

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

rapport

ZOOLOGISK SERIE 1985-5

**Ørretbestanden i Innerdalsvatnet,
Tynset kommune, de tre første
årene etter regulering**

Jan Ivar Koksvik



Universitetet i Trondheim

ØRRETBESTANDEN I INNERDALSVATNET,
TYNSET KOMMUNE, DE TRE FØRSTE ÅRENE
ETTER REGULERING

av

Jan Ivar Koksvik

Universitetet i Trondheim

Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet

Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 64)

Trondheim, februar 1985

ISBN 82-7126-395-1

ISSN 0332-8538



Feit, rasktvoksende ørret fra Innerdalsvatnet,
juli 1982. (Foto: J.I. Koksvik).

INNHold

INNLEDNING	7
LOKALITETSBEskRIVELSE	8
METODIKK	12
VANNKVALITET	12
PLANKTON	13
FISK	18
Utbytte	18
Vekst	21
Alderssammensetning og lengdefordeling	23
Kondisjonsfaktor og kjøttfarge	26
Gytefisk	29
Næringsvalg	29
KONKLUSJON	33
LITTERATUR	35

INNLEDNING

Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) fikk i 1982 oppdrag fra Kraftverkene i Orkla (KVO) å vurdere fiskebestandens størrelse i det nyetablerte Innerdalsvatnet med tanke på eventuelt behov for utsetting av fisk. Det var antatt at tettheten av fisk ville bli liten i magasinet da kun Inna med et fåtall tilløpsbekker inngikk i det neddemte området på 6,5 km².

Det første prøvefisket ga imidlertid svært gode fangster av ørret som var i rask vekst under det gode næringstilbudet i neddemningsfasen. Da det eksisterer lite fiskeribiologisk litteratur i forbindelse med reguleringer av den type en har i Innerdalen, hvor reguleringen er meget hard og naturlig sjøareal mangler, var det av interesse å kunne følge utviklingen de første årene. Da det var usedvanlig rike områder som ble neddemt i Innerdalen, var det av spesiell interesse å få supplert vekstdata for ørret i reguleringsmagasin under den næringsrike demningsfasen. KVO bevilget midler til en slik oppfølging i 1983 og 1984.

Feltarbeidet ble utført i periodene 26-29.7.1982 (vannstand kote 801), 8-9.9.1982 (vannstand kote 807), 6-7.9.1983 (vannstand kote 810) og 10-11.9.1984 (vannstand kote 808).

Sammen med forfatteren har følgende personer deltatt en eller flere perioder i feltarbeidet: fag.ass. Johan Nydal, fag.ass. Terje Dalen, vit.ass. Terje Nøst og vit.ass. Arne Haug. Johan Nydal har i tillegg bearbeidet deler av det innsamlete materiale. Tegnearbeid og maskinskriving er utført av kontorfullmektig Randi Krogh.

LOKALITETSBEKRIVELSE

Innerdalsvatnet ligger i Tynset kommune i Hedmark. Det er et kunstig reguleringsmagasin, etablert i forbindelse med kraftutbyggingen av Orklavassdraget. Magasinet dekker ved HRV ca. 10 km av Innerdalen og har et areal på ca. 6,5 km². Dalbunnen ved damstedet ligger 765 m o.h. Vannstanden ved fullt magasin (HRV) er 813 m o.h. Laveste regulerte vannstand (LRV) er 778 m, slik at reguleringshøyden blir 35 m.

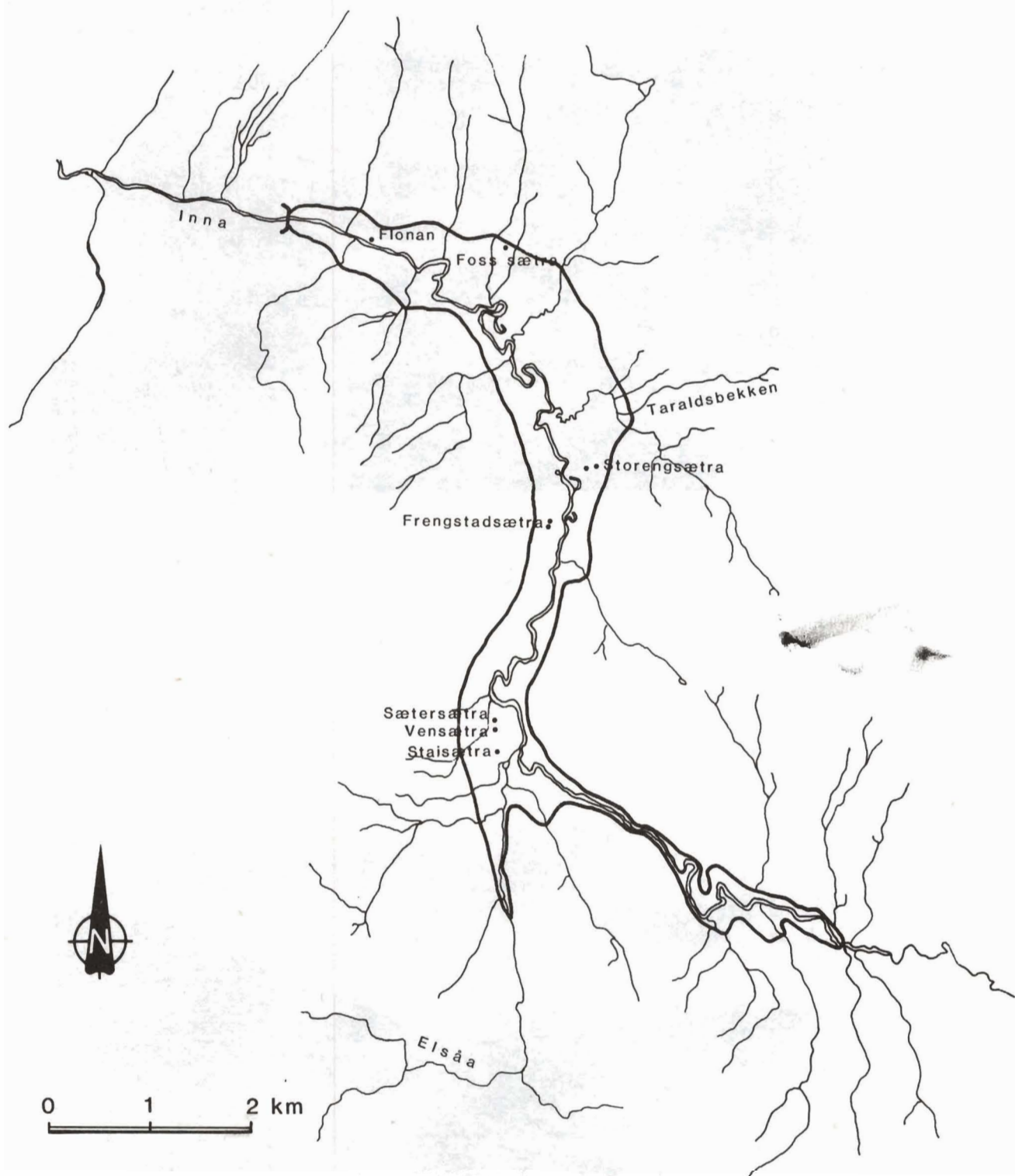
Den neddemte delen av Innerdalen har berggrunn bestående av glimmerskifer med høyt kalkinnhold, og området var kjent for sin rike flora. I dalbunnen er det tykke løsavleiringer som hovedsakelig består av løsmasse avsatt i vatn. Seterbruket hadde lange tradisjoner i dalen, og hele 11 setrer ble neddemt.

I storparten av magasinområdet hadde dalen lite fall. På de 6 km mellom Flonan og Innas samløp med Elsåa (fig. 1) var høydeforskjellen bare 4 m. Dalbunnen var de fleste steder svært flat med skarp knekk mot dalsidene. I det mest åpne partiet, mellom Flonan og Storengsetra, var bredden 600-800 m.

Ifølge Moen (1976) rant Inna på den nederste kilometeren av magasinområdet ganske stri på stein- og grusbunn. Bjørkeskogen gikk helt ned til elvekanten. Videre fløt elva svært stille i til dels store meandre opp til Storengsetra. Fallet var bare 1 m på en 3 km lang strekning. En rekke kroksjøer var avsnørt på begge sider av elveleiet. Elva var svært stille og enkelte steder flere meter dyp i dette området. Bunnen var dekt av sand iblandet noe organisk materiale. Videre oppover til samløpet med Elsåa hadde Inna for det meste svak strøm og grusbunn. Enkelte steder var det loner med finere substrat og noe bunnvegetasjon. Ovenfor elvemøtet hadde begge elver tiltagende helling og grovere substrat. Figur 2 og 3 viser et parti av dalen før og etter neddemming.

