

00 4

Laks og sjøaure i Strynevassdraget 1982-1988

forskningsrapport

Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

00 4

Laks og sjøaure i Strynevassdraget
1982-1988

Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen

Jensen,A.J & Johnsen,B.O.
Laks og sjøaure i Strynevassdraget 1982-1988
NINA forskningsrapport 4: 1-27.

Trondheim, oktober 1989
ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0027-9

Klassifisering av publikasjonen:
Norsk: Anadrome laksefisk, overvåking i ferskvann
Engelsk: Salmonid fishes, monitoring in fresh water

Rettighetshaver:
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Svein Myrberget
NINA, Trondheim

Design og layout:
Eva M. Schjetne
Kari Sivertsen
Grafisk avd. NINA

Sats: NINA

Trykk: BJÆRUM grafiske as

Opplag:200

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
N-7004 Trondheim
Tel: (07) 580500

Referat

Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Laks og sjøaure i Strynevasdraget 1982-1988. NINA Forskningsrapport 4: 1-27.

Laks- og sjøaurebestanden i Strynevasdraget har vært studert i perioden 1982-1988. Tettheten av laksunger i Stryneelva er meget høy. Av elver der det foreligger sammenlignbare data, er det bare Kvasseheimsåna på Jæren og Lærdalselva som har tilsvarende høy tetthet. Den høye tettheten gjør at den årlige tilveksten er lavere enn det en kan forvente ut fra vanntemperaturforholdene.

Alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) er 2-5 år, med et gjennomsnitt på omkring 3 år både for laks og sjøaure. Begge verdier er vanlige for elver på Vestlandet.

Laksen i Stryneelva er en typisk storlaksstamme. Både blant hanner og hunner hadde omkring 75 % oppholdt seg tre vintrer eller lengre i havet før de kom tilbake til elva for å gyte. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (en vinter i sjøen) var 1.9 kg, mens laks som hadde vært to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 6.9 kg. Laks med en oppholdstid i sjøen på tre vintrer veide gjennomsnittlig 10.3 kg. Dette viser at laksen i Stryneelva har gode vekstegenskaper.

De fleste sjøaurene som fiskes i Stryneelva har vært to eller tre somrer i sjøen. Gjennomsnittsvekter etter en, to tre, fire og fem somrer i sjøen var 0.4, 0.7, 1.5, 2.6 og 3.8 kg. Dette antyder en storvokst sjøaurestamme.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser synes tilveksten av ungfisk å ha avtatt noe siden 1975, mens det har vært en økning i smoltalderen hos laks.

Emneord: Stryneelva - laks - sjøaure - vekst - tetthet

Arne J. Jensen og Bjørn Ove Johnsen, NINA, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim

Abstract

Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Atlantic salmon and brown trout in the Stryn watercourse. NINA Forskningsrapport 4: 1-27.

Populations of Atlantic salmon and anadromous brown trout in the Stryn watercourse have been studied during the period 1982-1988. Densities of Atlantic salmon parr in the river Stryn is very high. Regarding rivers with a comparable data base, only Kvasseheimsåna at Jæren and the river Lærdal support similiary high densities. High densities have resulted in lower annual growth rates than should be expected in the given temperature conditions.

Age at migration to the sea (smolt age) is 2 - 5 years. The average smolt age is 3 years for both Atlantic salmon and brown trout. These values are common for rivers at Vestlandet.

The salmon in the river Stryn are typical for populations of large salmon. About 75 % of all males and females remained 3 winters at sea before they returned to the river to spawn. The average weight of small salmon (one winter in the sea) was 1.9 kg, while salmon which had remained in the sea two winters weighed an average of 6.9 kg. Salmon remaining in the sea three winters weighed an average of 10.3 kg. These statistics indicate good growth for salmon in the river Stryn.

Most of the sea trout caught in the river Stryn have remained from 2 to 3 summers in the sea. Average weights after 1, 2, 3, 4 and 5 summers at sea were 0.4, 0.7, 1.5, 2.6 and 3.8 kg respectively, suggesting that sea trout in this population are large.

When compared with results from previous investigations, the growth of young fish seems to have been somewhat reduced since 1975, and smolt age has increased.

Key words: River Stryn - Atlantic salmon - sea trout - growth - density

Arne J. Jensen and Bjørn Ove Johnsen, NINA, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim, Norway

Forord

Forskningsavdelingen ved Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) utførte i 1979-1980 forundersøkelser i vassdrag som ble omfattet av planer for Breheimutbyggingen. Et av de aktuelle vassdragene var Strynevassdraget. For å få en oversikt over årlige variasjoner i bestanden av laks og sjøaure i vassdraget har forskningsavdelingen fortsatt overvåkingen av bestandene også etter at forundersøkelsene var avsluttet. Det foreliggende materiale omfatter perioden 1982-1988. Undersøkelsene i 1984-1987 er bekostet av Statkraft, mens øvrige år er bekostet av Forskningsavdelingen ved DVF, senere NINA. Skrivning og trykking av rapporten er bekostet av Statkraft.

Feltarbeidet er alle år utført av forskerne Arne Jensen og Bjørn Ove Johnsen. Skjellmaterialet av voksen laks og sjøaure er samlet inn av Stryn Elveeigarlag. En rekke sportsfiskere har hjulpet til ved innsamlingen. En spesiell takk går til tidligere og nåværende formann i Elveeigarlaget Rasmus J. Bø og Bill Dannatt. Materialet er bearbeidet i laboratoriet vesentlig av avdelingsingeniørene Per Ivar Møkkelgjerd og Laila Saksgård.

Trondheim, oktober 1989

Arne Jensen
Bjørn Ove Johnsen

Innhold

	Side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse	6
3 Metoder og materiale.....	8
4 Resultater	9
4.1 Vekst hos ungfisk.....	9
4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk	13
4.3 Smoltalder og smoltlengde.....	14
4.4 Laksens vekst i sjøen	15
4.5 Størrelsesfordeling og vekst hos voksen sjøaure	16
4.6 Laksens utvikling fra befruktning av rogn og til plommeseekyngelen begynner å spise	16
5 Diskusjon	21
5.1 Sammenligning med tidligere undersøkelser i Stryneelva.....	21
5.1.1 Vekst hos ungfisk.....	21
5.1.2 Tetthet av ungfisk.....	21
5.1.3 Smoltalder.....	21
5.1.4 Vekst i sjøen	22
5.2 Sammenligning med andre norske elver.....	22
5.2.1 Vekst hos ungfisk.....	22
5.2.2 Tetthet av ungfisk.....	22
5.2.3 Smoltalder og smoltlengde	23
5.2.4 Vekst i sjøen	24
6 Litteratur	26

1 Innledning

I perioden 1979-1980 utførte Forskningsavdelingen ved Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) forundersøkelser i vassdrag som ble omfattet av planer for Breheimutbyggingen. Et av de aktuelle vassdragene var Strynevassdraget. En vurdering av hvilke konsekvenser utbyggingen ville få for fisket i de berørte områdene ble gitt av Heggberget m.fl. (1980) og Heggberget & Jensen (1980). En revidert plan for utbygging av Strynevassdraget ble utarbeidet i 1983, og virkninger på fisket i vassdraget ble vurdert av Jensen (1983).

Ofte blir forundersøkelser av laks- og sjøaurebestanden i vassdrag der det er planer om kraftutbygging utført i løpet av én eller et par feltesonger. Det har vært lite kjent hvor store de naturlige variasjonene i vitale bestandsvariabler fra år til år er. Dersom de årlige variasjoner er store, vil en kortvarig feltundersøkelse ha begrenset verdi som referansemateriale når virkningene av en kraftutbygging skal vurderes. Denne problemstillingen gjorde at vi ønsket å fortsette overvåkingen av fiskebestandene i Stryneelva og Hjelledøla. I april hvert år fra 1982 til 1988 har vi derfor samlet inn et materiale av laks- og aureunger i vassdraget for å studere årlig tilvekst. I 1983 og hvert år siden 1985 samlet vi også inn skjellprøver av voksen laks og sjøaure i samarbeid med Stryn Elveeigarlag, og siden 1986 utførte vi i tillegg tetthetsberegninger på tre lokaliteter i Stryneelva og en i Hjelledøla. Denne rapporten gir de viktigste resultatene fra undersøkelsen i perioden 1982-1988. Det foreligger også et skjellmateriale av voksen laks og sjøaure fra 1974 og tetthets- og vekstberegninger av ungfisk fra Stryneelva i 1975 (Sægrøv & Vasshaug 1979). I tillegg undersøkte en av oss tetthet og vekst hos ungfisken i Stryneelva i 1979 (Jensen 1980). Disse resultatene er også tatt med i denne rapporten slik at vi kan studere langtidsvariasjoner i fiskebestandene.

2 Områdebeskrivelse

Strynevassdraget har sitt utløp innerst i Nordfjorden, Sogn og Fjordane fylke. Vassdraget har et nedslagsfelt på 546 km². Mer enn 50 % av nedslagsfeltet ligger høyere enn 600 m o.h., og en stor del av tilsiget til elva kommer i form av smeltevann fra breer og snøfonner.

Vassdraget er lakseførende i hele Stryneelvas lengde (10 km) og fisken passerer lett opp til Nedre Floen og Strynevatnet (figur 1). I tilløpselvene Hjelledøla og Erdalselva kan laks og sjøaure gå henholdsvis 4.5 og 1.5 km. I de øvrige tilløpselvene blir sjøfisken stoppet av hindringer like ovenfor vatnet.

Stryneelva er ei internasjonalt kjent lakselv som renner fra Nedre Floen og ned til sjøen. De nederste 6 km, fra Kyrkjeeide og ned til sjøen, renner den svært rolig. På de nederste delene ved Stryn er den omgitt av beitemark og boligområder. Oppover mot Skjolden er det svært flatt. Det er mye jordbruksland i denne delen av dalen, og det grenser beitemark og åkrer ned til elva på begge sider. Bunnsubstratet er finkornet, og endel bunnvegetasjon finnes. Ved Rise er det sandbunn med noe vegetasjon. Enkelte områder er dekt av grus og småstein. Oppover mot Kyrkjeeide blir landskapet noe mer kupert i selve dalbunnen og innslaget av lauvkratt er noe større. Lenger opp blir det mer strøm i elva. Ved Nedstryn er det enkelte strykpartier, og et par-tre strykpartier fins også ved brua over til Stauri. Elvebunnen består hovedsaklig av finkornet substrat med innslag av grus, småstein og enkelte større steiner. Ved Gjørva renner elva jevnt stridt. Bunnsubstratet er her noe grovere, med innslag av større stein. Elva beholder samme karakter noen hundre meter opp til et ekstra stridt parti. Ovenfor dette stryket er elva igjen rolig i ca. 500 m. Her domineres bunnen av sand, grus og småstein med enkelte større steiner innimellom. Den øverste 1 km strømmer Stryneelva forholdsvis stridt, med flere stryk eller småfosser og med enkelte mindre kulper innimellom.

