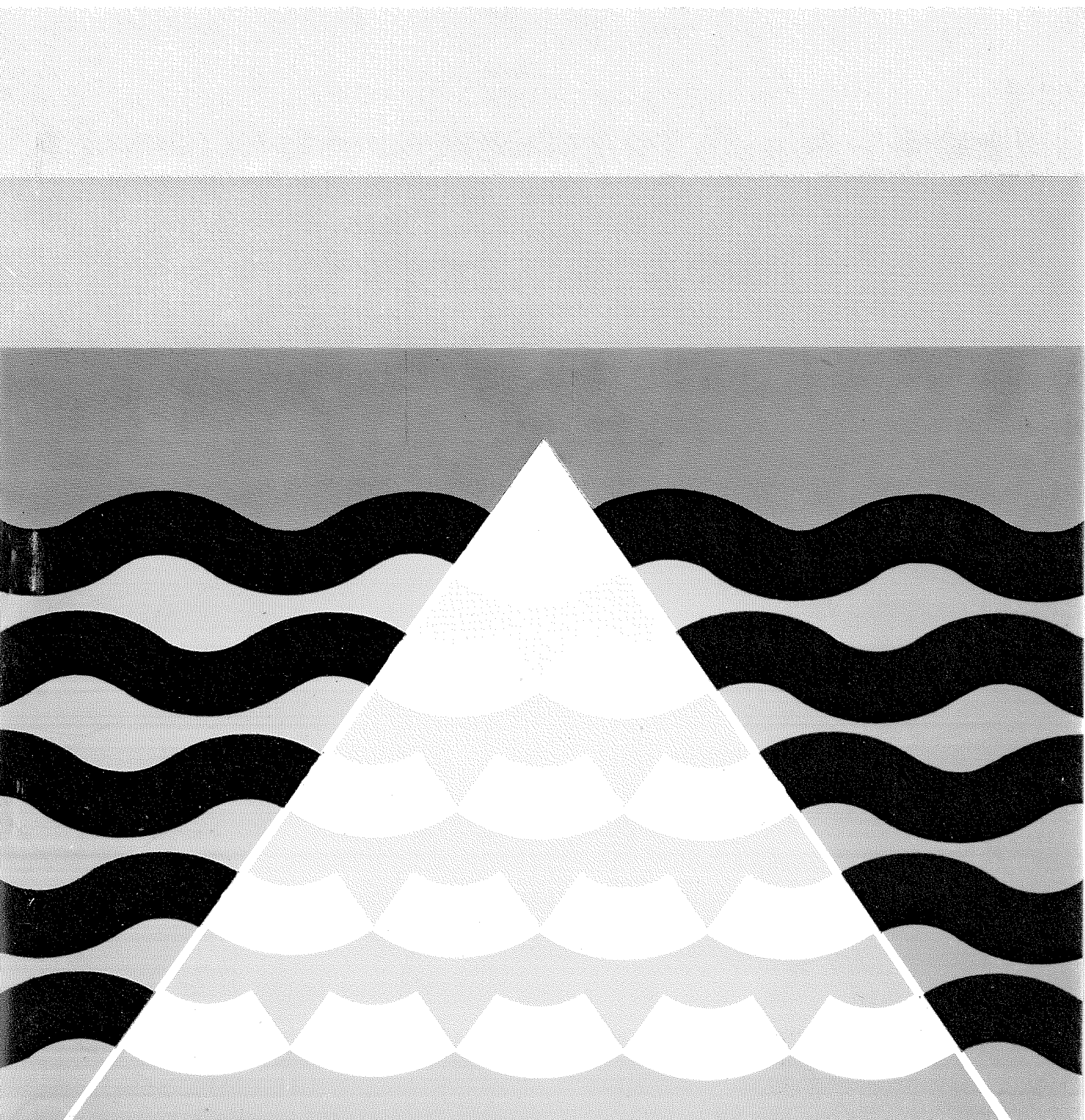


SERIE B  
1976 Nr. 15

# FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER  
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SERIE B  
1976 Nr. 15

Begrenset distribusjon  
varierende etter innholdet  
(Restricted distribution)

SAMMENLIGNENDE VEKSTFORSØK HOS LAKSEFISK

Fisk utsatt i 1974

Av

Dag Møller og Øyvind Bjerk

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Boks 1870-72, 5011 Bergen-Nordnes

Redaktør  
Erling Bratberg

## SAMMENDRAG

Laks og regnbueørret ble våren 1974 satt ut i 10 oppdrettsanlegg langs kysten fra Bergen til Tromsø. Fisken er talt og målt etter  $\frac{1}{2}$ , 1 og  $1\frac{1}{2}$  år, enkelte anlegg også etter  $\frac{3}{4}$  år og etter 2 år, og det er samlet inn opplysninger om temperatur, saltholdighet og fôrforbruk. Forsøket er en fortsettelse av det arbeidet som ble satt igang ved utsetting for oppdrett av matfisk i 1973 (Fisken og Havet, Ser. B. 1975, nr 3).

Vekstresultatene både for laks og regnbueørret er best ved de sørligste anleggene. Resultatene fra de øvrige gir imidlertid også grunnlag for lønnsomhet. Forskjellen i vekst kan vanskelig forklares ved innsamlet materiale om miljøfaktorene.

Sammenligning mellom svensk og norsk laks faller klart ut i favør av settefisk med norsk opprinnelse både hva vekst og kjønnsmodning angår.

Kondisjonsfaktoren for regnbueørret viser variasjoner med årstiden som kan være en følge av kjønnsmodningen. Populasjonene av laks viser ikke de samme årstidsvariasjoner. Svensk laks har imidlertid hele tiden hatt en bedre kondisjonsfaktor enn norsk laks.

Det er registrert tildels store forskjeller i fôrforbruket uten at dette har gitt tilsvarende forskjell i vektøkningen. Det synes derfor å være et visst grunnlag for vesentlige innsparinger ved et mer kontrollert fôrforbruk.

Dødelighet og svinn er stort det første halve året, senere i forsøksperioden er dødeligheten normal og svinnet lik null.

## INNLEDNING

Denne rapporten omhandler de videre undersøkelser av regnbueørret og laks som ble satt ut hos samarbeidende matfiskoppdrettere i 1974, og som er omtalt i Fisken og Havet, Ser. B 1975, nr 3.

Sammen med et lite utvalg fiskeoppdrettere ville en gjøre studier av vekst og svinn av settefisk med samme opprinnelse, men under forskjellige miljøforhold for på den måten å finne frem til faktorer av økonomisk interesse ved kommersielt fiskeoppdrett. Ved to av anleggene måtte dessverre arbeidet opphøre i januar 1975. Ytterligere et anlegg måtte innstille ved årsskiftet 1975-76.

Ved de øvrige anlegg har fremdriftsplanen for undersøkelsene stort sett blitt holdt. På Hitra har sykdom på fisken redusert veksten slik at målingene av laksen etter 2 år ble ansett som ikke representative. I tillegg til de samarbeidende oppdrettere har A/S MOWI, Bergen stilt sine resultater til disposisjon.

