

RAPPORT NR. 18, 1974

FRA LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG
INNLANDSFISKE, ZOOLOGISK MUSEUM, UNIVERSITETET
I OSLO

DYBDEFORDELING OG ERNÆRING HOS SIK, RØYE OG
ØRRET I USTEVANN
FORSLAG TIL BESKATNINGSMÅTER

REIDAR BORGSTRØM

UTARBEIDET ETTER OPPDRAG FRA OSLO LYSVERKER

INNHOOLD

Innledning	side	2
Beskrivelse av magasinet	"	3
Materiale og metoder	"	5
Dybdefordeling (vertikalt og horison- talt) av sik, røye og ørret	"	8
Ernæring hos sik, røye og ørret	"	13
Fiske og avkastning	"	15
Konklusjoner og anbefalinger	"	20
Litteratur	"	22

INNLEDNING

Ved tidligere undersøkelser i Ustevann (Borgstrøm 1971, 1972) ble det påvist at magasinet har store bestander av sik og røye, mens ørretbestanden er av meget beskjedne størrelse.

Det vanlige fisket i Ustevann har tidligere for en stor del vært rettet mot ørret. Det ble benyttet garn med store maskevidder, og derved ble bare sik og røye unntaksvis fanget. I de senere år har imidlertid fisket etter sik med finmaskete bunngarn blitt mer populært.

Jensen og Aass (1965) regnet med at Ustevann selv etter regulering ville kunne gi en avkastning på mellom ett og to tusen kg sik, røye og ørret årlig. Ved undersøkelsen i 1971 ble det påvist at en kunne få mye røye ved å benytte flytegarn, et redskap som ikke er blitt benyttet ved ordinært fiske i magasinet. En bedre utnyttelse av fiskebestandene i magasinet er derfor mulig ved å benytte en mer differensiert fangstteknikk. Sommeren 1972 ble det derfor foretatt et forsøksfiske for å klarlegge hvor den enkelte art oppholdt seg i vannmassen til ulike tider (juni, august og september).

Det ble dessuten utdelt fangstskjemaer til personer som visste drev fiske i Ustevann, for å få en oversikt over fangstmengde og hvilke fiskearter som inngikk i fangsten.

BESKRIVELSE AV MAGASINET

Ustevann ble første gang regulert vinteren 1965/66. Reguleringen er utført vesentlig som en senkning av den tidligere sommervannstanden, og neddemt areal er bare på 0.4 km² av et totalareal (ved HRV) på 12.3 km². Reguleringsamplituden er på 17.5 m, fra kote 985.0 til kote 967.5. Sommervannstanden før regulering var på kote 984.5 m.

Arealet av grunnområdene er lite, noe som blant annet medfører at erosjonen i reguleringssonen har vært og fremdeles er stor. Turbiditetsforholdene fremgår av Fig. 1 som viser siktedypet til ulike tidspunkt, fra april til september. I april-mai, mens isen fremdeles ligger, er vannet relativt klart, med et siktedyp på omkring 6-7 meter. Idet isen går og vannstanden stiger, skjer det en betydelig utvasking av de finere bunnsedimentene. Tilgrumset vann blir dessuten tilført magasinet fra Uste-kveikja og fra ovenforliggende magasiner. Siktedypet i juni er således redusert til 0.9-1.5 m. Når magasinet er fylt, reduseres utvaskingen, og utover sommeren og høsten klarer vannet betraktelig. I august har siktedypet ligget på 3-4 m, og i september på 6 m.

Den store turbiditeten vil sterkt nedsette primærproduksjonen. Denne reduksjonen forsterkes ytterligere ved at epilimnion (den del av vannmassen som sirkulerer om sommeren) strekker seg ned til minst 10-15 meter. Produksjonen av dyreplankton blir derved også lav, og det er heller ikke tatt mye dyreplankton i planktontrekkene.

Siden magasinet er sterkt regulert, blir også bunndyrproduksjonen liten. Bunndyrsamfunnet ser ut til å være meget enkelt, med få arter og de fleste i lite antall. Bare på mindre arealer som har liten reguleringshøyde på grunn av naturlige terskler, er bunnfaunaen rikere. Her forekommer blant annet damsnegl, Lymnaea peregra, og flere arter vårfluer, steinfluer og døgnfluer.

Som nevnt finnes det ørret, røye og sik i Ustevann. Muligens finnes det også ørekyte, idet denne arten forekommer i ovenforliggende magasin (Borgstrøm 1973). Røya

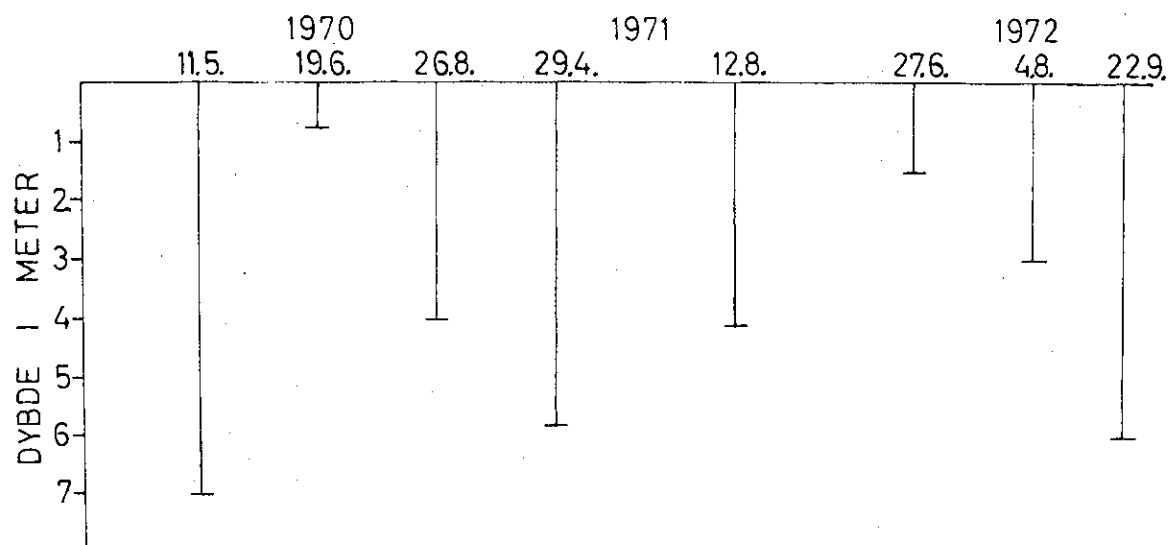


Fig. 1. Siktedyp i Ustevann, målt med en 13 x 18 cm Secchi-skive.

