

8

Rappat n. 1

M Å R V A T N

Rapport om fiskeribiologiske
undersøkelser i august 1969.

Utført av

Reidar Borgstrøm,
Laboratorium for ferskvannøkologi etc.,
Zoologisk museum, Universitetet i Oslo

Oslo, februar 1970

INNHOLD

Innledning	Side	2
Områdebeskrivelse	"	2
Materiale og metoder	"	3
Bunnfauna	"	6
Plankton	"	10
Resultater av garnfangsten	"	11
Alder, vekst og kondisjon	"	14
Ørretens ernæring	"	16
Parasitter	"	18
Konklusjon	"	19
Litteratur	"	21

Bilag

INNLEDNING

Laboratorium for ferskvannsekologi ved Zoologisk museum, Universitetet i Oslo ble sommeren 1969 engasjert av Øst-Telemarkens Brukseierforening for å undersøke virkningene av tilleggsreguleringen på fisket i Mårvatn.

Tidligere undersøkelser over vekst og ernæring hos ørret i Mårvatn er utført av blant annet Huitfeldt-Kaas (1933), Rosseland (1957) og Aass (1969). Dette har til en viss grad gjort det mulig å kunne sammenligne med forholdene før tilleggsreguleringen som ble utført i 1959. Når det gjelder arbeidet til Aass, også med ernæringsforholdene noen år etter tilleggsregulering.

En regulering vil som oftest direkte virke inn på en fiskebestand ved en forandring av 1) tilgjengelig næring, 2) rekruttering, 3) naturlig dødelighet og i mange tilfeller 4) beskatning.

Ved undersøkelsen sommeren 1969 er det lagt vekt på å få registrert forekomsten av næringsdyr, og ved et prøvefiske å få et bilde av ørretbestandens sammensetning, ernæring etc.

Generelt kan en si at slike undersøkelser bør foretas til forskjellige tider på året. Særlig viktig vil dette være i regulerte vann som Mårvatn, der næringstilbudet for ørreten nødvendigvis må variere ganske mye. Enkelte næringsdyr som skjoldkrepss og linsekrepss, forekommer bare i noen sommer- og høstmåneder. Det ble imidlertid bare anledning til å besøke vannet én gang. På den andre siden vil bunnprøver gi en viss indikasjon på hva som er tilgjengelig av næringsdyr for ørreten til andre tider på året.

Feltarbeidet ble utført i tiden 10.-18. august 1969 med undertegnede og to assistenter.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Mårvatn ligger 1121 m.o.h. i kanten av Hardangervidda i Tinn kommune i Telemark. Det ble regulert første gang allerede i 1917, og er med andre ord et av våre eldre magasiner. Tillatt reguleringshøyde var inntil 1959 ca. 8 meter. Etter 1959 har tillatt senkning vært til kote 1100,0, eller en senkning på ca. 21 meter. Laveste regulerte vannstand (LRV) har imidlertid hittil kun vært

til kote 1107, eller en senkning på ca. 14 meter. Denne store senkningen ble utført i 1960, men senere har vannet ikke vært senket så mye.

På høyeste regulerte vannstand (HRV) har magasinet et areal på ca. 20,2 km².

Mårvatn med nedslagsfelt ligger i grunnfjellsområdet (med sure gneiss-granittiske bergarter), og dette gir seg utslag i vannets kjemiske forhold. Det har en lav ledningsevne, pH og total hardhet. Målinger som ble utført på overflatevann fra tiden 11.-15. august 1969 ga som resultat (gjennomsnitt fra tre stasjoner): Total hardhet °dH: 0,23; CaO mg/l: 1,49; MgO mg/l: 0,56; ledningsevne: $9,2 \times 10^{-6}$ ohm⁻¹ cm⁻¹; pH: 6,6. Siktedypet målt med secchiskive varierte mellom 7,5-9 meter. Vannfargen var grønn.

Magasinet må karakteriseres som sterkt næringsfattig (ultra-oligotroft), og vannfargen tilsier at humusinnholdet er lite. Tilførselen av organisk materiale fra land, f.eks. i form av vier- og dvergbjørkblader, er den samme som før tilleggsreguleringen. Dette tilførte plantematerialet blir et viktig nærings-tilskudd for de bunndyrartene som har greidd reguleringen.

MATERIALE OG METODE

Ved garnfisket ble det brukt lyse, monofilament platilgarn. Garnenes høyde var ca. 2 1/4 alen og lengde ca. 40 alen. To og to garn ble satt i lenke (i noen få tilfeller tre garn) rett ut fra land. De ble satt om kvelden og trukket tidlig neste morgen. Det ble satt garn ialt seks netter.

Følgende omfar ble brukt:

Omfar:

9/8-10/8: klart, pent vær: 32, 30, 26, 24, 22, 20, 18, 16, 14.
10/8-11/8: klart, pent vær, morgentåke: 18, 16, 14.
11/8-12/8: klart, pent vær: 18, 16, 14.
13/8-14/8: delvis skyet, noe vind: 32, 30, 26, 24, 22, 20, 18, 14.
14/8-15/8: delvis skyet, regn, noe vind: 14.
15/8-16/8: delvis skyet, noe vind: 20, 18, 16, 14.

Fig. 1 viser utstrekning av garnplassene.