## MATERIALE OG METODER

Settefisken, som omhandles i denne rapporten, ble levert anleggene med brønnbåt i mai 1974; regnbueørreten i første transport og dernest laksen. Etter utsettingene ble fisken målt og talt første gang i tiden 28. oktober til 2. november 1974. I 1975 ble Blomvåg, Hitra, Halså, Eidet og Tromsø besøkt i tidsrommet 18. til 28. februar. Ved alle 8 anlegg ble det utført målinger i perioden 30. mai - 4. juni og påny i tidsrommet 3. - 14. oktober. De siste målingene på laks 2 år etter utsetting i sjøen er utført fra 15. til 19. mars 1976 ved 4 anlegg. I Rørvik ble fisken målt 17. februar 1976 og på Svanøy 26. april 1976. For å finne frem til

Tabell 1. Gjennomsnittstemperaturer °C utregnet for hver 14. dag

1974	BLOMVÅG	SVANØY	HITRA	RØRVIK	HALSA	EIDET	KALFJORDEN
Mai	9,6		7,7		5,5		4,5
"	11,5				9,0		5,6
Juni	12,5	12,0	10,8	12,0	10,9	8,9	8,4
"	12,5	15,4	12,2	12,2	14,5	11,4	11,4
Juli	12,7	14,5	13,0	12,2	13,9	11,6	9,1
"	12,7	13,6	12,6	12,8	14,4	13,3	11,0
Aug.	14,3	14,0	12,7	13,3	14,3	13,8	10,9
"	14,5	14,2	14,1	13,5	13,8	11,8	9,6
Sept.	14,9	14,0	14,1	13,3	13,2	11,3	8,2
"	13,7	12,2	13,6	11,9	11,8	10,7	7,5
Okt.	11,8	11,4	11,3	10,3	10,6	9,7	6,3
"	10,6	10,8	9,5	8,6	10,0	9,0	5,2
Nov.	9,3	9,4	8,2	7,5	8,2		5,1
"	8,4	8,3	7,9	6,8	7,7		4,2
Des.	7,6	8,3	7,4	6,1	7,1		3,5
"	7,6	7,3	6,3	5,6	6,2		3,1
1975							
Jan.	6,5	6,6	5,9	4,7	4,5	4,7	3,3
"	6,2	6,4	5,2	3,6	4,5	4,0	2,7
Febr.	5,3	5,5	5,3	4,2	4,2	3,5	2,6
"	4,9	5,9	5,3	3,5	3,8	3,4	3,0
Mars	5,2	5,7	5,4	4,0	3,3	3,5	2,7
"	4,8	5,3	5,3	4,0	3,7	4,0	3,0
April	5,2	5,2	4,7	4,4	3,6	4,3	3,1
"	6,4	6,5	5,3	5,3	4,8	4,9	4,0
Mai	7,6	8,1	6,8	6,4	6,1	5,4	5,0
"	9,3	9,2	7,7	6,6	6,7	6,1	5,9
Juni	11,3	11,0	9,1	7,8	8,0	6,7	6,9
"	11,4	12,1	9,6	9,7	9,4		7,4
Juli	13,2	14,3	10,7	10,6	10,3		8,5
"	13,6	14,8	12,1	11,8	11,9		9,0
Aug.	17,3	16,7	11,2	12,5	12,9		10,6
"	16,8	15,8	12,0	12,3	12,1		9,5
Sept.	15,6	14,8	11,4	11,6	10,9		9,0
"	13,4	13,6	11,7	11,3	10,2		9,0
Okt.		11,7	10,4	-	9,6		8,1
"		9,9	9,3	-	7,9		6,8
Nov.		10,0	8,8	8,0	7,6		5,7
"		9,3	8,2	6,8	6,3		6,0
Des.		8,3	7,0	6,5	5,9		
"		6,5	5,7	5,8	4,7		
1976							
Jan.		5,2	4,9	3,5	2,7		3,6
"		4,8	4,9	2,8	3,2		3,3
Febr.		4,1	4,6	2,0	3,0		2,1
"		4,3	4,9		3,7		2,4
Mars		4,6	5,8		3,4		2,1

verdier som kan sammenliknes, ble måleverdiene for disse siste to anleggene omregnet til 15. mars ved ekstrapolering. I Blomvåg og Rørvik er vekten registrert på bløgget fisk. Vedrørende innsamling av data og beskrivelse forøvrig viser en til Fisken og Havet, Ser. B 1975, nr 3.

#### TEMPERATUR OG SALTHOLDIGHET

Tabell 1 viser gjennomsnitt av de observerte sjøtemperaturer i forsøksperioden regnet som gjennomsnittsverdier for hver 14. dag. Laveste middel finnes i Rørvik i første halvpart av februar 1976 med 2,0 °C. Høyeste middel har Blomvåg med 17,3 °C i første halvpart av august. Ellers ser en at Kalfjorden og delvis også anleggene i Vesterålen har vesentlig lavere temperatur enn de øvrige anlegg gjennom hele året, og at vintertemperaturen for de sørligste anlegg nå som i 1974 ligger klart høyere enn ved anleggene nordpå.

Målinger av saltholdighet har vist stabile verdier. Som for 1974 har månedlig middel i 1975 ved alle 8 anlegg ligget mellom 27 ‰ og 32 ‰.

#### RESULTATER

##### Laks

Vekstresultatene for laks er regnet ut hver for seg på norsk og svensk populasjon. I tillegg kommer samfengte tall for beregning av produsert fisk. Tallene viser stor spredning (Tabell 2, Figur 1 og 2).

Tabell 2. Vekstdata for laks utsatt 1974, samfengt materiale.

	Ved start			Etter ½ år			Etter 3/4 år			Etter 1 år			Etter 1½ år			Etter 2 år		
	l(cm)	V(g)	Ant.	l(cm)	V(g)	Ant.	l(cm)	V(g)	Ant.	l(cm)	V(g)	Ant.	l(cm)	V(g)	Ant.	l(cm)	V(g)	Ant.
Blomvåg	Lengde ca. 16 cm	Vekt ca. 30 g	3000	29,4	330	2700	36,8	628	2650	45,8	1110	<sup>1)</sup> 1000	61,0	2680	910	73,9	5460	900
Svanøy			3000	31,4	339	1960	-	-	-	49,3	1520	<sup>1)</sup> 1020	63,3	2800	1010	74,5	5120	1000
Hitra			3000	30,1	288	2640	37,2	520	1520	43,6	920	1200	54,1	1720	1000	-	-	-
Rørvik			3000	36,4	603	2900	-	-	-	46,8	1330	2850	60,9	2780	2830	68,8	3850	2780
Halsa			3000	36,4	610	2970	43,9	1050	2960	50,3	1430	2900	56,8	2050	1520 <sup>1)</sup>	65,3	3410	1500 <sup>ca</sup>
Eidet			3000	27,1	210	2400	30,5	325	2400	34,7	510	2370	44,0	1010	2350	51,5	1500	2300
Lia			3000	28,4	253	?	-	-	-	35,2	470	?	41,9	800	2000 <sup>ca</sup>	-	-	-
Kalfjord			750	35,1	536	540	42,5	950	450	46,5	1240	<sup>2)</sup> 440	55,6	2040	420 <sup>2)</sup>	61,2	3000	400

1) Fisken fordelt på 2 stk mærer.

