

TIL UTLÅN, HEFTE 1

MAX. LÅNETID: 1 MND.

UNIVERSITETET I TRONDHEIM  
MUSEET  
ZOOLOGISK AVDELING

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

# rappoort

ZOOLOGISK SERIE 1975 - 3

Fiskeribiologiske undersøkelser  
i Huddingsvatn, Røyrvik,  
i 1974, etter to års  
gruvedrift ved vatnet

Bjørn Sivertsen



Universitetet i Trondheim



K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1975 - 3

Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik,  
i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet

av

Bjørn Sivertsen

Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Grong Gruber A/S

Universitetet i Trondheim  
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet

Trondheim, januar 1975



## REFERAT

Sivertsen, Bjørn. 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1975 - 3.

Siden 1972 har Grong Gruber A/S drevet ordinær gruvedrift ved Huddingsvatn i Røyrvik, Nord-Trøndelag. Vatnet består av to bassenger som er skilt med en terskel hvor største dyp er ca. 1 m. De dypere områder av indre basseng brukes nå som lagringsplass for masse fra gruvedriften.

I tidsrommet 2. -12. juli 1974 ble det prøvefisket med garn og tatt prøver av bunndyr og plankton. I alt ble det tatt 115 bunnprøver og satt 56 garn, som ga 210 fisk (ørret).

Bunnen i hele indre basseng viste seg å være dekt av et tynt lag graveslam. I deler av bassenget var også gruntvannsvegetasjonen forsvunnet. I ytre basseng kunne det enkelte steder påvises små mengder graveslam.

Bunnfaunaen var sterkt redusert i indre basseng. Børstemark ble enkelte steder funnet i relativt store mengder (opptil  $9.7 \text{ g/m}^2$  våtvekt), men alle andre dyregrupper hadde gått sterkt tilbake. Ytre basseng var ikke nevneverdig påvirket av gruvedriften, bunndyrmengdene var her fra ca.  $4,0 \text{ g/m}^2$  på 0-5 m dyp til ca.  $0,2 \text{ g/m}^2$  på 20 m.

Dyreplanktonet var i begge bassenger omtrent som før, de dominerende former var Cyclops scutifer, Diaptomus sp. og Bosmina sp.

Analyser av mageprøver av fisken viste at bunndyr utgjorde den viktigste næringen i juli i begge bassenger, ca. 60% av volumet. Marflo, linsekreps, døgnfluelarver og vårfluelarver var de viktigste bunndyra i fisk fra ytre basseng. I mager fra indre basseng fantes nesten ikke marflo. Ellers var luftinsekter en viktig del av mageinnholdet - i begge bassenger (ca. 30%).

Fiskens gjennomsnittstørrelse var litt lavere i indre basseng enn i ytre, henholdsvis 24,0 cm (ca. 170 g) og 25,1 cm (ca. 185 g). Kondisjon og vekst viste ingen signifikant forskjell mellom de to bassengene, veksten var fremdeles god. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,09. Kjøttfargen var jevnt over noe blekere hos fisk tatt i indre basseng. Smaksforskjeller kunne ikke påvises.

Utbyttet av prøvefisket var dårligere i indre enn i ytre basseng, totalt utbytte for 16 - 32 omfar ga henholdsvis 510 og 1020 g/garnnatt. Garn med maskevidde 32 omfar fanget størst mengde, og viste at rekrutteringen var relativt stor i begge bassenger.

Forholdene for fisken (i første rekke ernæringen), og dermed fisken selv, vil utvilsomt bli dårligere når gruvedriften har foregått over noen flere år - hvis utslippsforholdene ikke bedres (noe Grong Gruber vil forsøke fra 1975 av).

Bjørn Sivertsen, Universitetet i Trondheim, Zoologisk institutt, Rosenborg, N-7000 Trondheim

ISBN 82-7126-070-7

## INNHOLD

### Referat

Innledning .....	4
Metodikk og materiale .....	5
Bunnssubstrat og vegetasjon .....	5
Bunnfauna .....	7
Dyreplankton .....	10
Fiskens mageinnhold .....	10
Fiskens størrelse .....	13
Vekst .....	15
Kondisjon, kjøttfarge og smak .....	15
Utbyttet av prøvefisket .....	19
Sluttord .....	21
Litteratur .....	22

## INNLEDNING

I forbindelse med planleggingen av gruvedrift ved Joma ble professor Erling Sivertsen ved DKNVS, Museet i Trondheim i 1962 anmodet om å foreta fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn. Formålet var både å få registrert hvordan vatnet var i fiskeribiologiske henseende, og å prøve å vurdere hva som eventuelt ville skje dersom gruvedrift og lagring av masse i vatnet ble satt i gang.

Fiskeribiologiske undersøkelser ble gjennomført i årene 1962 og 1965-1968, under ledelse av professor E. Sivertsen. Da mente man å ha et godt nok grunnlag for å kunne uttale seg. Resultatene av disse undersøkelsene er lagt fram i tre rapporter (E. Sivertsen 1966, 1968, 1969), og senere en rapport av B. Sivertsen (1973).

Fra 1970 av overtok Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) de årlige registreringer. De kjemiske og fysiske undersøkelser ble da vesentlig utvidet, mens det biologisk sett bare ble foretatt stikkprøver. Avtalen var at DKNVS, Museet, igjen skulle komme inn i bildet på dette felt hvis det skulle vise seg nødvendig. (De biologiske undersøkelsene er svært arbeidskrevende, og det var i 1970 hverken nødvendig eller mulig for NIVA å foreta disse omfattende feltarbeidene.)

Gruvedriften kom igang for fullt sommeren 1972. Våren 1974 ble det uttrykt ønske fra de impliserte parter om å få de biologiske forhold grundigere undersøkt. Bakgrunnen for dette var først og fremst at avfallet fra flotasjonen i noen grad ble spredt utover hele indre basseng av Huddingsvatn, og ikke ble liggende i ro på større dyp, slik som de tekniske forutsetninger hadde vært.

I tidsrommet 2. -12. juli 1974 ble feltarbeidet utført, av professor E. Sivertsen, cand. real. K. Aagaard, assistent T. Sivertsen og forfatteren.

K. Aagaard har bearbeidet materiale av fjærmygg (Chironomidae).

Angående generell beskrivelse av Huddingsvatnet henvises til tidligere rapport (B. Sivertsen 1973).



## METODIKK OG MATERIALE

Undersøkelsen fulgte samme opplegg som tidligere år, dvs. med hovedvekt på bunndyr og garnfiske. I tillegg ble det tatt planktonprøver og enkelte fysiske/kjemiske målinger. (Sistnevnte blir grundigere dekket av NIVA og tas ikke med her.)

Bunnprøvene ble tatt med van Veen grabb med 200 cm<sup>2</sup> åpning, langs tre profiler (Fig. 1). Disse tre er identiske med de best undersøkte tidligere. Langs hver profil ble det tatt prøver på følgende dyp: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15 og 20 m (på profil I var maksimaldypet ca. 13 m nå, på grunn av oppfylling av masse fra gruva). - For nærmere beskrivelse og diskusjon av metodikken for bunnprøvene henvises til B. Sivertsen (1973). Den eneste forskjell fra tidligere var at de fem grabbene som utgjorde hver prøve nå ble holdt adskilt, for bedre å kunne foreta statistiske beregninger. I alt ble det tatt 115 grabber, dekkende 2,3 m<sup>2</sup> bunnareal.