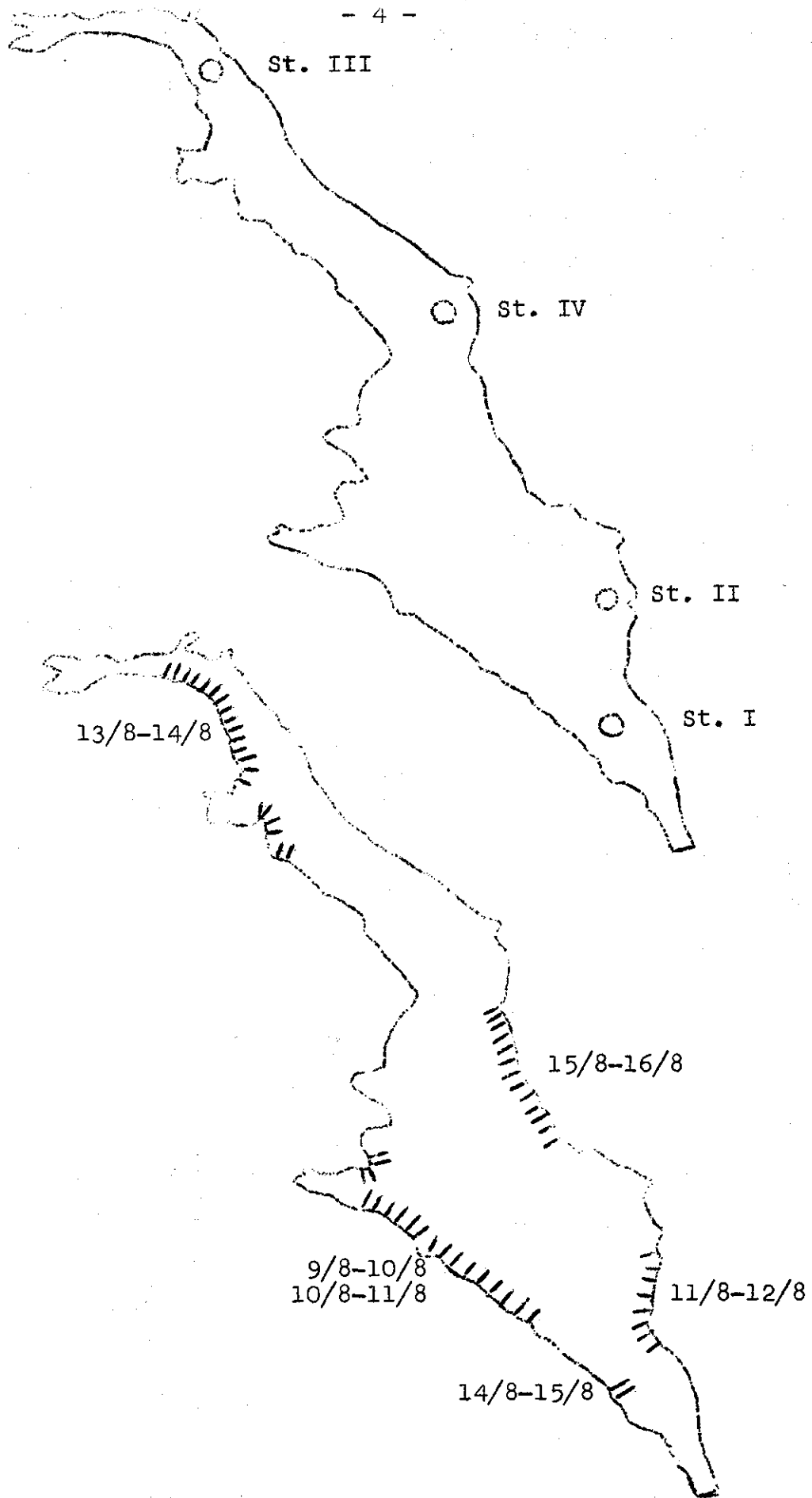


Fig. 1. Kartet øverst viser Mårvatn m/stasjonene hvor bunnklipp, plankton- og vannprøver er tatt.
Kartet nederst viser utstrekning av garnplassene.

Fisken ble veid til nærmeste 5 gram på brevvekt, og lengden målt til nærmeste halve cm. Fisk under 16 cm ble målt til nærmeste gram og mm. Kjønn, stadium og kjøttfarge ble notert. Dessuten ble skjellprøver tatt. Fra en del av fiskene (100 stk.) ble det tatt mageprøver. Mageinnholdet ble bestemt på laboratoriet. Hynes metode (Hynes 1950) ble brukt til å bestemme volumet av hver næringsdyrgruppe.

En Ekman bunnhenter ble benyttet for å ta bunnprøver (på stasjon I-IV, Fig. 1). Bunnhenteren ble sluppet ned ved hjelp av en wire. Den klipper ut øverste del av bunnlaget som svarer til et 14 x 14 cm stort areal. Bunnmaterialet ble silt i to silerammer med maskevidder på henholdsvis 1,0 og 0,6 mm. Vannet som fulgte med i bunnhenteren ble først helt opp i silerammen, og de dyrene som var her ble så plukket ut. Deretter ble selve bunnmaterialet silt og dyrene plukket ut. Bunnmaterialets konsistens ble notert og vegetasjonsprøver tatt vare på.

Dyrene ble konservert på ca. 70 % alkohol. På laboratoriet ble de bestemt og deretter veid på nærmeste mg. Veiingen foregikk på følgende måte: Dyrene ble lagt på filtrerpapir og tørket til vekttapet/tid var minimalt. Den vekten som da blir avlest representerer en tilnærmet våtvekt.

Antall dyr og vekt pr/m² er beregnet ved å anta at hvert klipp tar de dyr som befinner seg innenfor en flate på 0,0196 m².

Ved planktontrekkene er benyttet en vanlig planktonhov med en diameter i åpningen på 20 cm. Maskevidde 60 my.

Kjemiske målinger: Vannprøver ble bare tatt fra overflatevann på tre stasjoner. (St. I, III og IV). Vannet ble oppbevart på halv-liters plastikkflasker. pH ble målt med et elektrisk pH-meter umiddelbart etter prøvetaking. Ledningsevne og Ca/Mg-målinger er derimot utført i laboratoriet.

Temperaturmålinger ble foretatt med et vendetermometer.

Parasitter: Spiserør, magesekk og tarm ble klippet opp og ble deretter sammen med innholdet fiksert og konservert på formalin. Øyne og gjeller ble også konservert på 4 % formalin. Undersøkelsen av disse organene er så foretatt på laboratoriet.

BUNNFAUNA

Eroderingen eller utvaskingen i reguleringssonen er kommet meget langt i magasinet, og bortsett fra visse steder i nordenden finnes det stort sett bare stein, grus og sand fra 0 til 10 meter. I nordenden finnes også på grunt vann en del planterester og mosevegetasjon.

Tabell 1. Forekomst av bunndyr (vekt og antall) på ulike dybder i Mårvatn.

DYBDE m	STASJON	ANTALL KLIPP	FJÆRMYGG, larver	FJÆRMYGG, pupper	MUSLINGER	FÅBØRSTEMARK	LINSEKREPS	TOTALT ANTALL	VEKT mg
			ANTALL/m ²						
1	III	5	-	-		10	132	142	121
5	II, III	15	71	-	3	312	710	1096	808
10	I-IV	18	563	34	115	255	79	1046	1420
15	I, II, IV	15	224	-	108	57	13	402	1122
20	II-IV	14	88	-	125	35	-	248	719

Av tabell 1 fremgår det at bunnfaunaen må betegnes som meget fattig. Av insekter ble det bare funnet larver og pupper av ulike fjærmyggarter (Fam. Chironomidae). Ellers finnes bare erte-muslinger (Pisidium spp.), fåbørstemark (Oligochaeta) og linsekrepsskjold (Eurycercus lamellatus). Andre småkrepsskjold, så som hoppekrepsskjold (Copepoda), Holopedium gibberum, o.a. ble også tatt i bunnhenteren, men er her ikke tatt med, dels på grunn av sin størrelse, dels på grunn av at de ikke er typiske bunndyr. Heller ikke rundorm (Nematoda) er tatt med da de aller fleste går igjennom maskene i silen. Det ble funnet en del skjoldkrepsskjold i bunnsklippene, men ingen levende skjoldkrepsskjold.