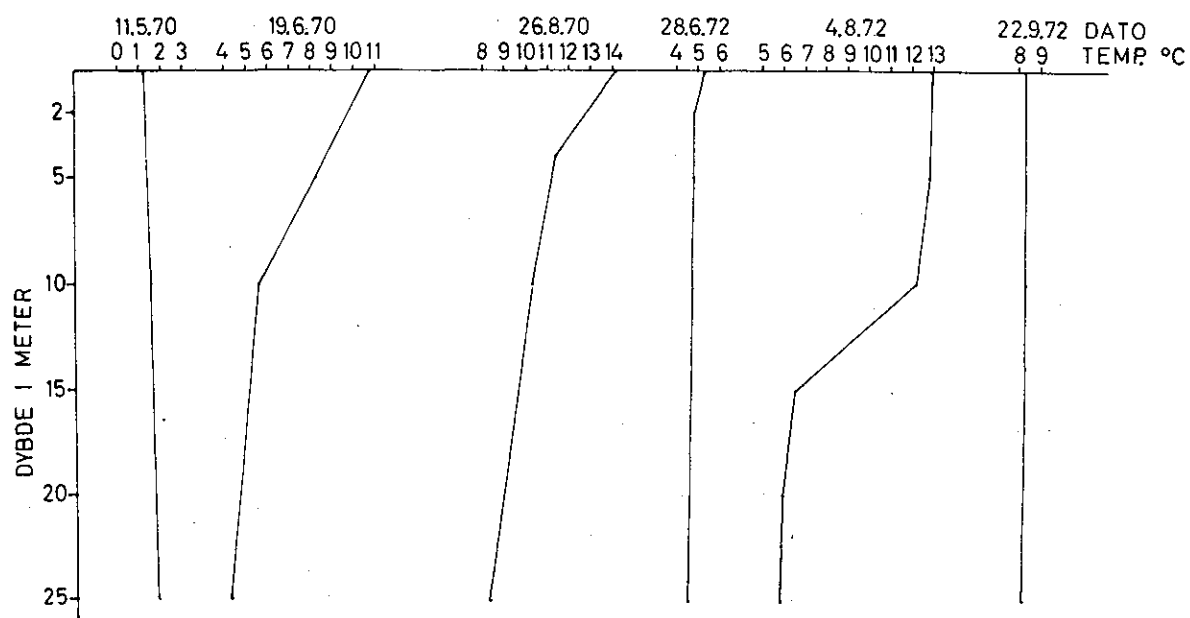


Fig. 2. Temperaturobservasjoner i Ustevann.

ble satt ut i Ustevann i 1910. Siken nådde antakelig vannet i femti-årene etter en utsetting i Urarvatn i tretti-årene.

Høyden over havet, dybdeforhold og tilførsel av mye brevann gjør at temperaturen i magasinet er lav gjennom hele sommeren (Fig. 2).

Temperatur- og turbiditetsforhold, samt reguleringseffekt gjør at fiskeproduksjonen må bli lav. Som rent ørretvann ville produksjon og avkastning i Ustevann blitt helt minimal, og uten noen verdi. Sik og røye gjør imidlertid at en fortsatt kan drive et visst fiske i magasinet, men årlig produksjon av disse fiskeartene kan heller ikke forventes å bli særlig stor.

MATERIALE OG METODER

For å få registrert fordelingen av sik, røye og ørret i vannmassen til ulike tider i løpet av sommersesongen, ble det benyttet bunngarn og flytegarn. Det ble fisket med fire ulike maskestørrelser av bunngarn, 20, 23, 26 og 32 mm maskevidde (omfar 32, 28, 24 og 20). Fem garn med samme maskevidde ble bundet sammen og satt fra land og rett utover. Det er bare benyttet fire garnplasser, og samme maskevidde ble bare benyttet en natt på hvert sted (Fig. 3).

Flytegarna hadde maskevidde 20 og 26 mm. Her ble det kun benyttet to lenker, hver med 5 garn med samme maskevidde i hver lenke. De tre innerste garna i hver lenke var 2 m høye, de to ytterste 6 m høye. Flytegarna ble satt på samme sted som bunngarn med tilsvarende maskevidde, fra land og utover. Hvert bunngarn og flytegarn hadde en lengde på ca. 24 m.

Alle garn ble satt om kvelden, kl. 1800-2100, og trukket neste morgen, kl. 0800-1000. Fig. 4 viser dybdeforholdene på de fire garnplassene.

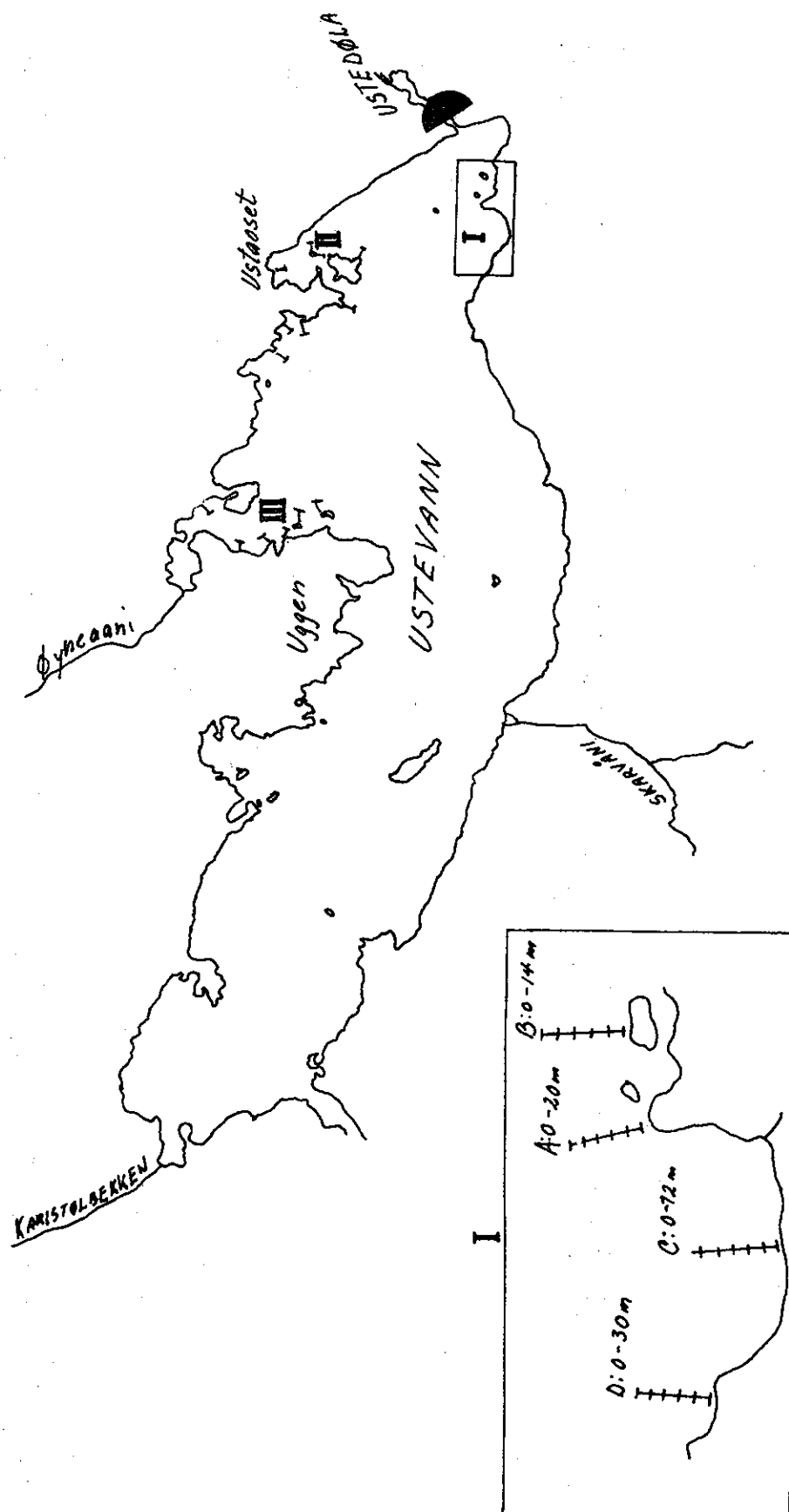


Fig. 3. I. Plassering av garnlenkene (flyte- og bunn-garn). II og III. Plassering av vanlige bunn-garn.