Inna har sine kilder ved Store Innsjøen (824 m o.h.). Orkla er overført til Innerdalsvatnet i en knappe 4 km lang tunnel fra Øvre Dølva.

Fyllingen av Innerdalsvatnet begynte våren 1982. Vannstanden nådde ca. kote 809 første høst (fig. 4). Nedtapping første vinter gikk ned til kote 780. I 1983 ble magasinet første gang helt fylt (kote 813). Dette skjedde i begynnelsen av august. Nedtappingen vinteren 1983/84 gikk ned til ca. kote 781. Sommeren 1984 ble ikke magasinet helt fylt. I perioden 10. juni - 1. september lå vannstanden mellom kote 810 og 812.



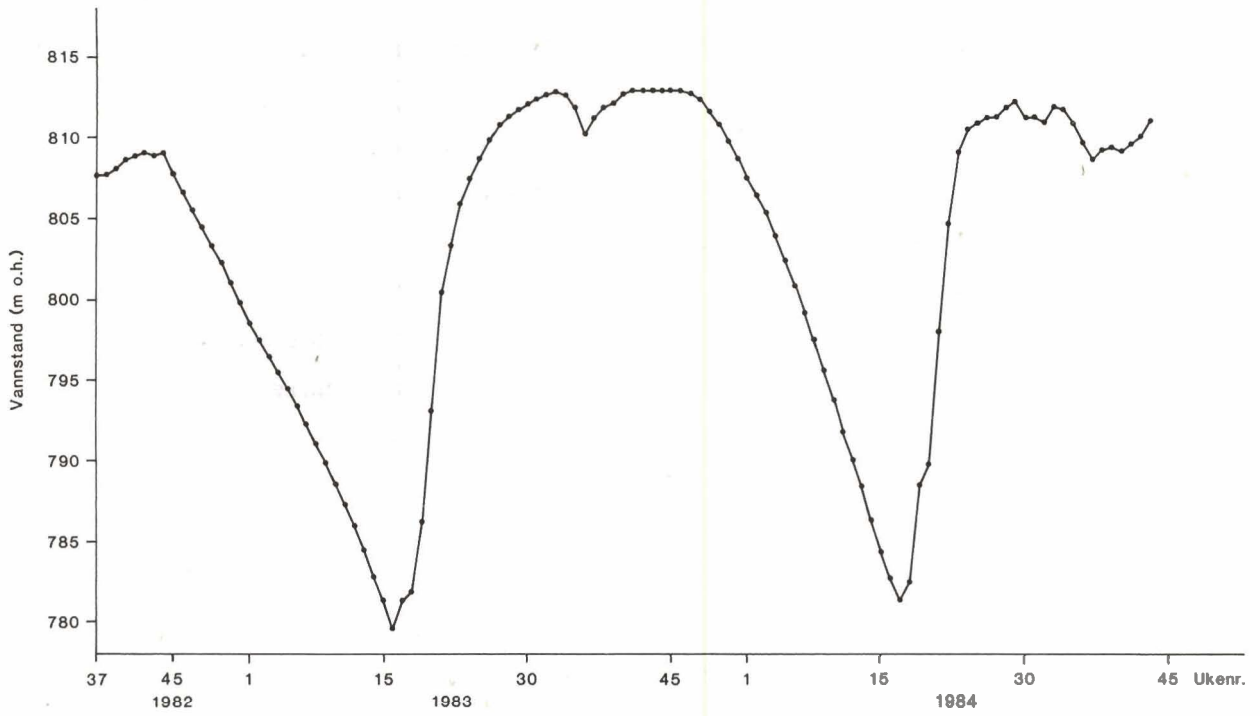
Figur 1. Omriss av Innerdalsvatnet på kartskisse over området før neddemming.



Figur 2. Innerdalen sett mot nord fra Falkberget før neddemming.
(Foto: A. Moen).



Figur 3. Innerdalsvatnet i juli 1982, sett mot nord fra utsiktsplass øst
for Falkberget. (Foto: J.I. Koksvik).



Figur 4. Magasinvannstand i Innerdalsvatnet uke 37/82-43/84.

METODIKK

Prøvefisket ble utført med standard bunn garnserier, hver serie bestående av 7 garn med følgende maskevidder: 14(45), 16(39), 18(35), 22(29), 24(26) og 2 x 30(21) omfar (mm). Ved en anledning ble det i tillegg fisket med 40 omfars garn. Garn ble satt enkeltvis og tilfeldig, uten hensyn til maskevidde.

Fiskematerialet er analysert med hensyn på alder, vekst, ernæring, kjøttfarge, kjønn, utviklingsstadier av gonader og parasitter. Fiskens lengde er målt fra snuten til enden av sammenklemt halefinne (maksimal lengde). Fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter formelen

$$k = \frac{\text{vekt (gram)} \cdot 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

De enkelte næringsdyrgruppers mengdemessige betydning i mageprøver er vurdert volummessig (%) i forhold til hverandre.

Planktonprøver ble tatt på 3 stasjoner over de dypeste partier av vatnet. Det ble benyttet håv med maskevidde 90 μ , lengde 1 m og åpningsdiameter 30 cm.

Vannprøver ble tatt med rørhenter med innebygget termometer. Prøvene ble analysert for total hardhet og kalsiuminnhold ved EDTA-titrering, og magnesiuminnhold beregnet på grunnlag av de to verdiene. Alkalitet ble bestemt ved HCl-titrering og kloridinnholdet ved AgNO_3 -titrering. pH og elektrolyttisk ledningsevne ble målt i felt med Helliges pH-komparator og Delta ledningsevne måler, modell 1014.

VANNKVALITET

Resultater av vannanalysene er gitt i tabell 1. Den kalkrike berggrunnen i nedslagsfeltet gir meget gunstig vannkvalitet for produksjonen i Innerdalsvatnet. Ledningsevnen viser at ioneinnholdet er høyt etter norske forhold (cfr. Kjensmo 1966). Dette skyldes kalsiumfore-

komsten som igjen gir høye hardhetsverdier (cfr. Økland 1975) og bevirker høy pH og syrebindingsevne (alkalitet).

Inna og Elsåa hadde relativt lik vannkvalitet, begge med noe høyere pH og elektrolyttverdier enn magasinet. Neddemming av bl.a. myrområder og nedbrytning av organisk materiale vil naturlig påvirke vannkvaliteten i magasinet.

Tabell 1. Resultater av vannanalyser fra Innerdalsvatnet og de viktigste tilløpsbekkene

Dato	Dyp	Temp. °C	pH	Ledn.evne K ₂₀	Tot.h. °dH	CaO mg/l	MgO mg/l	Alk. meq.	Klorid mg/l
<u>Innerdalsvatn</u>									
27.7.82	1	-	6,9	37	1,20	9,5	1,8	0,38	2,0
	30	-	6,5	39	1,35	11,0	1,8	0,39	2,5
9.9.82	1	9,8	6,9	50	1,40	10,0	2,9	0,36	-
	25	8,1	6,9	50	1,45	11,0	2,5	0,40	-
6.9.83	1	11,0	6,9	43	1,35	10,0	2,5	0,37	1,5
	30	7,8	6,9	38	1,20	8,0	2,9	0,33	2,0
<u>Inna</u>									
28.7.82		-	7,4	70	2,00	15,0	3,6	0,61	3,0
<u>Elsåa</u>									
28.7.82		-	7,5	80	2,40	20,0	2,9	0,76	2,5

PLANKTON

I et magasin med så stor regulerings høyde som Innerdalsvatnet vil bunnfaunaen forventes å bli svært sparsom. Tidligere undersøkelser har vist at det kun er et fåtall former av bunnlevende organismer som klarer å tilpasse seg de ekstreme forholdene. For de fritt svømmende

planktonorganismene har imidlertid vannstandsendingene mindre betydning og utvaskingen av næringssalter og organisk materiale som finner sted ved neddemming av landarealer fører gjerne til økt næringstilgang i mange år etter regulering for disse organismene. Dette kommer i sin tur planktonspisende fiskearter som f.eks. røye til gode. Ørreten kan også ta plankton, spesielt dersom tilgangen på store arter er god.