På fig. 2 og 3 er antall og vekt av bunndyrene fremstilt grafisk. Fjærmyggantallet er størst på 10 meters dybde, men individene er små, og i vekt utgjør de derfor lite. Sannsynligvis har den vesentligste klekkingen av fjærmygg foregått tidlig på forsommeren, slik at antall og vekt muligens ville vært langt større dersom prøvene var tatt like etter isløsning. Hittil laveste vårvannstand har vært til kote 1107 (våren 1960). I 1969 ble vannet senket til kote 1112,58, eller like under den dybden klippene på fem meter ble tatt. Fjærmyggantallet er lavt på denne dybden, og på en meters dybde ble det ikke funnet én eneste fjærmygglarve.

Ifølge Grimås (1962) er det mange fjærmyggarter som greier å etablere ganske individrike populasjoner i reguleringssonen. Det er faktisk næringstilgangen som ser ut til å være den begrensende faktor for disse. I Mårvann er det i de øverste meterne av reguleringssonen et meget sparsomt detrituslag (finfordelte planterester), og en må derfor regne med at fjærmyggantallet vil gå ytterligere ned dersom vintersenkningen øker.

Ertemuslingene var nå redusert nesten til null på fem meter, og en ytterligere senkning vil nok redusere antallet enda mer.

Fåbørstemark derimot viser faktisk størst forekomst på fem meter og synker så i antall til ca. 20 meter. Grunnen til at disse ser ut til å greie tørtleggingen om vinteren bedre enn fjærmygg og muslinger skyldes sannsynligvis at de først og fremst er gravende former. På den andre siden spiller de mindre rolle som næring for ørret enn de andre to gruppene, selv om antallet som blir spist ifølge Kennedy (1968) nok blir underestimert, fordi de for-
døyes meget raskt.

Resultatene fra 5 meters dybde er ikke representative for Mårvatn som helhet, fordi 10 av 15 klipp på denne dybden er tatt ved Mårbu der bunnen dels består av mudder med mye planterester. I vannet ellers består bunnen på 5 meters dybde omtrent utelukkende av grus og sand, noe som også medfører at det ikke lar seg gjøre å ta brukbare bunnklipp med en Ekman bunnhenter. På de to stedene ved Mårbu som det ble tatt klipp fra 5 meters dybde, ble det funnet et linsekrepsantall som tilsvarte henholdsvis 561 og 1458 pr. m². På stasjon II i sørenden av vannet tilsvarte linsekrepsantallet i klippene fra 5 meters dybde 112 pr. m². (I virkeligheten er

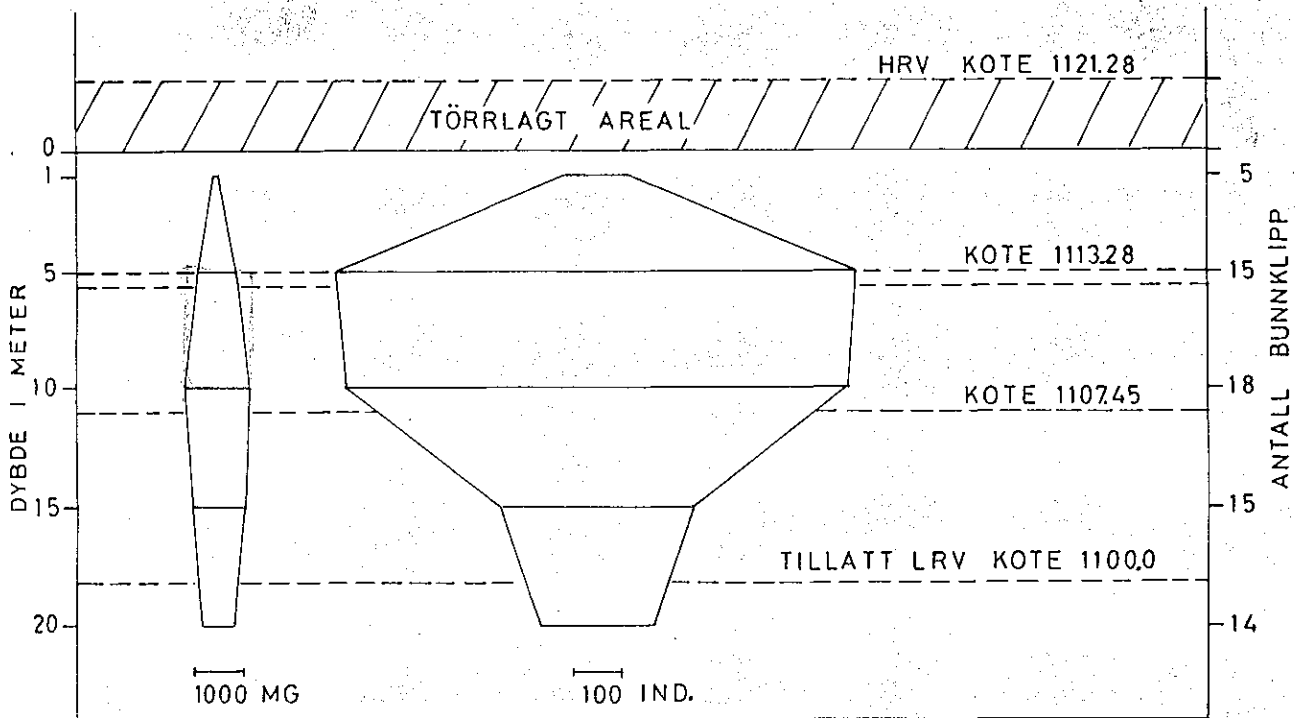


Fig. 2. Total bunndyrmengde fra ulike dybder (vekt og antall pr. m²).