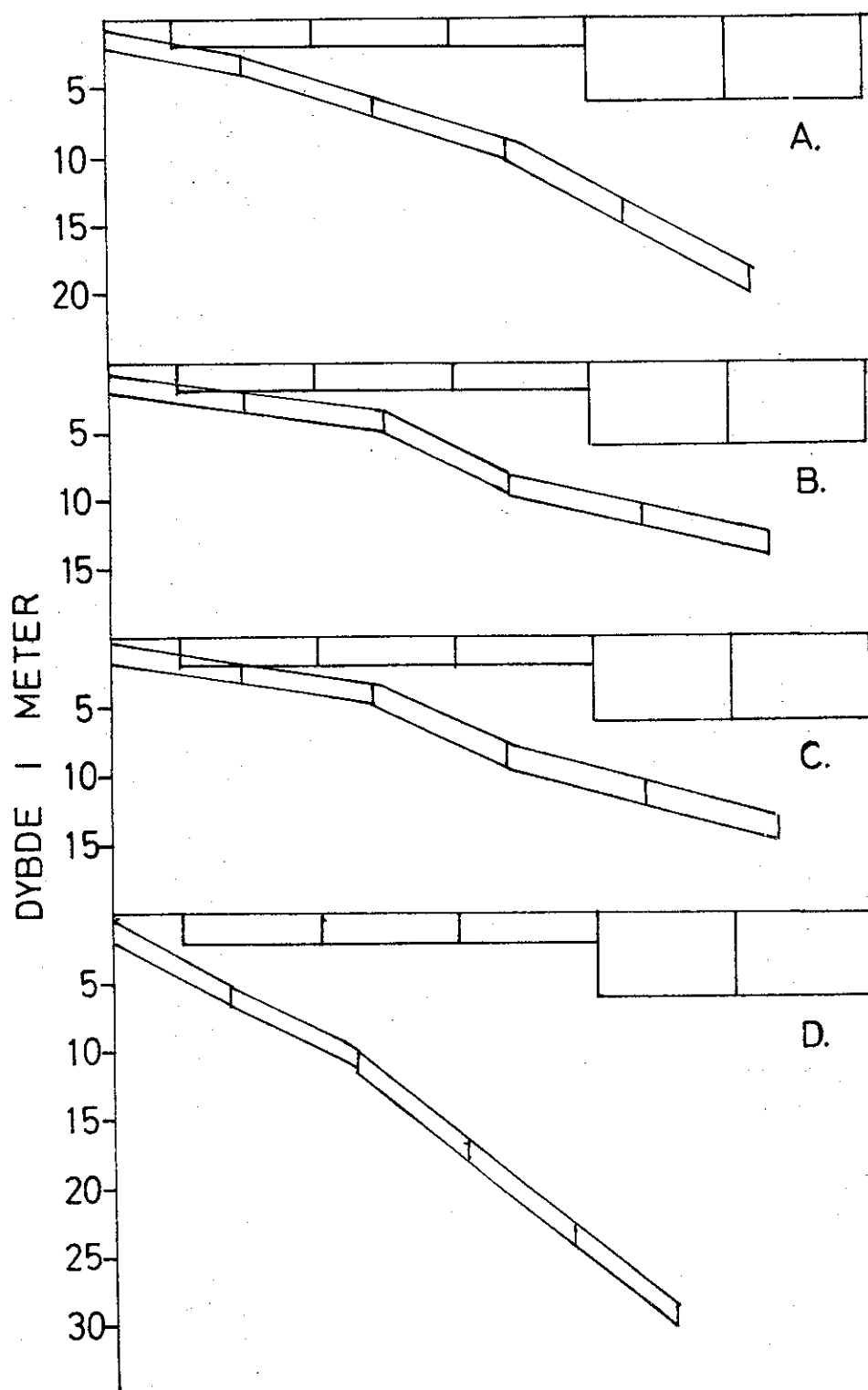


Fig. 4. Dybdeforholdene på garnplassene på I, Fig. 3.

De høyeste flytegarna (på 6 m) ble delt inn i felter hver med en høyde på 2 m, for å få registrert om det var noen spesiell dybdepreferanse.

Fisket foregikk i tiden 26.6.-29.6., 1.8.-4.8. og 21.9.-23.9.1972.

I tillegg til dette fisket ble det dessuten foretatt et fiske med 18-32 omfars bunngarn andre steder i magasinet, på samme måte som i foregående år (Fig. 3).

Så snart som mulig etter fangst ble fisken målt og veid, og innholdet i spiserør og magesekk tatt ut fra et tilfeldig utvalg av hver art. Ved volumbestemmelsen av mageinnholdet er det benyttet Hynes' punktmetode (Hynes 1950).

DYBDEFORDELING (VERTIKALT - HORISONTALT) AV SIK, RØYE OG ØRRET

Slik garn er satt, som bunngarn og som flytegarn i overflaten, gir fangstresultatene ingen informasjon om fiskeforekomster i vannmassen mellom flytegarn og bunngarn. Dette er selvsagt en svakhet, og kunne vært løst ved at en satt garn vertikalt, fra overflate til bunn, men dette ville i så fall ha krevd relativt mange garnmeter med spesiallagde garn.

Vår metode gir likevel en viss pekepinn om hvor fisken oppholder seg, fordi både flytegarn og bunngarn har fanget fisk.

Resultatene er samlet på Fig. 5, som viser gjennomsnittlig antall fisk fanget pr. garnnatt på 32 og 24 omfars flytegarn, og på 20, 24, 28 og 32 omfars bunngarn satt på dybdene 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 og 20-30 meter.

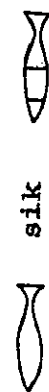
I juni og august ble røya hovedsakelig tatt på flytegarn og på bunngarn satt på dybden 0-5 m. I september ble det omtrent ikke tatt fisk på flytegarn, samtidig som fangsten av røye øket på bunngarn satt på dypere vann.



Fig. 5. Gjennomsnittlig antall ørret, røye og sik pr. garnnatt på flytegarn og på bunngarn satt

omtrentlig på dybdene 0-5 m, 5-10 m, 10-15 m, 15-20 m og 20-30 m.