Plankton (dyreplankton) ble innsamlet med håv med diameter 30 cm og maskevidde 90 µm. To horisontale trekk ble tatt på forskjellige steder i indre basseng (Fig. 1), ca. 1 m under vannflaten. Planteplankton ble ikke undersøkt.

Fisket ble utført med bunn garn av monofibril nylon. Følgende maskestørrelser ble brukt: 16, 18, 20, 22, 24, 28 og 32 omfar (dvs. 39, 35, 31, 29, 26, 22½ og 19½ mm maskevidde). Garna ble stort sett satt enkeltvis fra land og utover, garnplassene er vist i Fig. 1. I alt ble det tatt 120 fisk på 42 garnnetter i indre basseng, og 90 fisk på 14 garnnetter i ytre basseng. - For nærmere beskrivelse av metodikken i fiskeundersøkelsene henvises til E. Sivertsen's tidligere rapporter.

## BUNNSUBSTRAT OG VEGETASJON

Som nevnt ble det tatt bunnprøver langs tre profiler fra stranden og utover.

Profil I ligger innerst i indre basseng, fra Orelva og utover (Fig. 1). Tidligere var det vesentlig ren sand og grus på de øverste 2 m, deretter et belte med vegetasjon (hovedsakelig stivt brasmegras

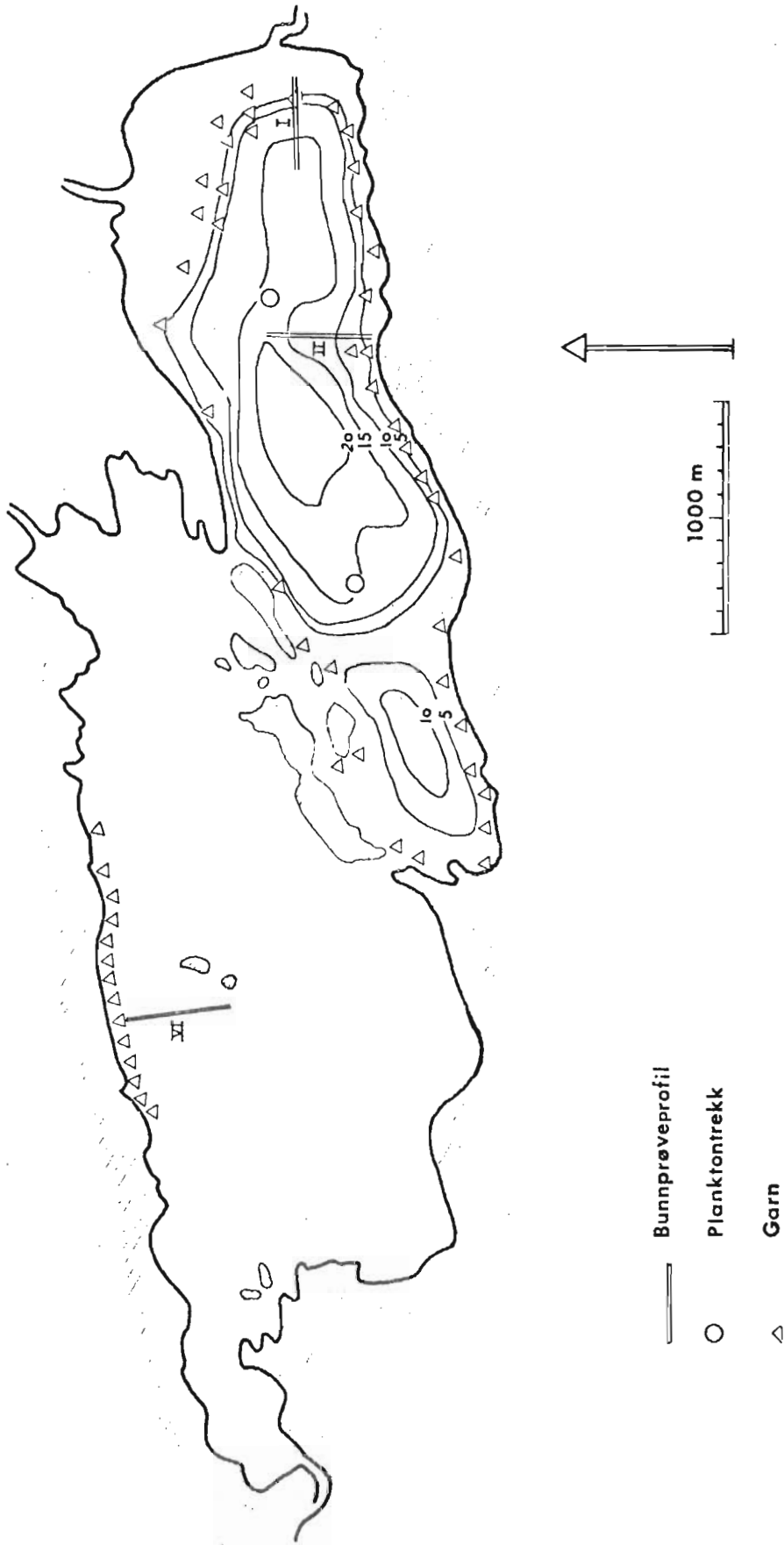


Fig. 1. Kart over Huddingsvatn, prøvestasjonene inntegnet.

(Isoëtes lacustris) ned til ca. 5 m. Betydelige mengder organisk detritus (råtnende blad, pinner o.l.) ble tidligere liggende fritt på bunnen fra 2 m og utover til ca. 20 m dyp).

I juli 1974 var det fylt opp en del gruvemasse, slik at største dyp nå bare var ca. 13 m. Levende vegetasjon ble ikke funnet på denne profilen, og det organiske detritus var dekket og/eller blandet med gruveslam på alle dyp.

Profil II går ut fra et nes på sørbredden av indre basseng. Et tynt og fint lag av gruveslam dekket nå bunnen på alle dyp, men ellers var substratet omtrent som tidligere, dvs. hovedsakelig sand og grus på 0-2 m, med økende innslag av gyttje på større dyp, og litt leire. Vegetasjon (brasmegras) ble funnet på de øverste 3 m.

Profil VI ligger i ytre basseng, ut fra "Gammelgården". Her kunne det ikke påvises nevneverdige mengder gruveslam. Høyere vegetasjon ble funnet fra 1 til 5 m dyp, hovedsakelig var det brasmegras, men på 1 og 2 m ble det også funnet litt sylblad (Subularia aquatica) og evjesoleie (Ranunculus reptans). På 3-7 m var det betydelige mengder detritus, forøvrig var bunnssubstratet som på profil II.

I tillegg til grabbprøvene ble det tatt kjerneprøver av bunnen og foretatt befarings av strendene og littoralsonen på forskjellige steder, for å kontrollere at substratet i grabbprøvene var noenlunde representativt.