2) Kun norsk populasjon gjenfunnet.

Alle tall er målte verdier ved oppgitt tidspunkt (se merknad under MATERIALE OG METODER for Svanøy og Rørvik). Best resultat etter  $\frac{1}{2}$  år i sjø hadde Halså med 36,5 cm og 634 g for svensk fisk. Rørvik var best med 38,7 cm og 694 g for norsk fisk.

Etter 1 år i sjøen er Halså fortsatt best med 50,1 cm og 1460 g for svensk laks mens Svanøy nå er best for norsk laks med 52,4 cm og 1710 g. Lia ligger nå dårligst an for svensk laks med 33,6 cm og 410 g mens Eidet fortsatt er sist for norsk laks med 37,2 cm og 580 g.

Ved målingene etter  $1\frac{1}{2}$  års vekst i sjø har Rørvik best resultat for svensk laks med 60,4 cm og 2700 g mens Svanøy har best resultat på norsk laks med 66,6 cm og 3180 g. Dårligst er fortsatt Lia, nå for begge populasjoner med henholdsvis 40,3 cm og 730 g på svensk fisk og 45,3 cm og 950 g på norsk fisk.

Ved forsøkets avslutning etter nærmere 2 års vekst i sjøen har Blomvåg best resultat å vise til for begge populasjoner med 71,9 cm og 5080 g for svensk laks og 78,0 cm og 6225 for norsk laks. Den svakeste veksten er fortsatt i Eidet med resultatene 50,5 cm og 1460 g for svensk laks og 53,5 cm og 1660 g for norsk laks.

Generelt for hele perioden har den norske laksen vært størst ved alle anlegg. Tabell 3 viser forskjellen mellom populasjonene som gjennomsnitt for alle anlegg. På Halså har imidlertid den svenske fisken hatt et knapt forsprang (Fig. 1) frem til målingene ved  $1\frac{1}{2}$  år. Ved måling av fisken etter 2 år i sjøen var den norske populasjonen også her størst.



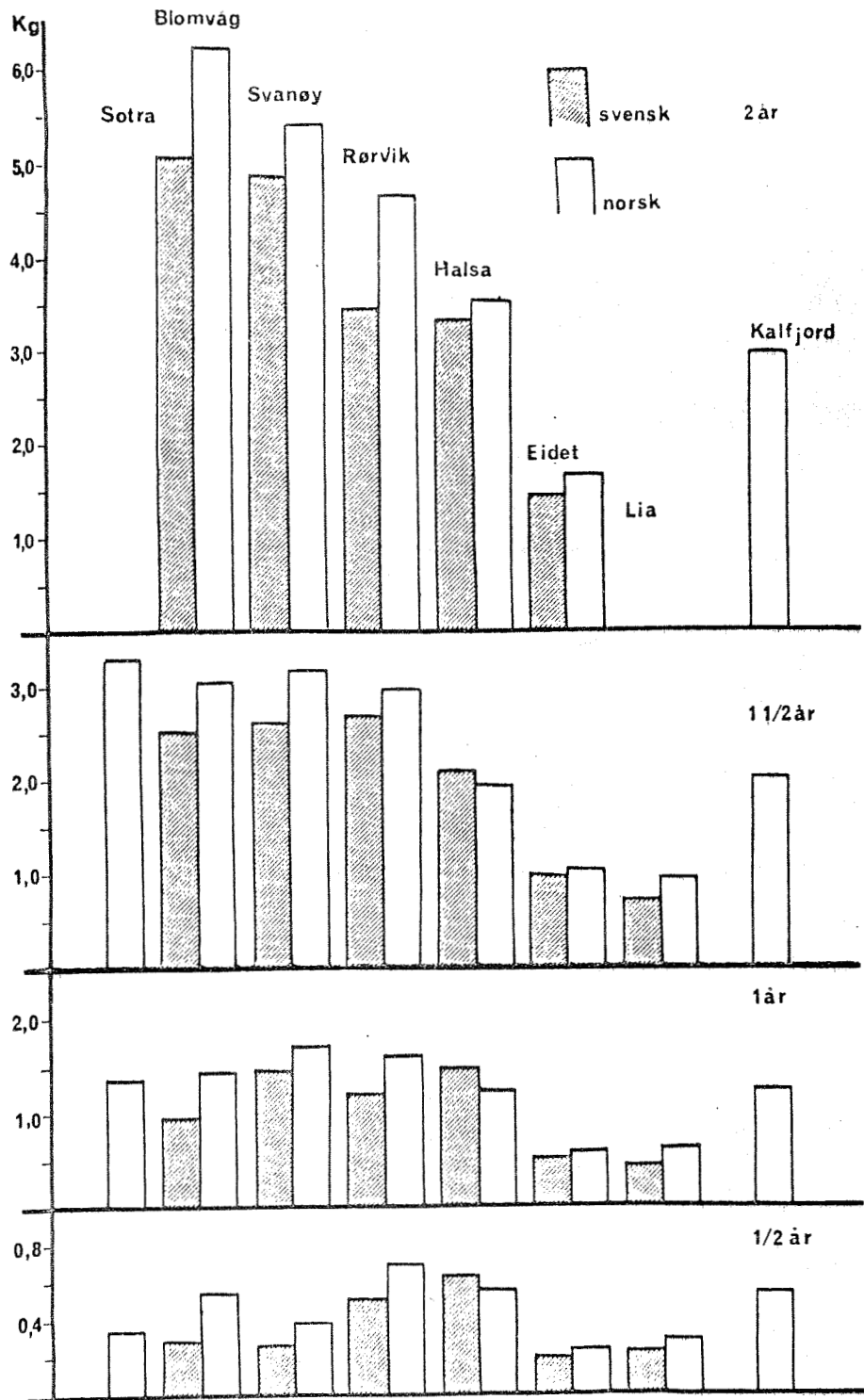


Fig. 1. Tilvekst (kg) av laks utsatt 1974 etter  $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$  og 2 år, fordelt på populasjon.

(NB! Det nederste søylediagrammet er i større målestokk enn de øvrige).