ørret, røye, sik



02 05 10 fisk pr. garnnatt

Sik er vesentlig tatt på bunngarn. Fangsten øket fra måned til måned, samtidig som det også ble tatt mer sik på garn som stod dypt. For både sik og røye ser det derfor ut til at de går dypere ned utover høsten. Dette kan ha sammenheng med gytingen, men kan også skyldes temperaturforholdene.

Ørret ble bare tatt på garn satt grunnere enn ca. 5 meter. Større ørret ble tatt på grovere garn (omfar 18/10) satt på dypere vann.

Fig. 6 viser fordelingen av fisk pr. garnnatt på 6 meters flytegarn. Røya er tatt i størst mengde på de to øverste meterne, noe som kan indikere at den hovedsakelig går nær overflaten. Ørret og sik forekommer bare i mindre mengde på flytegarna.

På Fig. 7 fremgår det at temperaturen i overflatevannet i juni viser store variasjoner i ulike deler av magasinet. Dette har antakelig sammenheng med strømforhold og dybdeforhold. På nordsiden av vannet (St. II og III) var det adskillig høyere temperatur enn på sørsiden.

Ser vi så på fangsten tatt på 20 og 24 omfars garn (ett eller to garn satt ut fra helt grunt vann) på det faste prøvestedet på sørsiden (I), utenfor Ustaoset (II) og ved Øynaden (III), ser vi for det første at fangsten varierte betydelig på de tre stedene, men det kan se ut som om det er en sammenheng mellom høy temperatur og stor fangst. Dette kan selvsagt ha vært en tilfeldighet, men det kan også godt tenkes at det nettopp har hatt sammenheng med temperaturforhold/dybdeforhold. Dersom siste antakelse er riktig, må en forvente å få størst fangst i grunne områder, spesielt inni bukter, like etter at isen har gått, der vannet raskt blir oppvarmet. Om høsten kan det tenkes at det omvendte gjør seg gjeldende. Da vil temperaturen falle raskest i de grunnere områdene, og siken søker da kanskje til partier med dypere vann. Denne tendensen blir muligens forsterket i forbindelse med gytingen.

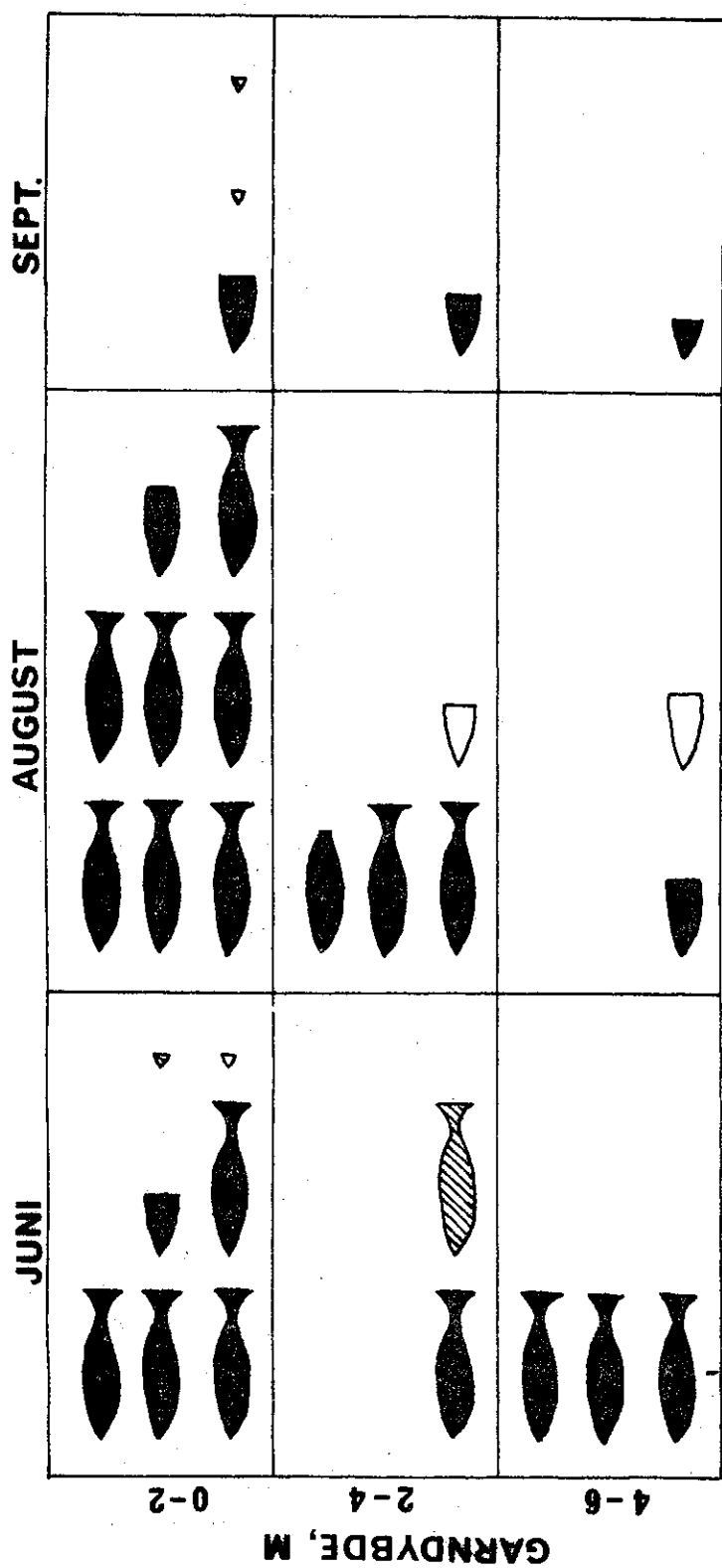


Fig. 6. Fordeling av fisk pr. garnatt på 6 meters
flytegarn.  ørret,  røye,
 sik 02 05 10 fisk pr. garnatt