Det bør også nevnes at garn satt i indre basseng ble merkbart tilslammet av suspensjon fra gruveutslippet i løpet av én natt. Dette var tydeligst i østre del, men kunne registreres overalt i indre basseng.

Også i ytre basseng kunne det spores gruveslam, om enn bare enkelte steder og i svært små mengder. Det var tydeligst nær sundet mot indre basseng.

## BUNNFAUNA

Mengdene av de forskjellige dyregrupper (angitt som våtvekt i mg pr. m<sup>2</sup>) på hver prøveprofil er vist i Tabell 1.

På profil VI (i ytre basseng) ble det ikke funnet nevneverdige forandringer fra tidligere, hverken kvalitativt eller kvantitativt. Bunn-dyrmengden på de øverste 5 m var noe større i 1974 enn gjennomsnittet

Tabell 1. Bunndyrmengder i Huddingsvatn juli 1974, angitt som mg våtvekt pr. m<sup>2</sup>. I parentes er angitt gjennomsnittsverdiene for perioden 1962-1968

Dybdeintervall		1 - 5 m	6 - 10 m	11 - 20 m
Profil I	Flatormer		18	
	Børstemark	4870 (1580)	8140 (1080)	( 560)
	Igler	( 80)	( 20)	( 8)
	Marflo	( 340)	( 250)	( 70)
	Steinfluelarver		( 1)	( 5)
	Døgnfluelarver	10 ( 20)	25 ( 2)	
	Vårfluelarver og -pupper	( 90)		( 10)
	Mudderfluelarver	9		
	Vannkalver, larver og voksne	( 5)		
	Fjærmygglarver og -pupper	110 ( 510)	110 ( 800)	( 690)
	Andre insekter	3 ( 5)	( 2)	( 15)
	Vannmidd			
	Ertemuslinger	( 120)	27 ( 130)	( 130)
	Damsnegler	( 2)		
	Skivesnegler	( 20)	( 20)	
Andre	( 1)	18		
Totalt, ca.	5000 (2770)	8340 (2300)	0 (1490)	
Profil II	Flatormer	210 ( 410)	30 ( 400)	( 225)
	Børstemark			
	Igler			
	Marflo	( 650)	( 5)	( 1)
	Steinfluelarver	( 10)		
	Døgnfluelarver	( 10)		
	Vårfluelarver og -pupper	( 50)		
	Mudderfluelarver	( 5)		
	Vannkalver, larver og voksne	( 5)	( 1)	
	Fjærmygglarver og -pupper	13 ( 350)	4 ( 300)	30 ( 60)
	Andre insekter	( 10)		( 2)
	Vannmidd			
	Ertemuslinger	( 350)	( 40)	( 10)
	Damsnegler	( 25)	( 10)	
	Skivesnegler	( 120)		
Andre	( 10)	( 10)	( 5)	
Totalt, ca.	220 (2010)	34 ( 770)	30 ( 300)	
Profil VI	Flatormer	4		
	Børstemark	870 (1110)	420 ( 610)	260 ( 180)
	Igler	100 ( 50)		
	Marflo	710 ( 540)	( 90)	( 10)
	Steinfluelarver	13 ( 20)		
	Døgnfluelarver	25 ( 38)		
	Vårfluelarver og -pupper	480 ( 100)	( 1)	( 10)
	Mudderfluelarver	50 ( 10)		
	Vannkalver, larver og voksne	( 35)		
	Fjærmygglarver og -pupper	1440 ( 550)	130 ( 160)	15 ( 10)
	Andre insekter	200 ( 90)	( 3)	
	Vannmidd		20	
	Ertemuslinger	150 ( 140)	10 ( 50)	20 ( 5)
	Damsnegler	( 110)		
	Skivesnegler	( 80)	( 15)	
Andre				
Totalt, ca.	4040 (2870)	580 ( 930)	300 ( 220)	

for perioden 1962-1968, men de naturlige variasjonene fra år til år er så store at 1974-resultatet faller innenfor det man kan vente. Totalt er mengdene av samme størrelsesorden som i andre lignende innsjøer i Norge (jfr. Økland 1963). Kvalitativt må næringstilbudet på profil VI karakteriseres som godt, med blant annet betydelige mengder av marflo (Gammarus lacustris) og store insektlarver.

På profil I (innerst i indre basseng) ble det påvist store forandringer. All bunnfauna tatt under ett viste en økning i mengdene sammenlignet med tidligere år, ca.  $6,4 \text{ g/m}^2$  på de øverste 10 m i 1974, mot ca.  $2,5 \text{ g/m}^2$  som gjennomsnitt for perioden 1962-1968. Høyeste verdi tidligere var ca.  $3,6 \text{ g/m}^2$  i 1967. - Men denne økningen skyldes utelukkende gruppen børstemark (Oligochaeta), som nå utgjorde ca. 97% av den totale bunndyrmengde, mot 40-60% tidligere. De resterende 3% besto vesentlig av fjærmygglarver og -pupper, og noen få individer av andre insektlarver og ertemuslinger.

Profil II (midt i indre basseng) viste en markert nedgang i bunnfauna, både kvalitativt og kvantitativt. Totalt var mengdene sunket til ca. 1/10 av gjennomsnittet for perioden 1962-1968 (ca.  $0,1 \text{ g/m}^2$  i 1974, mot ca.  $1,1 \text{ g/m}^2$  i gjennomsnitt tidligere. Laveste verdi tidligere var ca.  $0,7 \text{ g/m}^2$  i 1966). Børstemarkene dominerte sterkt også på denne profilen, med mer enn 90% av vekten. Den eneste gruppen som ellers ble funnet var fjærmygglarver.

Artssammensetningen av børstemark ser ut til å være omtrent som før (se B. Sivertsen 1973), men artsbestemmelse er ikke foretatt på hele materialet. Børstemarkene lever nede i bunnslammet, på samme måte som meitemark på land, og har altså foreløpig klart nedslammingen godt.

For fjærmygglarvenes vedkommende ser det ut til at det vesentlig er rovdyra (Tanypodinae) blant dem som har klart seg. Disse holder stort sett til oppå bunnen, mens de andre, vesentlig detritusspisende (Chironominae og Orthoclaadiinae), som lever mer nede i de øverste lag av bunnsubstratet, i stor grad har forsvunnet (K. Aagaard pers. medd.).

Alt i alt viser altså undersøkelsene at bunnfaunaen foreløpig har holdt seg godt i ytre basseng, men er blitt sterkt redusert i indre basseng.

## DYREPLANKTON

Tabell 2 viser relative mengder av dyreplankton i to horisontale håvtrekk i indre basseng (se Fig. 1). De to trekkene visten ingen forskjell, slik at tabellen er representativ for begge.

Materialet er spinkelt, men resultatet tyder ikke på at det har skjedd vesentlige forandringer i dyreplanktonsamfunnet, hverken i arts-sammensetning eller i mengder.

Tabell 2. Dyreplankton i indre Huddingsvatn, 10. juli 1974. x angir relative mengder. (For hjuldyr er ikke angitt mengder, fordi maskevidden i håven var for stor til å gi et riktig bilde av mengden av slike små dyr.)