Nedre Floen (29 m o. h.) er adskilt fra Strynevatnet av et ca. 50 m langt, smalt parti med tildels sterk strøm ved Mindresunde. Riksvei 15 går i bru over sundet. Vatnet er omgitt av forholdsvis bratte dalsider, med endel dyrket mark ved utløpet og langs nordsida av vatnet. Forøvrig domineres omgivelsene av løv- og blandingskog. Arealet er ca. 108 ha. Det dypeste partiet, ca. 18 m, er i sør og sørøst. Et stort område fra innløpet og mot sørvest er mellom 1 og 2 m dypt. Også andre deler av vatnet er relativt grunt. Gjennomstrømningen er stor. Strømmen går langs land på øst- og sørsida av vatnet.

Strynevatnet (29 m o. h., 29 km²) er en typisk vestlandssjø av fjordtypen. Vatnet er 13 km langt og opptil 2 km bredt, og omgitt av høye og bratte fjell på alle kanter. Det fins dyrket mark i en stripe langs bredden av vatnet enkelte steder, men

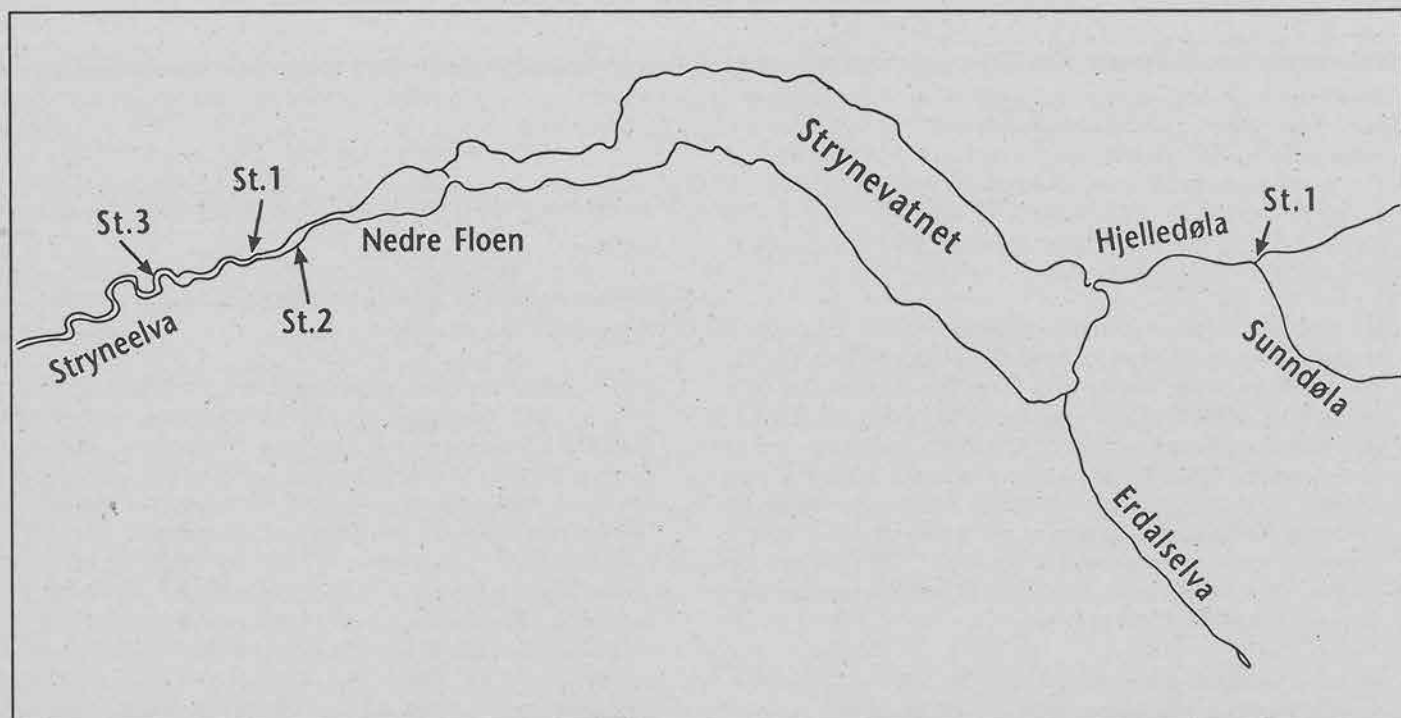


Fig. 1
Lakseførende deler av Strynevassdraget. Stasjonene der det er utført tetthetsberegninger av ungfisk av laks og sjøaure er inntegnet. Salmon carrying stretches of the Stryn watercourse. Stations where calculations of densities of Atlantic salmon and sea trout parr have been made are indicated.

hovedsaklig er Strynevatnet omgitt av frodig løvskog eller blandingsskog og enkelte steder berg i dagen. Vatnet er dypt, de fleste steder brådypt, og grunnområder utgjør bare en liten del av det totale bunnarealet.

Hjelledøla renner ut i Strynevatnet ved Hjelle i østenden av vatnet. Hjelledalen er en relativt trang dal med høge fjell på begge sider. Dalsidene og dalbunnen er kledt med løvskog, unntatt i området langs elva de nederste 4 km av dalen, som vesentlig er dyrket mark. Den nederste 1 km av elva er rasktstrømmende, og går i småstryk med forholdsvis grovt bunnsubstrat av stein og steinblokker.

Elva er tydelig påvirket av breslam. Videre oppover er den mere vekslende mellom rolige parti og stryk. Bunnsubstratet er finere her enn i nederste del. Fra Grovøyana og oppover er den jevnt stri. Like nedenfor brua over til gården Haugane er det en bratt stupfoss der sjøfisken stoppes. Dette er 4.5 km ovenfor Strynevatnet. Riksvei 15 går hele veien langs Hjelledøla, og hele elvestrekningen er derfor lett tilgjengelig. Ca. 3.5 km ovenfor Strynevatnet renner sideelva Sunndøla ut i Hjelledøla.

Erdalselva renner rolig de nederste 500 m over et bunnsbunnsstrat som vesentlig består av stein i størrelse 5-25 cm, og elveforbygning langs breddene. Videre opp til Berge er den stri. Ved Berge er det en foss som hindrer videre oppgang av fisk. Lakseførende strekning er dermed 1.5 km. Elva er kald, og det går sjelden laks opp i den. Enkelte sjøaurer blir imidlertid tatt årlig.

3 Metoder og materiale

Ungfiskmaterialet er samlet inn med elektrisk fiskeapparat i april hvert år fra 1982 til 1988. Fra 1982 til 1985 ble det fisket tilfeldig i et område ovenfor Stauri bru i Stryneelva og like ovenfor samløpet med Sunndøla i Hjelledøla, inntil vi hadde samlet inn ca. 20 - 30 laks- og aureunger av hver års-klasse. I tillegg ble det fanget et antall utvandningsferdige smolt av laks og sjøaure hvert år.

Fra 1986 ble også tettheten av fiskunger på tre lokaliteter i Stryneelva og en lokalitet i Hjelledøla beregnet (figur 1). Stasjon 1 i Stryneelva er like ovenfor Stauri bru (samme sted som tidligere års ungfiskinnsamlinger fant sted). Stasjon 2 er ca. 1 km nedenfor utløpet av Nedre Floen, og stasjon 3 er ved Kyrkjeide. I Hjelledøla ble samme område benyttet som tidligere år, dvs. like ovenfor samløpet mellom Hjelledøla og Sunndøla. Tettheten av fiskunger ble beregnet ved å avfiske et fast avmerket areal av elva (100-300 m² pr lokalitet) tre ganger etter hverandre med ca. 1/2 times mellomrom (Zippin 1958, Bohlin 1984).

Samtlige fiskunger ble fiksert på sprit og tatt med til laboratorium for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tvilstilfeller ble også otolittene benyttet ved aldersbestemmelsen.

Alderen på fisk samlet inn i april året etter klekking er i denne rapporten satt lik 1 år. Fiskens lengde er målt til nærmeste

mm fra snuten til enden av halefinnen når finnen ligger i naturlig stilling.

Skjellprøver av voksen laks og sjøaure er samlet inn i 1983, 1985, 1986, 1987 og 1988 i samarbeide med Stryn Elveeigarlag.

Vanntemperaturen er målt av NVE, Hydrologisk avdeling på faste stasjoner i vassdraget.

Ved ungfiskundersøkelsene ble det årlig samlet inn mellom 161 og 367 laksunger og 25-127 aureunger i Stryneelva (tabell 1). I Hjelledøla var den årlige fangsten av aureunger mellom 79 og 137 fisk, mens det var vanskelig å finne et tilstrekkelig antall laksunger (tabell 1). Smolten (utvandningsferdige laksunger) ble identifisert på grunnlag av ytre morfologi (sølvblank, spoleformet kropp og svarte finnekanten). Totalt ble det fanget 278 laksesmolt og 41 sjøauresmolt i Stryneelva. Tilsvarende tall i Hjelledøla var henholdsvis 35 og 74 (tabell 2). I tabell 3 er det gitt en oversikt over innsamlet skjellmateriale av voksen laks og sjøaure. Totalt foreligger 442 skjellprøver av laks og 213 prøver av voksen sjøaure fra perioden 1983 til 1988.

Usikkerhet i gjennomsnittsverdier er angitt med 95 % konfidensintervall.

Tabell 1. Antall laks- og aureunger som er samlet inn på tre stasjoner i Stryneelva og en stasjon i Hjelledøla i perioden 1982-1988. The number of Atlantic salmon and sea trout parr collected at three stations in the river Stryn and one station at Hjelledøla between 1982 and 1988.

	Stryneelva						Hjelledøla	
	st. 1		st. 2		st. 3		st. 1	
	laks	aure	laks	aure	laks	aure	laks	aure
1982	204	68	-	-	-	-	1	79
1983	290	-	-	-	-	-	3	89
1984	234	25	-	-	-	-	16	119
1985	204	127	-	-	-	-	27	137
1986	263	59	51	7	53	14	24	80
1987	101	53	52	13	8	23	7	112
1988	154	50	32	6	29	10	11	103

4 Resultater

4.1 Vekst hos ungfisk

På stasjon 1 i Stryneelva var laksungene 4.2-4.7 cm etter ett år i elva (tabell 4). Årlig tilvekst de to neste årene var i gjennomsnitt 2.8 cm. Aureungene var noe større etter ett år; 5.0-5.8 cm (tabell 5). Årlig tilvekst de to neste årene var gjennomsnittlig 3.6 cm.

På stasjon 2 og stasjon 3 var både laks- og aureungene noe større enn på stasjon 1 (tabell 6 og 7). Dette må sees i sammenheng med at tettheten av fiskunger var betydelig høyere på stasjon 1 enn på de øvrige stasjonene (se kapittel 4.2).

I Hjelledøla ble det bare funnet enkelte årsklasser av laks, noe som tyder på at det ikke gyter laks i elva hvert år (tabell 8). Den sterkeste årsklassen i perioden klekket våren 1982, og de fleste vandret ut som fire år gammel smolt våren 1986. Vanntemperaturen i Hjelledøla er betydelig lavere enn i Stryneelva. Til tross for dette har veksten av laksungene vært omtrent den samme som i Stryneelva. Dette må sees i sammenheng med svært lave tettheter av laks, og dermed betydelig bedre næringsforhold for hver enkelt fisk.