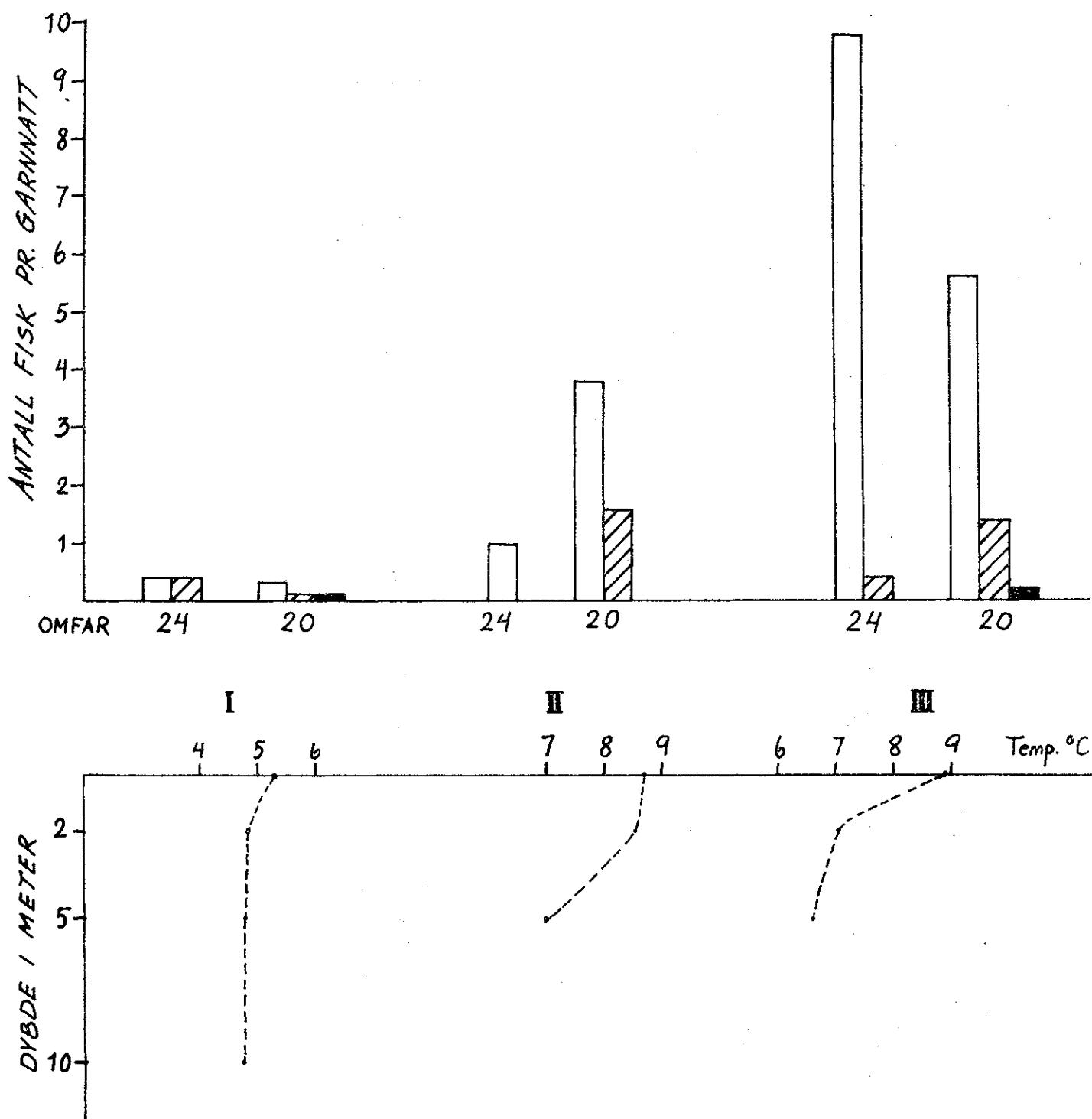


Fig. 7. Temperaturforhold og antall fisk pr. garnnatt på stasjon I, II og III, 27.6. - 29.6. 1972. Fangst gjort med ett eller to bunngarn i lenke satt ut fra land. Skravert: røye, Hvitt: sik, Sort: ørret

ERNÆRING HOS SIK, RØYE OG ØRRET I USTEVANN

Volumet av de fire viktigste næringsdyrgruppene, småkreps, fjærmygg, bunndyr eksklusive fjærmygg, og landinsekter, i årene 1970-1972, er vist på Fig. 8. Det fremgår både av frekvens og volum av dyregruppene i mageinnholdet at det skjer store forandringer i næringsopptaket i løpet av månedene juni-september. Dette gjelder i særlig grad hos sik og røye.

Fra juni til september øker andelen av småkreps, både Cladocera (vannlopper) og Copepoda (hoppekreps), i mageinnholdet hos sik og røye. I september er dette den dominerende gruppen i mageinnholdet hos begge artene. Hos sik er det imidlertid bunnlevende former, blant annet linsekreps, som er de viktigste artene, mens det hos røye er Holopedium og Bosmina som er blitt spist i størst mengde.

Fjærmygg blir særlig spist av sik og røye i juni og september. I juni er det først og fremst pupper og voksne fjærmygg som spises, mens det er overveiende larver som forekommer utover sommeren og høsten. Dette har antakelig sammenheng med at hovedklekkingen av fjærmygg finner sted tidlig på sommeren. Siden det er få arter til stede, vil den vesentligste del av klekkingen være over i løpet av relativt kort tid.

Utenom fjærmygg har sik og røye spist lite av andre bunndyr, og i september mangler andre bunndyr totalt i mageinnholdet hos begge arter. Røya tar imidlertid en del landinsekter som er havnet på vannflaten.

Ørreten har for det meste spist bunndyr og landinsekter. Av bunndyrene dominerer larver og pupper av stankelbein.

Hovedinnsamlingen av fisk har foregått på sørsiden av vannet, der det ikke dannes noen naturlige terskler. Her vil derfor nedtappingen få full effekt i hele reguleringssonen, og bunndyrsamfunnet blir spesielt fattig, noe som antakelig forklarer den ensidige dietten til ørreten.