---

### Hoppekreps (Copepoda)

<u>Cyclops scutifer</u>	xxxx
<u>Heterocope saliens</u>	xx
<u>Diaptomus sp.</u>	xxx

### Vannlopper (Cladocera)

<u>Bosmina (obtusirostris ?)</u>	xxx
<u>Daphnia longispina</u>	xx
<u>Holopedium gibberum</u>	x
<u>Polyphemus pediculus</u>	x

### Hjuldyr (Rotatoria)

<u>Kellicottia longispina</u>	
<u>Keratella cochlearis</u>	

---

## FISKENS MAGEINNHOLD

Mageinnholdet er analysert på 73 ørret tatt i indre basseng, og 48 i ytre basseng. (Ørret er eneste fiskeart i Huddingsvatn.) Resultatene er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Ørretens mageinnhold, Huddingsvatn 6.-11. juli 1974, uttrykt som frekvensprosent (F), prosentvis betydning (P) og dominansprosent (D) <sup>x)</sup>

	Indre basseng N = 73			Ytre basseng N = 48		
	F	P	D	F	P	D
Plankton	16	5	8	33	6	4
Linsekreps	18	3	1	46	12	13
Marflo	10	1		27	10	13
Døgnfluelarver	56	18	22	44	10	10
Steinfluelarver	4	0,2		10	1	
Vårfluelarver og -pupper	64	22	23	38	11	13
Fjærmygglarver	67	13	7	48	6	2
Fjærmyggpupper	11	1	1	21	2	
Sviknottlarver	5	0,3		10	1	
Stankelbeinlarver	5	2	1	2	0,4	
Vannbiller	18	2	3	4	0,2	
Ertemuslinger	3	0,2		8	1	
Damsnegler	15	2	1	17	4	4
Skivesnegler	1	0,3		2	1	2
Børstemark	5	0,1		6	0,2	
Igler	1	0,1				
Luftinsekter	62	30	33	77	34	39

$$x) \text{ Frekvensprosent (F)} = \frac{n_a \cdot 100}{N}$$

$$\text{Prosentvis betydning (P)} = \frac{v_1 + v_2 + \dots + v_{n_a}}{N}$$

$$\text{Dominansprosent (D)} = \frac{d_a \cdot 100}{N}$$

der  $n_a$  = antall fisk med næringsdyret a i magen.

$N$  = totalt antall fisk med mageinnhold.

$v_1, v_2, \dots, v_{n_a}$  = de forskjellige prosentvise volumandeler næringsdyret a utgjorde i  $n_a$  fiskemager.

$d_a$  = antall ganger næringsdyret a utgjorde største volumprosent i en fiskemage.

Bunndyr var den viktigste næringen i begge bassenger i juli. I ytre basseng var marflo, linsekreps og larver av døgnfluer og vårfluer de viktigste enkeltkomponentene. I indre basseng dominerte døgnflue- og vårfluelarver, mens det var svært lite marflo og linsekreps. Marflo, som regnes som et av de fineste næringsdyr for ørret, utgjorde her gjennomsnittlig 1% av mageinnholdet, mot 10% i ytre basseng. Den var ikke den dominerende komponent i noen fiskemage fra indre basseng, mens den i ytre basseng var dominerende i 13% av magene. Resultatet fra ytre basseng stemmer godt med hva som er funnet tidligere år i Huddingsvatn.

Børstemark, som var fullstendig dominerende i bunnprøvene i indre basseng, ble bare funnet i helt ubetydelige mengder i mageprøvene. Børstemark er imidlertid svært bløte dyr - nesten uten harde kroppsdeler eller skall - slik at fordøyelsen av dem i fiskemagen sannsynligvis skjer vesentlig raskere enn tilfellet er for de fleste andre dyregrupper. Det er derfor ikke utelukket at børstemark kan spille en større rolle som fiskesnæringsmiddel enn hva tradisjonelle mageanalyser viser (jfr. Aarefjord et al. 1973).

Luftinsekter var spist i store mengder i begge bassenger. Rester av luftlevende insekter ble funnet i ca. 2/3 av fiskemagene, og utgjorde gjennomsnittlig ca. 1/3 av mageinnholdet i volum (P = henholdsvis 30 og 34%). Luftlevende insekter var også den dominerende komponent i ca. 1/3 av magene (D = henholdsvis 33 og 39%). Dette er noe høyere verdier enn tidligere år, men neppe bemerkelsesverdig høyt.

Plankton utgjorde gjennomsnittlig ca. 5% av mageinnholdet, og var den dominerende gruppen i 8 og 4% av magene fra henholdsvis indre og ytre basseng. Vanligst var vannloppen Daphnia sp.

Fisk tatt nær bekkeutløp hadde kvalitativt sett noe "bedre" mageinnhold enn fisk tatt andre steder. Dette er et generelt trekk i de fleste innsjøer, og skyldes blant annet at næringstilbudet i bekkeos vanligvis er bedre enn ute i sjøen. Hvor stor betydning disse bekkeosene har i indre basseng er vanskelig å si, men resultatene fra bunnprofil I (ved Orelva) viser i alle fall at den positive effekten ikke når særlig langt ut i vatnet på steder der det er avsatt større mengder gruveslam.



## FISKENS STØRRELSE

Fiskens gjennomsnittslengde hvert fangstår er vist i Fig. 2. Fisken var noe mindre i 1974 enn middelveiden for det totale materialet fra tidligere år, men variasjonene fra år til år er så store at 1974-resultatet totalt ikke kan sies å være "unaturlig".

Sammenligner vi imidlertid resultatene fra indre og ytre basseng i 1974, ser vi at fisken i indre basseng ser ut til å være noe mindre enn i ytre basseng. Tidligere år har det ikke vært noen forskjell i så henseende.

