytegarn) (fig. 5.8 og 5.9). De to første leveårene er veksten meget rask. Sik som var klekket våren 1980 og som ble fanget i september 1980 hadde allerede en lengde på 160 mm (fig. 5.9). Etter at siken er blitt omlag 30 cm, noe som for de fleste individene skjer i løpet av tredje vekstsesong, stagnerer lengdevæksten nesten fullstendig. Det henger sammen med kjønnsmodningen (se Tabell 5.12 og 5.13).

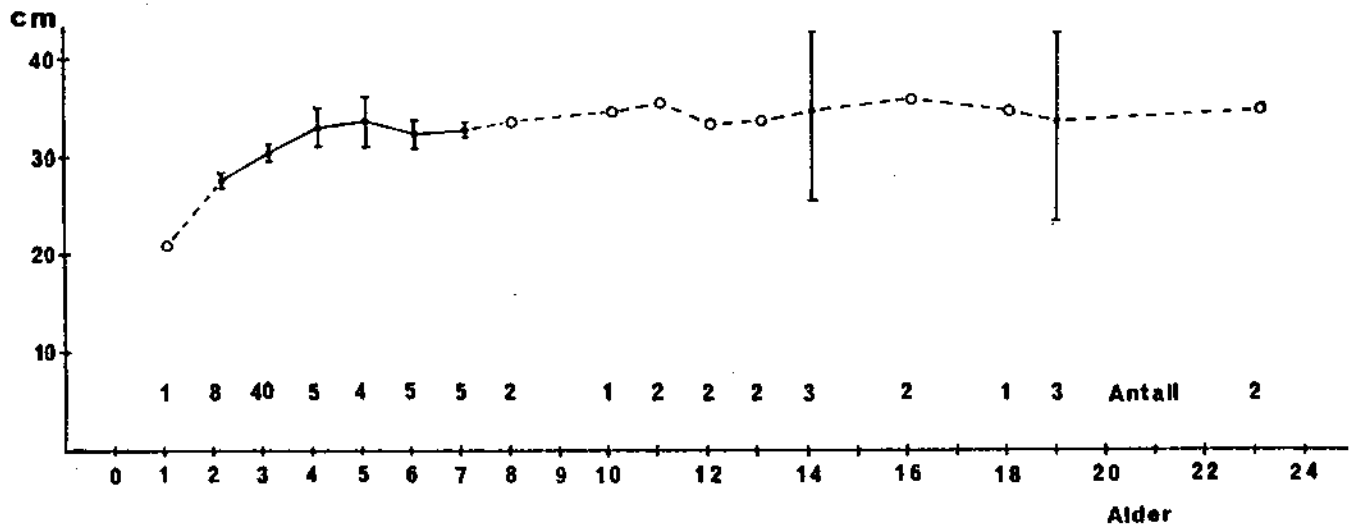


Fig. 5.8. Empirisk vekst for garnfanget sik i Trevatn fra juni 1980.

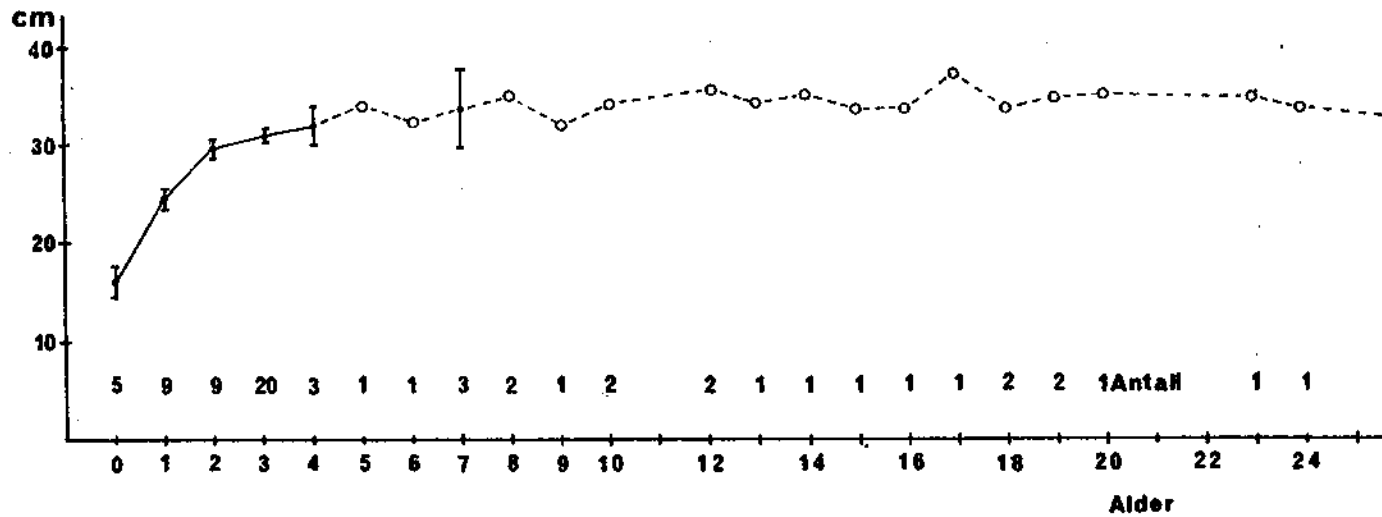


Fig. 5.9. Empirisk vekst for garnfanget sik i Trevatn fra september 1980.

Både i juni og september var de fleste sik tre år (fig. 5.8 og 5.9). I juni utgjorde disse ca. 50% og i september ca. 30% av fangstene. Gjennomsnittslengden hos 2, 3 og 4 år gammel sik er meget lik (fig. 5.8 og 5.9). Det er derfor sannsynlig at den store forekomsten av tre år gammel sik ikke skyldes selektivt fiske, men en stor 1977-årsklasse.

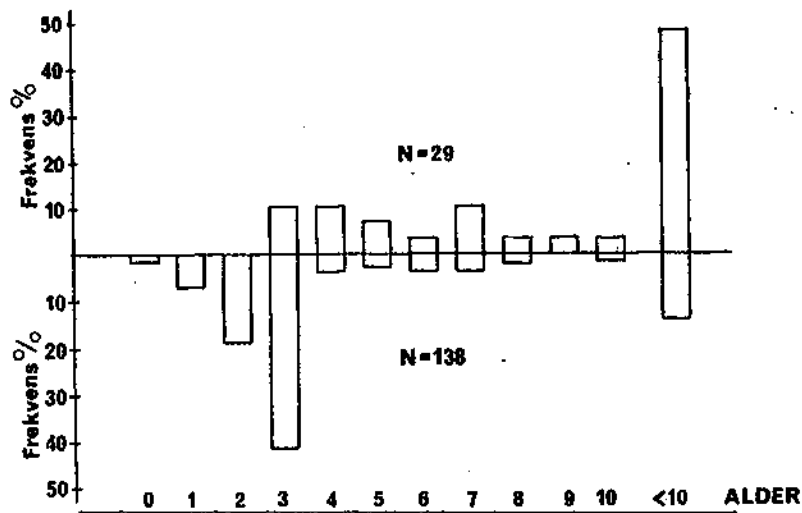


Fig. 5.10. Prosentvis aldersfordeling av sik tatt i bunngarn (øverst) og flytegarn (nederst) i Trevatn 1980.

Det ble også tatt en god del gammel sik i Trevatn. I henholdsvis juni og september utgjorde sik eldre enn 10 år 19 og 21 % av materialet. Eldste sik var 26 år.

Fig. 5.10 viser den prosentvise aldersfordeling av sik tatt på bunngarn og flytegarn (juni og september slått sammen). Andelen sik eldre enn 10 år var langt større på bunngarn (47%) enn på flytegarn (13%).

Abbor

Vekstforløpet for abbor er vist i fig. 5.11 og 5.12 for henholdsvis juni og september. Det er ikke funnet forskjeller i veksten hos hanner og hunner i materialet. De to kjønnene er derfor også her slått sammen. Fisk tatt i sin tredje vekstsesong (2 vintersoner) hadde en gjennomsnittslengde på henholdsvis 13.8 og 13.0 cm i juni og september.

Fra og med tredje vekstsesong stabiliserer den årlige tilveksten seg på et lavt nivå sammenlignet med de to første vekstsesongene. Av fig. 5.11 og 5.12 går det fram at gjennomsnittslengden hos fisk eldre enn 7 år varierer mye. Årsaken er at den årlige tilveksten etter denne alder øker kraftig for endel individer.