I og med at det i Innerdalsvatnet ikke inngikk noe naturlig vatn eller tjern av nevneverdig størrelse, var det spesielt interessant å se hvor rask koloniseringen av planktonkreps ville bli.

Resultatene av planktonundersøkelsene er vist i tabell 2 og 3.

Det ble hver gang tatt vertikale planktontrekk på 3 stasjoner. St. I lå ca. 400 m fra demningen, St. II ut for Taraldsbekken og St. III i sørenden, omtrent over tidligere beliggenhet av Staisetra.

Allerede i slutten av juli 1982 var de typiske artene for klarvannssjøer i Trøndelag etablert, om enn i beskjedne mengder. Blant vannloppene (Cladocera) gjelder dette *Holopedium gibberum*, *Daphnia galeata/longispina* og *Bosmina longispina*. I tillegg ble *Daphnia pulex* så vidt registrert. Denne arten, som vi svært sjelden finner i vatn i Trøndelag, synes under normale forhold å være lite konkurransedyktig, men den har likevel stor utbredelse og dukker opp i korte perioder i nydannede lokaliteter, i koloniseringsfasen etter rotenonbehandling etc. Arten var fremdeles fåtallig til stede høsten 1983, men ble ikke funnet i 1984.

I september 1982 var vannloppene sterkt dominerende blant planktonkrepsene. Det er denne gruppen som først og fremst er aktuell som næringsobjekt for fisk. Størst tetthet hadde *Daphnia galeata* som er meget ettertraktet som byttedyr. Mageprøver viste at ørreten da allerede spiste plankton i betydelig grad (se Næringsvalg).

Høsten 1983 var plankton volummessig sett nest viktigste komponent i mageprøvene. Vannloppene hadde da mye lavere tetthet enn høsten 1982, men størrelsesfordelingen hos de aktuelle planktonartene (fig. 5) tyder likevel ikke på at beitetrykket fra fisk var for hardt. Hardt beitetrykk fører til at individstørrelsen hos vannloppene reduseres, noe som ikke hadde funnet sted. Tvert imot hadde både *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* fraksjoner av usedvanlig store individer.

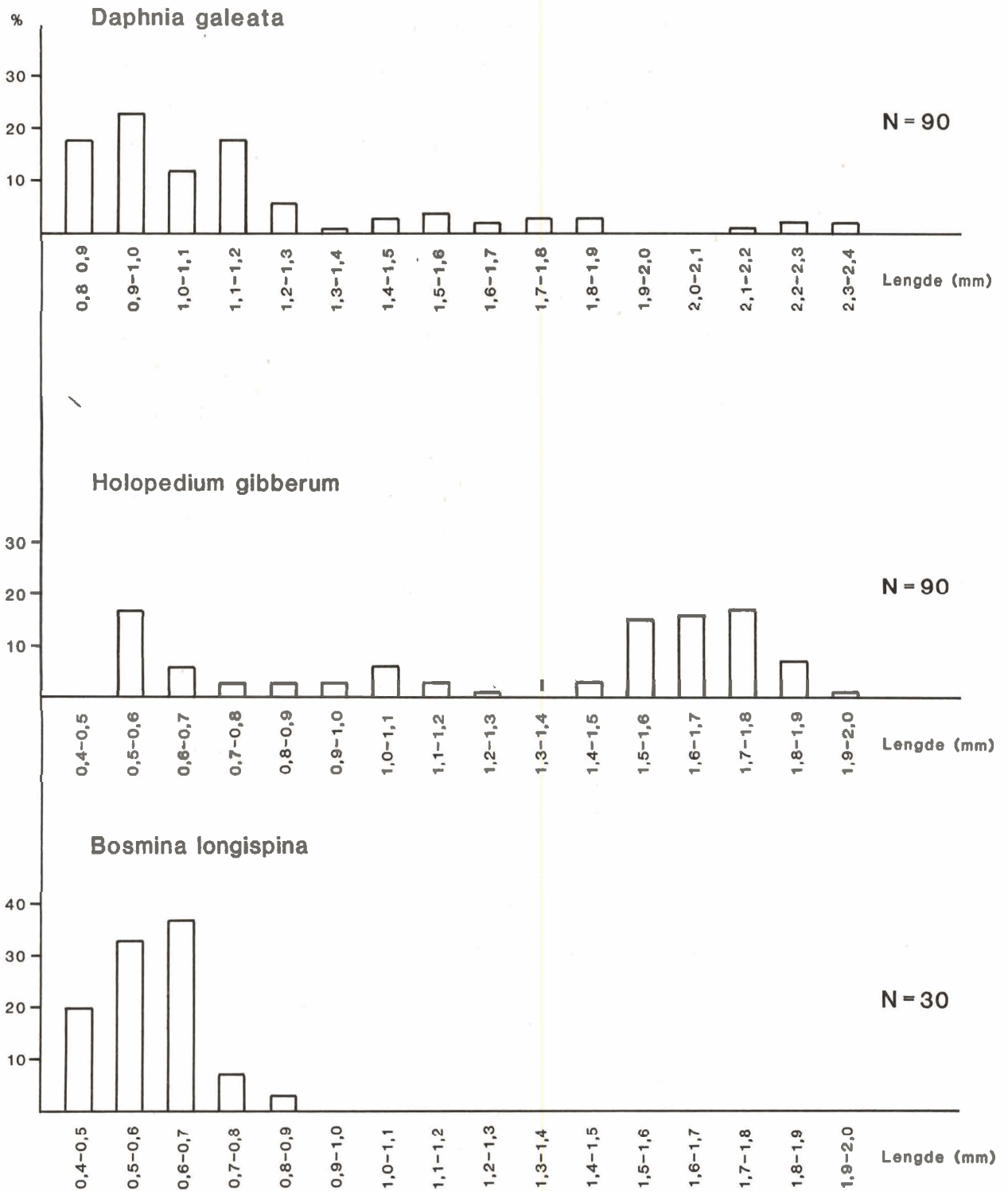
Analysene fra høsten 1984 viste at plankton da var viktigste næringsobjekt for ørreten, både nær det gjelder volum og frekvens i

Tabell 2. Zooplankton i Innerdalsvatnet 1982-83. Antall pr. m² overflate beregnet på grunnlag av vertikale håvtrekk

Dato	27.7.82	27.7.82	27.7.82	8.9.82	8.9.82	8.9.82	6.9.83	6.9.83	7.9.83
Dyp (m)	0-30	0-30	0-25	0-25	0-25	0-25	0-30	0-25	0-25
St.	St.I	St.II	St.III	St.I	St.II	St.III	St.I	St.II	St.III
<u>Cladocera</u>									
<i>Sida crystallina</i>				15					
<i>Holopedium gibberum</i>	115	370	1650	8700	3600	14400	2700	3900	5100
<i>Daphnia galeata</i>	100	2625	9150	57000	46500	27000	8400	4650	18450
<i>Daphnia pulex</i>	5	5					105	15	30
<i>Daphnia longispina</i>	80	755	185	2700	4800	7200	90	60	45
<i>Bosmina longispina</i>	365	20	50	37000	1800	7500	900	2850	15600
<i>Eurycercus lamellatus</i>									30
<i>Chydorus sphaericus</i>						600			
<i>Bythotrephes longimanus</i>							15	75	15
<u>Copepoda</u>									
<i>Heterocope appendiculata</i> cop.	25	5	5						
ad.	20	55	25	30	150	75	150	900	1500
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> naupl.	4600	3250	1700	600	600				
cop.	110	635	685	90	900	900			
ad.	695	1895	785	390	1500	2700	2700	4050	8400
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> ad.							3000	1050	6000
<i>Diaptomus</i> cop.indet.							150	2250	2400
<i>Cyclops scutifer</i> naupl.	2100	4600	2200	6000	5400	10500	1800	1500	2100
cop.	66	135	90	870	450	1650	5400	5100	5200
ad.	95	400	165	150	75	150		300	
Cyclopoida cop.indet.	230	325	250	720	6300	4500			
Cyclopoida ad.indet.	55	65	150	60	600				
<i>Megacyclops gigas/viridis</i> cop.			40			300			
ad.			5						
<u>Rotatoria</u>									
<i>Brachionus urceolaris</i>	100					300			
<i>Keratella cochlearis</i>				37500	5400	3900	600		
<i>Keratella quadrata</i>	6700	3000	4200	600	600	2700			300
<i>Kellicottia longispina</i>	2500	25500	50000	900	1800	4200	750	2400	3300
<i>Asplanchna priodonta</i>	78800	149000	206000	2400	3600	8400			
<i>Asplanchna</i> sp.	19400	14100	30000	10800	24000	27900	1050	2100	300
<i>Polyarthra</i> sp.	500	200			600	2400	150		
<i>Conochilus</i> sp.	1000	64000	427000			8100	900	7200	5100
<i>Filinia longisetata</i>							300		
Cladocera, ant. m ⁻²	665	3775	11035	106215	56700	56700	12210	11550	39270
Copepoda, ex. naupl., ant. m ⁻²	1276	3515	2200	2310	9975	10275	11400	13650	23500
Rotatoria, ant. m ⁻²	109000	255800	717200	52200	36000	57900	3750	11700	9000