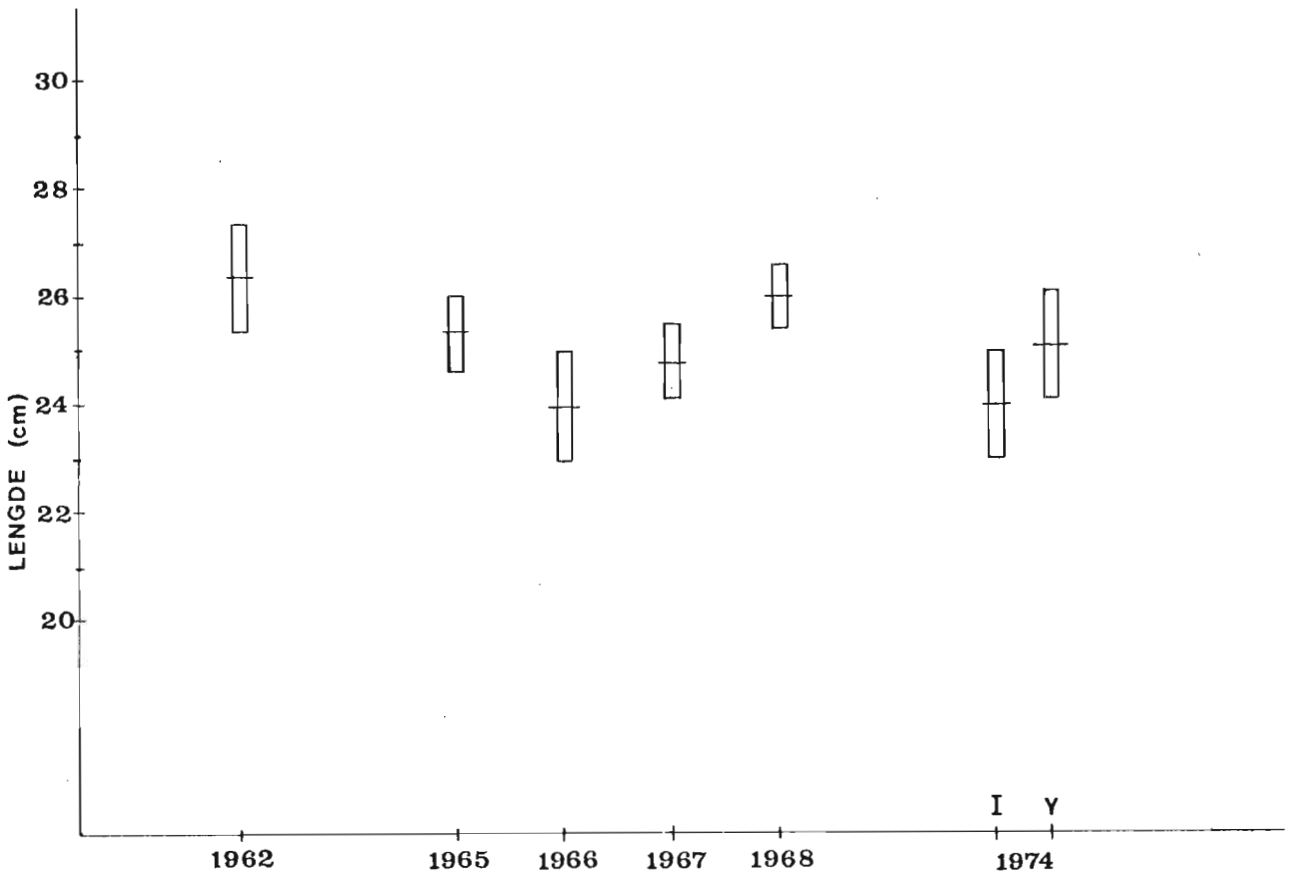


Fig. 2. Ørretens gjennomsnittslengde hvert fangstår i Huddingsvatn (16-28 omfars garn). Vertikale søyler angir 95% konfidensintervall. I = Indre basseng, Y = Ytre basseng.

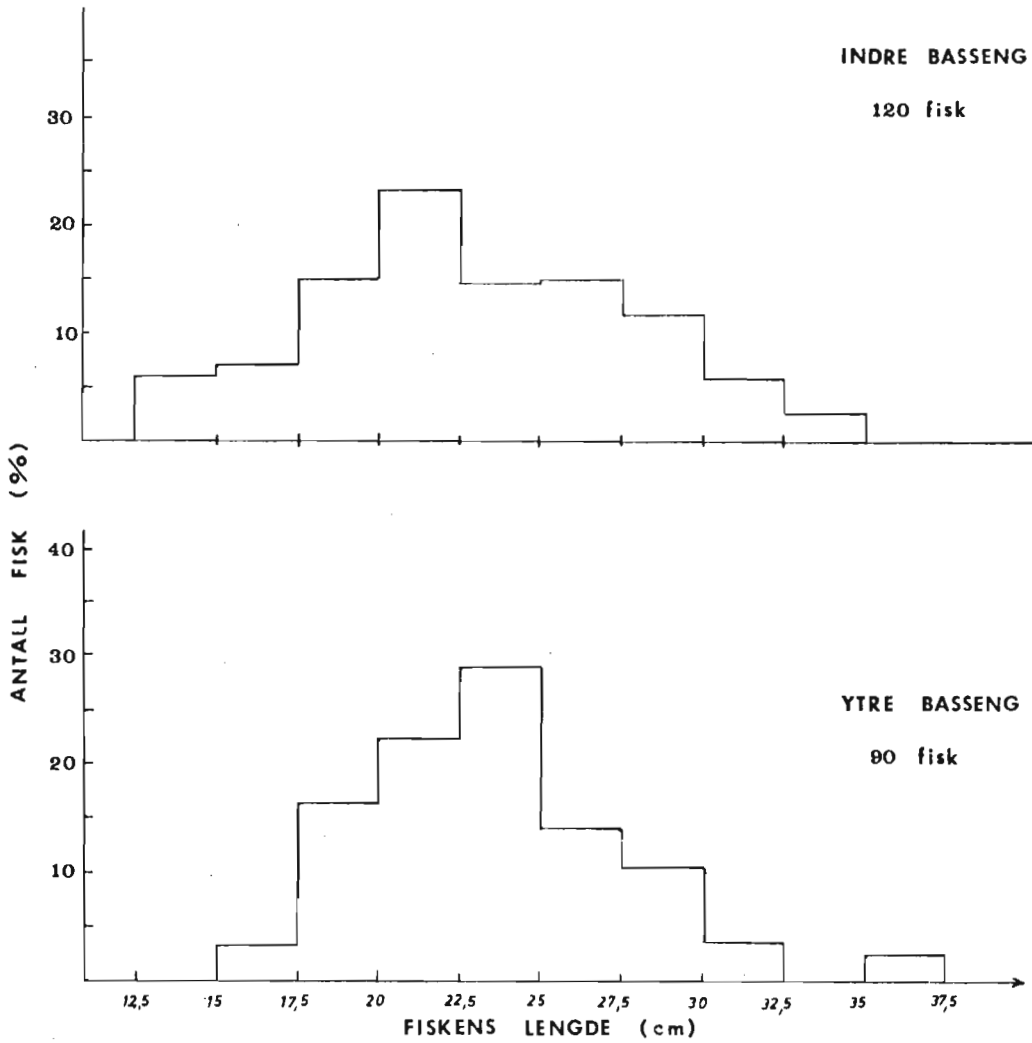


Fig. 3. Fiskens lengdefordeling i Indre og Ytre Huddingsvatn i juli 1974.

Fig. 3, som viser fiskens størrelsesfordeling mer i detalj i hver av de to bassengene i 1974, viser den samme tendens. Forskjellen er ikke signifikant, men en feilkilde her er det at det ble fisket relativt mer med 32 omfars garn i ytre enn i indre basseng (2 garnnetter av i alt 42 i indre, 2 av 14 i ytre). Tar vi derfor for oss bare 16-28 omfars garn, blir størrelsesforskjellen mellom fisk fra indre og ytre basseng noe tydeligere, middellengden er da  $24,0 \pm 0,50$  cm i indre basseng,  $25,1 \pm 0,55$  cm i ytre basseng. (Usikkerheten er her angitt som  $\pm$  standard feil, "standard error of the mean").