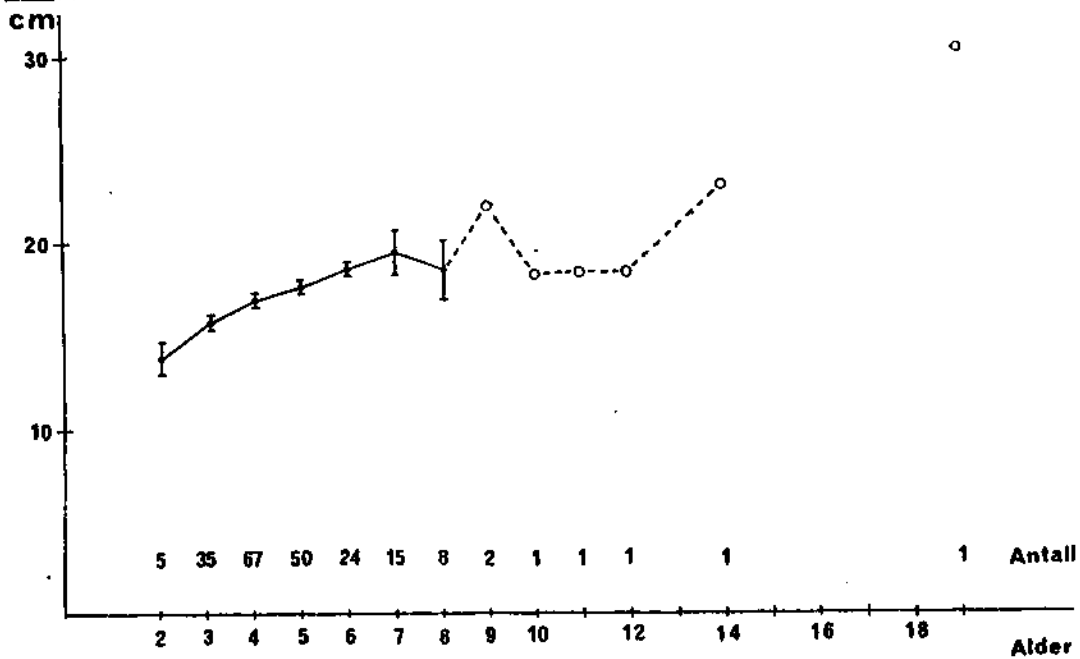


Fig. 5.11. Empirisk vekst for garnfanget abbor i Trevatn fra juni 1980.

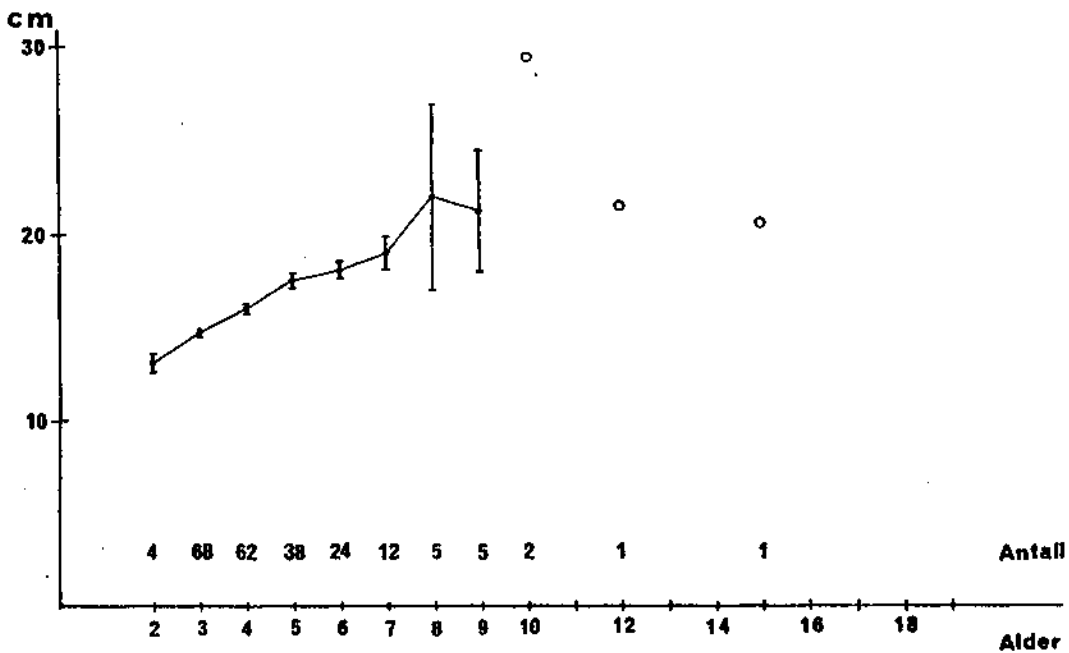


Fig. 5.12. Empirisk vekst for garnfanget abbor i Trevatn fra september 1980.

Både i juni og september domineres fangstene av aldersgruppene 3, 4, 5 og 6 år. Svært få individer var over 10 år. Den eldste abboren som ble fanget var 19 år. Fisk yngre enn 2 år ble ikke fanget.

5.4 Kondisjon, kjøttfarge og kjønnsmodning

I dette avsnittet behandles bare fiskeartene ørret og sik.

For ørret ble det funnet lave K-verdier for alle lengdegruppene (Tabell 5.10). Tallene antyder at ørreten i Trevatn er av mindre god kvalitet. Det ble for ingen enkeltfisk funnet K-verdi større enn 1.0, og gjennomsnittsverdien for totalt materiale av ørret var 0.92. Rød kjøttfarge ble bare funnet i de to største lengdegruppene. Av dem som var over 30 cm hadde tre av fem hvit kjøttfarge.

Seks av ørretene fanget i juni skulle gyte i inneværende år (stadium III-IV). Av disse var fem hunnfisk. Alle ørretene tatt i september var hunnfisk, men ingen var gytemodne. Dette kan skyldes at den gytemodne delen av bestanden kan ha gått mot og opp på bekkene.

Tabell 5.10. Kondisjonsfaktor og kjøttfarge for ulike lengdegrupper (i cm) av ørret fra Trevatn i 1980.

	15 - 19,9	20 - 24,9	25 - 29,9	30 - 34,9
K-faktor	0,85	0,95	0,90	0,94
Standard avvik	0,10	0,02	0,07	0,02
antall fisk	2	2	4	5
hvit %	100	50		60
lyserød %		50	75	
rød %			25	40

Både i juni og september ligger K-verdiene under 1.0 for alle lengdegrupper av sik (Tabell 5.11). De er imidlertid ikke lavere enn at siken må sies å være i relativt god kondisjon, sammenlignet med andre sikpopulasjoner.

De høyeste K-verdiene ble både i juni og september funnet for sik mellom 20 og 30 cm.

Tabell 5.11. Kondisjonsfaktor for ulike lengdegrupper (i cm) av sik fra Trevatn i juni (øverst) og september (nederst) 1980.

	15 - 19,9	20 - 24,9	25 - 29,9	30 - 34,9	35 - 39,9
K-faktor	0,90	0,90	0,87	0,79	0,73
Standard avvik		0,01	0,02	0,03	0,05
Antall fisk	1	2	72	61	3
K-faktor	0,86	0,94	0,89	0,88	0,80
Standard avvik	0,05	0,02	0,01	0,03	0,03
Antall fisk	4	9	16	38	3

Det ble ikke funnet kjønnsmodne sik på under 25 cm (Tabell 5.12). I lengdegruppen 25 - 29.9 cm skulle 80% av hannsiken og 73% av hunnsiken gyte. Så godt som all fisk over 30 cm skulle gyte det året de ble tatt.

Tabell 5.12. Prosentvis fordeling innen ulike lengdegrupper (i cm) og kjønn av kjønnsmodne og ikke kjønnsmodne sik fra Trevatn.

	10 - 14,9	15 - 19,9	20 - 24,9	25 - 29,9	30 - 34,9	35 - 39,9
♂ gytere				80	97	100
♂ ikke gytere	100	100	100	20	3	
♂ antall	1	2	5	40	34	2
♀ gytere				73	99	100
♀ ikke gytere		100	100	27	1	
♀ antall		3	6	48	65	4

Tabell 5.13 viser at i tredje leveåret (2 vintersoner) skal henholdsvis 42% og 10% av hannene og hunnene gyte. Denne tidlige kjønnsmodningen henger sammen med rask vekst de første to til tre leveårene. Tendensen til kjønnsmodning tredje leveåret ser ut til å være størst hos hannene, mens dette har jevnet seg ut for sik i fjerde leveår.

Tabell 5.13. Prosentvis fordeling innen ulike aldersgrupper og kjønn av gytemodne og ikke gytemodne sik fra Trevatn.

		A L D E R			
		0 og 1	2	3	4-3
♂	gytere		42	90	100
	ikke gytere	100	58	10	
	antall	6	12	38	28
♀	gytere		10	91	98
	ikke gytere	100	90	9	2
	antall	9	10	46	60

5.5 Ernæring

Ørret

I juni dominerte landinsekter (maur) totalt i mageinnholdet hos ørret. Alle ørretene ble da tatt på flytegarn.