Aureungene var oftest 4.9-5.3 cm etter ett år i Hjelledøla. Årlig tilvekst de to neste årene var i gjennomsnitt 3.1 cm (tabell 8), dvs. noe lavere enn i Stryneelva.

De viktigste faktorene som har betydning for vekst av fisk er temperatur og næringstilgang (Brett m. fl. 1969, Elliott 1975a, b). Det fins flere eksempler som viser en klar sammenheng mellom årlig tilvekst av laks- og aureunger og vanntemperaturen (Jensen & Johnsen 1986, Jensen 1987, Jensen & Saksgård 1987, L'Abée-Lund m. fl. 1989). Elliott (1975a, b) har utviklet en modell som beskriver veksten hos aure ved forskjellige temperaturer, både når fisken får næring i overskudd, og når næringstilgangen er begrenset. Når auren får næring i overskudd, vokser den ifølge Elliotts modell best ved 13°C. Dersom næringstilgangen reduseres, forskyves den maksimale veksten til lavere temperaturer, samtidig som den absolutte veksten nedsettes.

Den observerte veksten hos aure i Stryneelva (st. 1) og Hjelledøla er sammenlignet med denne vekstmodellen. I forhold til modellen vokser fisken i Stryneelva dårligere enn i Hjelledøla (tabell 9). Dette har sannsynligvis sammenheng med at tettheten av fisk er i høyeste laget i Stryneelva.

Auren i Hjelledøla vokser bedre enn det som ut fra vekstmodellen skulle være teoretisk mulig. Vekstmodellen er laget i England. Bedre vekst enn beregnet fra Elliotts (1975) modell

Tabell 2. Fangst av utvandningsferdig smolt av laks og sjøaure i Strynevassdraget ved elektrofisket i april 1982-1988. Capture of salmon and sea trout smolts in the Stryn watercourse using electrofishing in April 1982 - 1988.

	Stryneelva		Hjelledøla	
	lakse-smolt	sjøaure-smolt	lakse-smolt	sjøaure-smolt
1982	17	5	1	6
1983	70	11	1	8
1984	40	7	3	23
1985	36	11	3	18
1986	44	0	21	8
1987	28	6	6	11
1988	43	1	0	0
Sum	278	41	35	74

Tabell 3. Antall skjellprøver av voksen laks og sjøaure innsamlet i Stryneelva i perioden 1983-1988.

The number of scales collected from adult salmon and sea trout in the river Stryn during the period 1983 - 1988.

	Laks	Sjøaure
1983	156	122
1985	98	1
1986	56	6
1987	85	51
1988	47	33
Sum	442	213

er også demonstrert i flere andre norske vassdrag (Jensen 1985, Jensen 1987, L'Abée-Lund m. fl. 1989) og på New Zealand (Allen 1985). Det kan se ut som om norsk aure vokser bedre enn den engelske ved samme vanntemperatur. Modellen er basert på oppdrettet aure, og det er mulig at denne fisken ikke er sammenlignbar med vår villfisk.

Tabell 4. Gjennomsnittslengder (mm) av laksunger innsamlet på st. 1 i Stryneelva i perioden 1982-1988. N=antall, L=lengde, K=95% konfidensintervall.

Average length (mm) of sea trout parr collected at st. 1 in the river Stryn in the period 1982 - 1988. N=number, L=length, K=95% confidence level.

Alder (år)	28.april 1982			16.april 1983			7.april 1984			18.april 1985			9.april 1986			27.april 1987			12.april 1988		
	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K
1	27	43.3	1.6	46	45.8	1.6	50	42.5	0.9	42	43.7	1.4	102	46.9	0.7	5	45.0	5.7	22	44.0	0.7
2	91	75.3	3.1	79	70.5	2.5	95	72.7	1.9	34	74.0	7.1	101	72.2	2.5	50	67.0	1.5	30	68.9	6.1
3	51	92.2	4.5	125	100.0	2.4	64	103.4	3.9	74	95.7	4.5	32	105.8	8.4	38	102.6	4.8	102	104.5	4.7
4	24	108.7	5.7	33	118.4	4.0	25	116.8	4.5	52	107.6	4.1	23	130.1	5.6	8	120.0	6.0			
5	5	116.2	27.7	7	109.3	8.4															

Tabell 5. Gjennomsnittslengder (mm) av aureunger innsamlet på st. 1 i Stryneelva i perioden 1982-1988. N=antall, L=lengde, K=95% konfidensnivå.

Average length (mm) of sea trout parr collected at st. 1 in the river Stryn in the period 1982 - 1988. N=number, L=length, K=95% confidence level.

Alder (år)	28.april 1982			16.april 1983			7.april 1984			18.april 1985			9.april 1986			27.april 1987			12.april 1988		
	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K
1	26	55.1	2.5	33	53.0	3.5	8	58.4	9.4	49	49.7	1.9	30	56.5	2.6	22	52.5	2.3	17	56.5	3.4
2	29	95.1	5.9	20	94.6	6.5	8	98.0	10.8	40	86.0	5.5	21	94.0	5.7	20	91.9	5.9	26	89.1	5.3
3	13	115.7	11.6	13	126.0	9.8	8	130.4	17.1	35	128.3	5.8	8	127.3	12.4	10	126.5	12.2	7	134.1	14.2
4				1	113.0		1	174.0		3	144.0	52.6				1	140.0				

Tabell 6. Gjennomsnittslengder (mm) av laksunger innsamlet på st. 2 og st. 3 i Stryneelva i perioden 1986-1988. N=antall, L=lengde, K=95% konfidensintervall.

Average lengths (mm) of salmon parr collected at st. 2 and st. 3 in the river Stryn in the period 1986 - 1988. N=number, L=length, K=95% confidence level.

Alder (år)	st. 2									st. 3								
	9.april 1986			27.april 1987			12.april 1988			10.april 1986			27.april 1987			12.april 1988		
	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K
1	22	52.1	2.1	3	47.3	17.6	3	46.3	10.3	39	51.8	3.0	1	60.0		5	45.8	3.9
2	21	93.0	8.3	33	83.0	4.7	11	69.2	2.9	12	87.5	10.0	4	77.5	9.2	9	65.0	5.7
3	6	125.2	13.5	16	121.6	7.9	17	102.5	8.9	2	104.5	57.2	2	110.0	38.1	15	96.5	9.6
4	2	136.5	57.2				1	131.0										

Tabell 7. Gjennomsnittslengder (mm) av aureunger innsamlet på st. 2 og st. 3 i Stryneelva i perioden 1986-1988. N=antall, L=lengde, K=95% konfidensintervall.

Average length (mm) of sea trout parr collected at st. 2 and st. 3 in the river Stryn in the period 1986 - 1988. N=numbers, L=length, K=95% confidence level.

Alder (år)	st. 2									st. 3								
	9.april 1986			27.april 1987			12.april 1988			10.april 1986			27.april 1987			12.april 1988		
	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K
1	6	58.3	8.7	3	54.7	12.8	4	57.0	13.4	13	68.5	4.9	18	61.8	3.1	8	63.9	5.0
2	1	98.0		7	105.1	9.7	1	96.0		1	90.0		5	99.4	16.8	2	110.0	76.2
3				3	127.3	39.5	1	131.0										

Tabell 8. Gjennomsnittslengder (mm) og 95% konfidensnivå hos laks- og aureunger fanget i Hjelledøla i perioden 1982-1988.
N=antall, L=lengde, K=95% konfidensnivå.
Average lengths (mm) and 95% confidence level of salmon and sea trout parr captured at Hjelledøla in the period 1982 - 1988.
N=numbers, L=length, K=95% confidence level.

Alder(år)	27.april 1982			17.april 1983			8.april 1984			18.april 1985			10.april 1986			26.april 1987			11.april 1988				
	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K	N	L	K		
LAKS																							
1																1	55.0				1	41.0	
2							7	70.7	9.0												10	77.4	2.2
3				3	108.0	39.4	5	94.6	10.0	19	97.2	4.4	2	125.0	38.1	1	136.0						
4							4	131.3	20.3	7	121.1	8.6	20	129.8	4.7	3	144.3	16.5					
5	1	159.0								1	129.0		2	141.0		2	146.0						
AURE																							
1	5	49.8	4.7	9	48.7	4.8	1	47.0		10	52.0	2.5	14	53.1	4.1	26	50.0	1.8			2	39.5	-
2	43	86.5	3.3	33	78.7	1.9	22	84.6	6.1	13	82.2	7.6	36	86.9	3.8	50	83.0	2.3			42	73.3	1.9
3	10	117.0	16.3	37	111.3	4.5	53	112.4	4.3	61	103.6	3.3	10	114.5	10.4	22	115.5	7.2			49	104.2	3.9
4	21	140.2	6.2	6	132.0	15.9	37	144.9	4.3	44	131.5	4.0	16	136.6	8.6	7	152.3	12.4			10	148.6	13.4
5				4	164.3	21.4	5	167.6	9.4	9	164.0	12.7	4	150.0	41.8	7	169.3	19.3					

Tabell 9. Forhold (i prosent) mellom observert tilvekst av aure (alder 1+) og tilsvarende tilvekst beregnet ut fra Elliotts modell for vekst av aure med tilgang på næring i overskudd.
Data fra 1975 og 1979 er tatt med i beregningen.
Relationship (in percent) between observed growth of sea trout (age 1+) and corresponding growth calculated from Elliott's growth model for trout with surplus availability of food.
Data from 1975 and 1979 are included in the calculations.

Vekstsesong	Forhold mellom observert og beregnet vekst	
	Stryneelva	Hjelledøla
1975	85	-
1979	104	-
1982	83	98
1983	104	139
1984	70	120
1985	85	108
1986	72	97
1987	73	-
Gj. snitt	85	112

4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk

På tre stasjoner i Stryneelva og en stasjon i Hjelledøla (figur 1) er tettheten av ungfisk (tabell 10) beregnet hvert år siden 1986. Ved fiske med elektrisk fiskeapparat er det ikke mulig å fange all fisk på et område. Oftest blir 40-60 % av fisken fanget ved én gangs overfiske. Derfor er tettheten av ungfisk i tabell 11 beregnet etter en bedre metode (Zippin 1958) som tar hensyn til dette. Ved denne metoden beregnes fiskens fangbarhet, og dermed kan også det totale antall fisk på lokaliteten estimeres. Det var betydelig dårligere fangbarhet av 1 år gammel fisk enn eldre fisk. Derfor er tetthet av 1 år gammel laks og aure beregnet uavhengig av eldre fisk. På grunn av lav fangsteffektivitet for ettåringene er usikkerheten i estimatene av denne aldersklassen stor, både for laks og aure. Tettheten av eldre laks varierte mellom 36.7 og 66.7 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende tall for aure var 2.9-7.2 fisk pr. 100 m² (tabell 11).