## VEKST

Skjellavlesninger er foretatt på 44 fisk fra indre Huddingsvatn og på 25 fisk fra ytre. Fig. 4 viser vekstkurvene for dette materialet og for de tidligere år. Det synes ikke å være noen forskjell i veksten hos fisk tatt i indre og i ytre basseng inntil det femte år, men kurven antyder er sterkere avtagende veksthastighet hos eldre fisk fra indre basseng. Sammenlignet med tidligere år viser kurvene at fisk fanget i 1974 har vokst minst like godt som fisk fanget tidligere (forskjellene mellom kurvene fra 1974 og tidligere år er ikke særlig signifikante; to-sidig t-test på hvert alderstrinn gir stort sett  $P = 5-10\%$ ).

Vekstkurver for hver årsklasse for seg (Fig. 5 a og 5 b) tyder kanskje på en noe langsommere vekst i indre basseng, men materialet blir svært spinkelt når det spaltes opp slik.

Vekstresultatene fra 1974 viser god overensstemmelse ved NIVA's resultater fra årene 1970-1973 (Grande 1971, 1972, 1973, 1974), og plasserer Huddingsvatn som et over middels godt vatn i forhold til andre vatn i Trøndelag (E. Sivertsen 1953, 1966).

## KONDISJON, KJØTTFARGE OG SMAK

Kondisjonsfaktoren ( $k$ )<sup>x)</sup> for fisk i forskjellige lengdegrupper i hvert basseng er vist i Tabell 4. Det kan ikke påvises noen signifikant forskjell mellom fisk i de to bassenger. Sammenlignet med tidligere år er verdiene av samme størrelsesorden; totalt for 1974 er  $k = 1,09$ , mens middelveiden for 1962-1968 var  $k = 1,07$ .

---

x) 
$$k = \frac{\text{vekt i gram}}{\text{lengde i cm}} \cdot 100$$

Lengden er målt fra snutespiss til kløften i halefinnen. For "normal" ørret ligger gjerne  $k$  mellom 1,0 og 1,1, en  $k$ -verdi lavere enn 1,0 svarer til mager fisk, mens fisk med  $k$ -verdi høyere enn 1,1 gjerne regnes som feit. Ørreten blir forøvrig vanligvis mer lubben etter hvert som den blir større, noe også Tabell 4 viser.