I september ble det totalt tatt 5 ørreter på garn. Landinsekter utgjorde omlag halvparten av volumet av mageinnholdet i disse. Den andre halvdelen utgjordes av bunnlevende dyr, i første rekke fjærmyggpupper og vårfluelarver.

Sik

Mageinnholdet hos sik fanget i bunngarn er vist i Tabell 5.14 og 5.15, mens det for sik fanget i flytegarn er vist i Tabell 5.16 og 5.17.

Siken fanget i bunngarn hadde i juni et lite variert næringsopptak. Plankton av slekten Bosmina dominerte i alle lengdegruppene. I lengdegruppen 30 - 34.9 cm hadde noen få sik spist muslinger og vannmidd. Også for sik tatt i flytegarn er planktonkreps den dominerende føden. Slekten Bosmina utgjør også her den største volumandelen i alle tre lengde-

Tabell 5.14. Mageinnhold hos sik tatt med bunn-
garn i Trevatn i juni 1980. Tallene viser dyre-
gruppens frekvens forekomst (%) og volum(%).

Lengdegruppe (cm)	25 - 29,9		30 - 34,9		35 - 39,9	
Antall fisk	2		11		4	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps						
<u>Bosmina</u> sp.	100,0	100,0	90,9	88,7	100,0	100,0
Muslinger			18,2	11,3		
Vannmidd			9,1	+		
Tom mage	0		0		0	

Tabell 5.15. Mageinnhold hos sik tatt med bunn-
garn i Trevatn i september 1980. Tallene viser
dyregruppens frekvens forekomst (%) og volum (%).

1- larve.

Lengdegruppe (cm)	25 - 29,9		30 - 34,9		35 - 39,9	
Antall fisk	4		5		2	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps						
<u>Holopedium</u>						
<u>gibberum</u>	25,0	+			50,0	25,0
<u>Bythotrephes</u>						
<u>longimanus</u>					50,0	8,3
<u>Daphnia</u> sp.			20,0	2,0	20,0	8,3
<u>Bosmina</u> sp.	75,0	60,0	80,0	75,5	50,0	+
<u>Eurycercus</u>						
<u>lamellatus</u>			20,0	8,2	50,0	25,0
Cal. Copepoda	25,0	+				
Fjæremygg l.					50,0	+
Vårfluer l.			20,0	8,2	50,0	16,7
Muslinger			20,0	6,1	50,0	16,7
Snegl	25,0	40,0				
Tom mage	0		0		0	

Tabell 5.16. Mageinnhold hos sik tatt med flyte-
garn i Trevatn i juni 1980. Tallene viser dyre-
gruppens frekvens forekomst (%) og volum (%).

Lengdegruppe (cm)	25 - 29,9		30 - 34,9		35 - 39,9	
Antall fisk	25		38		3	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps						
<u>Holopedium</u>						
<u>gibberum</u>	72,0	23,0	47,4	22,8	33,3	9,1
<u>Polyphemus</u>						
<u>pediculus</u>			2,6	0,5		
<u>Bythotrephes</u>						
<u>longimanus</u>	80,0	16,4	44,7	8,3		
<u>Daphnia</u> sp.	52,0	10,9	36,8	7,6	33,3	9,1
<u>Bosmina</u> sp.	100,0	48,6	78,9	60,4	66,7	81,8
Cal. Copepoda	8,0	0,6	5,3	0,5		
Tovinger	12,0	+	2,6	+		
Muslinger	4,0	+				
Tom mage	0		10,5		33,3	

Tabell 5.17. Mageinnhold hos sik tatt med flytegarv i Trevatn i september 1980. Tallene viser dyregruppenes frekvens forekomst (%) og volum (%). l-larve, p-puppe.

Lengdegruppe (cm)	15 - 19,9		20 - 24,9		25 - 29,9		30 - 34,9	
Antall fisk	3				10		28	
Næringselement	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps								
<u>Holopedium</u>								
<u>gibberum</u>	67,0	6,3			40,0	32,7	33,3	13,5
<u>Bythotrephes</u>								
<u>longimanus</u>	100,0	18,8			30,0	6,1	25,9	5,6
<u>Bosmina</u> sp.	100,0	68,8			50,0	38,8	51,9	19,1
<u>Daphnia</u> sp.	33,3	6,3			40,0	6,1	44,4	17,5
Fjæremygg l.							7,4	2,4
- " - p.					30,0	10,2	29,6	8,7
Vårfluer l.					10,0	2,0	7,4	0,8
- " - p.							3,7	2,4
- " - Im.					10,0	4,1		
Landinsekter							29,6	26,2
Planterester o.a.							3,7	2,4
Tom mage	0				0		3,7	

gruppene. Imidlertid inngår det her flere arter planktonkreps i føden. Av disse var gelékreps (Holopedium gibberum) og slekten Daphnia de to viktigste. I relativt mange sik i de to minste lengdegruppene ble også Bythothrephes longimanus funnet.

I september er fødeopptaket hos sik tatt på bunn- og flytegarv relativt likt. Planktonkreps utgjør hovedandelen av næringen i alle lengdegruppene, og slekten Bosmina er også i september viktigst. I sik tatt på bunngarv ble det funnet en noe større volumandel bunndyr, hovedsakelig snegl, muslinger og vårfluelarver. I tillegg ble det bare her funnet linsekreps, Eurycercus lamellatus. I den største lengdegruppen fra flytegarv utgjorde landinsekter 26.19 volumprosent av mageinnholdet, og en relativt stor andel fjæremyggpupper ble funnet i denne siken.

Abbor

Mageinnholdet hos abbor er vist i Tabell 5.18-5.21. Næringsopptaket til abbor var svært variert, og besto både av bunndyr og plankton.

Bunndyr dominerte volummessig næringsopptaket hos abbor tatt på bunn garn i juni (Tabell 5.18), mens bunndyr sammen med linsekreps (E. lamellatus) og planktonkreps (calanoide copepoder) utgjorde den største volumandelen i september (Tabell 5.19). Av bunndyr utgjorde fjærmygg (larver og pupper), vårfluelarver og øyestikkerlarver største andelen i juni i de to minste lengdegrupper.

Tabell 5.18. Mageinnhold hos abbor tatt med bunn garn i Trevatn i juni 1980. Tallene viser dyregruppens frekvens forekomst (%) og volum (%).
l- larve, p- puppe.

Lengdegruppe (cm)	10 - 14,9		15 - 19,9		>20	
Antall fisk	13		45		5	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
<u>Småkreps</u>						
<u>Bythotrephes</u>						
<u>longimanus</u>			28,9	17,2		
<u>Daphnia</u> sp.			11,1	5,4		
<u>Eurycercus</u>						
<u>lamellatus</u>	50,0	4,9	22,2	5,7		
<u>Sida</u> sp.	12,5	4,9				
Fjærmygg l.	50,0	39,0	33,3	9,1		
- " - p.			31,1	11,8		
Døgnflue l.			13,3	4,4		
Vårflue l.	83,0	14,6	28,9	21,9	20,0	4,2
- " - p.			4,4	5,4		
Bille l.			2,2	0,3		
- " - Im.			2,2	1,0		
Øyestikker l.	12,5	36,6	6,7	9,1		
Snegl			4,4	5,4	20,0	29,2
fisk					40,0	66,6
Planterester o.a.			8,9	3,4		
Tom mage	25,0		8,9		40,0	

Tabell 5.19. Mageinnhold hos abbor tatt med bunngarn i Trevatn i september 1980. Tallene viser dyregruppenes frekvens forekomst (%) og volum (%). l- larve, p- puppe.

Lengdegruppe (cm)	10 - 14,9		15 - 19,9		20 - 24,9	
Antall fisk	9		29		4	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps						
<u>Bythotrephes</u>						
<u>longimanus</u>	11,1	+	24,1	8,8		
<u>Daphnia</u> sp.			17,2	4,4		
<u>Bosmina</u> sp.			7,0	+		
<u>Sida</u> sp.			3,5	1,1		
<u>Eurycercus</u>						
<u>lamellatus</u>	33,3	30,9	41,4	19,9	25,0	5,0
Cal. Copepoda	33,3	42,9	31,0	21,0		
Fjæremygg l.	33,3	7,1	27,6	9,9		
- " - p.	11,1	+	24,1	6,1		
Døgnflue l.			3,5	0,6		
Steinflue	11,1	1,8			25,0	10,0
Vårflue l.	22,2	12,5	27,6	11,6		
- " - p.			7,0	1,1		
Bille l.	22,2	5,4	7,0	3,9	25,0	+
Øyestikker l.					25,0	30,0
Andre tovinger					25,0	25,0
Snegl			3,5	3,3	25,0	30,0
Tom mage	22,2		6,9		50,0	

Tabell 5.20. Mageinnhold hos abbor tatt med flyte-garn i Trevatn i juni 1980. Tallene viser dyre-gruppenes frekvens forekomst (%) og volum (%). l- larve, p- puppe.