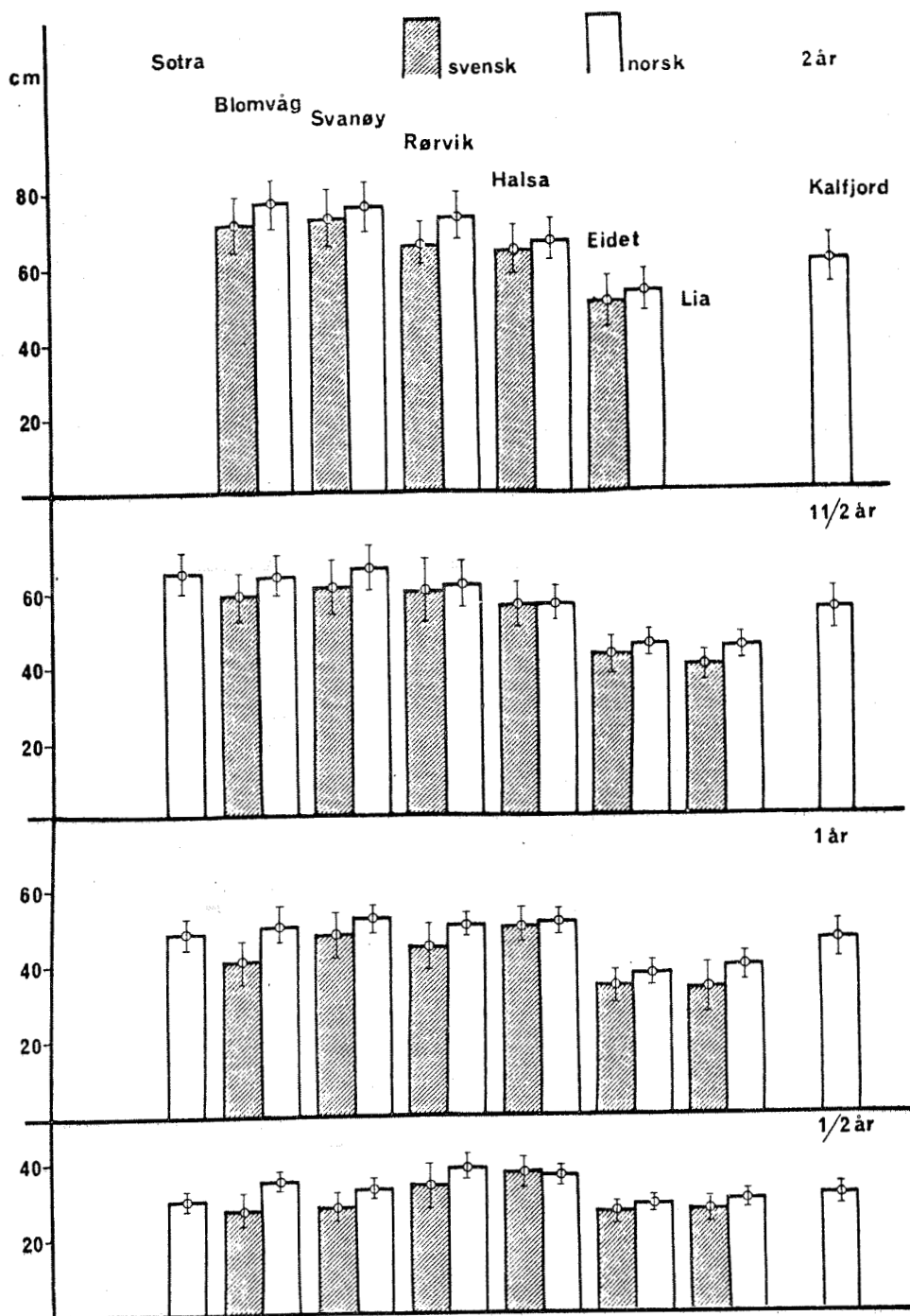


Fig. 2. Lengdetilvekst (cm) av laks utsatt 1974, fordelt på populasjon. De vertikale strekene representerer standardavviket.

Tabell 3. Gjennomsnittsverdier for lengde og vekt for norsk og svensk laks utsatt i 1974 ved 8 anlegg.

	Ved utsetting		Etter ½ år		Etter 1 år		Etter 1½ år		Etter 2 år	
	svensk	norsk	svensk	norsk	svensk	norsk	svensk	norsk	svensk	norsk
lengde (cm)	15,5	17,3	29,9	33,4	42,3	47,0	53,6	57,8	65,3	68,3
vekt (g)	ca 30	ca 50	346	445	990	1230	1940	2310	3640	4080

I Fisken og Havet, Ser. B 1975 nr. 3 ble dødeligheten for laks ved de forskjellige anlegg oppgitt med en variasjon fra 2 % til 55 % i løpet av de første 6 måneder. Videre i forsøksperioden har Blomvåg størst dødelighet, opptalt til 70 fisk (2,4 %) fra ½ års målingene og frem til slakt, bortsett fra Hitra hvor fisken har vært sykdomsangrepet og hvor halve bestanden har gått tapt.

Det må tilføyes at ved opptelling av fisken etter 1 år i sjøen, ble det ved anleggene i Blomvåg og Eidet funnet flere fisk i mæren enn ved telling etter ½ år. Dette skyldes at fisken som da var liten har unngått registrering ved at den under opplining av notposen har svømt tilbake langs ytterkant av rammen på mæren. Tallene i Tabell 2 er derfor rettet opp til de korrekte verdier. Antall laks i Rørvik etter ½ år, som i forrige rapport er oppgitt til ca. 1600, er feil og skal være 2900. Se forøvrig Tabell 1 i Fisken og Havet, Ser. B 1975 nr 3.

Tabell 4 viser en oversikt over kjønnsmodning for laks etter 1½ år i sjøen fordelt på de to populasjonene svensk og norsk. Tabellen viser klart en større prosent kjønnsmodning blant de svenske hannene etter 1½ år i sjøen enn blant de norske, og det er også stor variasjon mellom anleggene.

Tabell 4. Kjønnsmodning av laks utsatt i 1974.

Sted	svensk laks		norsk laks	
	% ♂	% ♀	% ♂	% ♀
Blomvåg	10	2	1,3	0
Sotra			6	0
Svanøy	5	2	4	0
Hitra	x	x	x	x
Rørvik	14	0	2	0
Halsa	10,3	0	0	0
Eidet	13,4	0	0	0
Lia	4,4	0	0	0
Kalfjord			0	0

x Observasjoner mangler.

Kondisjonsfaktor er regnet ut, basert på gjennomsnittsverdiene ved målingene, etter formelen  $K = 100 \times V/L^3$  der K = kondisjonsfaktor, V er vekt i gram og L = lengde i cm (Tabell 5). Variasjonene mellom anleggene er store både for svensk og norsk populasjon. Best er svensk laks i Rørvik etter ½, 1 og 1½ år med verdiene 1,31, 1,33 og 1,23 mens svensk populasjon i Blomvåg viser høyest verdi etter 2 år med 1,36.

Laveste verdi finner vi for norsk laks i Lia med 1,06, 1,01 og 1,02 i samme tidsrom. Etter 2 år er Eidet lavest med 1,08 for norsk laks.