Tallene for laks for 1986 er spesielt høye. Dette året var det svært lav vannføring ved elfisket. Det er kjent fra andre undersøkelser at fangsten av laks blir betydelig bedre når vannføringen er lav (Jensen & Saksgård 1987, Jensen & Johnsen 1988). Også i Lærdalselva ble det registrert spesielt høye tettheter av laks og aure i april 1986 (Saltveit 1986b). Den uvanlig lave vannføringen synes å ha gitt spesielt gunstige forhold for elvefiske den våren.

Vinteren 1987 ble det bygd en terskel i Stryneelva like nedstrøms stasjon 1. Denne aktiviteten kan ha påvirket ungfisken på stasjonen. Betydelige mengder slam ble transportert nedover elva i forbindelse med terskelbyggingen, og på stasjon 3 var bunnen dekt av et flere cm tykt slamlag. Sikten var også dårlig. Dette er grunnen til det lave antallet laksunger på stasjon 3 i 1987. Vi fanget imidlertid et betydelig antall aureunger på stasjon 3 dette året. De fleste ble funnet på grunt vann helt inne ved land.

Tabell 10. Oversikt over antall laks- og aureunger fanget på faste stasjoner i Strynevassdraget etter 3 gangers elektrofiske i perioden 1986-1988.

Outline of the number of salmon and sea trout parr caught at stations in the Stryn watercourse using electrofishing on three separate occasions in the period 1986 - 1988.

St.	Dato	Flate i m ²	Laks					Aure					Tot.ant. fanget
			1+	2+	3+	eldre	sum	1+	2+	3+	eldre	sum	
Stryneelva													
1	090486	150	102	98	25	11	236	19	6	1	0	26	262
1	270487	150	5	50	32	6	93	10	11	7	0	28	121
1	120488	150	17	30	76	0	123	4	11	5	0	20	143
2	090486	100	22	21	6	2	51	6	1	0	0	7	58
2	270487	100	3	18	2	0	23	0	0	1	0	1	24
2	120488	100	3	11	17	1	32	4	1	1	0	6	38
3	100486	100	39	12	2	0	53	13	1	0	0	14	67
3	270487	100	1	4	2	0	7	18	5	0	0	23	30
3	120488	100	5	9	15	0	29	8	2	0	0	10	39
Hjelledøla													
1	100486	180	0	0	0	16	16	6	22	10	20	58	74
1	260487	300	1	0	0	3	4	1	22	10	10	43	47
1	110488	300	0	6	0	0	6	2	42	49	10	103	109

Tabell 11. Beregnet total tetthet av laks- og aureunger pr. 100 m² i Stryneelva i april 1986, 1987 og 1988. *p* = fangsteffektivitet. Usikkerhet i beregningen er gitt som 95% konfidensnivå. Calculated total density of salmon and sea trout parr per 100 m² in the river Stryn in April 1986, 1987, 1988. *p*=capture efficiency. Uncertainty of calculations is given as 95% confidence level.

Dato	Areal	Aldersgruppe	N/100m ²	95% konf.nivå	<i>p</i>
Laks					
090486	350	1 år	128.0	46.6 - 258.4	0.15
090486	350	eldre	66.7	55.1 - 78.3	0.40
270487	350	1 år	5.3	32.7 - 40.7	0.17
270487	350	eldre	36.7	32.7 - 40.7	0.53
120488	350	1 år	19.3	7.4 - 64.1	0.16
120488	350	eldre	53.9	46.6 - 61.2	0.47
Aure					
090486	350	1 år	13.7	8.8 - 18.6	0.42
090486	350	eldre	2.9	1.6 - 4.2	0.52
270487	350	1 år	*8.0	-	0.01
270487	350	eldre	7.2	6.2 - 8.2	0.64
120488	350	1 år	10.7	4.6 - 37.4	0.17
120488	350	eldre	6.7	4.3 - 9.1	0.47

*Angir at minst så mange fisk var tilstede.

4.3 Smoltalder og smoltlengde

Det ble i april hvert år fanget noen utvandningsferdige smolt av laks og sjøaure (tabell 2). Gjennomsnittslengden for lakse-smolten som ble fanget i Stryneelva varierte noe fra år til år (tabell 12), og var større i 1986 og 1988 enn i 1983, 1984 og 1987 (Scheffè multiple range test, $p < 0.05$). Gjennomsnittlig smoltlengde for hele laksematerialet var 124.7 mm og 77 % av smolten var mellom 11 og 14 cm (figur 2).

Alderen på lakse-smolten i Stryneelva varierte mellom 2 og 5 år (figur 3), med 3 år som vanligste smoltalder (58 %). Gjennomsnittlig utvandringalder var 3.3 ± 0.08 år. Gjennomsnittslengden hos lakse-smolt med forskjellig utvandringalder (tabell 13) var ikke signifikant forskjellig (Scheffè multiple range test, $p > 0.05$).

Sjøauresmoltens gjennomsnittslengde var 135.8 mm (tabell 14). 70 % var mellom 12 og 15 cm (figur 4). Sjøauresmolt-

ens alder varierte mellom 2 og 4 år, med 3 år som vanligste alder (78 %). Gjennomsnittlig smoltalder hos auren var 3.0 ± 0.16 år.

Gjennomsnittlig smoltalder analysert ved hjelp av skjellprøver fra voksen laks fra Stryneelva var 2.9 år (tabell 15). Tabell 15 viser at smoltalderen har økt fra 1983 til 1988. Smoltaldersom ble registrert fra skjellprøvene er noe lavere enn tilsvarende alder registrert på smolt som ble fanget i elva. Dette kan skyldes at tettheten av ungfisk på st. 1, der de fleste lakse-smoltene er fanget, er høyere enn det som er vanlig ellers i elva. Dette forventes å gi dårligere vekst og dermed høyere smoltalder. Ved tilbakeberegning av veksten på skjellene ble gjennomsnittlig smoltlengde hos laksen beregnet til 135 mm.

Sjøaurens smoltalder, beregnet ved hjelp av skjellprøver fra voksen sjøaure, var i gjennomsnitt 2.7 år (tabell 16). Dette er i likhet med hos laksen noe lavere enn det som ble funnet på smolt fanget i elva. Sjøaurens smoltlengde ble ved analysering av skjellene beregnet til å være i gjennomsnitt 151 mm.

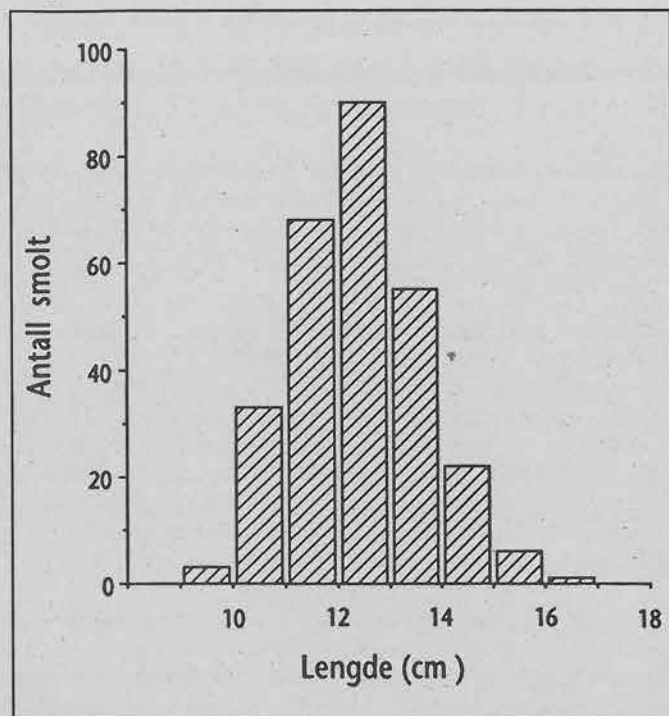


Fig. 2
Smoltlengde hos laks i Stryneelva 1982-1988.
Lengths of Atlantic salmon smolts in the river Stryn 1982-1988.

I Hjelledøla ble det i perioden fra 1982 til 1988 fanget 35 laksesmolt og 69 sjøauresmolt. Gjennomsnittslengden for laksesmoltene var 135 mm (tabell 17), mens tilsvarende lengde for sjøauresmoltene var 150 mm (tabell 18). Alderen på laksesmoltene varierte mellom 3 og 5 år, med et gjennomsnitt på 4.0 år. Sjøauresmoltene alder varierte mellom 3 og 6 år, med et gjennomsnitt på 4.0 år.

4.4 Laksens vekst i sjøen

Av 405 laks hadde 40 vært bare en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte (tabell 19). I gjennomsnitt for perioden 1983-1988 hadde 15 % av laksen vært to vintre i sjøen, 71 % tre vintre og 4 % fire vintre i sjøen (tabell 19).

I tabell 20 er skjellmaterialet fordelt på kjønn. Blant hannene hadde 16 % vært en vinter i sjøen, 9 % to vintre, 68 % tre vintre og 7 % fire vintre i sjøen. En lignende fordeling finner vi også blant hunnene. Blant disse hadde 6 % vært en vinter i sjøen, 16 % to vintre, 74 % tre vintre og 3 % fire vintre i sjøen. Dette viser at laksestammen i Stryneelva er en typisk storlaksstamme. I skjellmaterialet var det 29 % hanner og 71 % hunner.

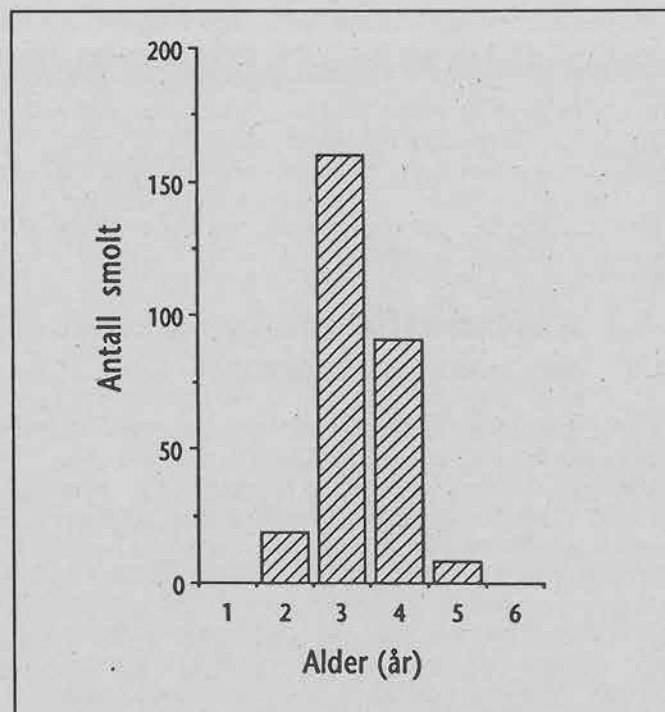


Fig. 3
Smoltalder hos laks i Stryneelva 1982-1988.
The smolt ages of Atlantic salmon in the river Stryn 1982-1988.