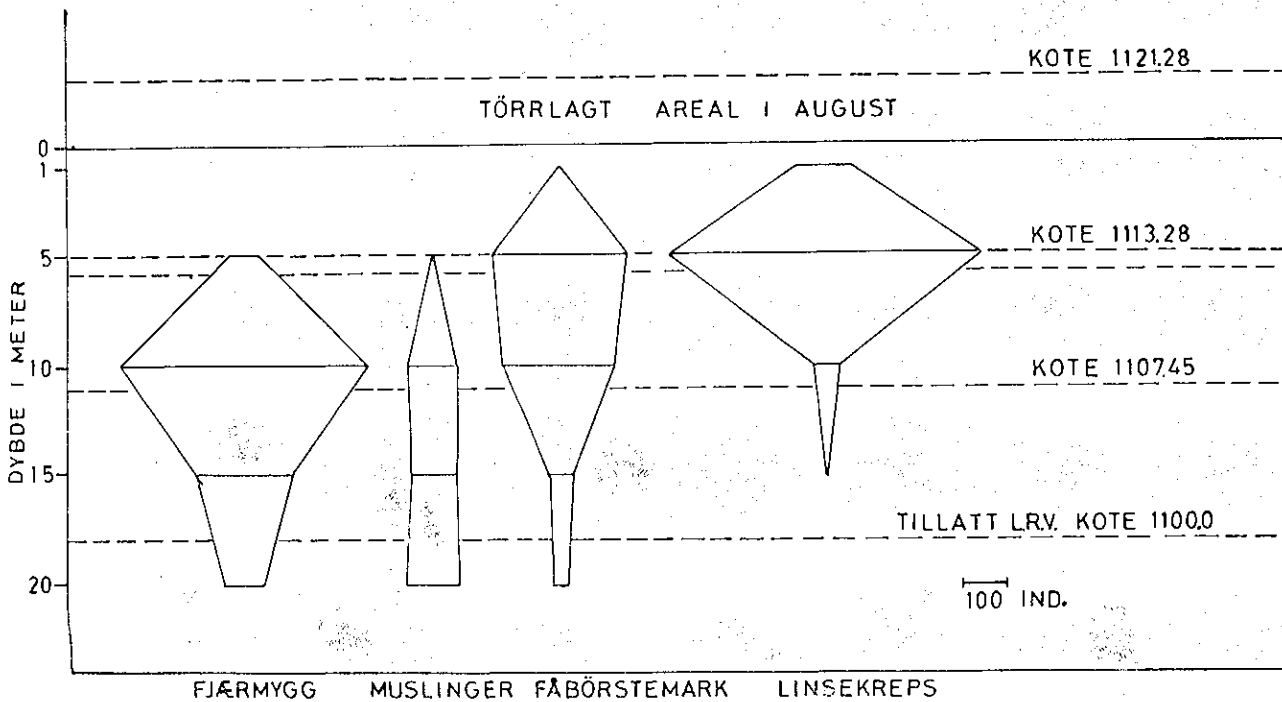


Fig. 3. Totalt antall fjærmygg, muslinger, fåbørstemark og

linsekrepsantallet atskillig større enn dette, for det er bare de som ikke har gått gjennom maskene i silen som er tatt med). Linsekreps ble funnet helt ned til 15 meter, men antallet er her lite.

Dahl (1932) oppgir 2339/m² fra 1-6 meters dybde i Pålsbufjorden sommeren etter at denne ble regulert. Ifølge Dahl er dette et meget stort tall for norske innsjøer. Dette skulle dermed tyde på at i alle fall enkelte deler av Mårvatn fremdeles har en meget rik bestand av linsekreps.

Levende skjoldkreps ble som nevnt ikke funnet i noen bunnklipp. I de fleste vann der skjoldkreps forekommer er den lettest å konstatere ved å undersøke mageinnholdet hos fisken. I Mårvatn var den meget vanlig i ørretmagene, og den må derfor finnes i ganske stort antall i vannet. En beregning av den totale bunndyrmengde i vannet lar seg derfor ikke foreta på den tiden skjoldkrepsen er til stede. Den klekker sannsynligvis en gang i løpet av juli og er til stede til langt utover høsten. Sømme (1934) fant f.eks. skjoldkreps i mageprøver fra ørret i Halnevatn på Hardangervidda helt til desember måned.

Både skjoldkreps og linsekreps overvintrer som egg. Ifølge Dahl (1932) tåler eggene sannsynligvis både frysing og tørking. En nedtapping av magasinet skulle dermed ikke ha en direkte negativ virkning på disse artene. Aass (1969) mener tvertimot at skjoldkrepsen i det lange løp faktisk har en bestandsøkning i mange regulerte vann. Den forekommer ifølge Aass i vann med reguleringshøyder på hele 35 meter. Skjoldkreps er på den annen side et dyr som ser ut til å være sterkt influert av beiting, og mengden i vannet vil derfor avhenge av beitetrykket.

Bunnfaunaen, inkludert linsekrepsbestanden, vil trolig gå ned i nordenden av vannet (ved f.eks. Mårbu) når eroderingen her får virke enda en tid. I resten av vannet er eroderingen allerede kommet så langt at forandringene i fremtiden blir mindre her. Om vinteren og våren vil ørreten være henvist til å leve av fjærmygglarver, muslinger og fåbørstemark. Ved en senkning av vannstanden vil for det første disse dyrene gå tilbake på lang sikt, og det areal som ørreten kan beite på blir også mindre. Den tilgjengelige bunndyrmengden blir altså omvendt proporsjonal med senkningen.

Dersom vannstanden om sommeren ikke kommer opp på normalt nivå igjen, vil det tørrlagte areal bli ikke-produserende når det gjelder ørretmat. Egg av linsekreps og skjoldkreps som ligger i den tørrlagte sonen, vil f.eks. ikke klekkes. Dette kan ha gjort seg gjeldende sommeren 1969, for vannstanden i august var fremdeles ca. 3 meter under HRV.

For å få et kvalitativt bilde av faunaen på helt grunt vann ble det fra ca. 10 cm's dybde plukket 100 stein med diameter fra ca. 10 til 20 cm. Disse var fordelt med 50 stein fra hver ende av vannet (St. II og III). På disse 100 steinene ble det kun funnet én husbyggende vårfluelarve og én fåbørstemark. Steinfluelarver og døgnfluelarver ble ikke funnet. Det ser med andre ord ut til å være et meget sparsomt dyreliv i den øverste delen av strandsonen.

Ifølge Økland (1963) er bunndyrfaunaen i fire vann nord for Mårvatn (Holværvatn, Korta, Ljosevatn og Orsjø) som alle ligger på omtrent samme høyde som Mårvatn, størst fra ca. 1-5 meter. Det er derfor rimelig å anta at dette også har vært tilfellet for Mårvatn, men faunaen her ble nok sterkt redusert allerede ved reguleringen i 1917. Således forsvant nok marflo, snegler og mange insekter allerede etter de første vintersenkningene. Tilleggsreguleringen har således bare hatt innvirkning på bestanden av de grupper som fremdeles er til stede.