Tabell 3. Zooplankton i Innerdalsvatnet 10.9.1984. Antall og biomasse pr. m^2 overflate beregnet på grunnlag av vertikale håvtrekk

St. Dyp (cm)	I 0-25	II 0-25	III 0-25
<u>Cladocera</u>			
Holopedium gibberum	8400	2850	1050
Daphnia galeata	39000	21000	84000
Bosmina longispina	1500	300	450
<u>Copepoda</u>			
Heterocope appendiculata	60		
Arctodiaptomus laticeps	4500	1200	900
Acanthodiaptomus denticornis	2100	1650	900
Diaptomidae cop. indet.		150	
Cyclops scutifer cop.	5400	2700	8400
Mesocyclops leuckarti ad.	1200	600	600
cop.	600	600	1200
Diacyclops nanus ad.	150		150
Cyclopidae nauplii	3600		2400
<u>Rotatoria</u>			
Keratella cochlearis		600	2400
Keratella quadrata	3300		
Kellicottia longispina	7200	4800	3600
Asplanchna sp.	8400	6000	4500
Polyarthra sp.	4500	1200	3000
Conochilus sp.	96000	39000	39000
<u>Tot. antall m^{-2}</u>			
Cladocera	48900	24150	85500
Copepoda cop./ad.	14000	6900	12150
naupl.	3600		2400
Rotatoria	119400	51600	52500
<u>Biomasse (tørrvekt $mg\ m^{-2}$)</u>			
Cladocera	825	236	453
Copepoda	69	31	32
Rotatoria	6	2	2
Totalt	900	269	487



Figur 5. Størrelsesfordeling hos de vanligste vannloppearter (Cladocera) i Innerdalsvatnet, september 1983.

mageprøvene. *Daphnia galeata* hadde igjen høy tetthet i vannmassene, mens *Holopedium gibberum* lå på omtrent samme nivå som året før. *Bosmina longispina* var fåtallig og *Daphnia longispina* synes å ha gått helt ut.

Hoppekrepsene har alle år hatt relativt lav tetthet. Som næringsdyr for ørret spiller de normalt liten rolle. Vår vanligste art, *Cyclops scutifer*, har vært til stede fra første prøvetaking, sammen med *Arctodiaptomus laticeps*, som også må betegnes som vanlig i landsdelen. I 1983 hadde enda en av våre vanlige diaptomider etablert seg, nemlig *Acanthodiaptomus denticornis*. *Heterocope appendiculata* var også tidlig ute, men har holdt seg på et beskjedent antall alle år. Arten forekommer først og fremst i lavlandet. Det er rimelig å tro at den vil forsvinne fra Innerdalsvatnet, mens den nærstående arten *Heterocope saliens* må forventes å ville danne bestand. *Mesocyclops leuckarti*, som først dukket opp i 1984, er en relativt sjelden art. Den vil neppe bli særlig tallrik. Et par littorale arter i materialet må regnes som tilfeldige i plankontrekkene.

Hjuldylene (Rotatoria) er for små til å være av interesse som mat for ørreten. De vanligste artene etablerte seg raskt, men mengdene har holdt seg på et lavt nivå i perioden 1982-84.

Det ble foretatt biomasseberegninger på grunnlag av materialet fra 1984 (tabell 3). Dersom en tar i betraktning at dataene bygger på vertikale håvtrekk og at tallene erfaringsvis ville ha vært 1,5-2 ganger høyere dersom rørhenter hadde vært benyttet, må biomassen av vannlopper (Cladocera) karakteriseres som middels til stor (avhengig av stasjon), mens både hoppekreps (Copepoda) og hjuldyr (Rotatoria) hadde lav biomasse.

FISK

Utbytte

Fangstdata er gitt i tabell 4. Det framgår at fangstene ved alle prøvefiskeperioder var usedvanlig store. Det neddemte partiet av Inna og de største tilløpsbekkene må ha hatt en meget tett bestand av

Tabell 4. Utbytte av prøvefiske med bunngarn i Innerdalsmagasinet

Omfar	Antall garn-netter	Total fangst Antall	Vekt (g)	Antall fisk/garnnatt	Antall gram/garnnatt
Juli 1982					
14	4	4	3870	1,00	968
16	4	3	1575	0,75	394
18	4	13	4440	3,25	1110
22	4	25	6194	6,25	1549
24	4	33	7830	8,25	1958
30	8	129	13154	16,13	1644
40	2	14	778	7,00	389
Sum	30	221	37841		
Sept. 1982					
14	2	4	2045	2,00	1039
16	2	9	4390	4,50	2195
18	2	15	5755	7,50	2875
22	2	38	7818	16,00	3909
24	2	40	6378	20,00	3189
30	4	72	9558	18,00	2390
Sum	14	178	35944		
Sept. 1983					
14	2	9	4597	4,50	2299
16	2	16	7821	8,00	3911
18	2	19	6238	9,50	3119
22	2	13	3594	6,50	1797
24	2	47	9936	23,50	4968
30	4	86	8240	21,50	2060
Sum	14	190	40426		
Sept. 1984					
14	3	5	3810	1,7	1270
16	3	15	8915	5,0	2972
18	3	11	6550	3,7	2183
22	3	19	5683	6,3	1894
24	3	28	7161	9,3	2387
30	6	92	14533	15,3	2422
Sum	21	170	46652		

ørret. I tillegg vil en tro at nedvandring av fisk fra ovenforliggende vatn, tjern og elvestrekninger må ha funnet sted i betydelig omfang.

For å gi et bilde av bestandsstørrelsen av fisk med attraktiv størrelse for fangst, er det vanlig å ta utgangspunkt i utbyttet på garn av maskestørrelse 18-24 omfar, som blir mest benyttet til fangst av matfisk. Gjennomsnittsfangsten pr. garnnatt for disse maskestørrelsene var 1539 g i juli 1982, 3325 g i september 1982, 3295 g i september 1983 og 2155 g i september 1984.

En oversikt gitt av J.W. Jensen (1979) over utbytte av prøvefiske i 79 norske vatn med bestand av ørret og røye, eller bare en av artene, konkluderer med at fangster på 900-2000 g pr. garnnatt kjenner tegner vatn med meget tette bestander. Eksempler på et utbytte over 2000 g pr. garnnatt er svært fåtallig og nesten utelukkende fra reguleringsmagasin med kraftig demningseffekt (Jensen op.cit.). Resultatene fra Innerdalsvatnet er på høyde med Nesjøen i Tydal de første årene etter regulering (Koksvik 1974).

På de største maskeviddene, 14-16 omfar, økte utbyttet fra 681 g pr. garnnatt i juli 1982, til 1609 g i september 1982 og 3105 g i september 1983. I 1984 var fangsten 2121 g pr. garnnatt. Som en senere vil vise hadde fisken eksepsjonelt god vekst i 1982 og over normal også i 1983. Dette førte til at en meget raskt fikk en betydelig andel stor fisk i bestanden.

På 30 omfars garn var utbyttet 1644 g pr. garnnatt i juli 1982, 2390 g i september 1982, 2060 i september 1983 og 2422 g i september 1984. Dette tyder på at tettheten av småfisk har vært meget høy i hele perioden. Det må her legges til at det hittil kun er fisk som ble født før reguleringen som inngår i fangstene (se nedenfor). Først når årsklasse 1983 og yngre når fangbar størrelse, vil en få et bilde av rekrutteringen etter reguleringen.

Gjennomsnittsvekt på fanget ørret (14-32 omfar) har økt. Den var 179 g i juli 1982, 201 g i september 1982, 213 g i september 1983 og 274 g i september 1984.