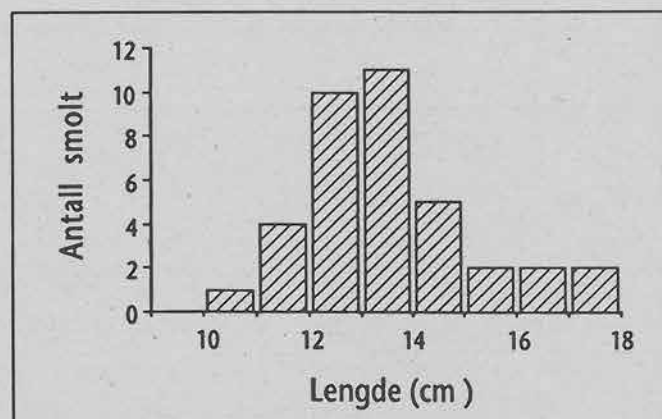


Fig. 4
Lengde hos sjøauresmolt fra Stryneelva 1982-1988.
Lengths of sea trout smolts in the river Stryn 1982-1988.

Gjennomsnittvekta for smålaksen (en vinter i sjøen) var 1.88 kg (tabell 19). Laks som hadde vært to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 6.91 kg. Laks med et opphold i sjøen på tre vintrer veide gjennomsnittlig 10.30 kg, og de som hadde vært fire vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 14.21 kg (tabell 19). Den største laksen vi har registrert var 120 cm og 19.5 kg. Det var en hannlaks som hadde vært 3 år i elva før den vandret ut i sjøen. Deretter oppholdt den seg 4 vintrer i sjøen før den kom tilbake til Stryneelva.

4.5 Størrelsesfordeling og vekst hos voksen sjøaure

Skjellprøver av 200 voksen sjøaure fisket i Stryneelva mellom 1983 og 1988 viste at de fleste hadde vært to eller tre somrer i sjøen (henholdsvis 43 % og 32 %, tabell 21). Vi har registrert fisk som har vært opptil 9 somrer i sjøen. Gjennomsnittsvæker etter en, to, tre, fire og fem somrer i sjøen var henholdsvis 408, 679, 1507, 2560 og 3800 g (tabell 21). Den største sjøauren vi har fått prøver av var 78 cm og 5 kg. Dette var en 10 år gammel hunn som hadde stått to år i elva før den vandret ut som smolt. Deretter har den vært ute i sjøen 9 somrer. Skjellene viste at denne fisken hadde gytt flere ganger.

4.6 Laksens utvikling fra befruktning av rogn og til plommesekklyngelen begynner å spise

Data om gytetidspunkt er hentet fra klekkeriet i Stryn. Laksen gyter i november og desember. Det meste av gytingen foregår i perioden 15-25. november. Sjøauren gyter noe tidligere, vanligvis i første halvdel av november.

Eggenes utviklingstid, og dermed tidspunktet for klekking, er avhengig av vanntemperaturen. Utviklingen forsinkes ved lav vanntemperatur. En matematisk modell utviklet av Crisp (1981) er benyttet til å regne ut klekketidspunktet for lakseegg som har blitt befruktet 1. november (tidligste gyting), 20. november (hovedtidspunktet for gyting) og 31. desember (siste gyting) hvert år fra 1969 til 1986. Beregningene viser at midtpunktet for klekkingen varierte mellom 3. april og 15. mai i perioden, med mediantidspunkt 27. april (tabell 22).

Varigheten av perioden fra klekking og til plommesekklyngelen begynner å ta til seg næring er også først og fremst avhengig av vanntemperaturen (Jensen m. fl. 1989). Våre beregninger antyder at tidspunktet for når de fleste plommesekklyngelene begynte å ta til seg ytre næring varierte mellom 25. mai og 23. juni. Mediantidspunktet var 8. juni (tabell 22).

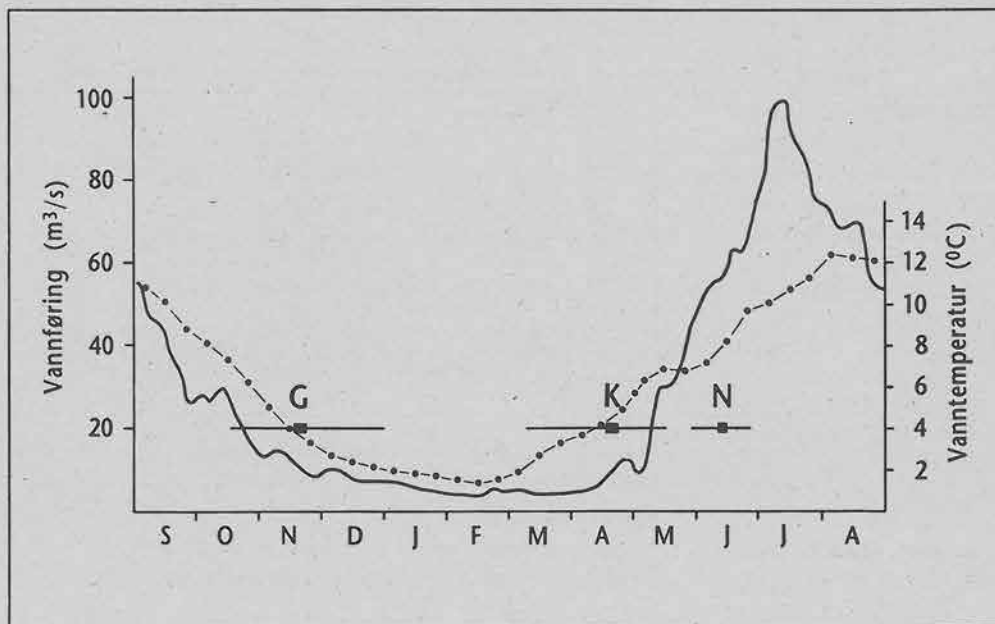


Fig. 5

Medianvannføringen for perioden 1930-1960 (heltrukket kurve) og gjennomsnittstemperaturen for perioden 1969-1986 (prikket kurve) i Stryneelva. Figuren viser også laksens gytetid (G), klekkeperiode (K) og tidspunkt for når yngelen begynner å ta til seg næringsdyr (N).

Median water discharge for the period 1930-1960 (unbroken line) and average temperature in the period 1969-1986 (dashed line) in the river Stryn. Atlantic salmon spawning period (G), hatching period (K), and point in time when fry begin feeding (N).

I figur 5 har vi sammenlignet tidspunktet for når yngelen begynner å ta til seg næring med vanntemperatur og vannføring. Gjennomsnittstemperaturen for perioden 1969-1986 målt ved

Stauri bru og medianvannføringen for perioden 1930-1960 er benyttet. Yngelen begynner å spise på stigende vannføring like før vårflommen, ved en vanntemperatur på ca. 8°C.

Tabell 12. Gjennomsnittslengde (mm) av laksesmolt fanget i Stryneelva i perioden 1982-1988.
Average length (mm) of salmon smolts caught in the river Stryn in the period 1982 - 1988.

Årstall	Antall	Gj.sn.lengde	95% Konf.nivå	Varasjonsbredde
1982	17	125.4	4.8	113 - 144
1983	70	118.2	2.3	98 - 138
1984	40	121.2	2.9	107 - 143
1985	36	125.2	3.6	101 - 149
1986	44	133.6	4.1	108 - 167
1987	28	121.4	4.6	99 - 144
1988	43	131.6	3.5	105 - 159
Sum/gj.sn.	278	124.7	1.4	98 - 167

Tabell 13. Lengde (mm) av laksesmolt av forskjellig alder fanget i Stryneelva i perioden 1982-1988.
Length (mm) of salmon smolts of different ages caught in the river Stryn in the period 1982 - 1988.

Alder	Antall	Gj.sn.lengde	95% Konf.nivå	Variasjonsbredde
2	19	124.2	4.9	108 - 149
3	160	124.6	2.1	98 - 167
4	91	124.9	2.2	100 - 155
5	8	128.4	11.9	108 - 144
Sum/gj.sn.	278	124.7	1.4	98 - 167

Tabell 14. Lengde (mm) av sjøauresmolt med alder 2, 3 og 4 år fanget i Stryneelva i 1982-1988.
Length (mm) of sea trout smolts ages 2, 3, and 4 years caught in the river Stryn in the period 1982 - 1988.

Alder	Antall	Gj.sn.lengde	95% Konf.nivå	Variasjonsbredde
2	5	124.2	19.1	110 - 145
3	29	137.1	5.5	118 - 178
4	3	142.3	75.9	113 - 174
Sum/gj.sn.	37	135.8	5.4	110 - 178

Tabell 15. Alder ved smoltutvandring hos laks som ble fisket i Stryneelva i perioden 1983-1988, analysert av skjellprøver av voksen laks. Gjennomsnittlig alder ved smoltutvandring (med 95% konfidensnivå) er også gitt.

Age at migration of salmon caught in the river Stryn during the period 1983 - 1988, analysed through scale sampling of adult salmon. Average age at smolt migration is also given (95% confidence level).

År	Antall prøver	Alder ved utvandring			Gjennomsnittlig smoltalder
		2 år	3 år	4 år	
1983	126	35	89	2	2.74 ± 0.08
1985	91	28	58	5	2.75 ± 0.11
1986	54	5	49	-	2.91 ± 0.08
1987	85	14	55	16	3.02 ± 0.13
1988	47	4	26	17	3.28 ± 0.18
Sum/gj.snitt	403	86	277	40	2.89 ± 0.05

Tabell 16. Alder ved smoltutvandring hos sjøaure som ble fisket i Stryneelva i perioden 1983-1988, analysert av skjellprøver av voksen fisk.

Age at smolt migration of sea trout caught in the river Stryn during the period 1983 - 1988, analysed using scale samples of adult fish.

År	Antall	Alder ved utvandring					Gjennomsnittlig smoltalder
		1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	
1983	107	-	45	56	5	1	2.64 ± 0.12
1986	6	-	2	3	1	-	2.83 ± 0.79
1987	51	-	16	28	6	1	2.84 ± 0.20
1988	32	1	13	10	8	-	2.78 ± 0.31
Sum/gj.snitt	196	1	76	97	20	2	2.72 ± 0.10

Tabell 17. Lengde (mm) hos laksesmolt av alder 3, 4 og 5 år fanget i Hjelledøla i perioden 1982-1988.

Length (mm) of salmon smolts aged 3, 4, and 5 years, caught in Hjelledøla in the period 1982 - 1988.

Alder (år)	Antall	Gj.sn.lengde	95% Konf.nivå	Variasjonsbredde
3	4	128.0	9.4	122 - 136
4	26	133.5	3.6	115 - 150
5	5	146.6	15.0	128 - 159
Sum/gj.sn.	35	134.8	3.5	115 - 159

Tabell 18. Lengde (mm) hos sjøauresmolt med alder 3, 4, 5 og 6 år fanget i Hjelledøla i perioden 1982-1988.
Length (mm) of sea trout smolts aged 3, 4, 5, and 6 years caught in Hjelledøla in the period 1982 - 1988.