PLANKTON

I tabell 2 er satt opp resultater av planktontrekk fra henholdsvis 5-0 meter og 20-0 meter (gjennomsnitt av to trekk) på stasjon I og III (i nedre og øvre del av Mårvatn).

Linsekreps som er en bunnform og Bythotrephes longimanus som mer er en littoralform er ikke representert i disse prøvene. På den annen side er det nettopp disse som er de viktigste småkrepsdyrene i ørretnæringen.

Det ser ut til å være en tydelig forskjell med hensyn til fordelingen av planktonet i vannets lengderetning. I sørenden er det f.eks. langt mer Holopedium gibberum enn i nordenden, mens det omvendte, om ikke fullt så markert, er tilfellet med copepodene.

Ifølge Huitfeldt-Kaas (1906) finnes Holopedium i stort antall i overflaten, og hyppig er nesten alle individene samlet i det øverste 5-meterlaget. Dette ser også ut til å være tilfellet i Mårvatn. På tross av den rikelige forekomsten av både Holopedium og copepoder, ser det ikke ut til at disse vanligvis inngår i ørretens ernæring. Holopedium ble ikke funnet i noen ørretmager, og copepoder (Calanoida) kun én gang.

Tabell 2. Planktontrekk i Mårvatn 13.8.-15.8.1969.

Trekk fra: STASJON	5-0 m		20-0 m	
	ST. I	ST. III	ST. I	ST. III
Calanoida	65	258	179	413
Cyclopoida	87	14	141	666
<u>Bosmina</u> spp.	1	1	15	6
<u>Daphnia</u> spp.	2	1	4	5
<u>Holopedium gibberum</u>	238	3	172	5

RESULTATER AV GARNFANGSTEN

Tabell 3. Totalfangsten i Mårvatn i tidsrommet 10.8.-16.8.1969.

Omfar	Antall garn-netter	Total vekt	Antall fisk	Gj.snittlig vekt pr garn	Gj.snittlig ant. pr garn	Gj.snittlig vekt pr fisk
32	3	3164	45	1055	15,0	70,5
30	3	2360	32	786	10,7	73,5
26	3	1320	10	440	3,3	132,0
24	3	875	5	292	1,7	173
22	3	410	2	137	0,7	205
20	5	2150	7	430	1,4	307
18	5	2075	6	415	1,2	346
16	23	2645	6	115	0,3	430
14	24	1280	1	53	0,1	750

Av tabell 3 fremgår det at totalt antall garnnetter var 75. Av disse er 24 og 23 garnnetter med henholdsvis 14 (45 mm) og 16 (40 mm) omfars garn.

Gjennomsnittlig fangst i vekt og antall fisk pr. garn er meget lavt på 14 og 16 omfar. Den garnstørrelse som trolig er vanligst brukt av grunneierne er 16 omfar. Denne størrelsen ga i gjennomsnitt 115 gram eller ca. 0,3 fisk pr. garnnatt. Fiskens gjennomsnittsvekt ligger på 430 gram (når en ser bort fra en garnbiter).

Tabell 4. Resultater av fangsten på de ulike garn satt i lenker ut fra land. * angir fangst unntatt maskebitere. Ant.F. = antall fisk. Ant.G. = antall garnnetter.

Omfar	Totalt antall fisk						Gj.snittl. fangst pr garnn.		
	Garn I		Garn II		Garn III		Garn I	Garn II	Garn III
	Ant.F.	Ant.G.	Ant.F.	Ant.G.	Ant.F.	Ant.G.			
32	33	2	13	1			16,5	13,0	
30	12	1	19	2			12,0	9,5	
26	6	1	4	2			6,0	2,0	
24	3	2	2	1			1,5	2,0	
22	1	2	1	1			0,5	1,0	
20	2	3	5	2			0,7	2,5	
18	5	4	1	1			1,2	1,0	
16	1	8	2*	9	3	6	0,1	0,2	0,5
14	0*	11	1*	10	0	3	0	0,1	0

I tabell 4 ser en derimot at fangsten på 16 omfar øket jo lenger ut en kommer i garnlenken. Således ga garn III i lenken 0,5 fisk i gjennomsnitt, mens garn II og I ga henholdsvis ca. 0,2 og 0,1 fisk. Av praktiske hensyn satte vi garna fra land og utover, mens det vanlige nok er å begynne garnsettingen noe lenger ute enn vi gjorde. Dermed gir nok fangsten på garn II og III det mest representative bilde av fangsten i magasinet på denne tiden.

Vårt prøvafiske var konsentrert til ca. en uke i midten av august. Det er trolig et langt bedre fiske i juni og senere på høsten. Noe som indikerer dette, var de få garna utenom våre som stod ute i samme periode. Fangst med 16 omfars garn over et lengre tidsrom vil derfor bedre gi uttrykk for hva som kan oppnås pr.

anstrengelse (pr. garnnatt). Her kan journalførte fangster av grunneiere eller andre fiskeberettigede gi en viss pekepinn på hva som tas opp.

Fangsten på 14 omfar er helt ubetydelig, med bare én fisk (på 750 gram). I tillegg kommer tre maskebitere som her ikke er tatt med. De samme grunner kan anføres for den lave fangsten med denne garnstørrelsen som for 16 omfar, men en må selvsagt også ta i betraktning at det muligens bare er de færreste fiskene som oppnår vekter over f.eks. en halv kilo. Dette kan blant annet skyldes et effektivt fiske med 16 omfar.

Med 18 og 20 omfars garn derimot er det relativt bedre fangster; i vekt er det en tre-firedobling av fangsten på 16 omfar. Dette kan tolkes som at det drives et ganske hardt fiske, for det er lite trolig at det skulle være særlig lettere å få fisk på f.eks. 18 omfars garn enn på 16 omfars.

Gyte- og oppvekstområdene er neppe blitt særlig influert av tilleggsreguleringen. Dersom det finnes gytefisk i vannet, skulle rekrutteringen dermed være sikret. Antall fisk pr. garnnatt for de minste maskestørrelsene (32 og 30 omfar) tyder også på at det finnes mye småfisk (yngre årsklasser), og det ser derfor ut til at rekrutteringen er tilfredsstillende.