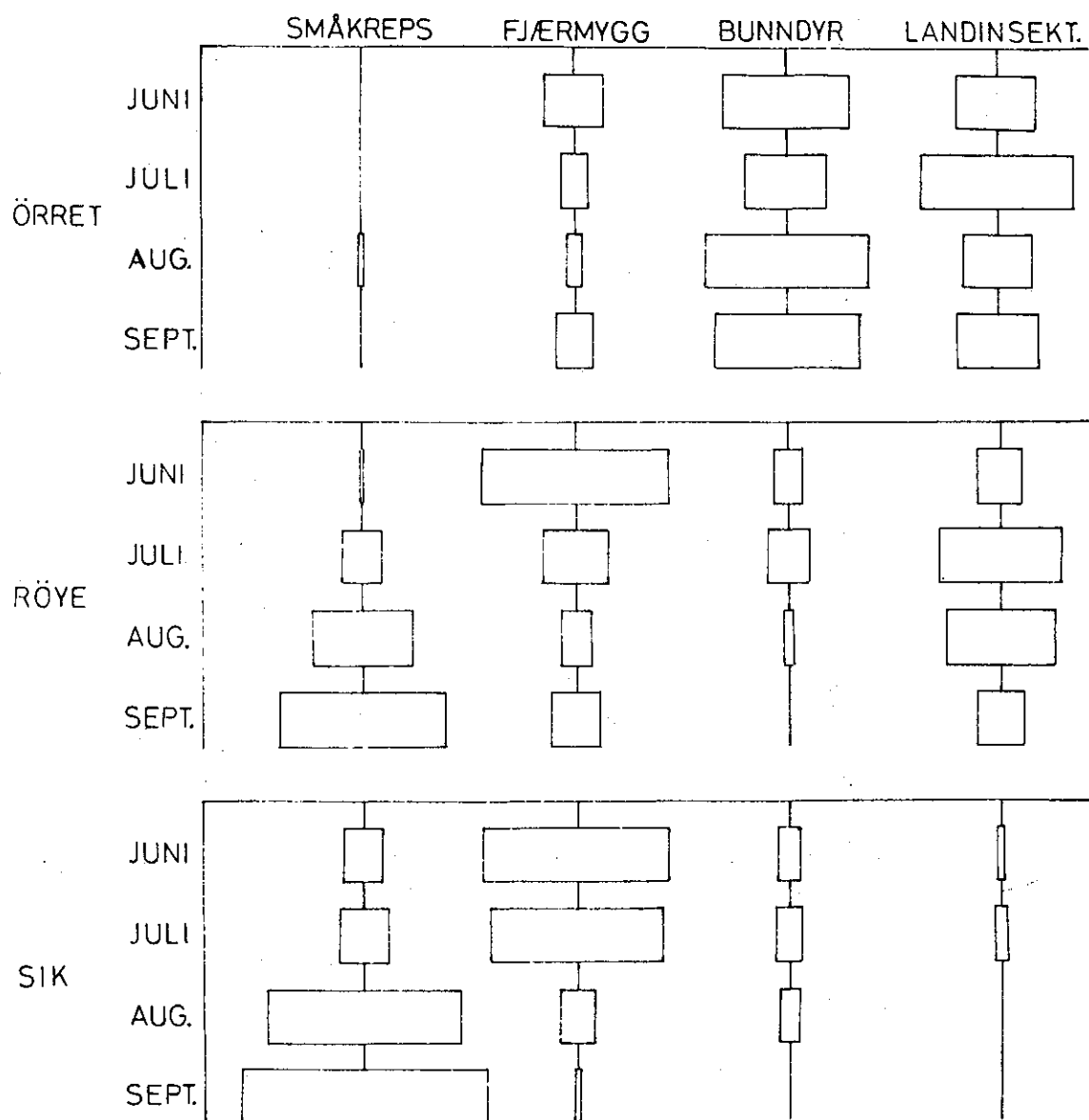


Fig. 8. Mageinnhold hos ørret, røye og sik i Ustevann uttrykt i volumprosent. Månedlige gjennomsnitt for årene 1970, 71 og 72.

Ser vi på forskjeller i næringsopptaket hos de forskjellige artene, ligger denne hos sik og røye i opptaket av landinsekter og i artsvalget av småkreps. Siken har tatt småkrepsarter som er knyttet til bunn, mens røya har tatt mer pelagiske arter og landinsekter. Ørreten skiller seg fra sik og røye ved at den i stor grad tar stankelbein. Når det gjelder landinsekter, vil ørreten bare ta de som ligger på vannflaten nær land, mens røya tar insekter over hele vannflaten.

Med den fordeling fiskeartene har og slik næringsopptaket er, ser det ut til at den tilgjengelige næringen i Ustevann nærmest blir maksimalt utnyttet. Hadde Ustevann bare hatt en av artene til stede, ville nok avkastningen av denne ene arten blitt større enn i dag, men en får antakelig en langt større total avkastning med alle tre artene til stede. Ustevann som rent ørretvann ville vært nokså nær verdiløst, først og fremst fordi bunndyrproduksjonen ikke kan bli stor.

FISKE OG AVKASTNING

Ifølge Jensen og Aass (1965) gikk det før regulering 3-4 sik pr. kilo i Ustevann. Av røye gikk det opptil 10 pr. kilo, mens gjennomsnittsverken for ørret var 200-300 gram. Går vi ut fra de maskestørrelsene som brukes i dag (20-24 omfar), ligger gjennomsnittsstørrelsen på sik på ca. 150-200 gram, ca. 150 gram for røye og ca. 250 gram for ørret. En må derfor gå ut fra at siken har gått noe ned i størrelse etter regulering, fordi det ikke tas fisk på grovere garnstørrelser.

Det kan imidlertid se ut som om røya har øket i størrelse, men sammenligningsgrunnlaget er her dårlig, fordi Jensen og Aass antakelig har oppgitt størrelsen på pilkefisket røye som gjennomgående er mindre enn den som kan tas på garn. Fig. 9 viser lengdefordelingen av sik og røye på omfar 32, 28, 24, 20 og 18. Det fremgår her at røya gjennomgående er mindre enn sik tatt på samme omfar og det er ikke tatt røye på 20 og 18 omfars garn.