Middelverdiene viser imidlertid ingen stor variasjon med årstiden, men den svenske laksen har i hele perioden ligget klart foran med 1,20, 1,22, 1,17 og 1,23 etter ½, 1, 1½ og 2 år mens tilsvarende tall for norsk laks er 1,14, 1,14, 1,13 og 1,21.

Tabell 5. Kondisjonsfaktor for laks og regnbueørret utsatt i 1974.

S T E D	L A K S								R E G N B U E Ø R R E T		
	Etter ½ år		Etter 1 år		Etter 1½ år		Etter 2 år		Etter ½ år	Etter 1 år	Etter 1½ år
	svensk	norsk	svensk	norsk	svensk	norsk	svensk	norsk			
Sotra		1,23	-	1,14	-	1,18	-	-	-	-	-
Blomvåg	1,29	1,25	1,16	1,11	1,19	1,13	1,36	1,31	1,61	1,69	1,55
Svanøy	1,12	1,07	1,31	1,19	1,12	1,08	1,24	1,21	1,56	2,02	1,83
Hitra	1,06		1,11		1,09		-	-	1,56	1,99	1,78
Rørvik	1,31	1,20	1,33	1,25	1,23	1,24	1,18	1,17	1,81	1,92	2,00
Halsa	1,30	1,15	1,16	1,03	1,16	1,06	1,25	1,17	1,79	1,81	1,57
Eidet	1,03	1,01	1,26	1,14	1,22	1,10	1,13	1,08	1,39	1,81	1,80
Lia	1,15	1,06	1,08	1,01	1,12	1,02	-	-	1,54	1,56	1,59
Kalfjorden	1,24		-	1,23	-	1,19	-	1,31	1,66	1,99	1,83
Middelverdi	1,20	1,14	1,22	1,14	1,17	1,13	1,23	1,21	1,62	1,85	1,74

### Regnbueørret

Regnbueørreten som ble utsatt i 1974, er ført frem til slakt med resultater som vist i Tabell 6 og Fig. 4 og 5. Alle tall representerer målte verdier ved oppgitt tidspunkt. Best resultat etter  $\frac{1}{2}$  år har Halså med 37,1 cm og 916 g, dårligst er Blomvåg med 29,5 cm og 413 g. Etter 1 år i sjøen er fortsatt Halså best med 46,6 cm og 1830 g mens Lia nå er dårligst med 36,9 cm og 780 g. Etter  $1\frac{1}{2}$  år er imidlertid Svanøy best med 58,0 cm og 3570 g mens Lia fortsatt er sist med 43,3 cm og 1290 g.

Dødeligheten etter målingene ved  $\frac{1}{2}$  år og frem til slakt ved  $1\frac{1}{2}$  år er størst i Blomvåg og er oppgitt til 285 stk. (11,7 %, Tabell 6). På Hitra ble all regnbueørret bortsett fra ca. 100 stk. stjålet sommeren 1975.

Da målingene etter  $1\frac{1}{2}$  år ble utført var det ikke mulig ut fra ytre kjennetegn å fastslå med sikkerhet regnbueørretens kjønnsmodning, og disse tall mangler derfor dessverre helt.

Kondisjonsfaktor for regnbueørret (Tabell 5) er regnet ut etter samme formel som for laksen. Tallene viser også her store variasjoner mellom anleggene, igjen er Rørvik best med serien 1,81, 1,92 og 2,00 etter  $\frac{1}{2}$ , 1 og  $1\frac{1}{2}$  år. Dårligst er også her Lia, med 1,54, 1,56 og 1,59 ved samme tidsrom. I tillegg viser undersøkelsen en variasjon med årstiden, for alle anlegg i gjennomsnitt 1,62 etter  $\frac{1}{2}$  år, 1,85 etter 1 år, for så å synke igjen til 1,74 etter  $1\frac{1}{2}$  år.

Tabell 6. Vekstdata, regnbueørret utsatt 1974.

S T E D	Ved start			Etter ½ år			Etter 3/4 år			Etter 1 år			Etter 1½ år		
	l (cm)	V (g)	Ant.	l (cm)	V (g)	Ant.	l (cm)	V (g)	Ant.	l (cm)	V (g)	Ant.	l (cm)	V (g)	Ant.
Blomvåg	Lengde 13,6	Vekt 33,0	3000	29,5	413	2435	35,9	845	2350	43,4	1390	2300	54,2	2470	2150
Svanøy			3000	31,7	498	2695	-	-	-	43,6	1670	2600	58,0	3570	2550
Hitra			3000	31,3	479	1840	34,6	665	1050	42,1	1480	?	53,6	2740	99
Rørvik			3000	36,0	845	1670	-	-	-	43,8	1620	1620	55,5	3420	1610
Halsa			3000	37,1	916	2140	41,4	1370	2100	46,6	1830	2050	54,2	2500	2010
Eidet			3000	31,4	430	1590	34,2	620	1550	36,4	870	1500	46,1	1770	1550
Lia			3000	31,6	486	950	-	-	-	36,9	780	900	43,3	1290	ca900
Kalfjorden			3000	32,2	554	?	39,2	1170	1500	40,8	1350	1450	47,0	1900	1400
Gjennomsn.	-	-	-	32,6	578	-	37,1	935	-	41,7	1380	-	51,5	2460	-