Lengdegruppe (cm)	10 - 14,9		15 - 19,9	
Antall fisk	8		40	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps				
<u>Holopedium</u>				
<u>gibberum</u>	12,5	1,7	17,5	4,2
<u>Bythotrephes</u>				
<u>longimanus</u>	50,0	8,3	80,0	31,4
<u>Polyphemus</u>				
<u>pediculus</u>	62,5	51,7		
<u>Daphnia</u> sp.	62,5	11,7	57,5	15,2
<u>Bosmina</u> sp.	75,0	8,3	30,0	11,5
<u>Eurycercus</u>				
<u>lamellatus</u>	12,5	1,7		
Cal. Copepoda	50,0	15,0	42,5	33,0
Fjæremygg p.	12,5	1,7	5,0	0,5
Andre tovinger			15,0	+
Vårflue p.			2,5	4,2
Tom mage	12,5		10,0	

Tabell 5.21. Mageinnhold hos abbor tatt med flytegarn i Trevatn i september 1980. Tallene viser dyregruppenes frekvens forekomst (%) og volum (%). l- larve, p- puppe.

Lengdegruppe (cm)	10 - 14,9		15 - 19,9		20 - 24,9	
Antall fisk	14		34		2	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps						
<u>Holopedium</u>						
<u>gibberum</u>	7,1	+	7,1	1,6		
<u>Bythotrephes</u>						
<u>longimanus</u>	71,4	8,7	35,3	2,6	50,0	4,2
<u>Daphnia</u> sp.	85,7	10,1	73,5	18,3	50,0	8,3
<u>Bosmina</u> sp.	50,0	4,4	2,9	+		
ephippior			5,9	+		
Cal. Copepoda	100,0	69,6	82,4	59,7		
Fjæremygg l.			2,9	0,5		
- " - p.	35,7	5,0	38,2	16,0		
Andre tovinger	42,9	1,5	17,6	+		
Landinsekter			2,9	0,5	50,0	54,2
Fisk					50,0	33,3
Tom mage	0		0		0	

Abbor over 20 cm er representert med et lavt antall både i juni og september. I juni dominerte fisk (ukjent art) mageinnholdet. Snegl inngår med store volumandeler i både juni og september i denne lengdegruppen, henholdsvis 29.17 og 30%. Både i juni og september hadde en langt større andel av abbor over 20 cm tom mage sammenlignet med de mindre lengdegruppene, og det ble i disse ikke funnet planktoniske krepsdyr.

Planktonkreps dominerte føden hos alle lengdegruppene av abbor tatt på flytegarn i juni og september, men unntak av fisk større enn 20 cm. I juni utgjør Polyphemus pediculus over halvparten av mageinnholdvolumet i lengdegruppen 10 - 14.9 cm. En betydelig andel utgjøres her ellers av hoppekreps (Copepoda) og Daphnia sp. (Tabell 5.20). I lengdegruppen 15 - 19.9 cm utgjør B. longimanus og hoppekreps ca. 30% hver av mageinnholdvolumet i juni. I september dominerer hoppekreps i de to minste lengdegruppene (Tabell 5.21). Andre planktonarter som utgjør en betydelig del av mageinnholdet i september er Daphnia sp.

Også hos abbor over 20 cm fanget i flytegarn utgjør fisk (ukjent art) endel av mageinnholdet.

Krøkle

Mageinnholdet hos krøkle er vist i Tabell 5.22. Bosmina sp. dominerte føden. Den var spist av alle fisk og utgjorde 58 volumprosent.

Tabell 5.22. Mageinnhold hos krøkle tatt med flytegarv i Trevatn i september 1980. Tallene viser dyregruppens frekvens forekomst (%) og volum (%).

Lengdegruppe (cm)	10,3 - 12,2	
Antall	5	
Næringsemne	Frekvens	Volum
Småkreps		
<u>Holopedium</u>		
<u>gibberum</u>	80,0	19,2
<u>Daphnia</u> sp.	60,0	11,5
<u>Bosmina</u> sp.	100,0	57,7
Cal. Copepoda	20,0	+
Fjæremygg p.	40,0	11,5
Tom mage	0	

Gjedde

Gjeddene hadde utelukkende spist fisk. Artene krøkle, abbor og ørekyt ble funnet.

5.6 Reproduksjon

Ørret

Innløpsbekkene Skjerra, Skjegga og Sandbekken (fig. 3.1) er undersøkt med elektrisk fiskeapparat. I Skjegga ble det i juni 1980 ikke påvist ørret. I Skjerra ble det fanget 6 ørret. En av disse var 3 år, de øvrige 2 år. De fire ørretene som ble tatt i Sandbekken var alle 2 år.

Fallselva ble ikke undersøkt i juni 1980, på grunn av mye vann.

Ved elektrofiske i september var vannstanden på bekkene noe lavere enn i juni.

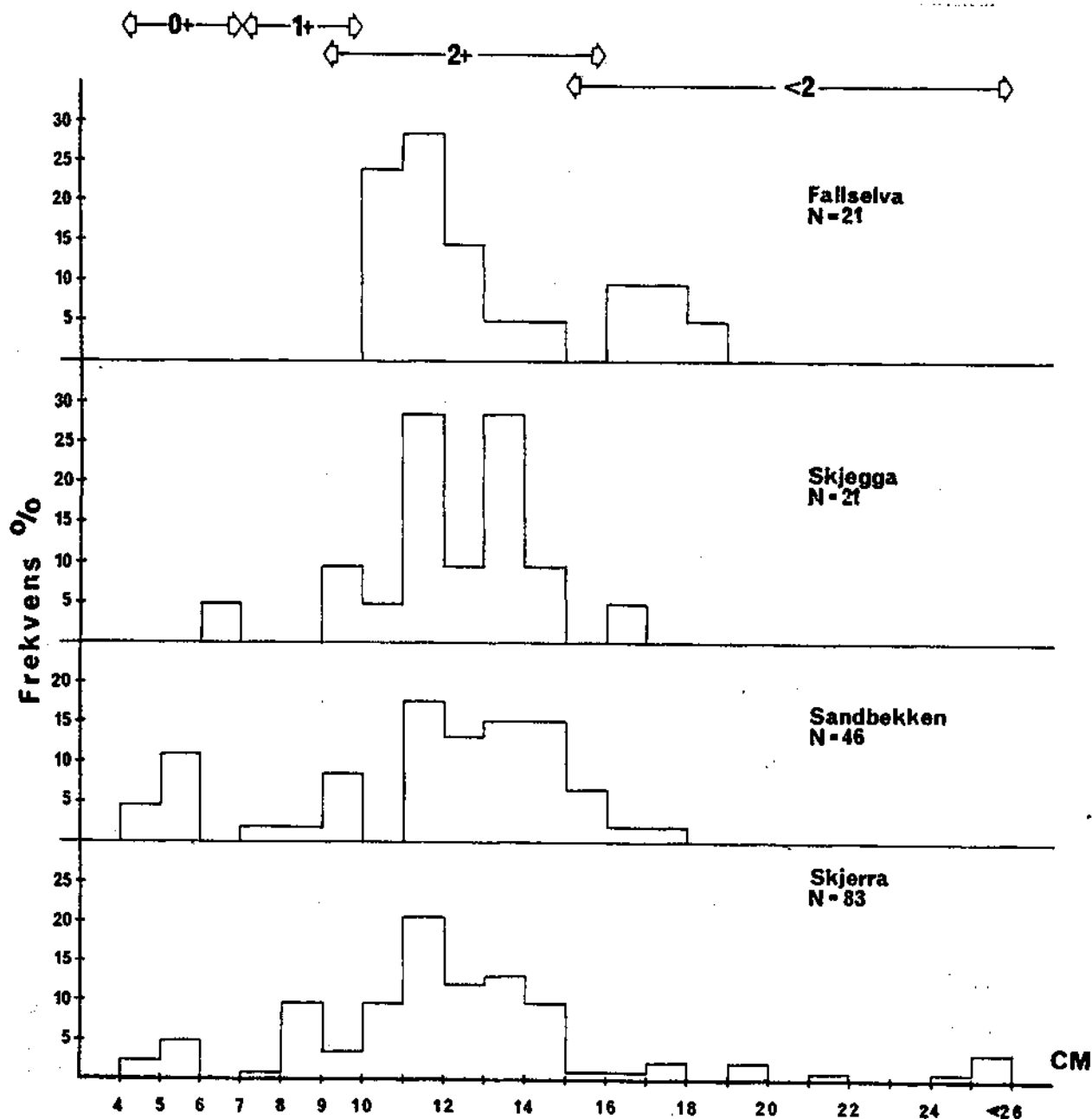


Fig. 5.13. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt med elektrisk fiskeapparat i Fallselva, Skjegga, Sandbekken og Skjerra i september 1980.