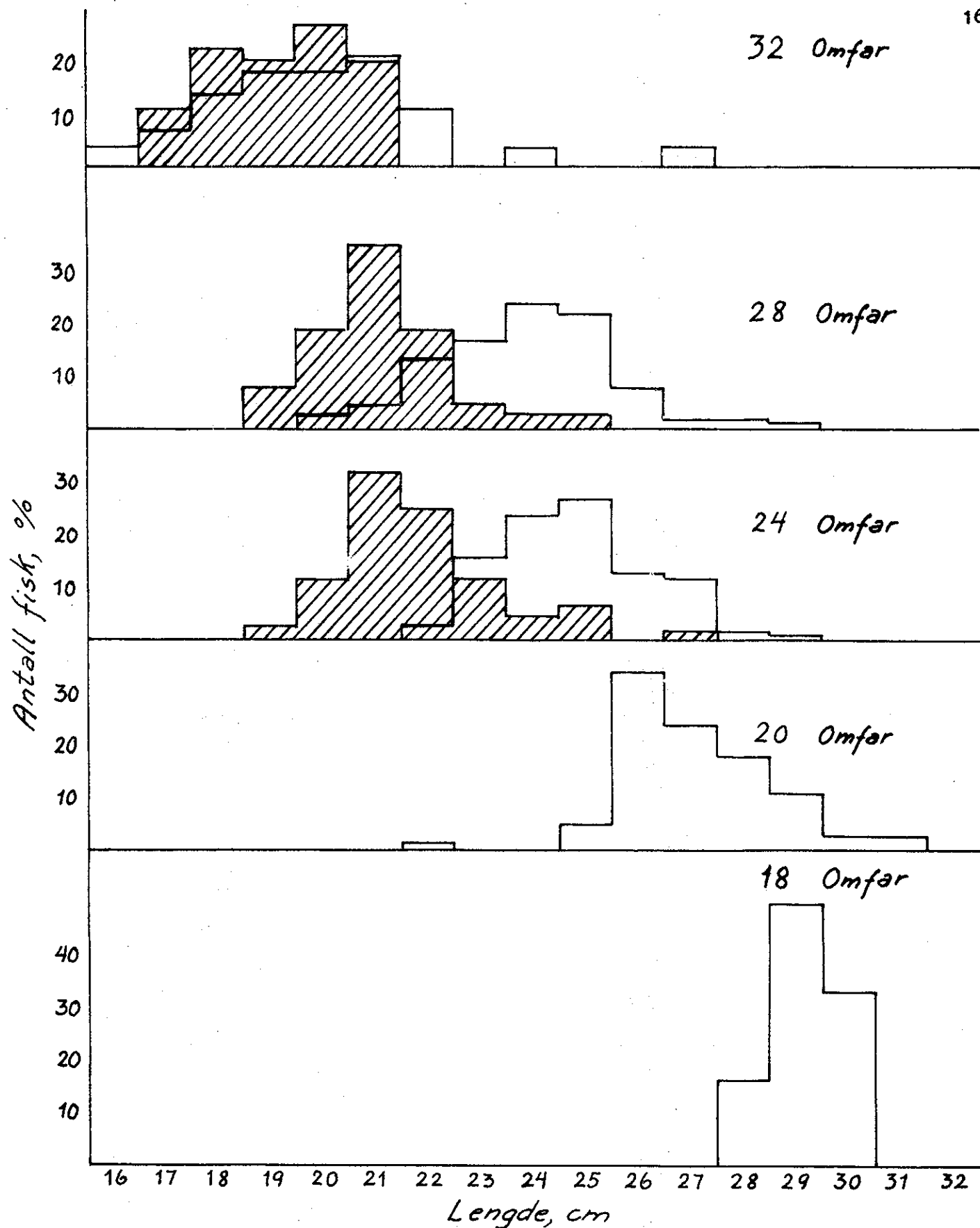


Fig. 9. Lengdefordeling av sik og røye tatt på garn med maskestørrelse 32, 28, 24, 20 og 18 i Ustevann. Skravert: røye, Åpent felt: sik

Vårt fiske i Ustevann i perioden 1970-72 kan indikere at det har skjedd forandringer i røyebestanden bare i løpet av disse årene. I alle fall har fangstutbyttet øket vesentlig fra 1970 til 1972 (Fig. 10), mens fangsten av sik og ørret ikke har vist noen økning.

Denne økningen av røyebestanden kan ha sammenheng med at bestanden nå har tatt seg opp igjen etter de første reguleringsårene. Dersom bestanden ble redusert like etter regulering, kan dette ha gitt bedre vekstmuligheter for den gjenværende del.

En del ørret og røye i magasinet går antakelig over til fiskediett, og slike eksemplarer vil derfor kunne oppnå betydelig størrelse. Største ørret ved vårt fiske har vært på 1700 gram, mens største røye har vært på 1045 gram.

Frem til ca. 1970 har det neppe vært drevet noe omfattende fiske etter sik og røye i Ustevann. Jensen og Aass (1965) antok at Ustevann og Sløt fjord kunne ha en produksjonsevne på ca. 2.5 kg/ha årlig, men de regnet ikke med at dette ble tatt ut. De regnet videre med en produksjonsnedgang på ca. 1.0-1.5 kg/ha årlig etter regulering. Antar vi at dette tilnærmet er riktig, skulle Ustevann i dag kunne produsere ca. 1.0-1.5 kg/ha pr. år, eller totalt ca. 1200-1800 kg sik, røye og ørret pr. år.

Ifølge opplysninger innkommet på fangstskjemaene er det fisket opp ca. 440 kg fisk, fordelt på ca. 335 kg sik, 90 kg røye og 14 kg ørret. Ved dette fisket er det benyttet 20, 22 og 24 omfars bunngarn. Det er imidlertid bare noen få fiskere som har levert skjemaer tilbake. Vårt eget fiske har alene gitt ca. 75 kg fisk, fordelt på ca. 22 kg sik, 48 kg røye og 5.0 kg ørret. I tillegg til dette kommer så det fiske andre har drevet, og som for enkeltes vedkommende har vært relativt omfattende. Det totale fangstutbyttet ligger derfor antakelig på rundt 1000 kg, hvorav mesteparten utgjøres av sik. Bortsett fra vårt fiske, er det ikke benyttet flytegarn i Ustevann. Beskatningen av røya har derfor vært lite effektiv. Ved

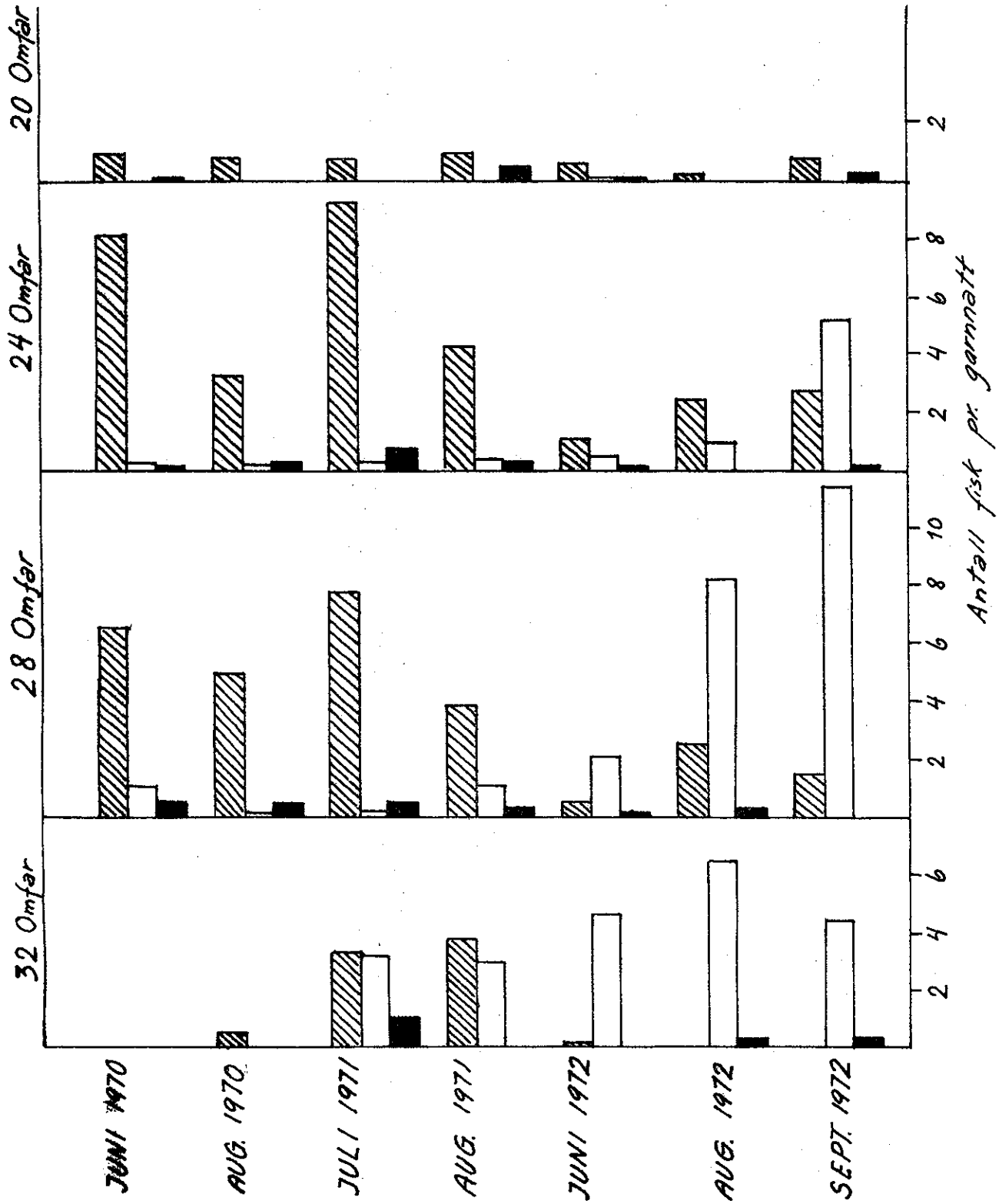


Fig. 10. Antall ørret, røye og sik pr. garnnatt (ett eller to garn satt som bunngarn rett ut fra land). Skravert: sik, Hvitt: røye, Sort: ørret.

et mer selektivt fiske etter røye med flytegarn ville den totale avkastningen blitt vesentlig høyere.