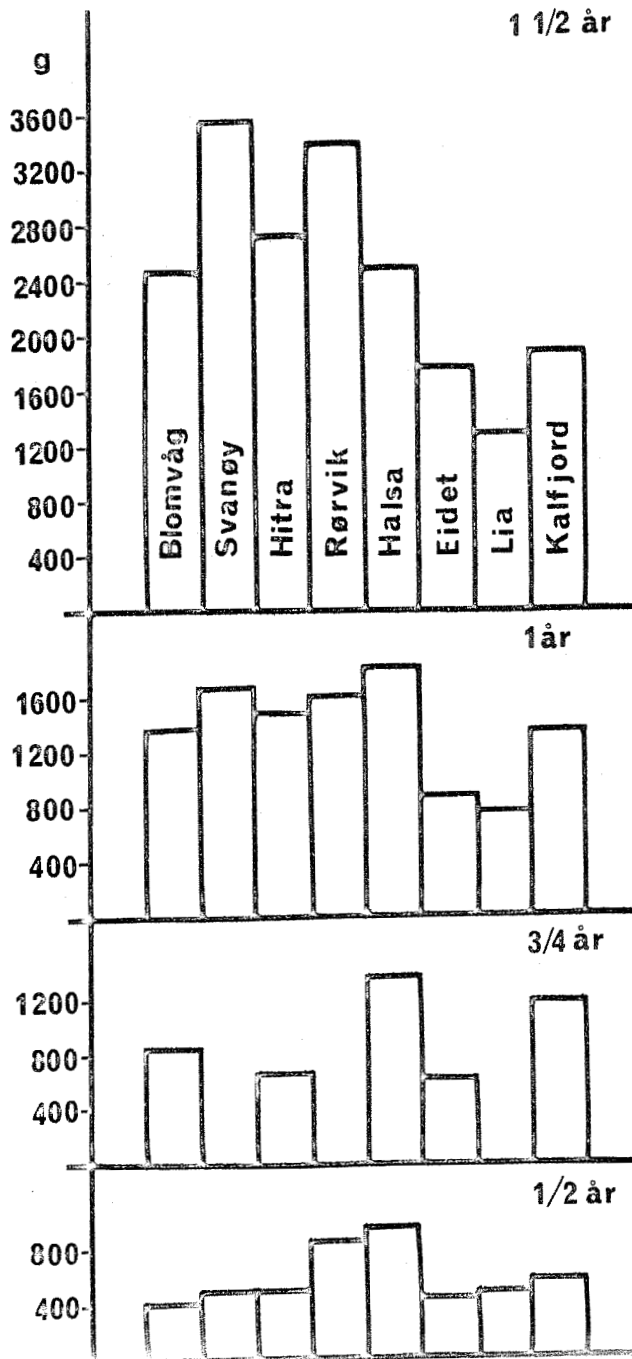


Fig. 3. Tilveksten (g) av regnbueørret utsatt 1974.



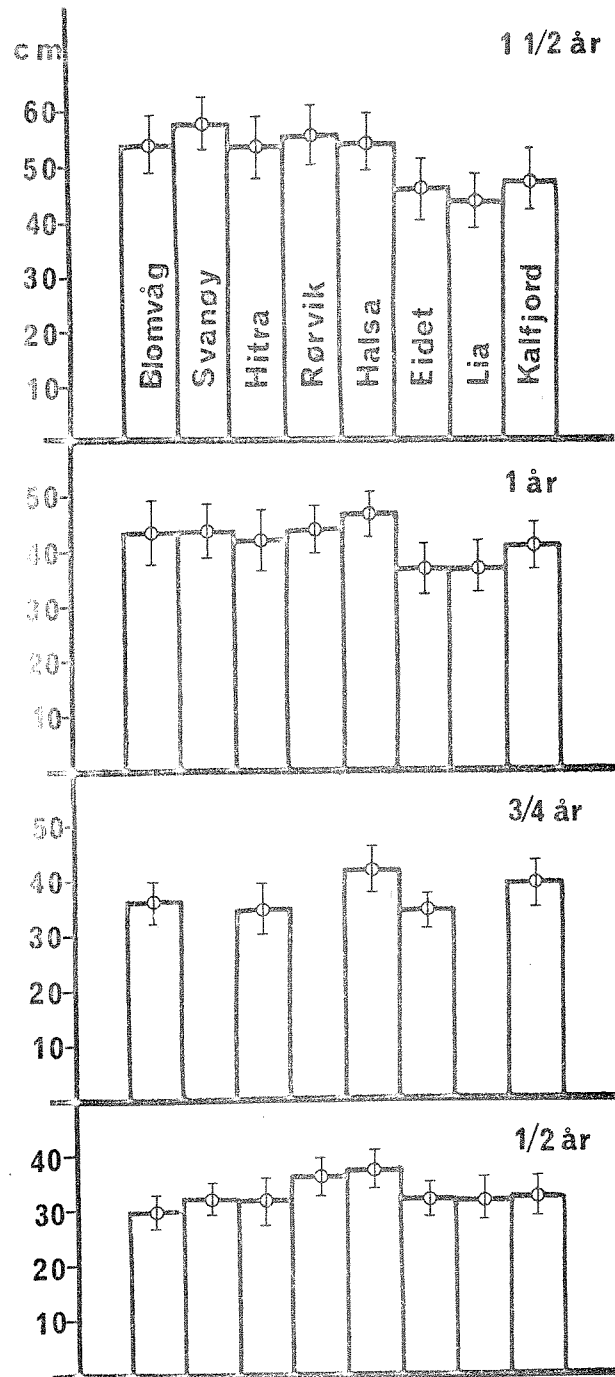


Fig. 4. Tilvekst (cm) av regnbueørret utsatt 1974. De vertikale strekene representerer standardavviket.

## Andre resultater

For begge arter har helsetilstanden under hele perioden vært bra. Det er rapportert om enkelte angrep av lakselus - men uten tap av fisk - mens vibriose ikke er registrert.

Tabell 7 viser en oversikt over førfaktor for det enkelte anlegg regnet ut på basis av førforbruk dividert med vektøkning i hvert måleintervall. Her mangler en del resultater som følge av ufullstendig innsendte oppgaver. Best resultat gjennom hele perioden har Blomvåg mens Hitra er klart dårligst.

Tabell 8 presenterer en fôranalyse fra de to anleggene Hitra og Rørvik samt oppdretters angivelse av hvilke fôrmiddel som er brukt. En finner stabile verdier for protein, tørrstoff og aske. Fettinnholdet viser noe høye verdier, spesielt for et par av prøvene på Hitra. Likeledes viser tabellen stabile verdier uavhengig av råstoff.

## DISKUSJON

### Laks

Vekstresultatene for laks utsatt i 1974, er totalt sett middels gode. Tidligere års erfaringer fra kommersielt oppdrett har vist at det er mulig å produsere laks som etter 2 år i sjøen har et gjennomsnitt på 5 til 6 kg. Gjennomsnitt for alle anlegg etter 2 års vekst i sjøen er 3640 g for svensk laks, og 4080 for norsk laks (Tabell 3). Sammenligning av laks utsatt i 1974 og i 1973 er vanskelig. Det er kun anleggene Hitra og Eidet som har ført begge populasjonene frem til slakting, og for årsklassen 1973 har vi verdier kun frem til målingene etter 1½ år i sjøen. For Eidets vedkommende synes det imidlertid klart at resultatet for fisken utsatt i 1973 er best.

Tabell 7. Førfaktor for enkelte oppdrettsanlegg.

S T E D	L A K S						R E G N B U E Ø R R E T				
	0-½ år	½-3/4 år	3/4-1 år	1-1½ år	1½-2 år	0-2 år	0-½ år	½-3/4 år	3/4-1 år	1-1½ år	0-1½ år
Blomvåg	1,5 <sup>1)</sup>	4,6	3,2	3,3	-	-	4,9	5,5	4,6	6,7	5,6
Svanøy	2,9 <sup>1)</sup>	6,0	4,3	7,2	5,5	6,1	7,8	5,5	7,1	6,3	6,4
Hitra	10,0	24,2	20,7	13,0		-	8,6	27,9	13,2	-	-
Rørvik	4,6 <sup>2)</sup>		8,0	6,9	13,6	8,3	7,2		14,0	8,3	9,1
Halsa	5 ± 0,5	5,6	7,2	15,6	5,6	7,4	5 ± 0,5	7,8	10,2	12,3	8,4
Eidet	14,3 <sup>2)</sup>	16,0	6,9	-		-	12,6	12,8	9,2	-	-
Kaldfjord	7,9	8,9	-	-		-	5,9	5,8	13,9	17,4	8,7

1) Tørrfor, omregningsfaktor til våtfør ca.4.