Vekst

For å gi et bilde av veksten hos ørret før og etter regulering er vekstforløpet til de ulike årsklasser framstilt i separate kurver i figur 6. Veksten er tilbakeberegnet på grunnlag av skjellanalyser. Materialet omfatter fisk født i perioden 1977-1982. Til sammen inngår 642 fisk i analysen. Den årlige tilveksten hos de ulike aldersgrupper er angitt for hvert år i tabell 5

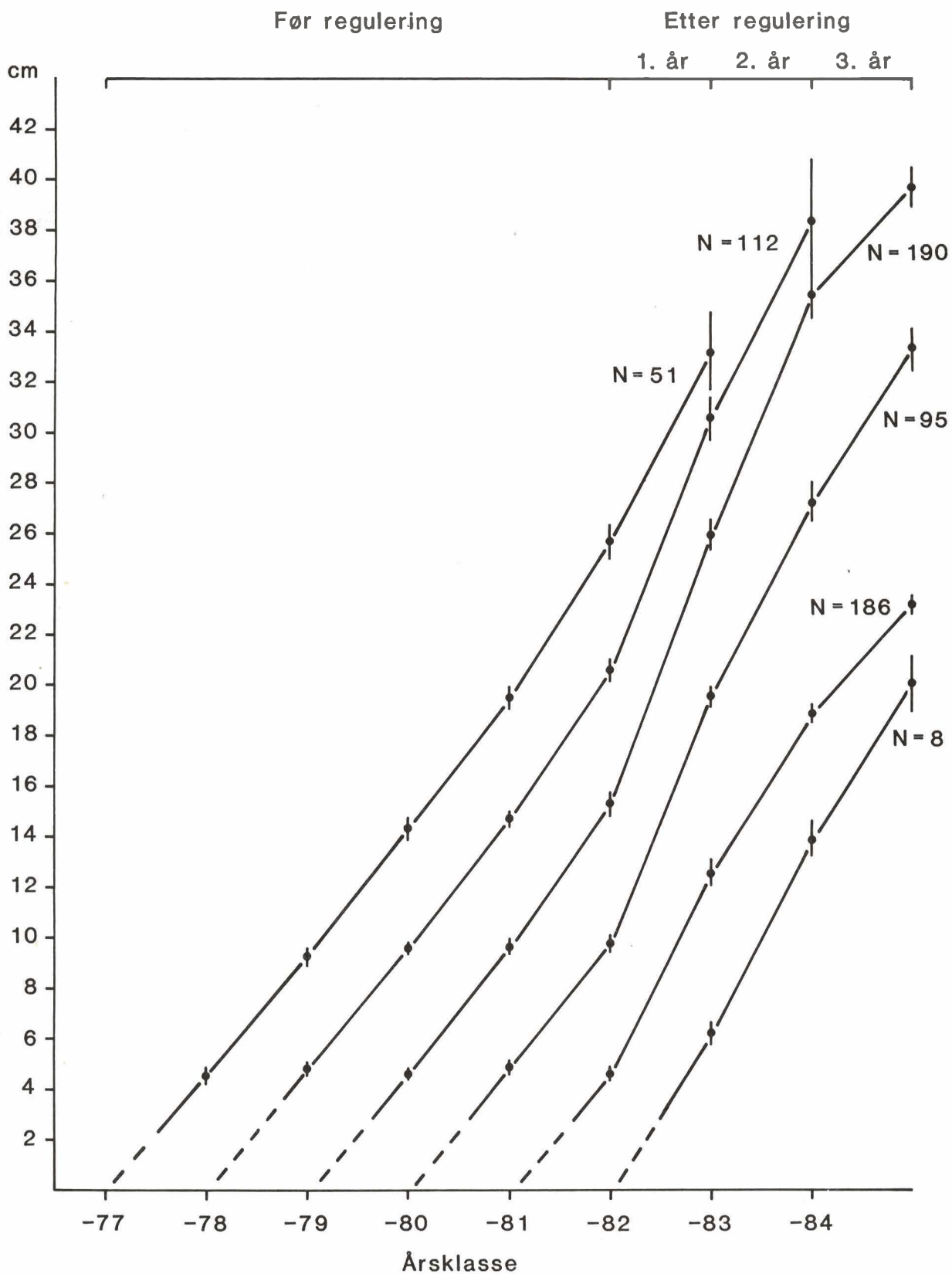
Tabell 5. Gjennomsnittlig tilvekst (cm) for ulike aldersgrupper i ulike år

År	Aldersgruppe						
	0	1	2	3	4	5	
1977	4,5						
1978	4,8	4,8					
1979	4,6	4,8	4,9				
1980	4,9	5,2	5,1	5,3			
1981	4,6	4,9	5,5	5,9	6,3		Før reg.
1982	6,1	7,5	9,9	10,7	10,0	7,4	Etter reg.
1983	-	7,8	6,9	7,7	9,5	7,8	
1984	-	-	6,2*	4,3*	6,0*	4,2*	

* Basert på fiskens lengde 11.9.1984. Tilveksten sannsynligvis ikke helt avsluttet.

Før regulering vokste fisken de to første årene i underkant av 5 cm pr. år. Veksten var usedvanlig jevn for de ulike årsklasser (fig. 6). 2- og 3-åringene hadde en tilvekst på mellom 5 og 6 cm. En årstilvekst på 5 cm regnes som middels god for ørret i norske vassdrag.

Under demningsfasen i 1982 økte veksten kraftig. Spesielt gjelder dette 2-4 åringene som i gjennomsnitt vokste drøye 10 cm/år. Tilveksten ble m.a.o. nesten fordoblet. Hos de yngste og eldste årsklassene var tilveksten mellom 6 og 7,5 cm (tab. 5).



Figur 6. Vekst hos ulike årsklasser av ørret i Innerdalsvatnet, tilbakeberegnet på grunnlag av skjellanalyser. SE (standard feil) angitt med vertikale streker.

Den gradvise fyllingen i 1982 førte til at stadig nye bekk- og elvestrekninger inngikk i magasinet. Dermed ble stadig ny fisk introdusert overfor det sterkt økte næringstilbudet. I vekstanalysene gir dette seg utslag i ujevn vekst. Fisk som stod i nederste deler av elva mot demningen fikk lengst vekstsesong i det nye miljøet. Analysene viser at 1/8 av fisken hadde en tilvekst på mer enn 13 cm i 1982, og enkelte individer hadde vokst rundt 16 cm, hvilket tilsvarer 3 års tilvekst under normale forhold.

Tilveksten i 1983 var fremdeles god, men likevel for flertallet av aldersgrupper betydelig lavere enn i 1982. 4-åringene hadde best vekst (9,5 cm). Det var for øvrig den samme årsklassen (1979) som hadde best vekst (10,7 cm) i 1982, da som 3-åringene. De andre aldersgruppene vokste mellom 6,9 og 7,8 cm i 1983.

Prøvefisket i 1984 ble sannsynligvis utført før årstilveksten var helt avsluttet (10.-11.9.). Det er likevel helt klart at fisken vokste mye dårligere i 1984 enn i de to foregående år (tabell 5). Alt tyder på at den karakteristiske demningseffekten med stor næringstilgang og vekst allerede er over i Innerdalsvatnet.

En sammenligning med f.eks. Nesjøen, hvor 2-4 åringer av ørret vokste 6-9 cm/år de første 3 år etter regulering (Koksvik 1974), viser at demningseffekten i starten var kraftigere i Innerdalsvatnet, men at den ser ut til å avta raskere.

I Granasjøen, som er et annet nytt demningsmagasin i Orklavassdraget, var tilveksten hos de bestvoksende årsklassene hos ørret 10-12 cm pr. år de første 3 år etter regulering i 1981 (Bergan pers. medd.). Alle 3 år ble det her satt nye områder under vatn.

Alderssammensetning og lengdefordeling

Alderssammensetningen i materialet fra de ulike fangstperioder er vist i tabell 6 og lengdefordelingen i figur 7.

Sammensetningen viser at det var sterk dominans av ung fisk i bestanden. Ved alle prøvetidspunkt var mer enn 95 % av fisken yngre enn 6 år. I 1982 utgjorde 3- og 4-åringene 69-83 % av fangstene. I lengdefordelingen ga dette seg utslag i dominans av fisk i lengdegruppene 15-20

og 20-25 cm i juli, og etter sommerens tilvekst var størrelsesgruppen 20-25 cm helt dominerende.