I Tabell I er satt opp aldersfordelingen av sik tatt ved vårt fiske i Ustevann i 1970-1972. Ialt har 9 årsklasser inngått i fangsten. Det inntreer imidlertid tidlig vekststagnasjon, eller en betydelig liten tilvekst, og det kan derfor tenkes at en del sik har vært eldre enn det som fremgår av antall årringer (annuli) i skjellene. Aldersanalysen skulle i alle fall vise at fisket har foregått på en relativt gammel bestand. Den forholdsvis store avkastningen i 1972 kan derfor skyldes at det i tidligere år har vært drevet et beskjedent fiske, og bestanden er derved blitt akkumulert.

Tabell I. Aldersfordeling av sik tatt ved fisket i Ustevann 1970-1972.

Fangst- år	Alder i vintre								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1970	1	7	23	26	29	17	8	3	1
1971	1	1	4	29	19	13	4		
1972	1	4	12	28	17	16	6	2	
Totalt	3	12	39	83	65	46	18	5	1

Som presisert i tidligere rapport (Borgstrøm 1972) må en derfor kanskje vente at utbyttet av fisket vil synke i kommende år, både med hensyn til fangst pr. garnnatt og som totalt utbytte, fordi en tar ut mer enn det som produseres pr. år. I en periode med jevn, stor beskatning, vil utbyttet synke år for år, inntil en kommer til det stadium der en årlig tar ut omtrent mengde som er produsert pr. år. Bestanden må da forventes å bestå av yngre fisk. Samme forhold vil trolig også gjelde røyebestanden.

KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Ustevann er et ekstremt næringsfattig magasin. Dette skyldes en kombinasjon av flere faktorer, blant annet regulering, bassengform, tilgrumsinger og klima. Når det fremdeles kan drives fiske i magasinet med økonomisk utbytte, skyldes dette at det er sik, røye og ørret til stede. Disse tre artene utnytter antakelig den produserte og tilførte næring nær optimalt. Med bare en av artene til stede, f.eks. ørret, kunne magasinet helt ha blitt avskrevet som fiskevann, i alle fall rent økonomisk.

Røya har et utpreget pelagisk levesett i Ustevann. I tidsrommet juni-august oppholder den seg nær overflaten, selv over store dyp. Den ble f.eks. tatt på oter over de dypeste partiene av magasinet. I denne perioden kan en altså beskutte røya nærmest selektivt ved å benytte finmaskete flytegarn, med omfar rundt 28. Går en opp i maskestørrelse, vil utbyttet pr. garnnatt synke raskt, fordi hovedbestanden har en lengde under 25 cm. Røya er likevel av bra kvalitet og skulle egne seg meget bra som matfisk.

Siken ser ut til å være langt mer knyttet til bunn enn røya. Tidlig på sommeren vil det antakelig lønne seg å sette garn der vannet blir raskt oppvarmet, dvs. på de grunnere partiene og inni bukter. Siken går imidlertid nokså dypt gjennom hele sommeren, og i september vil en kunne få omtrent like mye sik om garna er satt på 20-30 meters dyp som på 0-10 m. Røya går også betydelig dypere ned i september. Siken vil med andre ord kunne fiskes med bunngarn i hele sesongen, fortrinnsvis med omfar 20-24.

Den mindre ørreten oppholder seg på grunt vann, fra 0-5 m dybde. Ved fisket etter sik vil en med andre ord også beskutte ørreten. Dersom ørretbestanden hadde vært av noen betydning i Ustevann, ville det vært en lite rasjonell drift å ta ørreten med garn med omfar 20-24. I dag er det imidlertid lite ørret, bortsett fra kanskje helt lokale forekomster, spesielt utenfor noen av tilførselselvene. På disse stedene burde en derfor kanskje begrense

fisket med finmaskete garn, og helst bruke omfar 20 som fineste maskevidde. Den ørret som oppnår størrelser på 30-35 cm, vil trolig i stor utstrekning gå over til fiskediett, og det kan da være grunnlag for å ta et visst hensyn til ørretbestanden under utøvelsen av fisket etter sik og røye.

En riktig utnyttelse av den potensielle fiskeproduksjonen i magasinet vil altså være å drive et kombinert fiske med bunngarn og flytegarn. Om en i første omgang forsøkte å benytte like mange bunngarn som flytegarn, ville en trolig langt på vei drive en mer fornuftig utnyttelse av produksjonen.

Sikbestanden og antakelig også røyebestanden i Ustevann har vært akkumulert, dvs. bestanden har bestått av mye gammel fisk som ikke har vært særlig beskattet. Når en øker beskatningen av en slik bestand, vil avkastningen år for år synke, under forutsetning av en jevn beskatning og rekruttering, inntil de yngste årsklassene en begynte å fiske på, er blitt de eldste årsklassene i bestanden. Fra da av vil fangst og rekruttering teoretisk være i likevekt, og det en da tar ut vil teoretisk være det som produseres årlig. Dette forutsetter selvsagt at vekstforholdene ikke endres vesentlig ved en forandret beskatning, og at rekrutteringen er noenlunde konstant. Begge disse forholdene vil imidlertid være avhengig av fangstdødeligheten. Dessuten kan det tenkes at rekrutteringen vil vise særlig store årlige variasjoner på grunn av nedtappingen av magasinet. Det er derfor for tidlig å si hvordan fisket i magasinet vil bli på lang sikt.

Vi vet nærmest ingen ting om hva magasiner av denne typen kan gi av årlig fiskeutbytte, og det ville derfor vært høyst ønskelig at f.eks. grunneiere og fiskelag tok initiativet til å få samlet inn årlige fangstoppgaver. Dette vil kunne få betydning for en rasjonell drift av fiskebestandene, og dessuten vil slike informasjoner kunne nyttes for vurderingen av fiskeproduksjonen i andre tilsvarende reguleringsmagasiner.

LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970. Lab. for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zool. museum, Oslo, Rapport nr. 4 (stensil, 51 pp.)
- Borgstrøm, R. 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter. Lab. for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Zool. museum, Oslo, Rapport nr. 11 (stensil 39 pp)
- Borgstrøm, R. 1973. Spredning av ørekyte. Jakt-fiske friluftsliv, 102 (12), 28-29.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of fresh-water 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.
- Jensen, K.W. og Aass, P. 1965. Utbygging og regulering av Uste-Hallingdalsvassdraget m.v. Virkninger på fisket. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, avd. fiskeforskning (stensil, 56 pp).