Lengdefordelingen (%) av ørret fanget i Skjerra, Skjegga, Sandbekken og øverste del av Fallselva er vist i fig. 5.13. På bakgrunn av tilbakeberegning av vekst hos ørret tatt på bekkene, og aldersbestemmelse av et tilfeldig utvalg fisk, ble lengdeområdet som aldersgruppene 0+, 1+, 2+ og eldre enn 2 år befinner seg i, markert i figuren.

I Skjegga, Sandbekken og Skjerra utgjorde 0+ og 1+ en liten del av materialet, mens disse to aldersgruppene ikke ble påvist i øvre del av Fallselva. På alle bekkene var flest ørret 2+. Det var bare i Skjerra det ble tatt ørret større enn 20 cm. Alle disse var gytere.

Tabell 5.23. Antall ørret **større** eller mindre enn 70mm observert eller fanget under elektrofisket i mai 1981.

	mindre enn 70 mm	større enn 70 mm
Sandbekken	4	1
Skjerra	0	11
Skjegga	0	4
Fallselva (øverst)	4	11

I de nederste 100 m av Fallselva før innløpet i Randsfjorden ble det påvist både 0+, 1+, 2+ og eldre fisk (gytere) i oktober 1980.

For å få et bedre bilde av situasjonen på bekkene tidlig på sommeren ble et elektrofiske utført i mai 1981. Vannstanden i bekkene var omtrent som i juni 1980 eller noe høyere. Av ukjent grunn var det problemer med å lamme fisken under elektrofisket i Sandbekken, Skjerra og Skjegga. Observert antall gir likevel et godt bilde av mengden ørret (Tabell 5.23). De observerte ørretene er delt inn i fisk som er større og mindre

enn 70 mm. Dette gir et grovt mål for aldersfordeling hvis en antar at fisk mindre enn 70 mm er ett år, mens fisk større enn 70 mm er to år eller eldre.

Som i juni 1980 var antall ørreter lite. Andelen 0+ og ett år gammel fisk var lav, som også var forholdet i juni og september 1980.

På de nedre deler av Fallselva ble det i mai 1981 tatt 10 ørreter, 2 niøyer og 1 ni-pigget stingsild. Av ørretene var 6 ett år gamle og 4 var 2 år.

Det ble også fisket i strandsonen i selve Trevatn. Her ble bare ørekyt påvist. Denne fiskearten ble ved alle anledninger også påvist på bekkene.

Sik

Registrering av fisk i de frie vannmasser av Trevatn ble foretatt i juni, september og sent i oktober med ekkolodd (Skipper 404).

I juni og september var fisken jevnt fordelt over hele vannet, men med en konsentrering i områder dypere enn 10 m. I oktober var det en klar konsentrering i områdene sør for Smalsund (se fig. 3.1) på 15 - 20 m dyp. I andre områder var det en klar reduksjon i antall registreringer i forhold til i juni og september.

Med den type ekkolodd som ble benyttet, er det ikke mulig å avgjøre verken mengde av eller størrelse på fisken. Nedsenking av garn i Smalsund i oktober ga imidlertid hovedsakelig kjønnsmoden sik. Det er sannsynligvis en konsentrering av sik i gyteområdet som ble observert sør for Smalsund 21. oktober. Siken som ble tatt opp fra 15 - 20 m dyp her hadde ennå fast rogn. Det antyder at gytingen i 1980 skjedde i november. I

nærheten av innløpet til Skjegga, hvor det av kjentfolk ble antatt at siken gytte i oktober, ble det 21. oktober 1980 ikke registrert fisk på ekkolodd.

På grunn av tidlig islegging i 1980 (slutten av oktober), var det ikke mulig å foreta ytterligere undersøkelser av gyteplasser og gytetidspunkt for siken i Trevatn.

6. OPPLYSNINGER OM FISKET

Siken i Trevatn beskattes idag lite. Enkelte grunneiere fisker noe med garn om høsten, men sikbestanden beskattes mindre enn tilfellet for eksempel er i Randsfjorden (Qvenild 1980, 1981). Fangstoppgaver for garnfisket foreligger ikke.

Abbor inngår som den hyppigst forekommende fiskeart i fangstene hos dem som driver med sportsfiske med mark og sluk. Det ble i 1980 solgt 80 fiskekort for Trevatn, av Søndre Land viltlag. Kortsalget har vært stabilt de siste årene. Det eksisterer ikke samlede fangstoppgaver for slikt fiske. I et forsøk på å begrense abborbestanden driver viltlaget hver vår rusefiske etter abbor. I 1980 ble det tatt ca. 5000 abbor på denne måten. Abbor beskattes også av det spredte garnfisket.

Ørret tas ifølge flere sportsfiskere meget sjelden på mark og sluk. Noe ørret inngår imidlertid i garnfangstene. Dessuten tas endel ørret på line enkelte år. Hvert år settes det ut 2-3000 ørreter, hovedsakelig ensomrige fisk. Det er Søndre Land viltlag som står for dette arbeidet, både økonomisk og praktisk.

I vinterhalvåret foregår det endel isfiske på Trevatn. Utover at det tas noe røye, foreligger det få opplysninger om dette fisket.

7. PLANKTONSAMFUNNET

av Gunnar Halvorsen, Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo

7.1 Resultater og diskusjon

Det foreligger vertikale håvtrekk fra Trevatn i juni og september 1980. Det er benyttet stor planktonhåv, med maskevidde 90 μ m og diameter 27 cm. Prøven fra juni er tatt i nordre basseng, mens prøven i september er tatt i det midtre. Dette gjør sammenligningen noe usikker da planktonsamfunnene i forskjellige bassenger kan utvikle seg noe forskjellig gjennom året.

Tabell 7.1. Prosentvis sammensetning av planktonsamfunnet i Trevatn i juni og september 1980. F= littorale arter påvist i fiskemager.

	30/6-80	12/9-80
Cydopoidea Naupl. Cop. I-II	18,2	34,1
Cyclops scutifer Cop. III-Ad	18,9	0,6
Mesocyclops leuckartii Cop. III-Ad	2,3	6,4
Calanoidea Naupl. Cop. I-II	4,1	1,2
Heterocope appendiculata Cop. III-Ad	3,6	+
Eudiaptomus gracilis Cop. III-Ad	10,5	0,9
Holopedium gibberum	9,4	3,1
Diaphanosoma brachyurum	0,2	-
Daphnia cristata	18,6	1,2
D. longispina	0,2	+
Bosmina longispina	13,8	52,4
Polyphemus pediculus	+	-
Bythotrephes longimanus	0,2	+
Leptodora kindti	0,2	-
Σ opptelt	609	645
H	1,89	1,12
Sida crystallina	F	
Eurycercus lanullatus	F	

Planktonsamfunnets artssammensetning og struktur fremgår av Tabell 7.1. Nauplier og små copepoditter kan være vanskelige å artsbestemme, og disse er behandlet under ett både når det gjelder cyclopoide og calanoide copepoder. De cyclopoide nauplier og små copepoditter i juni tilhører sannsynligvis Mesocyclops leucarti, mens de i september tilhører Cyclops scutifer. Både i juni og september tilhører de fleste calanoide nauplier og små copepoditter Eudiaptomus gracilis.

Ingen av artene kan karakteriseres som sjeldne for denne delen av landet. Samtlige arter er påvist i Nordmarka - Kroghskogen (Jørgensen 1972), mens Diaphanosoma brachyurum manglet i Etna - Dokka (Halvorsen 1980).

I juni inneholdt planktonsamfunnet 12 arter, mens det i september ble registrert kun 9 av disse. Dette må karakteriseres som et meget høyt antall arter. Ingen lokaliteter hverken i Nordmarka - Kroghskogen (Jørgensen 1972) eller i Etna - Dokka (Halvorsen 1980) hadde et så høyt artsantall. Høyeste antall arter i en og samme lokalitet var 10 i begge disse områdene. At antall arter var redusert i september skyldes sannsynligvis at flere av sommerformene er i ferd med å forsvinne fra vannmassene.

Samfunnets diversitet (\bar{H}) er også beregnet ved hjelp av følgende formel (Pielou 1975):

$$\bar{H} = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

$$\text{der } p_i = \frac{\text{antall individer av } i\text{-te art}}{\text{antall individer totalt}}$$

og s er det totale antall arter.