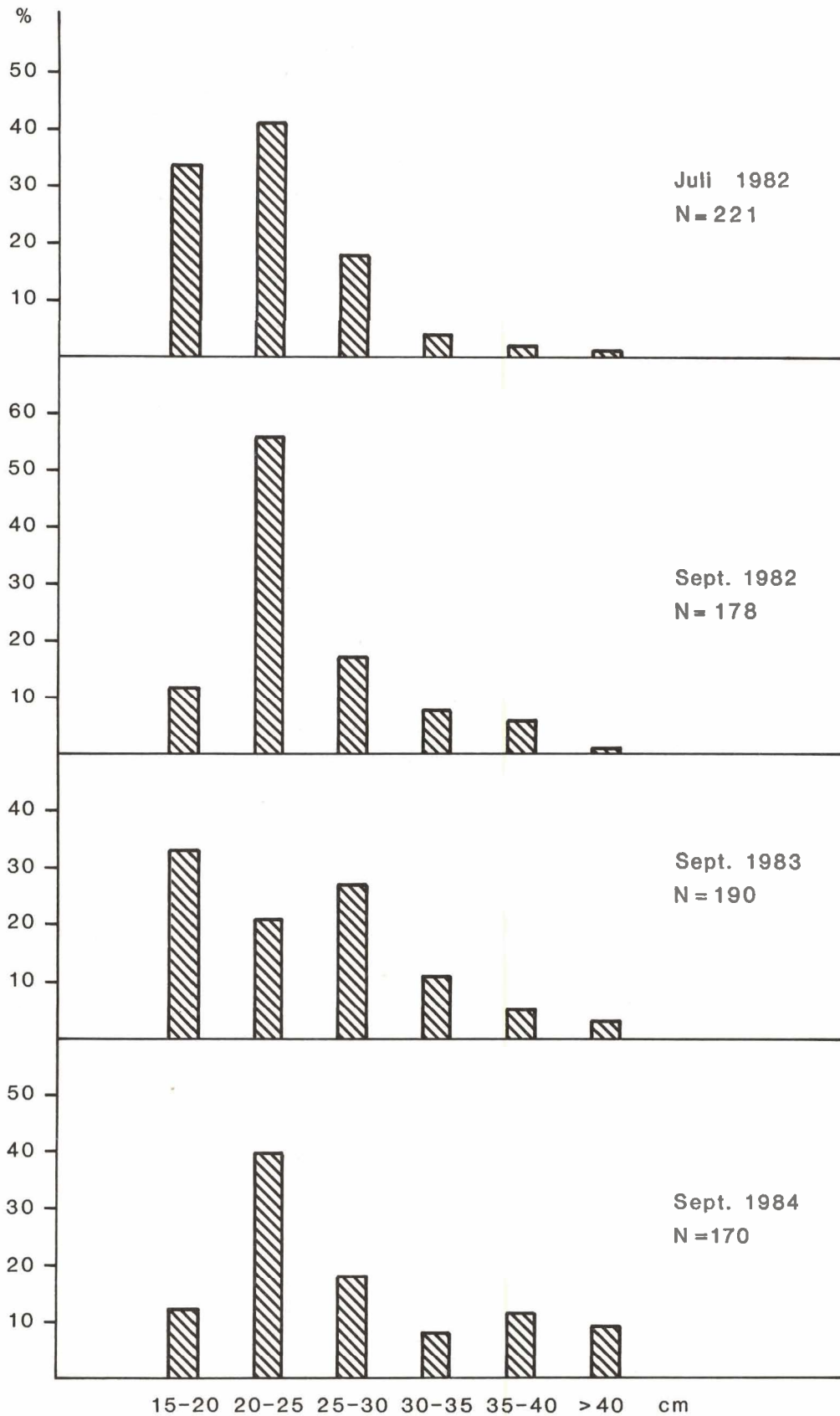
I 1983 var hele 37 % av fangsten 2-åringer, og lengdegruppen 15-20 cm var den største. Dette indikerer at også ungfisken har hatt gode livsvilkår i magasinet. Den sterke økningen av 2-åringer i fangstene er også uttrykk for den raske veksten etter regulering som gjør at fisken tidligere ble fangbar i garna.

Tabell 6. Alderssammensetning i % hos ørret i garnfangster fra Innerdalsvatnet

Dato	Alder i år								Antall fisk i analysen
	2	3	4	5	6	7	9	10	
Juli -82	2	26	43	25	2	1	1		129
Sept. -82	8	55	28	7	1	1			155
Sept. -83	37	29	23	7	4			<1	203
Sept. -84	5	65	13	15	2				170

I 1984 finner vi igjen 2-åringene fra 1983 som 3-åringer og nå sterkt dominerende aldersgruppe. Den utgjør hele 65 % av fangsten. Disse fiskene ble født våren 1981, året før regulering. Fisk født våren 1982 (2-åringer) var fåtallig representert i fangsten høsten 1984. Grunnet noe dårligere vekst hos denne årsklassen (se Vekst) var fangst-effektiviteten lavere, og det er fremdeles for tidlig å si om vi her har en svak årsklasse.

Andelen av fisk over 30 cm økte fra 7 % i juli 1982 til 15 % i september 1982, 20 % i september 1983 og 30 % i september 1984. Dette gjenspeiler først og fremst de gode vekstbetingelsene de første årene etter regulering. Den fangbare del av bestanden hadde, som tabell 6 viser, lavere gjennomsnittsalder i 1983 enn i 1982. I september 1984 var gjennomsnittsalderen omtrent den samme som i september 1982 (henholdsvis 3,4 og 3,5 år).



Figur 7. Lengdefordeling hos ørret fanget i standard bunngarnserier (14-30 omf.) i Innerdalsvatnet 1982-84.

Kondisjonsfaktor og kjøttfarge

Kondisjonsfaktor er et uttrykk for fiskens vekt i forhold til lengde (se Metodikk). Kjøttfargen hos ørret varierer med kostholdet. Rødt kjøtt betinges av innholdet av fargestoffene karotenoider i næringsdyrene. Det er spesielt krepsdyr som har høyt innhold av karotenoider og gir rødfarget kjøtt. Det er vanlig å vurdere ørretens kvalitet ved hjelp av kondisjonsfaktor og kjøttfarge.

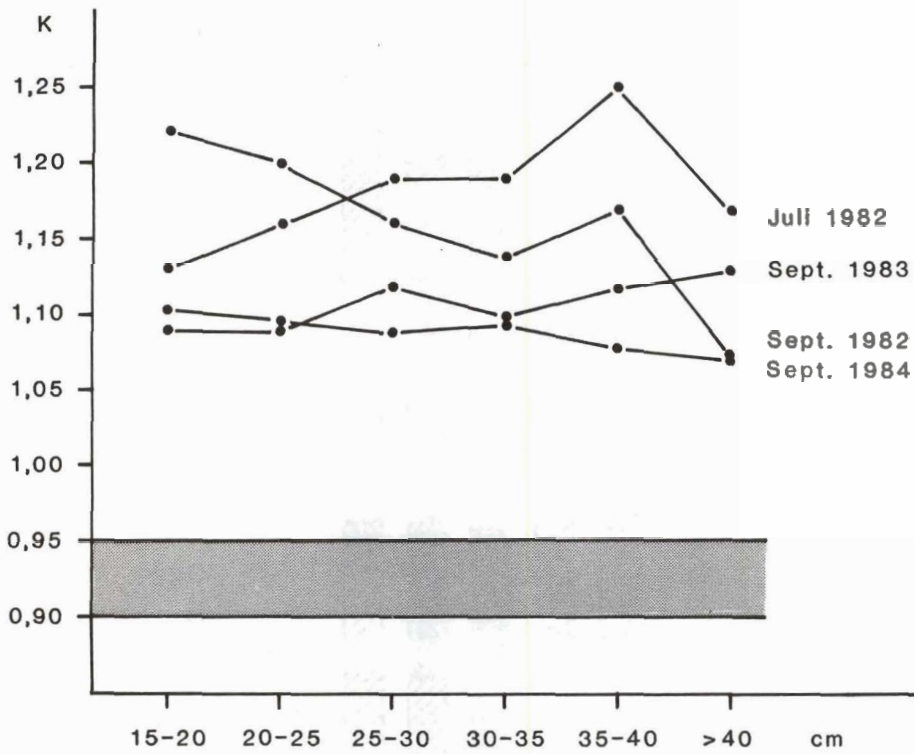
Fiskens kondisjonsfaktor i Innerdalsvatnet ved de forskjellige prøvetakingsperioder er vist i figur 8. I alle perioder må k-faktor betegnes som meget høy. For fisk over 25 cm ble de høyeste verdier registrert i juli 1982, mens mindre fisk var feitest i september 1982. I september 1983 og 1984 var k-faktor noe lavere enn i 1982, men fremdeles langt over middels. Som tidligere vist var også veksten noe dårligere i 1983 og 1984. Begge forhold viser at næringstilgangen da var redusert i forhold til 1982.