Alder	Antall	Gj.sn.lengde	95% Konf.nivå	Variasjonsbredde
3	14	144.8	6.3	123 - 165
4	39	146.7	3.7	128 - 178
5	15	162.0	7.4	144 - 190
6	1	191.0		
Sum/gj.sn.	69	150.3	3.4	123 - 191

Tabell 19. Gjennomsnittsvekt i kg for laks fra Stryneelva som har vært 1-4 vintrer i sjøen. 95% konfidensnivå er også medtatt. Antall fisk i hver gruppe er gitt i parentes bak hver vektgruppe. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor.
Average weight in kg for salmon in the river Stryn, which have remained 1 - 4 winters at sea. 95% confidence level is also included. The number of fish is given in parenthesis for each weight group. Scale samples with clear evidence of earlier spawning were excluded from the sample.

År	1 vinter	2 vintrer	3 vintrer	4 vintrer
1983	2.02 ± 0.49 (11)	7.01 ± 0.52 (30)	10.37 ± 0.42 (88)	14.10 ± 3.86 (5)
1985	1.93 ± 0.35 (4)	7.43 ± 2.90 (4)	10.31 ± 0.32 (82)	14.25 ± 3.18 (2)
1986	1.90 ± 0.43 (3)	7.12 ± 1.22 (6)	10.57 ± 0.60 (40)	14.38 ± 3.74 (4)
1987	1.85 ± 0.40 (6)	6.62 ± 0.41 (16)	10.22 ± 0.41 (56)	15.83 ± 5.02 (3)
1988	1.78 ± 0.26 (16)	6.50 ± 1.77 (4)	9.76 ± 0.64 (22)	12.50 ± 3.29 (3)
Samlet	1.88 ± 0.16 (40)	6.91 ± 0.32 (60)	10.30 ± 0.20(288)	14.21 ± 1.18 (17)

Tabell 20. Fordeling mellom hanner og hunner mht. oppholdstid i sjøen hos voksen laks fra Stryneelva. Andelen av hanner (i prosent) i de forskjellige gruppene er også vist.
Distribution of male and female salmon in the river Stryn according to number of years at sea. The proportion of males (in percent) in different groups is also indicated.

Oppholdstid (vintrer)	hanner		hunner		Prosent hanner i materialet
	antall	prosent	antall	prosent	
1	17	15.6	17	6.3	50.0
2	10	9.2	44	16.4	18.5
3	74	67.9	199	74.0	27.1
4	8	7.3	9	3.3	47.1
Sum	109		269		28.8

Tabell 21. Gjennomsnittsvæker i g for sjøaure fra Stryneelva etter henholdsvis 1, 2, 3, 4 og 5 somrer i sjøen. Materiale fra 1983-1988. Antall fisk i hver gruppe er angitt i parentes.

Average weight in grams of sea trout in the river Stryn after 1, 2, 3, 4, and 5 summers at sea. The material was collected between 1983 and 1988. The number of fish in each group is shown in parenthesis.

År	1 somrer	2 somrer	3 somrer	4 somrer	5 somrer
1983	317 ± 72 (3)	663 ± 73 (56)	1491 ± 234 (38)	2455 ± 824 (11)	4250 ± 3177 (2)
1986		1000 ± 896 (3)	1700 ± - (1)	2500 ± - (1)	5500 ± - (1)
1987	450 ± 7 (10)	672 ± 147 (18)	1777 ± 459 (13)	2675 ± 739 (8)	2500 ± 2541 (2)
1988	360 ± 138 (3)	688 ± 296 (9)	1230 ± 273 (11)	2620 ± 1504 (5)	
Gj.snitt	408 ± 55 (16)	679 ± 63 (86)	1507 ± 173 (63)	2560 ± 435 (25)	3800 ± 1122 (5)

Tabell 22. Beregnet tidspunkt for når lakseeggene i Stryneelva klekkes, og når plommesekkkyngelen begynte å ta til seg næring de enkelte år fra 1969 til 1986. Til beregningene har vi benyttet vanntemperaturen målt i Stryneelva, sammen med modeller for utviklingsstadiene fra befruktning til klekking (Crisp 1981) og fra klekking til første næringsopptak (Jensen, Johnsen & Saksgård 1989). Beregningene er utført for egg som ble befruktet 1. november hvert år (tidligste gyting), 20. november (midtpunkt for gyting) og 31. desember (seneste gyting).

Calculated hatching time for salmon eggs in the river Stryn, and date on which the egg sac initiated feeding in separate years from 1969 to 1986. Water temperature in the river Stryn and models of development from fertilization until hatching (Crisp 1981) and from hatching to the initiation of feeding (Jensen, Johnsen & Saksgård 1989) were used in calculations. Calculations were made for eggs fertilized on November 1 (earliest spawning), November 20 (median spawning time), and December 31 (last spawning) each year.

Årstall for klekking	Tidspunkt for klekking			Tidspunkt for første næringsopptak		
	Tidligste	Midtpunkt	Seneste	Tidligste	Midtpunkt	Seneste
1969	23.april	7.mai	24.mai	4.juni	11.juni	21.juni
1970	30.april	15.mai	2.juni	17.juni	23.juni	1.juli
1971	7.april	23.april	14.mai	1.juni	8.juni	22.juni
1972	11.april	29.april	19.mai	25.mai	4.juni	21.juni
1973	10.mars	3.april	4.mai	16.mai	25.mai	14.juni
1974	4.april	22.april	11.mai	14.mai	25.mai	9.juni
1975	29.mars	21.april	12.mai	27.mai	5.juni	21.juni
1976	18.mars	20.april	21.mai	1.juni	9.juni	27.juni
1977	16.april	3.mai	23.mai	7.juni	15.juni	27.juni
1978	2.april	25.april	14.mai	18.mai	28.mai	11.juni
1979	11.april	7.mai	29.mai	11.juni	23.juni	6.juli
1980	14.april	3.mai	21.mai	5.juni	11.juni	22.juni
1981	10.april	2.mai	27.mai	12.juni	21.juni	5.juli
1982	5.april	25.april	20.mai	31.mai	8.juni	20.juni
1983	26.mars	19.april	12.mai	24.mai	6.juni	24.juni
1985	1.april	27.april	18.mai	29.mai	8.juni	21.juni
1986	16.april	4.mai	26.mai	8.juni	17.juni	24.juni

5 Diskusjon

5.1 Sammenligning med tidligere undersøkelser i Stryneelva

Det er tidligere samlet inn ungfisk av laks og sjøaure i Stryneelva i oktober 1975 (Sægrov & Vasshaug 1979) og i oktober 1979 (Jensen 1980). I Hjelledøla ble det samlet inn ungfisk i august 1979 (Jensen 1980). Skjellprøver av laks og sjøaure foreligger for 1969 (Vasshaug 1971) og 1974 (Sægrov & Vasshaug 1979) og noen få skjellprøver av sjøaure fra 1979 (Jensen 1980).

5.1.1 Vekst hos ungfisk

I oktober 1975 var gjennomsnittslengden for årsyngel av laksunger 4.3 cm, ettåringene var 8.3 cm og toåringene var 12.4 cm. I oktober 1979 var tilsvarende gjennomsnittslengder 4.2, 7.1 og 9.2 cm. Tilsvarende var aureungenes gjennomsnittslengder i oktober 1975 5.6, 9.6 og 13.5 cm og i oktober 1979 henholdsvis 5.1, 8.8 og 11.3 cm. Aureungenes vekst var i 1975 85 % av den veksten som ble beregnet ved hjelp av Elliotts (1975a) vekstmodell for aure med næring i overskudd, mens tilsvarende tall for 1979 var 104 % (tabell 9). De to siste årene vi har data fra (1986 og 1987) var andelen 72 % og 73 %. I perioden 1975 til 1987 har det vært en svak reduksjon av veksten av aure i forhold til vanntemperaturen (tabell 9, $r=-0.477$), men nedgangen er ikke signifikant ($p>0.05$).

5.1.2 Tetthet av ungfisk

De tetthetene av ungfisk som ble registrert i oktober i 1975 og 1979 er ikke direkte sammenlignbare med resultatene fra 1986-1988. Dette skyldes dels at undersøkelsene ble utført på andre stasjoner, på en annen årstid og ved andre vannføringer enn i 1986-1988, men også at det ble benyttet noe andre metoder ved innsamlingen. I 1975 ble hver prøveflate kontrollfisket bare én gang, i 1979 to ganger og i 1986-1988 tre ganger.

I 1975 ble 380 m² undersøkt. Det ble totalt registrert 110 fisk pr 100 m², fordelt på 21 % aure og 79 % laks. Fangsten representerer 37.9 0+ og 48.2 eldre laks pr. 100 m² og 5.4 0+ og 18.5 eldre aure pr. 100 m². Dette er et underestimat, idet bare 40-60 % av fisken på en prøveflate blir fanget etter én gangs fiske.

410 m² ble undersøkt i 1979. Jensen (1980) har bare oppgitt hvor mange fisk som totalt ble fanget eller observert etter to gangers fiske. Ved å gå tilbake til primærdataene, kan vi imidlertid beregne tettheten etter "successive removal method" (Zippin 1958, Bohlin 1984), dvs. samme metode som er benyttet for materialet fra 1986-1988. Etter denne metoden er

antall 0+ av laks beregnet til å være 6.7 ± 0.4 pr. 100 m² og antall laks eldre enn 0+ 59.7 ± 15.2 pr. 100 m². Tettheten av aure var 3.9 ± 3.4 og 4.0 ± 2.5 pr. 100 m² for henholdsvis 0+ og eldre fisk.

Fangsteffektiviteten ved fangst av 0+ er så lav at en ikke bør legge for stor vekt på disse tallene. Det samme gjelder 1 år gammel fisk innsamlet i april. Tettheten av eldre laksunger i 1975, 1979, 1986, 1987 og 1988 ble beregnet til å være henholdsvis 48.1, 59.7, 66.7, 36.7 og 53.9 fisk pr. 100 m². Disse tallene antyder at tettheten av laksunger ikke har forandret seg i perioden fra 1975 til 1988. Tilsvarende tall for eldre aureunger var henholdsvis 18.5, 4.0, 2.9, 7.2 og 6.7 pr. 100 m². Tallene er små, men antyder at tettheten av aureunger var større i 1975 enn i de senere årene. Stasjonsvalget kan imidlertid ha spilt en rolle her.

5.1.3 Smoltalder

Gjennomsnittlig smoltalder for de 29 laksene som det ble tatt skjellprøver av i 1969 var 2.9 år, og tilsvarende for 172 laks som ble fisket i 1974 var 2.7 år. I begge materialene varierte smoltalderen mellom 2 og 4 år. Smoltalderen har altså ligget mellom 2.7 og 2.9 i alle datasett til og med 1986. De to siste

Tabell 23. Gjennomsnittlig smoltalder hos forskjellige årganger av laksesmolt ved utvandring fra Stryneelva i perioden 1971-1987, analysert av skjellprøver av voksen laks. Average smolt age of different year classes of salmon smolts during migration from the river Stryn in the period 1971 - 1987, analysed using scale samples from adult salmon.