Når \bar{H} er mindre enn 0,5 antyder dette et fattig samfunn, mens \bar{H} større enn 1,4 er svært rike og varierte samfunn. Planktonsamfunnets diversitet (\bar{H}) er gitt i Tabell 7.1.

Denne viser at samfunnet i juni hadde meget høy diversitet, mens det i september var langt mindre diverst. Denne reduksjonen i diversitet i september er nær knyttet til artssammensetningen, som vesentlig består av sommerformer. Disse er i ferd med å forsvinne fra vannmassene i september.

Den høye diversiteten kan ha sammenheng med høyt predasjons-trykk fra fisk på zooplanktonsamfunnet (Nilsson & Pejler 1973). Fiskefaunaen består av 3 planktonspisende arter, røye, sik og krøkle. I tillegg forekommer det ørret, som i perioder kan ernære seg på plankton. Mageprøvene (Tabell 5.18-5.21) viste dessuten at også abbor forsynte seg godt av planktonsamfunnet.

Det var spesielt cladocerene som var utsatt for predasjon (Tabell 5.14-5.22). Abbor var den eneste arten som i nevneverdig grad utnyttet de calanoide copepodene, mens cyclopoide copepoder helt unngikk predasjon.

7.2 Konsekvensene av en ytterligere regulering

Trevatn har siden ca. 1925 vært regulert 2.8 m, med 2.6 m oppdemming og 0.2 m senkning i forhold til naturlig vannstand. De aktuelle planer forutsetter en ytterligere senkning på 3 m.

Tidligere undersøkelser har vist at dyreplanktonsamfunnene i relativt liten grad endres ved regulering. Artssammensetningen forblir nær den samme, mens samfunnsstrukturen endres noe (Elgmork 1970).

Endringene i dyreplanktonsamfunnene er nær knyttet til endringene i planteplanktonsamfunnene. Ved neddemming av tidligere tørt land tilføres innsjøene store mengder organisk materiale og næringssalter, og dette medfører en viss økning i primærproduksjonen. Dyreplanktonsamfunnet drar nytte av denne tilførselen av organisk materiale, og den økte primærproduksjonen, og får derfor selv en økt produksjon. Denne økningen er størst de første årene etter en regulering, men vil over tid stabilisere seg på et nivå noe høyere enn før regulering.

Det foreligger lite erfaring på hvilke virkninger en ren senkning vil få for dyreplanktonet. I grunne lokaliteter vil de fysiske-kjemiske forhold om vinteren kunne endres relativt sterkt, og dette vil få innvirkning både for artssammensetningen og samfunnets struktur. Det er mulig de mest utpregede planktonformer blir redusert til fordel for de planktonlittorale formene. En senkning vil gi en omlagring av bunnsubstratet i reguleringssonen. Dette vil muligens gi en viss produksjonsøkning de første årene etter senkningen, men forventes på lengre sikt å stabilisere seg nær det opprinnelige, eller noe lavere.

En annen viktig faktor er også hvilke endringer en ytterligere senkning vil få for fiskefaunaen, og hvilke endringer dette medfører for fiskeartenes utnyttelse av planktonsamfunnet. De artene som forventes å tåle senkningen best, krøkle, sik og røye, vil sannsynligvis i enda større grad enn idag bli avhengig av planktonsamfunnet som føde. Dette kan også gi endret artssammensetning og samfunnsstruktur.

Den foreslåtte senkningen vil berøre et meget artsrikt og mangfoldig planktonsamfunn. Den faglige verdi av dette er imidlertid redusert ved tidligere reguleringer, uten at det foreligger materiale fra perioden før.

Det vil være faglig interessant å kunne følge utviklingen av planktonsamfunnet etter en eventuell senkning.

LITTERATUR

- Elgmork, K. (red.) 1970. Liv i regulerte vassdrag. Kraft og miljø 1: 1-44
- Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka. Kontaktutv. Vassdragsreg. Univ. Oslo. Rapp. 11: 1-95

- Jørgensen, I. 1972: Forandringer i strukturen til planktoniske og littorale Crustacea-samfunn under gjengroing av humusvann i området Nordmarka og Krokskogen ved Oslo, korrelert med hydrografiske data. Upubl. hovedfagsoppg. Univ. Oslo. 83s.
- Nilsson, N.A. & Pejler, B. 1973. On the relation between fish fauna and zooplankton composition in small Swedish lakes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 53: 51-77
- Pielou, E.D. 1975. Ecological diversity. John Wiley, New York.

8. KOMMENTARER

Den største biomasse av næringsdyr på bunnen i en næringsfattig innsjø finnes i littoralsonen, det vil si gruntvannsområdet så langt ned som det vokser høyere vegetasjon (Brinckhurst 1974, Økland 1975). Dette skyldes planteveksten, tilførsel av mye organisk materiale fra landområdene, rikelig oksygen og gunstig sommertemperatur. Denne sonen er sterkest utsatt ved en regulering og typisk littorale former som marflo, større insektlarver og snegl påvirkes i største grad (Grimås 1962).

Dette skyldes først og fremst den stadige vannstandsvariasjonen og erosjonen i strandsonen. Makro- og mikrovegetasjon og dødt plantemateriale som disse dyrene er direkte avhengige av som skjul og næring vil etterhvert forsvinne. Dette fører derfor til en kvantitativ og kvalitativ reduksjon av bunndyrene i reguleringssonen. Arter som blir mindre påvirket er detritus-spisere (dyr som lever av dødt organisk materiale) og dyr som har en vid dybdeutbredelse, som fåbørstemark, fjærmygg og muslinger (Grimås 1962, 1970). Dette skyldes at disse dyregruppene lever i sedimentet i de dypere vannlag og drar nytte av det organiske materialet som vaskes ut av reguleringssonen og som deponeres under laveste regulerte vannstand. På lang sikt vil det derfor finne sted en forskyvning av faunaen til fordel for disse gruppene, og i regulerte innsjøer er det derfor forventet å finne en lite variert bunnfauna.

I de grupper som ble artsbestemt, var få arter tilstede. Av viktige næringsdyr for fisk ble for eksempel marflo (Gammarus lacustris) ikke påvist. Denne er svært utsatt ved reguleringer. Når regulerings høyden overstiger 5 m, blir bestanden av marflo for liten til å ha betydning som fiskeføde (Aass 1969). Imidlertid er den påvist i innsjøer med tilsvarende regulerings høyder som i Trevatn (Saltveit 1978, Brabrand & Saltveit 1978).

Marflo er også lett utsatt for nedbeiting fra fisk. Sammen med en vannstandsvariasjon er derfor et sterkt beitepress fra en

varierte fiskefauna trolig forklaringen på at marflo ikke er påvist og at tettheten av snegl og større insektlarver er lav.

Vanligvis blir bare den direkte effekt av vannstandsendingene i et magasin trukket inn som medvirkende årsak til faunaendringer. Imidlertid er det påvist at den oksydasjon som foregår i det tørrlagte organiske materialet i reguleringssonen om sommeren, gir surere utvaskingsprodukter fra nedbøren (Selmer-Olsen 1981). Effekten på innsjøens vannmasser vil avhenge av størrelsen på tørrlagt areal, innsjøens vannmasser og vannmassenes bufferevne. Dette vil også variere årlig, idet store arealer bare tørrlegges i somre med liten nedbør. Dette har forekommet i Trevatn (1976), og forsøk gjort med tørrlagt bunnmateriale ga reduksjoner i pH fra 1.5 til 0.3 pH-enheter som ga pH-verdier mellom 5.2 og 4.7. Den reduksjonen var trolig forårsaket av en oksydasjon av uorganiske og organiske svovelforbindelser (Selmer-Olsen 1981). I vann fra Trevatn skulle det svært lite SO_4 -S til før pH sank fra 6.25 til 5.0. Tørre år med sterkt nedtappet magasin kan derfor få uheldige konsekvenser for faunaen, og kan ha resultert i lave antall eller fravær av enkelte arter. Eksperimentelt er det for eksempel funnet at marflo ikke overlever pH 5.5 selv i korte perioder (Borgstrøm & Hendrey 1976). Videre kan dette ha konsekvenser for ørret, som har nedre toleransegrense i pH-området 4.5 - 4.8 (se forøvrig s.53).

Av de forskjellige bunndyrgruppene fra Trevatn ble snegl, mudderfluer, steinfluer og døgnfluer bestemt til art.

Snegl

To sneglearter ble påvist. Dominerende art var alminnelig skivesnegl (Gyraulus acronicus). Denne ble funnet ned til 3 m dyp. Vanlig damsnegl (Lymnea peregra) ble bare funnet i strandsonen i september.