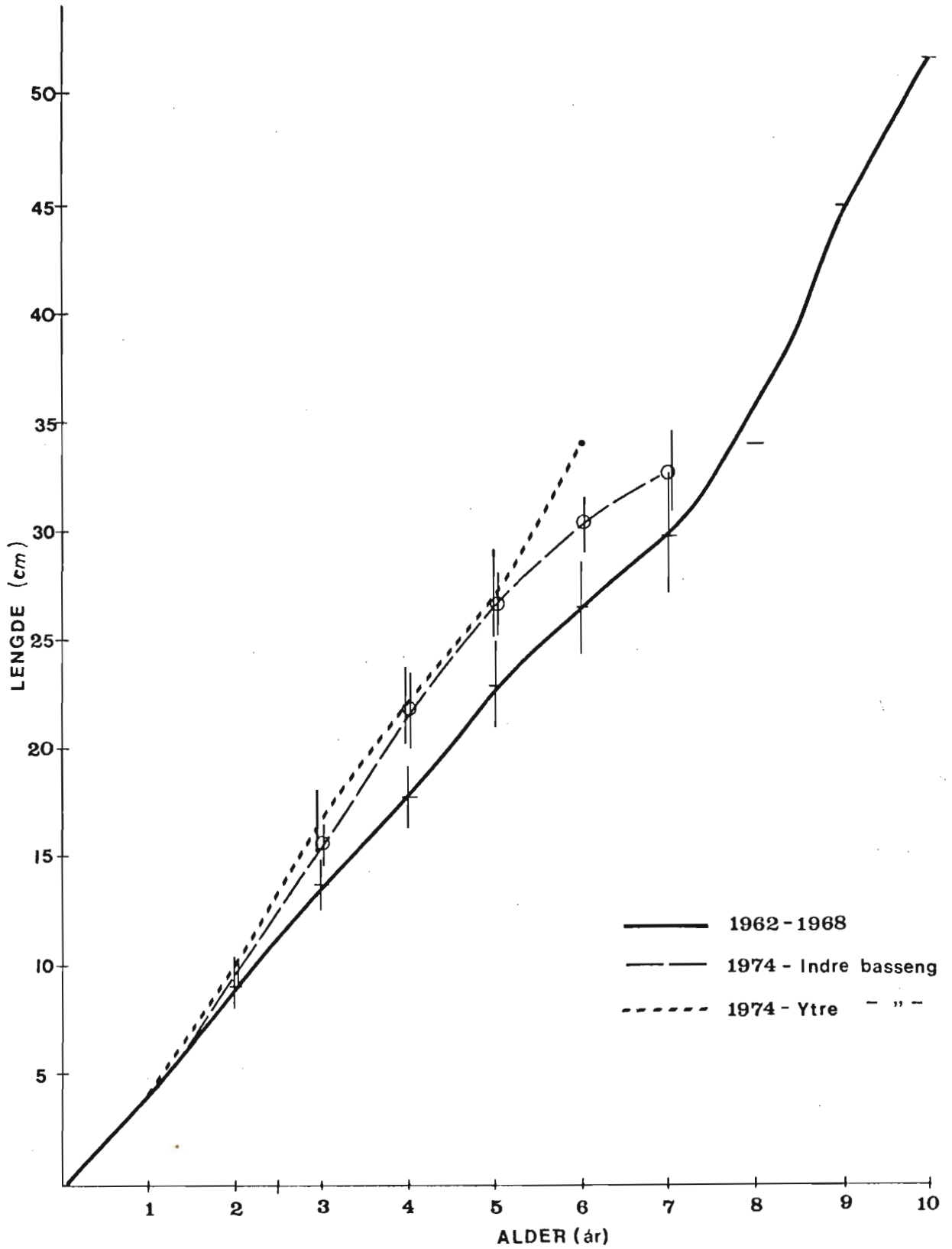
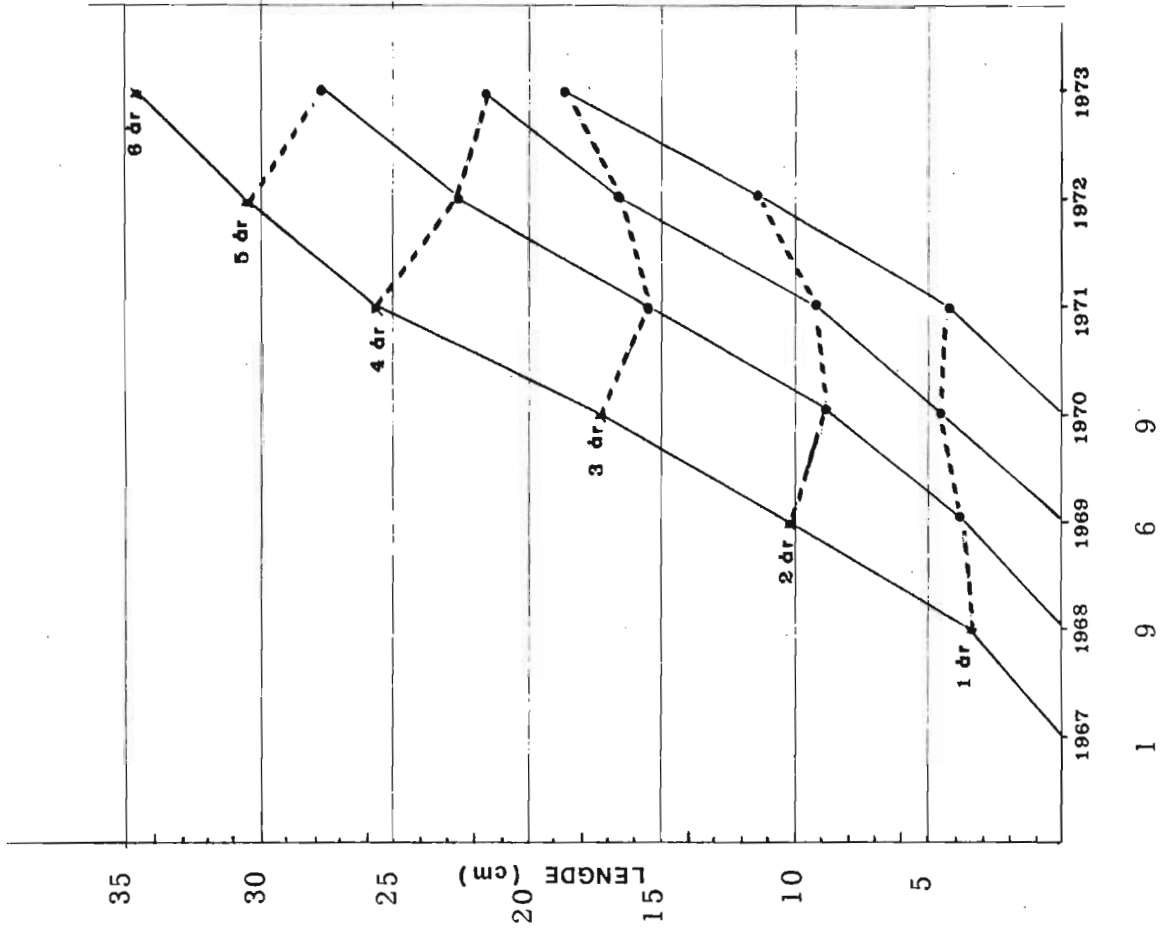
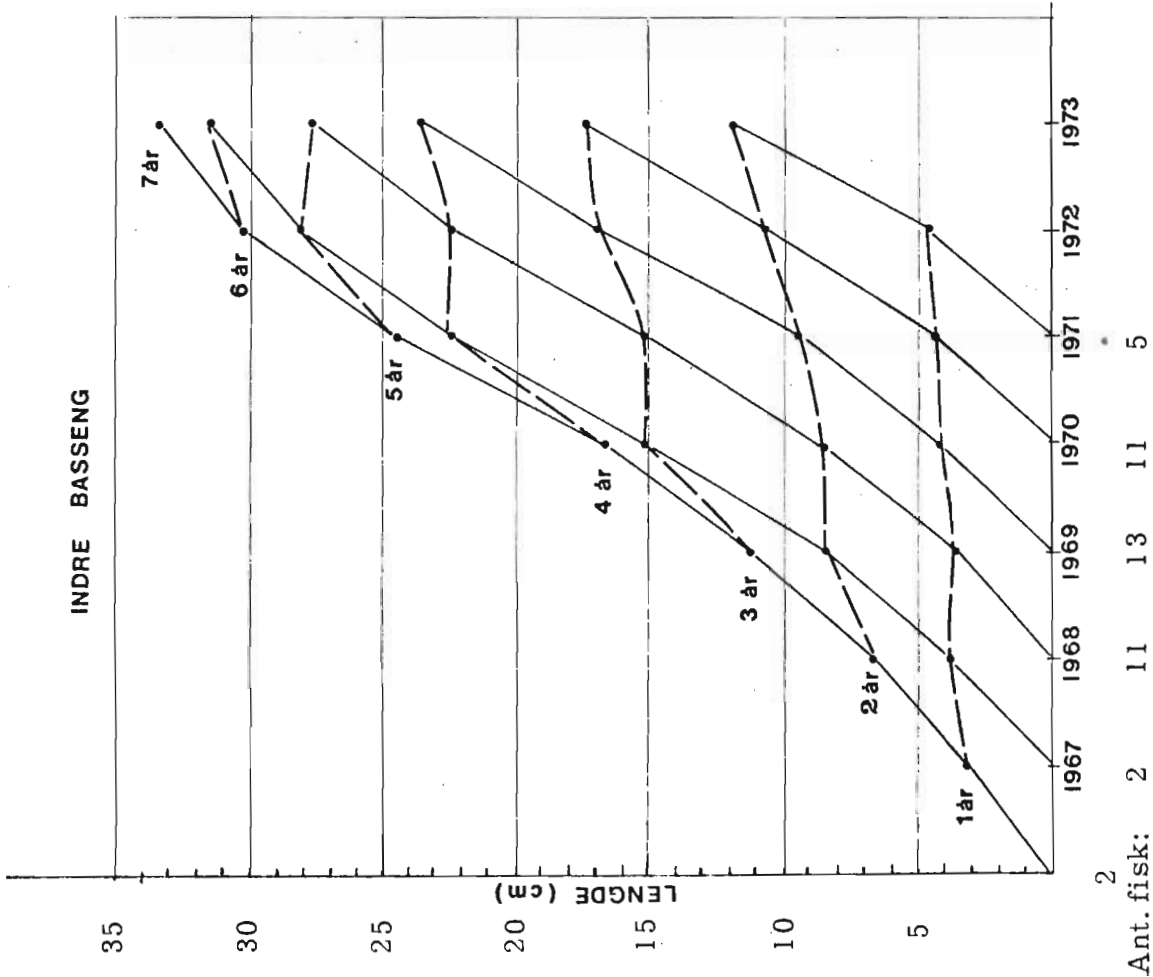


Fig. 4. Vekstkurver for ørret i Huddingsvatn. Vertikale linjestykker angir 95% konfidensintervall.

YTRE BASSENG



INDRE BASSENG



Ant. fisk: 2 11 13 11 5 2

Fig. 5. Vekstkurver for de enkelte årsklasser av ørret i indre og ytre Huddingsvatn, fanget i 1974.