2) Korrigert verdi p.g.a. oppgitt feil antall laks.

En del av enkeltresultatene må likevel sies å være gode. Fig. 1 og 2 viser at tilveksten i anleggene Svanøy og Blomvåg har tatt seg kraftig opp etter en heller svak start mens resultatet i Rørvik for en del må tilskrives en jevn god vekst fra starten. Relativ god vekst viser også den norske smolten i MOWI's anlegg på Sotra fra 1 til 1½ år. Alle anleggene unntatt Halså har hatt best vekst for den norske laksen gjennom perioden. Etter 1½ år har også Halså bedre vekst på norsk laks.

Settefiskens avstamning er den samme for alle anlegg. Det er derfor naturlig å søke etter årsaken til forskjell i vekst mellom anleggene i deres miljø. Det er imidlertid ingen miljøfaktor som uten videre peker seg ut. Forskjellen mellom anleggene når det gjelder fôr og fôring, er neppe så stor at bare disse faktorene forklarer resultatet. Fordelingen av laksen i to mærer etter det første året i sjøen kan være årsak til god vekst det siste året i Blomvåg og på Svanøy. Den fallende temperaturen i sjøen nordover kysten kan være en annen årsak. Kontrollerte laboratorieforsøk på lakseyngel har vist at også lys- dagens lyslengde - er av stor betydning for veksten. Selv om disse forsøk er utført på yngel og i ferskvann, må en ha lov til å anta at en tilsvarende virkning av lys også kan ha betydning for laksens vekst i sjøen. Det kan også nevnes andre grunner som graden av f.eks. fysiske påkjenninger (stress) og tilgangen på friskt vann i innhegningen. Bare nærmere undersøkelser kan vise hvilke miljøfaktorer oppdretterne bør forsøke å optimalisere for å gi best mulig vekst, og hvilke faktorer som er begrensende.

Vekstforskjellen mellom norsk og svensk laks synes imidlertid å kunne tilskrives settefiskens opprinnelse. Forskjellen i vekst mellom populasjonene er nær den samme for alle anleggene.

Tabell 8. Næringsstoffer i fôrprøver fra Hitra og Rørvik.

Prøve dato	Protein (N x 6,25)	Fett (bensen-metoden) g/100g	Fettfritt tørrstoff g/100g	Aske (550°C) g/100g	Prøvens sammensetning i %					
					lodde	seiavskjær	skittfisk	sild	rekeskall	mel
<u>Hitra:</u>										
9. 7. 74	15,5	4,5	20,1	3,5	15	60	0	15	5-10	1
16. 7. 74	13,9	4,1	18,8	3,4	30	0	60	0	5-10	1
29.10.74	15,9	8,4	20,7	4,3	45	45	0	0	10	-
15.11.74	17,0	8,4	21,7	3,9	0	30	0	60	10	-
28.11.74	15,4	11,9	19,3	3,0	0	45	0	45	10	-
12.12.74	14,0	10,9	23,2	2,6	45	0	0	45	10	-
16. 1. 74	13,9	8,3	17,8	2,9	45	45	0	0	10	1
30. 1. 75	13,3	5,0	18,3	3,2	45	45	0	0	10	-
13. 2. 75	12,5	6,1	13,5	2,3	20	0	70	0	10	-
27. 2. 75	14,1	5,0	18,6	3,2	30	0	60	0	10	-
<u>Rørvik:</u>										
17. 6. 74.	11,9	9,9	23,0	2,2	90	0	0	0	0	10
1. 7. 74.	12,2	5,3	19,9	2,5	90	0	0	0	0	10
31. 7. 74	13,4	5,	18,9	3,3	90	0	0	0	0	10
14. 8. 74	15,1	6,2	24,5	4,8	85	0	0	0	10	5
16. 9. 74	13,2	5,1	20,4	3,5	30	40	0	0	20	10
30. 9. 74	1,1	3,6	16,4	2,6	25	45 <sup>1)</sup>	0	0	20	10
14.10.74	14,2	8,6	19,3	2,7	40	40	0	0	0	10 <sup>2)</sup>
28.10.74	14,6	6,9	23,2	3,9	30	30	0	0	20	10 <sup>2)</sup>
11.11.74	13,9	7,6	20,7	3,4	35	35	0	0	20	10

1) Innblandet 50 % kutt og seimelke

2) 10 % rogn

Vekstpotensialet for den svenske laksen kan være mindre enn for den norske, men den lavere vekst kan også forklares ved at denne fisken opplever et salttere miljø enn i Østersjøen som er dens genetiske opprinnelse.

Det antall laks som har vært funnet døde i undersøkelsesperioden fra målingene etter ½ år og frem til slaktinq, stemmer meget godt overens med opptellingsresultatene fra de enkelte anlegg. Det er tydelig at det ukontrollerte svinnet forekommer den første sommeren i sjøen mens fisken er liten. Blant den døde laksen er det heller ikke ved noe anlegg registrert overrepresentasjon av en av populasjonene, noe som tilsier lik resistens overfor miljø.

Tabell 4, som viser kjønnsmoden laks etter 1½ år i sjøen, er interessant. Begge populasjoner var ved utsetting 2 årsmolt, og det synes klart at norsk settefisk viser en fordel overfor svensk ved sin sene kjønnsmodning selv om en skal være varsom med å trekke generelle slutninger. En finner imidlertid ikke noen klar sammenheng mellom graden av kjønnsmodning og veksthastighet for svensk laks. For den norske populasjonen derimot synes det som om intensiv vekst gir økende grad av kjønnsmodning.

Tabell 5 viser at den svenske laksen i hele perioden har hatt de høyeste verdier for kondisjonsfaktor. Dette skyldes nok forskjell i fasing (genetikk og opprinnelse) idet den svenske laksen er mer "lubben" enn den norske. Innslaget av kjønnsmodne hanner ser ikke ut til å innfluere på gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i nevneverdig grad, hverken for svensk eller norsk populasjon.

### Regnbueørret

Regnbueørreten utsatt i 1974 har generelt gitt godt resultat, spesielt når lengde og vekt ved utgangspunktet tas i betraktning. Etter  $\frac{1}{2}$  års vekst viste resultatene at årgangen 1973 lå best an da denne var betydelig større enn ved utsetting (100 g mot 30 g). Ved målinger etter 1 år er resultatene omtrent like bra mens årgangen 1974 ved slakt har best resultat å vise til. Veksthastigheten på Halså og i Kalfjorden (Fig. 3) de siste 6 måneder har avtatt en god del, og likeledes er resultatet i Blomvåg dårlig sett i sammenheng med resultatet året før. Iøynefallende er den gode veksten målt i kg etter et halvt år på anleggene Halså og Rørvik, og veksten mellom målingene etter 1 og  $1\frac{1}{2}$  år på Svanøy og Rørvik. For disse anleggene ligger verdiene vesentlig høyere enn gjennomsnittsverdiene for alle anleggene i de nevnte perioder.