Begge artene er vanlige og utbredt i mesteparten av landet (Økland 1969). Snegl er en av de bunndyrgrupper som vanligvis

rammes hardt ved innsjøreguleringer. I Blåsjön i Sverige (reguleringshøyde 6 m) reduserte reguleringen bestanden av L. peregra og G. acronicus kraftig, og utbredelsen begrenset seg til å omfatte arealet under reguleringssonen og de nederste metre av denne (Grimås 1961). Bare L. peregra ble funnet i Blåsjön etter en ytterligere regulering på 13 m (Grimås 1962), mens G. acronicus er funnet i en innsjø med reguleringshøyde på 8.7 m (Brabrand & Saltveit 1978).

Mudderfluer

Mudderfluen Sialis lutaria ble funnet på bløtbunn ned til 5 m. Dette er den vanligste av våre fem mudderfluearter (L. Greve Jensen, pers.medd.). Arten er et rovdyr og lever i mudderbunn. Den er funnet opptil 1213 m o.h. Få opplysninger om arter av mudderfluer foreligger fra magasiner, men arten er påvist i Øksneren, der normal reguleringshøyde er ca. 5 m (Brabrand & Saltveit 1981).

Steinfluer

De to påviste artene var begrenset til strandsonen. Begge artene er vanlige. Nemoura avicularis er funnet i magasiner med reguleringshøyder fra 3 til 12.9 m (Grimås 1961, Borgstrøm 1970, Saltveit 1978). Amphinemura standfussi er ikke tidligere rapportert fra magasiner.

Døgnfluer

Det ble her funnet hele ni arter. Av disse var to arter begrenset til bløtbunn (Leptophlebia marginata, Ephemera vulgata), mens Arthroplea congener og Caenis sp. bare ble påvist i strandsonen. Døgnfluene var mest tallrike i strandsonen. Imidlertid var faunaen her dominert av to arter, Paraleptophlebia strandii i juni og Heptagenia fuscogrisea i september.

En rekke mindre vanlige arter og et relativt høyt artsantall gjør at døgnfluefaunaen i Trevatn må karakteriseres som rik og ut fra faglige hensyn interessant. Heptagenia joenensis er tidligere påvist i Sør-Trøndelag, Oslo, Etna og Dokka, mens

Arthroplea congener er påvist i Trondheim, Oslo, Halden, Numedalen, Etna og Dokka (J.E. Brittain, pers. medd., Saltveit & Brabrand 1980).

Caenis horaria er funnet i en innsjø med reguleringshøyde på 8.7 m mens Leptophlebia vespertina er funnet etter 5 og 3 m reguleringer (Brabrand & Saltveit 1978). Av de øvrige påviste arter er noen påvist i reguleringsmagasiner, men ikke med større reguleringshøyder enn 3 m. Det synes som om døgnfluene er sterkt utsatt ved større vannstandsvariasjoner og en økt regulering av Trevatn vil trolig gå sterkt ut over denne faunaen.

Det er å vente at en økning av reguleringshøyden i Trevatn vil føre til relativt større endringer i bunnfaunaens sammensetning enn nåværende regulering. Flere av de påviste arter er ikke funnet ved større reguleringshøyder enn ca. 3 m. Det er derfor å vente at det blir en relativ økning av fåbørstemark og fjærmygglarver både på bløtbunn og i strandsonen. Dette var også idag de to dominerende grupper på bløtbunn og i strandsonen sammen med døgnfluelarver. Imidlertid ble ikke fåbørstemark påvist i mageinnholdet hos noen av fiskeartene. Dette kan skyldes at de lett går i oppløsning (Kennedy 1969). Denne gruppen samt fjærmygglarver og muslinger har et nedgravet levevis. Dette gjør at de vanligvis er lite tilgjengelige som næring for ørret, sik og abbor. Fjærmygg er vanligvis mest tilgjengelig under klekking, idet de stiger opp til overflaten som pupper. Man må derfor på bakgrunn av innsjøens fattige strandsoner karakterisere næringstilgangen til fisk fra bunnfaunaen som sparsom. Denne næringstilgangen vil bli ytterligere svekket, og vil føre til økt konkurranse om næring fra de frie vannmassene (dyreplankton).

Ved andre undersøkelser er det funnet at ørret, både i regulerte og uregulerte innsjøer, kan kompensere for et dårlig næringstilbud fra bunnen gjennom å øke opptaket av planktonkrepser, landinsekter og tidlig gå over til konsum av ørekyt

(Saltveit 1978, Saltveit & Brabrand 1980). Dette bidrar derfor til at ørret kan opprettholde en relativt stor bestand også i innsjøer der næringstilbudet er begrenset. Sik har imidlertid et finere gjellegitter enn ørret og er derfor i større grad tilpasset et opptak av små planktondyr. I en innsjø hvor det var sik tilstede, ble planktonkreps ikke funnet i ørretmagene (Saltveit & Brabrand 1980). Dette var også tilfellet i Trevatn. Konkurransen fra sik om planktonføde og fra abbor og ørekyt om bunndyr bidrar derfor trolig til den svært lave bestand av ørret i Trevatn. Andre årsaker som predasjon fra gjedde og abbor og surt vann i enkelte perioder (Selmer-Olsen 1981) kan også nevnes.

Demningen ved avløp til Fallselva hindrer ørret i å komme tilbake og opp i Trevatn. Fallselva har derfor ingen betydning som rekrutteringselv til ørretbestanden i Trevatn. De øvrige bekkene hadde relativt gode bestander av ørret og når det samtidig settes ut ørret i Trevatn må det antas at de svært lave fangstene av ørret i Trevatn ikke skyldes rekrutteringssvikt. Dersom den nye reguleringen ikke vanskeliggjør oppgangen på innløpsbekkene, vil rekrutteringsforholdene ikke bli endret. Da magasinet ifølge simuleringer bare i ett av tre år ikke vil bli fylt i løpet av sommeren, er det lite sannsynlig at oppgangen vil bli hindret.

For ørret vil forholdene i Trevatn ytterligere forverres gjennom reduksjon av tradisjonell næring og økt konkurranse med de øvrige fiske artene (spesielt abbor og ørekyt).

Den økte reguleringen vil i svært liten grad direkte påvirke dyreplanktonsamfunnet (se s. 47). En viss artsforskyvning er å forvente, både på grunn av reguleringseffekt og økt beitepress. Imidlertid vil næringsgrunnlaget for fiskearter tilpasset opptak av plankton bli opprettholdt nær dagens nivå. Disse fiskeartene er sik, røye og krøkle.

Sik utgjorde sammen med abbor hovedmengden av garnfangstene. Siken har en meget rask vekst og dette fører blant annet til

at endel individer (fløst hanner) når kjønnsmoden alder ved 2 år (tredje leveåret). Tilsvarende er funnet for sik fra Sortungen (Gran kommune) og muligens i Orrevassdraget på Jæren (Hvidsten & Gunnerød 1978, P.Pethon, pers.medd.). En så tidlig kjønnsmodning må ellers sies å være relativt sjelden for sik i Norge, men det er kjent at rasktvoksende fiskepopulasjoner kjønnsmodnes tidligere enn langsomtvoksende (Alm 1959). I Trevatn er veksten for sik raskere enn for sik fra Etna - Dokka og Randsfjorden (Styrvold & al. 1981).

Kondisjonen er relativt god, og K-verdiene som ble funnet er jevnt over høyere enn de som blant andre er funnet for sik i Gopollen, Synnfjorden og Mjogsjøen (Langeland & al 1980, Saltveit & Brabrand 1980). Sammenlignet med sik fra Dokka - Etna (Styrvold & al. 1981) er K-verdiene omtrent de samme.

Garnfangstene av sik indikerer en stor bestand. Beskatningen av bestanden er imidlertid lav, noe som blant annet indikeres av vekststagnasjon etter gyting og en stor andel gammel sik i populasjonen (ca. 10% eldre enn 10 år).

Aldersfordelingen på fangstene i bunn- og flytegarn kan tyde på at eldre sik i noe større grad beiter i strandsonen.

Sikbestanden kan med fordel beskattes lang kraftigere og det bør her brukes flytegarn med maskevidde 29 og 35 mm.

Fangstene av røye og krøkle var meget små, men det er av dette vanskelig å vurdere bestands størrelse. For røye kan det skyldes lavere aktivitet enn på sik om sommeren, slik at den ikke går i garn. Imidlertid er det kjent at man i grunne innsjøer ofte får en liten røyebestand og en stor sikbestand som resultat av næringskonkurransen mellom de to artene (Svårdson 1976). Grunnen er at siken har et mer effektivt filtreringsapparat for små planktoniske krepsdyr (tettsittende lange gjellegitterstaver) enn røya har.

Krøkle er ikke tidligere påvist i Trevatn. Størrelsen og et pelagisk levevis gjør at den er svært vanskelig å fange i garn. Det er derfor trolig at den har vært her i lengre tid og at den er langt vanligere enn fangstene tilsier.