Fiskens kjøttfarge innen ulike lengdegrupper er vist i figur 9. I juli 1982 hadde en drøy halvpart av fisk mellom 25 og 30 cm lyserødt kjøtt mens nesten all fisk over 30 cm hadde lyserødt kjøtt (de fleste var svakt farget). Ingen fisk hadde sterkt rødfarget kjøtt. Hovedmengden av fisk under 25 cm hadde hvitt kjøtt.

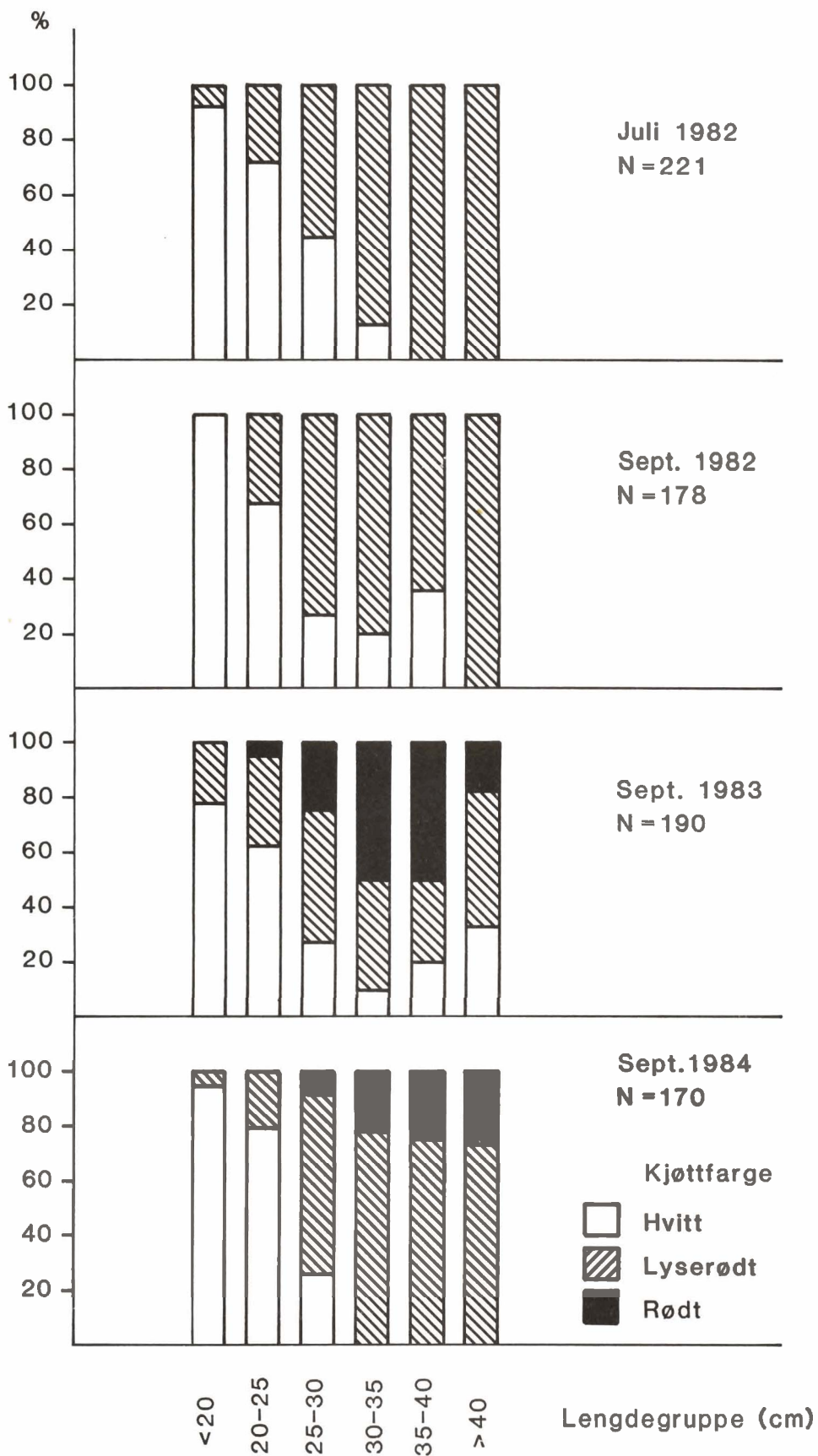
I september 1982 var forholdene relativt lik juli samme år, med dominans av lyserødt kjøtt hos fisk over 25 cm og hvitt kjøtt hos mindre fisk.

Det som karakteriserer materialet fra september 1983 er at en betydelig del av fisken over 25 cm da hadde relativt sterkt rødfarget kjøtt. Mageprøvene (se Næringsvalg) viste at planktonkreps da utgjorde en viktig del av ernæringen. Til tross for noe lavere kondisjonsfaktor var fisken klart finere i 1983, ikke bare grunnet fargen, men også fordi den da var fastere i kjøttet som resultat av senere vekst. Ingen av de to første årene hadde fisken spesielt god smak. En har også samme erfaring fra andre kraftverksmagasin i demningsfasen, da veksten er uvanlig god og næringen for en stor del består av jordbunnsorganismer, spesielt meitemark.

I september 1984 hadde all fisk over 30 cm farget kjøtt, og 20-25 % hadde sterk rødfarge. Planktonkreps var da viktigste næringsdyr.



Figur 8 . Kondisjonsfaktor for ulike lengdegrupper av ørret i Innerdalsvatnet. Skravert område angir middels god k-faktor for ørret når fiskens maksimale lengde (sammenklemt halefinne) er lagt til grunn for beregningen.



Figur 9. Kjøttfarge (prosentvis fordeling) hos ulike lengdegrupper av ørret i Innerdalsvatnet 1982-84.

Kvaliteten på kjøttet, både når det gjelder fasthet og smak, var bedre enn i de to første årene.

Gytefisk

Tabell 7 viser at hannene blir tidlig kjønnsmodne i Innerdalsvatnet, mens det i materialet fra alle prøvetakingsperioder var meget få hunner som skulle gyte samme høst. Selv i de største lengdegruppene var antallet gytehunner meget lavt.

Ved siden av genetiske forhold har også næringsgrunnlaget betydning for når fisken blir kjønnsmoden. Når det gjelder hunnene, er det vanlig at de blir senere kjønnsmodne når det er rikelig tilgang på næring, mens hannene har en tendens til å gyte tidlig uansett næringsforhold.

Næringsvalg

Det er omtalt foran at ørreten vokste usedvanlig raskt under fylling av magasinet i 1982, hvilket tilsier meget god næringstilgang.

Mageanalyser (tabell 8) viste at meitemark var viktigste næringsobjekt både i juli og september. Det rike jordsmonnet i Innerdalen hadde naturlig mye mark som kom ut i vatnet etter hvert som nye områder ble neddemt. En stor del av fisken hadde helt unormalt utspilte mager fulle av mark. Til og med i munnhulen kunne det være et stort antall mark da fisken ble tatt ut av garna. I juli hadde fisken ved siden av meitemark (65 %) også spist en god del døgnfluelarver (34 %) og i meget beskjeden grad ble det registrert vannbiller (1 %) i magene. Sammensetningen av næringsdyr var således usedvanlig enkel, men det er helt typisk at ørreten blir svært selektiv i perioder med rikelig tilgang på bestemte næringsdyr. Mageprøver av et beskjedent antall fisk (12 stk.) fra Inna ovenfor magasinet i juli 1982 indikerer at luftinsekter var sterkt dominerende i næringsvalget hos fisk som stod i elva. Magevolumet hos denne fisken var bare en brøkdel av det man fant hos fisk i magasinet.