En skulle ha ventet noe større fangst på 22-26 omfars garn. Det lave antall fisk på disse garna kan tyde på at det finner sted en avgang i tillegg til den naturlige også av denne fiskestørrelsen. I hvor stor utstrekning dette virkelig foregår er umulig å uttale seg om, men at det finner sted et fiske blant annet med oter, var vi selv vitne til. Dette redskapet sammen med sportsfiskeredskaper tar fisk med mindre gjennomsnittsstørrelse enn et normalt garnfiske. Denne beskatningsmåten kan ha øket i de senere år som en følge av øket tilstrømming av turister. Dersom denne antakelsen er riktig, vil nok fangst av større fisk også gå tilsvarende ned.

Tabell 5. Fangst på 16 omfars garn i ulike deler av Mårvatn.

Stasjon	Antall garn-netter	Antall fisk	Total vekt	Vekt pr garn-natt	Gj.snittlig antall fisk pr garnnatt
I/II	11	2	845	78	0,18
III	6	2	935	155	0,33
IV	6	3	865	144	0,50

Tabell 5 viser at fangsten på 16 omfar varierte i ulike deler av magasinet. I nordre og midtre del av vannet var den det dobbelte av fangsten i søndre delen. Dette bygger på forholdsvis få garnnetter, men kan gi en viss informasjon om hvor en kan vente å finne det beste fisket. Dette sammen med bunndyrundersøkelsen utpeker nordenden (ved Mårbu) som den beste delen av vannet. Den ene fisken på 14 omfars garn ble også tatt her.

ALDER, VEKST OG KONDISJON

Tabell 6. Gjennomsnittsvest (i cm) for fisk tatt etter tilleggsreguleringen (august 1969).

	1 ₁	1 ₂	1 ₃	1 ₄	1 ₅	1 ₆	1 ₇	1 ₈	1 ₉
Mårvatn nedre del									
Gj.snittlig lengde ved:	3,7	7,7	11,6	15,5	18,2	22,7	25,2	28,4	31,9
Antall fisk:	49	49	49	45	29	13	8	7	3
Mårvatn øvre del									
Gj.snittlig lengde ved:	3,4	8,4	12,2	16,9	21,0	24,4	29,0	33,1	35,7
Antall fisk:	34	34	34	29	15	7	5	3	3
Mårvatn midtre del									
Gj.snittlig lengde ved:	3,0	7,6	12,7	17,2	23,9	28,0	29,0	31,3	
Antall fisk:	5	5	5	5	4	4	2	2	
Mårvatn totalt									
Gj.snittlig lengde ved:	3,5	8,0	11,9	16,1	19,6	24,1	27,0	30,1	33,8
Antall fisk:	88	88	88	79	48	24	15	12	6

Tabell 6 viser beregnet lengde ved hver avsluttet årsvekst for 88 fisk tatt på garn i tiden 11.8.-16.8.1969. Ifølge Aass og Jensen (1965, side 40) er denne noe lavere enn den ørreten har i de fleste større vann på Hardangervidda. Den er også noe lavere enn den ørreten hadde før tilleggsreguleringen fant sted (tabell 7).

Tabell 7. Gjennomsnittsvækst (i cm) for fisk tatt før tilleggsreguleringen (1956) (etter Rosseland 1957).

År:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11 aure, nederst i Mårv. 25/8-56	3,5	9	14	18	22	25	30	32,5	34	35
6 fisk, samme sted 18/8-56	3,4	9,3	15	19,7	23,6	27,2	31,2	35,7	38	
23 fisk øverst i Mårv. 19/8-56	3,8	9	14	18	22	27	31	35	36	39
24 fisk nedre del 25/7-56	3,7	9	13	16,8	20,4	25	29	31,6	33	

I tabell 6 er materialet også delt opp i fisk fra øvre, midtre og nedre del av Mårvatn. Det ser her ut til at fisken fra øvre del (Mårbu) har en noe raskere vekst enn fisk tatt i nedre del. Fra og med 6. år er veksten markert større hos fisk fra øvre del. Dette kan tyde på at fisken til en viss grad er stasjonær, og at næringsforholdene er bedre i nordenden av vannet (se under bunn-dyr).

Fisk over 25,5 cm er alle lyserød eller rød i kjøttet. Fiskens kondisjon (uttrykt som $k = V \cdot 100/l^3$) ligger på ca. 1,0, og må betegnes som noe i underkant av hva som er normalt i mange vann på Hardangervidda. (For fisk over 30 cm (18 fisk) var $k = 1,01$.) Kondisjonen ser likevel ikke ut til å ha forandret seg nevneverdig når en sammenligner med opplysningene til Rosseland (1957).

ØRRETENS ERNÆRING

En undersøkelse av 100 ørretmager, hvorav 81 med mageinnhold, viser at skjoldkreps (Lepidurus arcticus) og vannlopper (Cladocera) skiller seg klart ut som de viktigste næringsdyr (tabell 8).

Tabell 8. Frekvens og mengde av næringsdyr spist av ørret fisket på garn 10.8.-19.8.1969. I lengdegruppe 15-24,5 cm er det undersøkt 70 fisk, hvorav 58 m/mageinnhold. I lengdegruppe 25-43 cm er det undersøkt 30 fisk, hvorav 23 m/mageinnhold. l = larve, p = puppe, im = voksne.

Næringsdyr	15-24,5 cm		25-43 cm	
	Frekvens	Volum %	Frekvens	Volum %
Skjoldkreps, <u>Lepidurus arcticus</u>	40,0	21,6	63,3	60,2
Vannlopper, Cladocera	61,4	61,6	36,7	17,5
Hoppekreps, Copepoda, Calanoida	1,4	< 1	0	
Fjærmygg, Chironomidae, l.	3,0	6,5	26,7	5,2
" " p.	7,1	2,2	23,4	3,2
" " im.	0	0	3,3	< 1
Vårfluer, Tricoptera, l.	20,0	2,7	13,3	< 1
" " p.	0	0	3,3	< 1
" " im.	2,9	< 1	3,3	< 1
Vannkalv, Dytiseidae, l.	2,9	< 1	0	
Ertemuslinger, <u>Pisidium</u> spp.	1,4	< 1	23,4	4,8
Biller, Coleoptera, im.	2,9	< 1	0	
Tovinger, Diptera, im.	4,3	2,2	13,3	3,6
Bladlus, Homoptera, im.	1,4	< 1	0	
Årevinger, Hymenoptera, im.	1,4	< 1	3,3	< 1
Viklere, Tortricidae, im.	2,9	< 1	10,0	2,8
Andre	2,9	1		

Vannloppene består vesentlig av linsekreps (Eurycercus lamellatus), men også Bythotrephes longimanus og Daphnia spp. forekommer. Av andre næringsdyr spises det mest larver og pupper av fjærmygg (Chironomidae). Larver av vårfluer forekommer også relativt ofte,

men i lite antall. Under 7 % av mageinnholdet utgjøres av landinsekter, og dermed blir selve vannet hovedprodusent av næringsdyr på denne tiden.