Gytingen hos sik og røye foregår sent på høsten (tidlig vinter) mens krøkle er en vårgyter.

Sik varierer mye i valg av gytelokalitet. I Randsfjorden finnes det bestander som gyter på elv (eksempelvis strømsiken i Dokka)(Enge 1959, Styrvold & al. 1981) og bestander som gyter i selve innsjøen. I innsjøen kan gytingen foregå enten på grunt eller dypt vann. Klekkingen av sikrogn foregår på våren og må inntreffe samtidig med at det er næringsdyr tilstede i vannmassene som siklarvene kan ta. Sik som gyter på elv eller i gruntvannsområder nær isen vil få en rognutvikling ved lave temperaturer (0.1 - 0.2°C) og må derfor gyte tidlig. Rogn som legges dypt vil imidlertid utvikles ved høyere temperaturer (ca. 3 - 4°C) og disse må derfor legges vesentlig senere. Et eksempel er her grunnsik og djupvannsik i Randsfjorden (Enge 1959).

I Trevatn ble det ikke observert gytende sik i nærheten av de største innløpsbekkene 21. oktober 1980. En konsentrasjon av sik nord og sør for Smalsund samme dato indikerte at gytingen av sik i Trevatn trolig skjer i selve innsjøen. En mer nøyaktig kartlegging av sikens gyteområder var ikke mulig på grunn av islegging (ca. 23. oktober 1980), men gyting må ha skjedd etter dette tidspunkt.

Rogna var fast på de sik som ble fanget i oktober. I Randsfjorden gyter all sik med unntak av strømsik i perioden fra november (grunnsik) til slutten av januar og februar (vintersik) (Enge 1959), mens gytetidspunktet i Einavatn anslåes til desember-januar (T.Fjeldseth, pers. medd.). Det er derfor trolig at siken i Trevatn gyter sent.

Det dyp gytingen skjer på vil være av avgjørende betydning for reguleringens innvirkning på sikbestanden. Med sent gytetidspunkt er det trolig at siken gyter dypt, og det antas derfor at reguleringen bare i liten grad vil innvirke på sikens rekruttering. Egglegging på grunnere områder enn kote 378 vil føre til tørrlegging av disse eggene. Det samme vil være tilfelle for røye.

Krøkle, som gyter på våren, vil gyte på stigende vannstand og vil ikke få sine egg tørrlagt. Det samme vil være tilfelle for abbor, gjedde og ørekyt. Forutsatt at en følge av større nedtapping ikke medfører en innskrenkning av disse artenes gyteareal, vil gyteforholdene ikke endres vesentlig fra dagens situasjon.

Reguleringen vil derfor trolig ikke få negative virkninger på abborbestanden gjennom virkninger på gyteforhold. Garnfangstene indikerer at denne bestanden idag er stor, noe som også indikeres av vekststagnasjon etter to vekstsesonger. At andelen av eldre abbor var såvidt liten, kan skyldes beskatningen ved rusefisket i gytetida.

Både garnfangstene og næringsanalysene indikerer at abbor har tilhold både i de frie vannmasser og i strandsonen. Abboren har et meget bredt spekter i valg av næringsdyr og konsumerer plankton, bunndyr og fisk. For dels å bedre abborkvaliteten og for å minske næringskonkurransen mot ørret og sik, bør derfor abborbestanden beskattes så hardt det lar seg gjøre. En reduksjon av næringsdyr i strandsonen vil trolig medføre økt konkurranse mellom abbor og sik om planktonkreps.

Gjedde er ifølge opplysninger kommet til Trevatn i de senere år; uvisst på hvilken måte. Det innsamlete materialet er lite. Mageinnholdet antyder at den tar de fleste fiskeartene som forekommer, men i størst grad arter knyttet til strandsonen. En vanlig utvikling ved innføring av gjedde i et vassdrag er en gradvis økning i bestandstettheten. Dette er en sannsynlig utvikling i Trevatn da blant annet gyteforholdene er gode med grunne områder. Som nevnt er gjedde en vårgyter.

9. KONKLUSJON

Trevatn har en kvalitetsmessig fattig strand- og bløtbunnsfauna, forårsaket av tidligere regulering og stort beitetrykk fra fisk. En økt regulering av Trevatn vil ytterligere svekke næringstilbudet for fisk fra bunnfaunaen. Denne reguleringen vil i første rekke påvirke littorale former som snegl og større insektlarver, og føre til økt beitetrykk på gjenlevende arter og på planktonkreps. Selv om produksjonen av planktonkreps i mindre grad påvirkes, vil disse ikke kompensere for tapet fra bunndyrproduksjonen.

Regulering vil få minst effekt på de fiskearter som ernærer seg i de frie vannmasser (sik, krøkle og røye). Det antas at gyteområdene i innsjøen ikke påvirkes ved tørrlegging (se s.56).

Reguleringen vil ikke endre rekrutteringsforholdene for ørret. Utløpselv er tidligere stengt og oppgangsmuligheter på innløpsbekker vil ikke endres.

En sterkt redusert vannføring i Fallselva vil gi en betydelig reduksjon i rekrutteringen av ørret til Randsfjorden. Det er vanskelig å anslå hvilken betydning Fallselva har for Randsfjordens totale ørretbestand. Det anta at dens betydning er liten da reprodukerende strekning er kort.

LITTERATUR

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially Lepidurus arcticus Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49:183-201
- Alm, G. 1959. Connection between maturity, size, and age in fishes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 40: 5 - 145.
- Borgstrøm, R. 1970. Stolsvannmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 2:1-35
- Borgstrøm, R. & Hendrey, G.R. 1976. pH tolerance of the first larval stages of Lepidurus arcticus (Pallas) and adult Gammarus lacustris G.O.Sars. SNSF-Project. IR 22/76: 1-37
- Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 36:1-58
- Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 47:1-35
- Brinckhurst, R.O. 1974. The benthos of lakes. London, Macmillan press. 190pp.
- Enge, K. 1959. Om siken i Randsfjorden. Fauna 12:123-135
- Frost, S., Huni, A., & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49:167-173
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 42:138-237

- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in lake Blåsjön, northern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 44:14-41
- Grimås, U. 1970. Reguleringens virkning på bunnfaunaen. Kraft Miljø 1:16-22
- Hellner, D. 1980. Alder og vekst hos sik, Coregonus lavaretus (L.) fra forskjellige populasjoner, med vekt på lengdevekstens innvikning på brukbarheten av skjell og otolitter som alderskriterier. Upubl. hovedfagsoppg. Zool. Mus., Univ. Oslo. 78s.
- Hvidsten, N.A. & Gunnerød, T.B. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sortungen og Velmunden i Gran kommune og Aksjøen i Nordre Land kommune. Rapp. Dir. Vilt Ferskv Fisk. Reguleringsunders., 7-1978:1-32
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of the freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius) with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19:36-58
- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57:344-388
- Kennedy, C.R. 1969. Tubificid oligochaetes as food of dace (L. leuciscus). J. Fish Biol. 1:11-17
- Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.O., & Raddum, G. 1980. Fremdriftsrapport. Betydning av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. zool. Ser. 1980(7):1-47
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publs Circonst. Cons. perm. int. Explor. Mer 63:1-35
- Power, G. 1978. Fish population structure in arctic lakes. J. Fish. Res. Bd Can. 35:53-59

- Qvenild, T. 1980. Oppflæfisket i Randsfjorden 1979. Rapport fra Fiskerikonsulenten i Øst-Norge. 15s.
- Qvenild, T. 1981. Fisket i Randsfjorden 1978-80. Fauna 34: 116-122.
- Saltveit, S.J. 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 34:9-36
- Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 44:1-186
- Selmer-Olsen, A.R. 1981. Surhetsvariasjoner som følge av nedtapping av regulert vann. Jord Myr 1981(1):13-17
- Smith, S.H. 1954. Method of producing plastic impressions of fish scales without using heat. Progve Fish Cult. 16:75-78
- Styrvold, J.O., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 46:1-103
- Svårdson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 55:144-171
- Økland, J. 1969. Distribution and ecology of the fresh-water snails (Gastropoda) of Norway. Malacologia 9:143-151
- Økland, J. 1975. Ferskvannøkologi. Oslo, Universitetsforlaget. 289s.

Oversikt over utgitte rapporter fra Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo:

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol Kommune.
- 11, 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskattingsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo-Byglandsfjorden. Reguleringens virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.

- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av reguleringens virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende reguleringers virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
- 23, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemse-dal. I. Flåvatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold - Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolgafallene.
- 25, 1976. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende reguleringers virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.

- 28, 1976. I. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinn-sjøen og Arlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsæ og Grøssæ.
- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Invirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nyangen, Volbu-fjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Videlva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.

- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold. .
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980 Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981 Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981 Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.
- 48, 1981 Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981 Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.