Årstall for smoltutvandring	Antall prøver	Gjennomsnittlig smoltalder
1971	76	2.55
1972	69	2.80
1973	26	2.84
1980	71	2.68
1981	37	2.86
1982	96	2.71
1983	54	2.98
1984	70	2.97
1985	41	3.37

årene har den øket til over 3 år. I tabell 23 har vi sortert skjellprøvene på en annen måte, slik at alle fisker som vandret ut av elva i samme år er samlet. Vi har dermed data for smoltalder for 11 forskjellige år mellom 1971 og 1987. Tallmaterialet i tabell 23 viser en signifikant økning av smoltalderen i perioden ($r=0.652$, $p<0.05$). Økningen har skjedd etter 1982. Økt smoltalder tyder på dårligere vekst, som igjen kan tyde på økt tetthet av ungfisk. En slik økning har vi imidlertid ikke kunnet påvise ved de tetthetsberegningene av ungfisk som er gjort.

Skjellprøver av sjøaure tatt i 1969, 1974 og 1979 (henholdsvis 25, 31 og 18 prøver) viste gjennomsnittlige smoltaldre på 2.9, 3.3 og 2.9 år. Smoltalderen varierte mellom 2 og 5 år. Resultatene er høyere enn registrert i materialet fra 1983 og senere (tabell 16), men endringen er ikke signifikant ($p>0.05$).

5.1.4 Vekst i sjøen

Skjellmaterialet fra 1974 viser at laksen i gjennomsnitt var 2.3 kg etter en vinter i sjøen. Etter to og tre vintre var gjennomsnittsvekta 7.2 og 10.4 kg. Smålaksen var noe tyngre, mens øvrige vekter var omtrent som i perioden 1983-1988. Andelen av laks som hadde vært to vintre i sjøen var betydelig høyere i 1974 enn i perioden 1983-1988. I 1974 utgjorde denne gruppa 40 % av fangsten, mens den de senere årene bare utgjorde 15 % av fangsten.

Sjøaurematerialet av eldre dato er for lite til å sammenligne vekst i sjøen.

5.2 Sammenligning med andre norske elver

5.2.1 Vekst hos ungfisk

I tabell 24 er den observerte veksten hos sjøaureunger i 11 norske vassdrag sammenlignet med beregninger utført ved hjelp av Elliotts vekstmodell for aure med næring i overskudd (Elliott 1975a). Den registrerte veksten er regnet ut i prosent av den som er beregnet ut fra modellen. I Stryneelva vokser auren 83 % av det modellen tilsier. Dette er den nest dårligste tilveksten av alle de 11 elvene. I Hjelledøla har vi registrert en vekst som er 11 % høyere enn det modellen sier er mulig. Høyere vekst enn det som ifølge modellen er teoretisk mulig er også observert i Beiarelva, Lakselva i Misvær, Nidelva, Orkla og Jostedøla (Jensen 1987). Det samme ble registrert i ei elv på New Zealand (Allen 1985). Auren i norske elver synes derfor å vokse bedre i forhold til naturgrunlaget enn den aure stammen som ble benyttet til vekstmodellen (Elliott 1975a, b), men det er mulig auren i vekstforsøkene ikke vokste optimalt ved de forhold den ble testet under. Auren i de norske elvene vokste også bedre enn det som er registrert hos aure i endel engelske elver (Edwards m. fl. 1979). At veksten i Stryneelva er relativt dårlig i forhold til andre norske elver, tyder på at tettheten av ungfisk er høy i forhold til næringsgrunlaget.

5.2.2 Tetthet av ungfisk

Tetthetsberegninger av ungfisk i store elver er forbundet med store usikkerheter. På grunn av at det ikke er mulig å fiske på

Tabell 24. Sammenligning av observert og beregnet årlig øyeblikkelig vekstrate (Gw g/g år). Data for ungfisk av aure i andre leveår (Etter Jensen 1987).
Comparison of observed and calculated yearly immediate growth rates (Gw g/g år). Data on young sea trout during their second year of life (following Jensen 1987).

Elv	Gw (g/g år)		Forholdet mellom observert og beregnet (prosent)	Antall år
	Observert	Beregnet		
Altaelva	1.22	1.42	86	4
Beiarelva	1.47	1.15	128	6
Lakselva	1.88	1.52	124	4
Saltdalselva	1.27	1.59	80	6
Vefsna	1.51	1.64	92	5
Nidelva	2.08	1.39	150	2
Orkla	1.96	1.81	108	1
Loelva	1.45	1.70	85	2
Jostedøla	1.61	1.04	155	1
Stryneelva	1.63	1.96	83	8

Tabell 25. Oversikt over tetthetsestimater av laksunger i norske vassdrag der "successive removal method" og beregninger ifølge Bohlin (1984) er benyttet. De oppgitte tallene er gjennomsnittstall for hele elva for en enkelt undersøkelsesperiode. P er fangsteffektivitet. Outline of density estimates for young salmon in Norwegian watercourses using the successive removal method and calculation methods by Bohlin (1984). Figures shown are averages for entire river length during investigation periods. P=capture efficiency.

Elv	Årstid	År	Antall lokalit.	Totalt areal	Antall estimater	Antall pr 100 m ²		P		Kommentar	Kilde
						Gj.snitt	Variasjon	Gj.snitt	Variasjon		
Altaelva, nedre del	juli-sept.	1981-1986	6	1200-2520	14	14.1	2.8-23.4			Unntatt 0+	Saksgård & Heggberget (1987)
Altaelva, midtre del	juli-sept.	1981-1986	5	566-1435	15	22.4	5.7-40.6			Unntatt 0+	Saksgård & Heggberget (1987)
Altaelva, øvre del	juli-sept.	1981-1986	3	352-647	14	45.2	3.4-109.3			Unntatt 0+	Saksgård & Heggberget (1987)
Saldalselva	august	1975-1986	6	620	12	15.9	5.0-31.5	0.58	0.34-0.72	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) og Jensen & Johnsen (1988)
Beiarelva	august	1975-1982	7	720-800	8	13.9	5.5-28.8	0.52	0.40-0.73	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) og upublisert
Veisna	august	1975-1978	10	1020	4	38.7	36.5-41.8	0.59	0.52-0.66	Unntatt 0+	Johnsen & Jensen (1985) og upublisert
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	38.8	13.1-87.0	0.28	0.13-0.43	Bare 1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	56.4	34.5-76.6	0.58	0.50-0.65	Bare eldre enn 1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	60.2	31.3-93.2	0.41	0.23-0.48	Bare 0+	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	57.1	29.7-105.6	0.65	0.60-0.70	Unntatt 0+	Saltveit (1986b)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	9.5	1.2-22.5	0.19	0.60-0.36	Bare 1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	11.5	8.5-16.5	0.55	0.48-0.60	Bare eldre enn 1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	22.1	6.8-73.5	0.42	0.32-0.52	Bare 0+	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	9.4	5.5-17.2	0.67	0.55-0.81	Unntatt 0+	Saltveit (1986a)
Kvassh.åna, nedre del	august	1979-1983	5	429-818	5	90.2	55.1-167.8	0.43	0.39-0.48	Bare 0+	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna, nedre del	august	1979-1983	5	429-818	5	16.3	2.9-26.5	0.49	0.21-0.57	Ett år og eldre	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna, øvre del	august	1979-1983	4	143-507	5	95.2	30.1-153.7	0.44	0.32-0.60	Bare 0+	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna, øvre del	august	1979-1983	4	143-507	5	52.2	20.1-75.5	0.55	0.45-0.79	Ett år og eldre	Bergheim & Hesthagen (1989)
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	50.9	5.3-128.0	0.16	0.15-0.17	Bare 1 år	
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	52.4	36.7-66.7	0.47	0.40-0.53	Bare eldre enn 1 år	

dyper vann enn ca. 70-80 cm, kan kun forholdsvis små områder nær land avfiskes. Dette gjør at resultatene som presenteres kun gjelder for meget begrensede områder av elva. Videre varierer resultatene både mellom samme stasjon fra år til år og mellom ulike stasjoner i elva på samme tidspunkt. Disse variasjonene skyldes dels egentlige variasjoner i fiskemengder, og dels variasjoner i effektiviteten av det elektriske fisket under ulike forhold. En av de klareste årsakene til variasjon i fisketetthet er varierende vannføring (Jensen & Johnsen 1988). Ved høg vannføring i ei elv vil fisken bli spredd utover et større areal enn ved lav vannføring. Videre vil vannhastigheten øke og siktbarheten i vannet vil avta ved økende vannføring. Det er spesielt antallet av laksunger i fangstene som avtar når vannføringen øker, mens antall aureunger er mindre påvirket av vannføringen.

Tetthetene av laksunger i Stryneelva er i tabell 25 sammenlignet med tilsvarende resultater oppnådd i endel andre norske elver. Tabellen viser at det er registrert tilsvarende høge tettheter bare i Kvassheimsåna på Jæren og i Lærdalselva. Dette viser at tetthetene av laksunger i Stryneelva er meget høge etter norske forhold.

Tetthetene av aureunger er lav i Stryneelva sammenlignet med endel andre norske elver (tabell 26). Tetthetstallene viser at det er en klar dominans av laksunger i Stryneelva. Vi antar

imidlertid at det foregår en betydelig produksjon av aureunger i Nedrefloen og Strynevatnet, og at denne produksjonen til dels holder oppe den relativt store sjøaurebestanden som fins i vassdraget.

5.2.3 Smoltalder og smoltlengde

Både for laks og sjøaure er det en klar sammenheng mellom vekst hos ungfisken og smoltalderen. I elver med god vekst blir smoltalderen lav, og i elver med dårlig vekst blir den høy. I Norge øker smoltalderen for begge arter med breddegraden.

I Nord-Norge er laksens smoltalder oftest 4-5 år (Johnsen 1976, Jensen & Saksgård 1987, Saksgård & Heggberget 1987). I Trøndelag er vanlig smoltalder 3-4 år (Hesthagen & Garnås 1984, Arnekleiv & Nydal 1988). På Vestlandet er smoltalderen omkring 3 år, men innslaget av toårig smolt øker etter hvert som vi kommer sørover langs kysten (Jensen & Steine 1979, Kålås m. fl. 1984, Arnekleiv & Koksvik 1985). Helt sør i Norge er laksens smoltalder omkring 2 år (Hansen m. fl. 1984, Hesthagen m. fl. 1986). Laksens smoltalder i Stryneelva er derfor omtrent det en skal forvente i forhold til breddegraden.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i 28 norske elver (Lund m. fl. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt sør i Norge (Rogaland). I området fra

Tabell 26. Oversikt over tetthetsestimater av aureunger i norske vassdrag der "successive removal method" og beregninger ifølge Bohlin (1984) er benyttet. De oppgitte tallene er gjennomsnittstall for hele elva for en enkelt undersøkelsesperiode. P er fangsteffektivitet. Outline of density estimates for young sea trout in Norwegian watercourses using the successive removal method and calculation methods by Bohlin (1984). Figures shown are average for entire river length during investigation periods. P=capture efficiency.