Det er en tydelig forskjell med henhold til næringsvalg i de to lengdegruppene 15-24,5 cm og 25-43 cm, som ørreten er inndelt i. I den minste lengdegruppen utgjør vannlopper (vesentlig linsekreps) over 60 % av mageinnholdet og skjoldkreps ca. 20 %. Forholdet er omvendt i lengdegruppe 25-43 cm, der skjoldkreps utgjør ca. 60 % av volumet. En fisk hadde spist over 260 skjoldkreps. I denne lengdegruppen er også ertemusling vanligere, men antallet i hver mage er lite (1-9 stk).

Ifølge Aass (1969) var krepsdyr viktigste næringsgruppe hos 30 undersøkte fisk (over 25 cm) i august-september 1964, deretter fulgte fjærmygglarver, stankelbeinlarver og fisk. Av krepsdyr var igjen skjoldkreps viktigst, dernest kom linsekreps, Bythotrephes og Daphnia. Dahl (1932) undersøkte to ørret fra Mårvatn 21.8.1929. Disse to veide tilsammen ca. 0,5 kg. Han fant at skjoldkreps utgjorde over 99 vektprosent av næringen, mens resten bestod av linsekreps og insektlarver.

Ifølge Rosseland (1957) bestod næringen i juli 1956 vesentlig av småkreps (Daphnia og linsekreps), samt ertemuslinger og insekter. Skjoldkrepsen begynte å vise seg i mageinnholdet i begynnelsen av august. I juni 1957 bestod mageinnholdet hovedsakelig av fjærmygglarver og pupper, og ellers en del vår- og steinfluelarver og enkelte muslinger.

Det ser derfor ikke ut til at sammensetningen av næringen har forandret seg vesentlig etter tilleggsreguleringen.

Ser vi på fylningsgraden, var denne i lengdegruppe 15-24,5 cm ca. 1/4 (halve magesekk fylt) hos fisk fra nedre ende av vannet, mens den hos fisk fra øvre del var ca. 1/2 (magesekk fylt). Hos den større fisken var den derimot lik i begge deler av vannet, ca. 1/3. Fisken i den minste lengdegruppen lever mest av småkreps, og resultatet ovenfor kan derfor være et uttrykk for at linsekrepsbestanden er større i øvre delen (både skjoldkreps og linsekreps har en høyere frekvens i mageinnholdet her enn i nedre delen, med henholdsvis 58,3 og 75 %, mot 42 og 68 % i nedre delen).

I Mårvatn vil næringstilgangen variere mye i løpet av året, fordi skjoldkreps og linsekreps overvintrer kun som egg. De klekkes først en gang ut på sommeren, og blir dermed tilgjengelig bare en del av året.

Linsekrepsen har sannsynligvis sin populasjonstopp en gang i løpet av juli - begynnelsen av august. Når linsekrepsen begynner å minke i antall, er det mulig at ørreten går over til å spise mer planktoniske krepsdyr som f.eks. Bythotrephes longimanus.

PARASITTER

Blant den fattige bunnfaunaen er det få dyr som kan fungere som mellomverter for ørretens parasitter. Både snegler og marflo mangler i Mårvatn, og dermed er det utelukket at noen av ørretens vanligste parasitter på Østlandet skal finnes. De parasitter som ble funnet, har enten hoppekreps (Copepoda) eller muslinger (Pisidium spp. eller Sphaerium spp.) som mellomverter.

I bukhulen, først og fremst på spiserøret og magesekken, finnes på enkelte fisk, små, risengrynsstore, hvite kapsler (cyster). Inni disse kapslene ligger en bendelormlarve, Diphyllbothrium osmeri (= D. ditremum) eller larven til fiskandmarken. Som navnet sier, må disse larvene inn i fiskender eller f.eks. lom for å utvikles til voksne bendelorm. Det ble ikke observert fiskender i Mårvatn, men en sannsynlig vert er lom, som har Mårvatn som fast fiskested, og som også ble observert. Ørreten blir infisert ved å spise infiserte hoppekreps.

Denne bendelormen er, i de mengder den forekommer i ørreten, helt uskadelig for fisken. For oss spiller det overhodet ingen rolle at den er til stede i fisken, for innvollene blir i alle tilfelle kastet.

Åpner vi tarmen på ørreten, vil vi i mange tilfeller finne to andre parasitter, en bendelormart, Proteocephalus sp. og ikter, Crepidostomum spp. Proteocephalus sp. har hoppekreps (Copepoda) som mellomverter, og ørret som endelig vert. Iktene har små muslinger som mellomverter og ørret som endelig vert. Disse to artene forekom også i lite antall.

KONKLUSJON

Det er ikke innhentet opplysninger om fangst i Mårvatn fra grunneierne og andre som driver fiske der, og rapporten bygger i sin helhet på undersøkelser foretatt i august 1969.

Garnfangstene tyder på at rekrutteringen av fisk til magasinet er ganske bra. Fisken ser heller ikke ut til å stagnere i vekst, men den vokser noe senere enn den gjorde før tilleggsreguleringen. Dette kan trolig settes i sammenheng med en nedsatt produksjon av næringsdyr. Den økete vintersenkningen har trolig ført til en ytterligere reduksjon av den bunndyrmassen som fantes før tilleggsreguleringen. De dyregrupper som er tilgjengelige for ørreten hele året, er vesentlig fjærmygg, muslinger og fåbørstemark, og i vekt/m² utgjør de svært lite.

Viktigste næringsdyr om sommeren er skjoldkreps og linsekreps. Disse krepsdyrartene overvintrer som egg, og ifølge Dahl (1932) tåler disse både frysing og tørking. Reguleringens innvirkning på skjoldkreps- og linsekrepsbestanden er likevel uklar, fordi en kjenner biologien for lite. Skjoldkrepsen kan ifølge Aass (1969) greie reguleringsamplituder helt opp til 35 meter, men om slike store vannstandsamplituder får innvirkning på bestanden er ikke kjent.

Linsekrepsbestanden ser i dag ut til å være stor, i alle fall i enkelte deler av Mårvatn. Skjoldkrepsbestanden er det derimot umulig å få noe kvantitativt mål for, for det ble ikke tatt skjoldkreps i bunnhenteren. Den var derimot meget vanlig i ørretmagene, og i midten av august har stor ørret skjoldkreps som hovednæring.