Tabell 4. Kondisjon (k-faktor) hos fisk i forskjellige lengdegrupper i Huddingsvatn juli 1974

Lengde (cm)		≤ 15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	25,1-30,0	≥ 30,1	Totalt
Indre basseng	Antall fisk	7	26	45	32	10	120
	k-faktor	0,96	1,09	1,09	1,09	1,10	1,084
	± standard feil	±0,08	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,009
Ytre basseng	Antall fisk	0	18	46	21	5	90
	k-faktor		1,10	1,08	1,12	1,16	1,096
	± standard feil		±0,03	±0,01	±0,02	±0,04	±0,010

Tabell 5. Kjøttfargen hos fisk i forskjellige lengdegrupper i Huddingsvatn juli 1974. H = Hvit, Lr = Lys rød, R = Rød

Lengde (cm)		≤ 15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	25,1-30,0	≥ 30,1	Totalt		
Farge		H Lr R	H Lr R	H Lr R	H Lr R	H Lr R	H	Lr	R
Indre basseng	Antall fisk	7	22 4	8 34 3	17 15	10	37	55	28
	Prosent	100	85 15	18 75 7	53 47	100	31	46	23
Ytre basseng	Antall fisk	0	7 11	5 34 7	5 16	1 4	12	51	27
	Prosent		39 61	11 74 15	24 76	20 80	13	57	30

Tabell 5 viser kjøttfargen hos fisken. Den er gjennomgående betydelig lysere i indre basseng enn i ytre ( $X^2$ -test på totalmaterialet fra hvert basseng gir  $P = \text{ca. } 2\%$ ). Riktignok er det et vanlig fenomen at kjøttfargen blir rødere med økt fiskestørrelse, men den påviste størrelsesforskjell (se side 14) er ikke stor nok til at fargeforskjellen kan tilskrives denne alene. En forklaring kan være den dårligere kvaliteten i næringstilbudet (kanskje særlig reduksjonen av mengden av marflo og linsekreps) i indre basseng.

Kjøttfargen hos fisk i ytre basseng er omtrent som tidligere.

Det ble foretatt smaksprøver av fisk fra forskjellige steder i vatnet. Noen usmak kunne ikke konstateres.

#### UTBYTTET AV PRØVEFISKET

Fangstresultatene er oppsummert i Tabell 6. De småmaskede garna fisket mest; på 32 omfars garn ble det tatt henholdsvis 12, 5 og 16, 5 fisk pr. garnnatt i indre og ytre basseng. Dette er høye tall, og viser at reproduksjonen er meget god (eller var god da disse småfiskene ble født for 2-4 år siden). Resultatet 16, 5 fisk indikerer en nesten for stor tilvekst. Ellers viser fangstene at det alt i alt fremdeles er ganske godt fiske, til trønderske fjellvatn å være (jfr. E. Sivertsen 1969, Jensen 1972, Langeland 1974).

Sammenlignet med tidligere år var imidlertid fangstene i indre basseng dårlige i 1974. Dette gjaldt stort sett alle garnstørrelser. I ytre basseng var fangstene av samme størrelsesorden som før (fangstene var noe større i 1974 enn gjennomsnittet for 1962-1968, men forskjellen er neppe signifikant på grunn av det beskjedne materialet fra ytre basseng - 14 garnnetter).

Det ble jevnt over tatt mest fisk på garn satt nær bekkeutløp - som vanlig er i innsjøer. Dette syntes å være særlig tydelig i indre basseng, men materialet er for lite til at noe sikkert kan sies.

Tabell 6. Utbytte av prøvefiske med garn i Huddingsvatn

Juli 1974      I = Indre basseng      Y = Ytre basseng

Maskevidde (omfar)	Antall garnnetter		Antall fisk		Fangst pr. garnnatt			
	I	Y	I	Y	Antall fisk		Vekt (gram)	
					I	Y	I	Y
16	6	2	2	1	0,3	0,5	15	280
18	6	2	4	2	0,7	1,0	170	150
20	7	2	6	7	0,9	3,5	200	810
22	8	2	11	7	1,4	3,5	300	830
24	7	2	32	16	4,6	8,0	890	1440
28	6	2	40	24	6,7	12,0	850	1850
32	2	2	25	33	12,5	16,5	1160	1770
Tot. - 32 omf.	40	12	95	57	2,4	4,8	410	890
Total	42	14	120	90	2,9	6,4	510	1020

*Handwritten notes:* 28 8 / 16 (next to 20-22); 1100 (next to 28); 1465 (next to 32); 24 2 / 5 6 (on left margin)

Gjennomsnitt 1962-1968, juli. Hele vatnet. (Ingen forskjell I - Y)

Maskevidde (omfar)	Antall garnnetter	Antall fisk	Fangst pr. garnnatt	
			Antall fisk	Vekt (gram)
16	22	18	0,8	140
18	34	34	1,0	360
20	32	77	2,4	650
22	32	106	3,3	700
24	25	140	5,6	1220
28	10	120	12,0	1490
32	1	9	9,0	560
Tot. - 32 omf.	155	495	3,2	670
Total	156	504	3,2	670



## SLUTTORD

Prøvefiske med sportsredskap ble ikke gjort. Heller ikke anser jeg det som min oppgave å vurdere de estetiske og andre ikke uvesentlige forhold angående tilslamming av bunnen, uklart vann, lukt og smak av vannet, osv.

Den tendens til redusert kvalitet og mengde av ørret som kan påvises i indre basseng i 1974, vil sikkert gjøre seg langt sterkere gjeldende når gruvedriften har foregått over litt lengre tid. Det er dessuten sannsynlig at skadevirkningene vil spre seg ut i ytre basseng, og muligens også videre nedover vassdraget. Dette såfremt ikke noe gjøres for å redusere spredningen av gruveslammet. Grong Gruber kommer til å gjennomføre diverse tiltak for å bedre dette fra 1975 av (noe er kanskje allerede gjort når dette trykkes). Det er sterkt å håpe at tiltakene vil bli effektive.

## LITTERATUR

- Grande, M. 1971. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S, 1970. Norsk Institutt for Vannforskning, 0-120/69. 14 s.
- Grande, M. 1972. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S, 1971. Norsk Institutt for Vannforskning, 0-120/69. 24 s.
- Grande, M. 1973. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S, 1972. Norsk Institutt for Vannforskning, 0-120/69. 26 s.
- Grande, M. 1974. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S, 1973. Norsk Institutt for Vannforskning, 0-120/69. 22 s.
- Jensen, J.W. 1972. Fisket i et kraftverksmagasin etter 60 års regulering (Holden, Verran). Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske, DKNVS, Museet, Trondheim. Rapport nr. 5, 23 s.
- Langeland, A. 1974. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet i Åfjord kommune før regulering. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1974-13: 1-27.
- Sivertsen, B. 1973. The bottom fauna of Lake Huddingsvatn, based on quantitative sampling. Norw. J. Zool. 21: 305-321.
- Sivertsen, E. 1953. Analyser av ørretens og rørens vekst i fiskevann i Sør-Trøndelag. Trondhjems Jæger- og Fiskerforening 75-års beretning: 1-31.
- Sivertsen, E. 1966. Fiskeriundersøkelser i Huddingsvann, foreløbig rapport. Stensilert rapport, 5 s.
- Sivertsen, E. Foreløbig rapport (II) over fiskeriforholdene i Huddingsvann, sett i sammenheng med eventuell fremtidig drift ved Joma Bergverk. Stensilert rapport, 6 s.
- Sivertsen, E. 1969. Avsluttende rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvann foretatt i årene 1962-1968. Stensilert rapport, 16 s.
- Økland, J. 1963. En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. Fauna 16 (Suppl.): 1-67.