I løpet av sommeren 1982 utviklet zooplanktonet store populasjoner av flere attraktive arter, spesielt *Daphnia galeata*, og zooplankton

Tabell 7. Forekomst av gytefisk i ulike fangstperioder

	Lengdegruppe (cm)						Totalt
	< 20	20-25	25-30	30-35	35-40	> 40	
<u>Juli 1982</u>							
Antall gytehanner	23	37	15	2	1	1	79
Antall gytehunner	0	0	1	0	4	2	7
Total fangst	75	90	40	8	5	3	221
% gytere	31	41	40	25	100	100	40
<u>Sept. 1982</u>							
Antall gytehanner	19	85	22	2	1	0	129
Antall gytehunner	0	0	0	0	1	1	2
Total fangst	22	99	30	15	11	1	178
% gytere	86	85	73	13	18	100	74
<u>Sept. 1983</u>							
Antall gytehanner	19	25	43	11	1	1	100
Antall gytehunner	0	0	0	0	1	0	1
Total fangst	64	39	51	20	10	6	190
% gytere	30	64	84	55	20	17	53
<u>Sept. 1984</u>							
Antall gytehanner	14	54	12	3	1	0	84
Antall gytehunner	0	0	0	0	1	6	7
Total fangst	21	68	30	14	21	15	170
% gytere	66	79	40	21	10	38	54

var på dette tidspunkt viktigste næringsobjekt etter meitemark. Ved siden av *Daphnia* spp. hadde fisken spist mye *Bythotrephes longimanus*. Dette er en stor og rask rovform innen planktonkrepsene og blir sjelden registrert i håvtrekk. Fjærmygglarver utgjorde også en betydelig andel av mageinnholdet i september 1982. Andre grupper var bare sporadisk representert.

Magasinet ble ikke helt oppfylt i 1982 og nye landområder ble satt under vatn i 1983. Dette førte til at meitemark også da ble tilgjengelig for fisken, og prøvene i september viste at meitemark fremdeles var dominerende næringsdyr. Dernest kom plankton, med samme arter som i 1982, litt fjærmygglarver, linsekreps og vårfluelarver, og for øvrig bare sporadiske innslag fra andre grupper.

I september 1984 hadde zooplankton tatt over som viktigste næringsobjekt. I gjennomsnitt utgjorde det 45 % av mageinnholdets volum, og 63 % av fisken hadde spist plankton. *Daphnia* spp. og *Bythotrephes longimanus* var ennå de viktigste arter. Meitemark var fremdeles ikke uvanlig i mageprøvene, men dens betydning var sterkt redusert i forhold til årene før. At luftinsekter hadde fått økt betydning, kan henge sammen med at det etter hvert er blitt vanskeligere å finne næring på bunnen, men det kan også like gjerne skyldes at tilgangen av insekter på overflata var spesielt god under prøvefisket i 1984.

Når det gjelder næringstilgangen i årene framover er det klart at meitemarken vil miste sin betydning. Den store reguleringshøyden tilsier at larver av de fleste aktuelle insektgrupper vil komme bort eller reduseres til et minimum (jfr. Grimås 1961 og 1962). Den eneste insektgruppen som kan forventes å skape en produksjon som vil få betydning for fisk er fjærmygg (jfr. Jensen 1982).

I forhold til bunndyrene vil zooplanktonet være lite påvirket av vannstandsfluktasjonene. Ørreten er normalt lite flink til å utnytte zooplanktonet. I Innerdalsvatnet har imidlertid zooplanktonet spilt en meget viktig rolle som næringsdyr under demningsfasen. Da de aktuelle planktonartene har en årsrytme som gjør at de forekommer i større mengde bare i deler av fiskens vekstsesong, vil de likevel måtte få begrenset betydning som næringsdyr.

Tabell 8. Mageinnhold (volum-%) hos ørret i Innerdalsvatnet og Inna

	Innerdalsvatnet				Inna
	Juli 82	Sept. 82	Sept. 83	Sept. 84	Juli 82
Plankton	0	27	36	45	0
Linsekreps	0	3	4	1	0
Meitemark	65	43	52	16	0
Døgnfluelarver	34	0	0	0	0
Vannbiller l. og ad.	1	0	0	0	0
Vårfluer l. og p.	0	0	2	<1	0
Fjærmygg l. og p.	0	21	6	6	0
Stankelbeinlarver	0	0	0	0	6
Damsnegl	0	0	0	<1	5
Frosk/mus	0	2	0	6	0
Luftinsekter	0	3	<1	25	89
Div. ubest.	0	0	1	<1	0
Antall analyserte fisk med mageinnhold	73	98	96	63	12

KONKLUSJON

Prøvefiske med garn i Innerdalsvatnet har gitt fangster som indikerer at magasinet har en stor bestand av ørret. Dette var uventet når en tar i betraktning at det kun var Inna og noen tilløpsbekker som tidligere hadde fisk innenfor det 6,5 km² store arealet som inngår i magasinet. Det er nærliggende å tro at en betydelig nedvandring av fisk fra ovenforliggende deler av vassdraget må ha funnet sted.

Gjennomsnittsfangst pr. garnnatt for 18-24 omfars garn under prøvefiske i september var for årene 1982-1984 2925 g. For de største maskeviddene, 14-16 omfar, var tilsvarende gjennomsnittsverdi 2278 g og for minste maskevidde, 30 omfar, 2290 g. Dette er fangsttall som ligger på høyde med de aller beste vi kan vise til i reguleringssammenheng.

Under neddemmingen av de rike landområdene i Innerdalen sommeren 1982 må en regne med at det var overskudd av næring for fisken. Det var spesielt meitemark som ble gjort tilgjengelig og som dominerte i mageprøvene. Fyllingsgraden av fiskemagene var gjennomgående usedvanlig stor.

Årstilveksten var i 1982 i gjennomsnitt rundt 10 cm for aldersgruppene 2-4 år som hadde best vekst. Dette er det dobbelte av tilveksten i Inna før regulering.

Magasinet ble første gang helt fylt i august 1983, etter å ha vært nedtappet omtrent til LRV vinteren 1982-83. Perioden med neddemming av nye landarealer var kort i 1983. Dette ga et dårligere næringstilbud for fisken, noe som gjenspeiles i årstilveksten for de ulike aldersgrupper. Veksten var likevel godt over normal, i gjennomsnitt 8 cm for 2-4 åringer.

Zooplanktonet etablerte raskt bestand av de vanlige artene i landsdelen og var høsten 1983 vanligste næringsobjekt ved siden av meitemark.

Resultatene fra 1984 viser at veksten hos fisken da var ytterligere redusert. Prøvefisket ble sannsynligvis utført før årstilveksten var helt avsluttet, og en vil anta at den i snitt ble liggende i overkant av 6 cm.

Meitemark hadde mindre betydning som næringsobjekt og plankton dominerte i mageprøvene.

Materialet omfatter kun fisk født før reguleringen. Årsklasse

1981, dvs. fisk født året før neddemningen tok til, har vært spesielt tallrik. De gode næringsbetingelsene fra andre vekstsesong kan ha gitt spesielt høy overlevelsessevne. Først i 1985 kan en forvente å få data om reproduksjonen etter regulering.

Den velkjente positive demningseffekten synes å avta raskt i Innerdalsvatnet. Dette har blant annet sammenheng med hurtig førstegangs fylling av magasinet. Den store regulerings høyden vil i årene framover føre til at næringstilbudet for ørreten blir stadig dårligere. Vatnet må etterhvert forventes å bli lite egnet for ørretproduksjon.

Planen om å bygge en terskel ved veibrua i sør-østlige del av vatnet burde derfor snarest realiseres. En kan derved få unntatt et basseng på ca. 60 ha fra nedtapping. Dette vil gi et kunstig vatn med stabil vannstand som bør kunne bli et godt ørretvatn, også på sikt.

LITTERATUR

- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvatnet and Blåsjön). *Rep. Inst. Fresw. Res. Drottningholm* 42: 183-237.
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuation upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, northern Sweden. *Ibid.* 44: 14-41.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvafiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. *Gunneria* 31: 1-36.
- Jensen, J.W. 1982. A Check on the Invertebrates of a Norwegian Hydroelectric Reservoir and their Bearing upon Fish Production. *Rep. Inst. Fresw. Res. Drottningholm* 60: 39-50.
- Kjensmo, J. 1966. Electrolytes in Norwegian lakes. *Schweiz. Z. Hydrol.* 28: 29-42.
- Koksvik, J.I. 1974. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal), fjerde år etter oppdemningen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1974-11: 1-43.
- Moen, A. 1976. Botaniske undersøkelser på Kvikne i Hedmark, med vegetasjonskart over Innerdalen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Bot. Ser.* 1976-2: 1-100.
- Økland, J. 1975. *Ferskvannøkologi*. Oslo, Universitetsforlaget. 288 s.