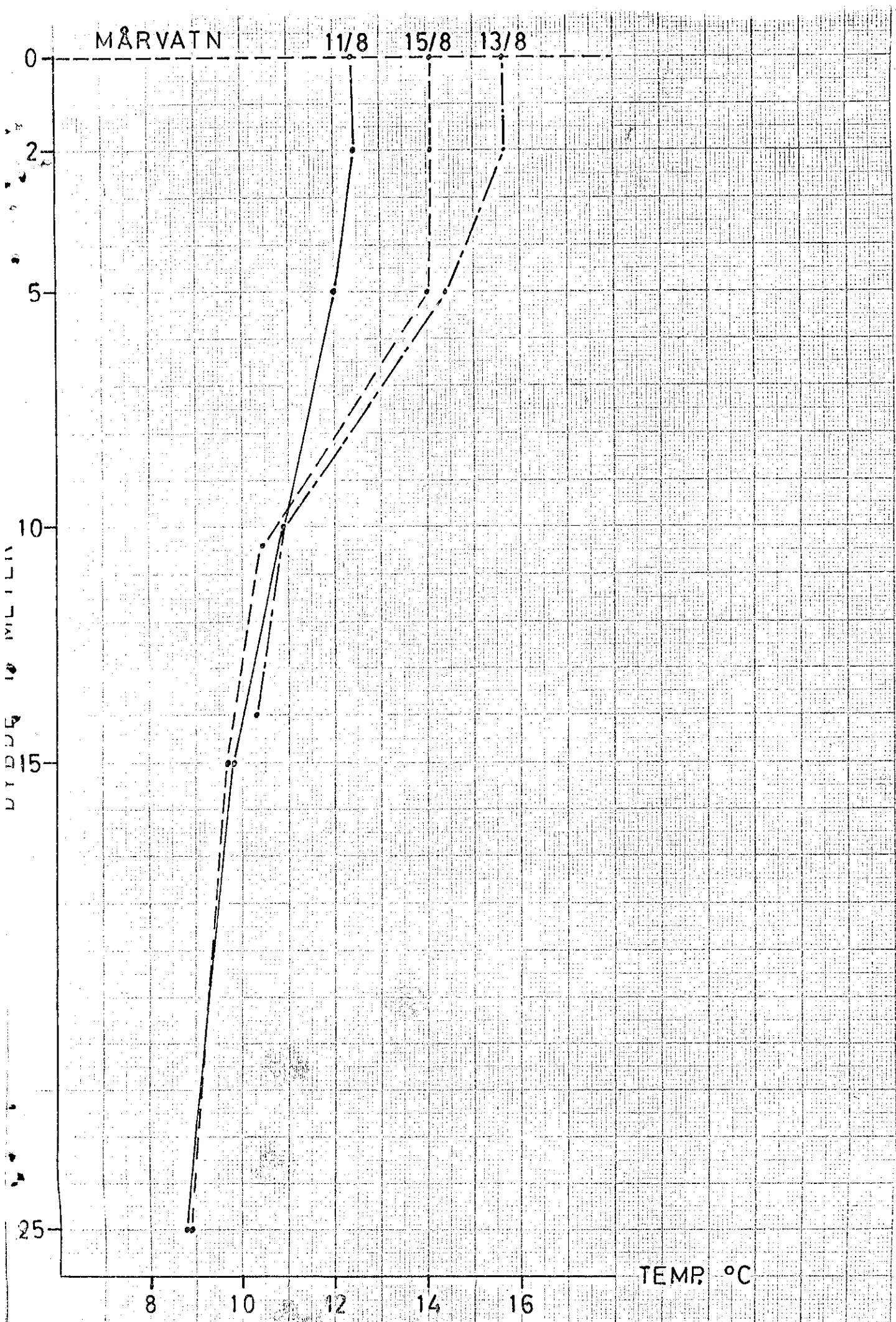
I nordenden av vannet vil det trolig skje en gradvis utvasking i reguleringssonen, slik at bunnen her blir som ellers i vannet, med andre ord bestå av stein, grus og sand. En må også ta i betraktning at vannstanden er tillatt senket til kote 1100, mot hittil laveste senkning til ca. kote 1107. Ved en hver øket senkning vil det trolig finne sted en reduksjon av bunndyrfaunaen, som igjen kan føre til nedsatt vekst hos ørreten. Så lenge skjoldkreps- og linsekrepsbestanden, for vannet som helhet, ikke blir mindre enn den nå er i sørenden av Mårvatn, vil likevel ned-

gangen i avkastning bli lite markert.

For å minske noe på følgene av vintersenkningen vil det være viktig å få fylt magasinet så tidlig som mulig. Dersom dette ikke skjer, vil arealer som må antas å inneholde egg av skjoldkreps og linsekreps, bli liggende tørrlagt. Disse eggene vil ikke klekkes, og bestanden blir derved mindre. En slik reduksjon kan få avgjørende betydning for ørretens vekst i sommermånedene.

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.
- Aass, P. & Jensen, K.W. 1965: Utbygging og regulering av Uste-Hallingdalsvassdraget m.v. Virkninger på fisket. (Stensilert rapport.)
- Dahl, K. 1932: Influence of Water Storage on Food Conditions of Trout in Lake Paalsbufjord. Skr. Det Norske Vidensk. Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl. 1931; 4: 1-53.
- Grimås, U. 1962: The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, northern Sweden. Res. Drottningholm 44: 14-41.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1906: Planktonundersøgelser i Norske vande. Nationaltrykkeriet (Christiania) 199 pp.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1912: Om fiskerihusholdning i sportsfiskevande. N.J.&F.F.'s Tidsskrift, 297-320.
- 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.
- Kennedy, C.R. 1969: Tubificid Oligochaetes as Food of Dace Leuciscus leuciscus (L.). J. Fish. Biol. 1, 11-15.
- Rosseland, L. 1957: Reguleringens virkning på fisket i Mårvann. (Stensilert rapport,
- Sømme, S. 1934: Contributions to the biology of Norwegian fish food animals. I. Lepidurus arcticus Pallas 1793. Syn. L. glacialis Krøyer 1847. Det Norske Vidensk. Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl. 1934, 6: 1-36.
- Økland, J. 1963: En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. Fauna 16 (suppl.): 1-67.



MÅRVATN

11/8

15/8

13/8

0
2
5
10
15
20
25

TEMP. °C

8 10 12 14 16