Som for laks er det vanskelig å finne årsaken til forskjellene i regnbueørretens vekst ved de forskjellige anleggene. På grunnlag av resultatet for årgangen 1973 er det imidlertid nærliggende å legge stor betydning i forskjellene i temperatur mellom anleggene.

For regnbueørreten er svinnet etter de første 6 måneder under kontroll ved alle anlegg. I Blomvåg, hvor opptelling viser 285 stk i svinn fra  $\frac{1}{2}$  til  $1\frac{1}{2}$  år, er ca. 230 fisk funnet døde, m.a.o. et svinn på 50 fisk, noe som også godt kan skyldes unøyaktighet under opptellingen. Også her er det altså slik at det er den første sommeren når fisken settes i sjøen at det ukontrollerte svinnet forekommer.

Kondisjonsfaktor for regnbueørreten (Tabell 5) viser for samtlige anlegg, unntatt Rørvik, høyest verdi etter 1 års vekst, og det er nærliggende å tenke på økende kjønnsmodning om høsten som årsak selv om det ikke var mulig å observere ytre tegn på kjønnsmodning.

### Laks og regnbueørret

Det ble ved utsetting av årsklassen 1974 gitt profylaktisk behandling med hensyn til vibriose både for laks og regnbueørret, og det kan virke slik at dersom fisken først kommer over den første startfasen i sjøen uten sykdomsangrep, så er sjansene for at den ikke skal bli angrepet senere meget gode. Angrep av lakselus har kun forekommet sporadisk og har ikke skapt problemer i disse forsøkene.

Fórfaktor (Tabell 7) viser svært varierende verdier. Det er i tallene ikke kompensert for fórspill som vil kunne gi utslag der bindeevnen i fóret er dårlig. Ved anlegg hvor fóret males frossent og føres ut til fisken mens det er halvtint, vil det i sommertiden og ved sterkt regn kunne være større fórspill enn ellers dersom det ikke brukes bindemiddel i disse periodene. Fórfaktor fra Hitra fra 6 til 12 måneder viser eksepsjonelt høye verdier p.g.a. sykdomsangrep på fisken og desimering av bestanden til det halve. En må likevel anta at det her har vært en viss grad av overføring.

Verdiene for Blomvåg er, isolert sett, derimot nærmest ideelle, også dersom man regner på omsettbar energi, men det er et spørsmål om fisken ikke kunne vist bedre vekst på de tidligste stadier ved en viss grad av overføring. Generelt er tallene for fórfaktor for årsklassen 1974 bedre enn for årsklassen 1973.

Sammensetningen av næringsstoffer i fóret, analyseresultater fra prøver tatt noenlunde regelmessig over en periode ved anleggene Hitra og Rørvik, er presentert i Tabell 8.

Tabellen viser at sammensetningen av fóret i perioden er ganske likt. Likevel viser fórfaktor (Tabell 7) klart divergerende verdier i tidsrommet hvor analyser er utført fra 0 til 6 mnd.



Dette skulle vise at det ikke er førets sammensetning eller energiinnhold som er årsak til variasjonen i førfaktor, men snarere andre miljøfaktorer.

Analyser av mer sporadisk innsendte prøver fra de andre anleggene gir forøvrig en indikasjon på at resultatene på Hitra og Rørvik er representative for alle anleggene.

#### KONKLUSJON

Det er betydelige vekstforskjeller i grupper fra de samme populasjoner av laks og regnbueørret.

Innsamlede opplysninger om miljøfaktorene gir ikke tilstrekkelig grunnlag for en forklaring av vekstresultatene.

Settefisk av norsk opprinnelse vokser bedre enn svensk, og resultatet må tilskrives avstamningen.

Innslag av kjønnsmodne hanner er størst hos svensk laks etter 1½ år i sjøen, men det er stor variasjon mellom anleggene.

Kondisjonsfaktoren er best for svensk laks når denne sammenliknes med norsk.

Dødelighet og svinn er størst i oppdrettsfiskens første leveår.

Førfaktoren er sterkt varierende fra anlegg til anlegg, og i de fleste anlegg er førfaktoren bedre for laks enn for regnbueørret.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1976 Nr. 1 Svein Sundby: Oseanografiske forhold i området Malangsgrunnen-Fugløybanken-Tromsøflaket. En oversikt.
- 1976 Nr. 2. Anon.: Fiskeressurser og oseanografiske forhold utenfor kysten mellom Stad og Stord.
- 1976 Nr. 3 O.Grahl-Nielsen, T.Neppelberg, K.H.Palmork, K.Westrheim og S.Wilhelmsen: Om kontrollerte utslipp av oljehydrokarboner fra produksjonsplattformen på Ekofisk.
- 1976 Nr. 4 Didrik S. Danielssen og Svein Arnholt Iversen: Innvirkning av små overtemperaturer på dødelighet og vekst hos I-gruppe rødspette (Pleuronectes platessa L.).
- 1976 Nr. 5 Didrik S. Danielssen og Svein Arnholt Iversen: Temperaturens innvirkning på hummerens (Homarus gammarus L.) dødelighet og vekst i første leveår.
- 1976 Nr. 6 Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite: Fiskeribiologiske undersøkelser i Langesundsområdet, august 1974 - oktober 1975.
- 1976 Nr. 7 Bjørn Bøhle: Dødelighet av sei (Gadus virens), hvitting (Gadus merlangus) og brisling (Clupea sprattus) i oppvarmet sjøvann og dødelighet av torsk (Gadus morhua L.) ved korttidseksposering i oppvarmet sjøvann.

- 1976 Nr. 8 Bjørn Bøhle: Temperatureffekt på embryonalutvikling og klekking av egg hos dypvannsreke (Pandalus borealis KRØYER).
- 1976 Nr. 9 Bjørn Bøhle: Eksperimenter med temperaturpreferanse i horisontale gradienter hos marine fisk - en midlertidig rapport.
- 1976 Nr. 10 Akvakultur i Vest-Finnmark. Lokalisering av velegnede steder.
- 1976 Nr. 11 Kr.Fr. Wiborg: Undersøkelser av dyreplankton i området Malangsgrunnen - Fugløybanken - Tromsøflaket i mai - oktober 1975.
- 1976 Nr. 12 Otto Grahl-Nielssen, Tore Neppelberg, Karsten H. Palmork, Kjell Westrheim og Svein Wilhelmsen: Oljespillet fra T/T "Drupa": Undersøkelser vedrørende olje, vann og fisk.
- 1976 Nr. 13 Olav Hanssen, Per Dag Iversen og Ole Dag Østhus: Ukontrollert svinn ved fiskeoppdrett.
- 1976 Nr. 14 Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite: Fiskeribiologiske undersøkelser i Oslofjorden, august 1974 - Oktober 1975.