Elv	Årstid	År	Antall lokaliteter	Totalt areal	Antall estimater	Antall pr 100 m ²		P		Kommentar	Kilde
						Gj.snitt	Variasjon	Gj.snitt	Variasjon		
Saltdalselva	august	1975-1986	6	620	11	24.6	15.5-32.5	0.61	0.43-0.76	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987)
Beirelva	august	1975-1985	7	720-800	11	26.1	13.7-38.4	0.46	0.31-0.66	Unntatt 0+	Jensen & Johnsen (1988)
Lakselva i Misvær	august	1975-1984	5	500	10	20.3	10-44	0.57	0.41-0.74	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) og upublisert
Vefsna	august	1975-1984	10	1020	9	13.8	5.8-19.2	0.49	0.29-0.63	Unntatt 0+	Johnson & Jensen (1985) og upublisert
Ranaelva	august	1977-1985	4	540	9	9.6	0.7-14.9	0.59	0.42-0.82	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) og upublisert
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	18.6	13.0-22.9	0.43	0.38-0.51	Bare 1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	13.9	9.6-19.8	0.49	0.42-0.59	Bare eldre enn 1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	48.5	27.0-69.4	0.49	0.34-0.59	Bare 0+	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	16.9	12.8-23.2	0.65	0.60-0.69	Unntatt 0+	Saltveit (1986b)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	13.0	3.4-22.3	0.33	0.27-0.41	Bare 1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	4.4	1.5-8.3	0.52	0.41-0.69	Bare eldre enn 1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	22.7	12.1-36.5	0.51	0.42-0.57	Bare 0+	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	3.1	1.6-4.2	0.66	0.57-0.75	Unntatt 0+	Saltveit (1986a)
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	10.8	8.0-13.7	0.20	0.01-0.42	Bare 1 år	
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	5.6	2.9-7.2	0.54	0.47-0.64	Bare eldre enn 1 år	

Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittsstørrelsen oftest 11.5-13.5 cm. Den gjennomsnittlige smoltlengden for laksesmolten i Stryneelva ligger midt i dette området.

Sjøaurens gjennomsnittlige smoltalder er mer enn 4 år nord for Saltfjellet (L'Abée-Lund m. fl. 1989). I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er den mellom 3 og 4 år, men med en avtagende alder sørover. I Rogaland, Agder og ved Oslofjorden er sjøaurens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund m. fl. 1989). Sjøauren i Stryneelva smoltifiserer altså ved en alder som er vanlig for området.

L'Abée-Lund m. fl. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøaure i 34 vassdrag langs norskekysten. Nord for 69°N er smolten betydelig større enn ellers i landet (17-23 cm). Mellom Troms og Hardangerfjorden er vanlig størrelse 14-17 cm. I området fra Hardangerfjorden til svenskegrensa er vanlig størrelse 11-16 cm. Denne oversikten viser at sjøauresmolten i Stryneelva er noe mindre enn det som er vanlig på Vestlandet.

5.2.4 Vekst i sjøen

Forsøk ved Forsøksstasjonen for fisk på Sunndalsøra har vist at det eksisterer forskjellig sjøvekstpotensiale hos forskjellige norske laksestammer (Gjedrem 1976). Blant ville populasjoner må man imidlertid være oppmerksom på visse feilkilder, som f. eks. smoltens utvandringstidspunkt og nærings- og

temperaturforhold på oppvekstplassene. Tilveksten i sjøen vil være avhengig av lengden på sjøoppholdet, som igjen avhenger av når smolten går ut av elva. Tidspunktet for utvandringen vil kunne variere noe fra sted til sted og fra år til år avhengig av vanntemperatur og vannføring. I mange elver i Sør-Norge går laksesmolten ut i mai, mens den i enkelte elver i Nord-Norge ikke går ut før i juli. Den sør-norske laksen får dermed lengre opphold i havet og kan vokse bedre. Dette blir imidlertid til en viss grad kompensert ved at den nord-norske laksen går senere opp i elvene. Til tross for disse usikkerhetene har laksestammen i Stryneelva en meget god vekst i sjøen sammenlignet med andre norske laksestammer (tabell 27).

Sjøauren oppholder seg hovedsaklig i fjordområdene innenfor omtrent 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for tilveksten i sjøen enn hos laksen. Stryneelvas sjøaure synes å vokse meget godt i sjøen (tabell 28), men sammenligningsgrunnlaget er noe lite.

Tabell 27. Laksens gjennomsnittsvekt (kg) etter en, to og tre vintre i sjøen i endel norske vassdrag.

Average weight of salmon in kg in some Norwegian watercourses following 1, 2 and 3 winters at sea.

Vassdrag	En vinter	To vintre	Tre vintre	Referanse
Stryneelva	1.88	6.91	10.30	
Syltefjordelva	1.7	3.5	7.2	Kristoffersen & Rikstad (1980b)
Lakselva	2.4	6.1	9.6	Kristoffersen & Riskstad (1980c)
Repparfjordelva	1.5	4.1	10.3	Kristoffersen & Rikstad (1980a)
Altaelva	2.1	6.7	10.7	Saksgård & Heggberget (1987)
Saltdal	1.9	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Beiarelva	1.8	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Ranaelva	2.0	5.8	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Vefsna	2.0	5.4	8.3	Johnsen (1976)
Rauma	1.7	6.2	10.3	Arnekleiv & Koksvik (1985)
Gaula i Sogn	1.8	7.3	14.3	Kálás m. fl. (1984)
Loanelva	2.0	6.7	8.9	Jensen (1980)
Jostedøla	2.0	5.6	8.7	Sivertsen (1988)

Tabell 28. Sjøaurens gjennomsnittsvekt (g) etter 1 - 5 somrer i sjøen i endel norske vassdrag.

Average weight of sea trout in some Norwegian watercourses following 1 - 5 summers at sea.

Vassdrag	Antall somrer i sjøen					Referanse
	1	2	3	4	5	
Stryneelva	408	679	1507	2560	3800	
Kobbelva	232	599	797	1933	2600	Jensen & Larsen (1985)
Saltdalselva	235	484	1032	1808	2945	Jensen & Saksgård (1987)
Beiarelva	254	524	877	1458	2583	Jensen & Saksgård (1987)
Ranaelva	286	617	1014	1838	2657	Jensen & Saksgård (1987)
Jostedøla	264	531	1304	2494	3360	Sivertsen (1988)

6 Litteratur

- Allen, K.R. 1985. Comparison of the growth rate of brown trout, (*Salmo trutta*) in a New Zealand stream with experimental fish in Britain. - J. Anim. Ecol. 54: 487-495.
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1985-1: 68 s.
- Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag med konsekvensvurdering av planlagt kraftutbygging. - Universitetet i Trondheim. Vitenskapsmuseet. Rapport Zoologisk Serie 1988-4: 57 s.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.
- Bergheim, A. & Hesthagen, T. 1989. Production of juvenile salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L.) within different sections of a small enriched Norwegian river. - J. Fish Biol. (Akseptert).
- Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. - J. Fish. Res. Board Can. 26: 2363-2394.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och øring - synspunkter och rekommendationer. - Information från Søtvattenslaboratoriet, Drottningholm. Nr. 4-1984. 33 s.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for the eggs of five species of salmonid fishes. - Freshwater Biol. 11: 361-368.
- Edwards, R.W., Densem, J.W. & Russell, P.A. 1979. An assessment of the importance of temperature on the growth of brown trout in streams. - J. Anim. Ecol. 48: 501-507.
- Elliott, J.M. 1975a. The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - J. Anim. Ecol. 44: 805-821.
- Elliott, J.M. 1975b. The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on reduced rations. - J. Anim. Ecol. 44: 823-842.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Døving, K.B. 1984. Migration of wild and hatchery reared smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., through lakes. - J. Fish Biol. 25: 617-623.
- Heggberget, T.G. & Jensen, A.J. 1980. Supplerende fiskeribiologiske undersøkelser i Jostedalsvassdraget og Strynevassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10B-1980. 20 s.
- Heggberget, T.G., Jensen, A.J. & Gunnerød, T.B. 1980. Breheimutbyggingen: Virkninger for fisket. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1980. 84 s.
- Hesthagen, T. & Garnås, E. 1984. Smolt age and size of Atlantic salmon *Salmo salar* L. and sea trout *Salmo trutta* L. in a Norwegian river. - Fauna norv. Ser. A 5: 46-49.
- Hesthagen, T., Ousdal, J. & Bergheim, A. 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. - Pol. Arch. Hydrobiol. 33: 423-432.
- Jensen, A.J. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stryne-, Loen- og Jostedalsvassdragene i 1979 og 1980, med en oppsummering av tidligere undersøkelser. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1980. 61 s + vedlegg.
- Jensen, A.J. 1983. Plan av 1983 for utbygging av Strynevassdraget: Virkninger på fisket. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 15-1983. 64 s.
- Jensen, A.J. 1987. Hydropower development of salmon rivers: Effect of changes in water temperature on growth of brown trout (*Salmo trutta*) presmolts. - I Craig, J.F. & Bryan Kemper, J., red. Regulated streams. Plenum Publishing Corporation. s.207-218.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Saksgård, L. 1989. Temperature requirements in Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from hatching to initial feeding compared with geographic distribution. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 786-789.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for Naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 9-1987. 96s.
- Jensen, J.W. 1985. The potential growth of salmonids. - Aquaculture 48: 223-231.
- Jensen, J.W. & Steine, I. 1979. Eidfjord Nord-utbyggingen og laks-/sjøarefisket i Eidfjordvassdraget. Foreløpig uttalelse fra de fiskerisakkyndige. - Fiskerisakkyndig utredning datert 19.6.1979. 66 s.
- Jensen, K.W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm: 48, 187-213.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnvassdraget. 1974 og 1975. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 5-1976. 63 s.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1986. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers. - J. Fish Biol. 29: 233-241.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 182-194.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980a. Undersøkelser i 10 års verna vassdrag: Repparfjordvassdraget - Registrering av fisk og fiske. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonulenten i Finnmark. Rapport nr. 1-1980. 93 s.

- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980b. Registrering av fisk og fiske i Oarduvassdraget (Syltefjordvassdraget). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikon-sulenten i Finnmark. Rapport nr. 2-1980. 67 s.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980c. Undersøkelser i 10 års verna vassdrag: Registrering av fisk og fiske i Lakselv-vassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikon-sulenten i Finnmark. Rapport nr. 3-1980. 138 s.
- Kålås, J.A., Reitan, O., Møkkelgjerd, P.I. & Sigholt, T. 1984. Til-leggsundersøkelser av vilt- og fiskeinteressene i Gaular-vassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Regule-ringsundersøkelsene. Rapport nr 4-1984. 102 s.
- L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Lati-tudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58: 525-542.
- Nordeng, H. 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. - Oikos 28: 155-159.
- Saksgård, L. & Heggberget, T.G. 1987. Fiskeribiologiske un-dersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget før utbygging, 1981-1986. - Direktoratet for naturforvaltning. Regule-ringsundersøkelsene. Rapport nr. 8-1987. 96s + vedlegg.
- Saltveit, S.J. 1986a. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske un-dersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tett-het av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i peri-oden 1976 til 1985. - Universitetet i Oslo. Zoologisk museum. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlands-fiske, (LFI). Rapport nr. 85. 68 s.
- Saltveit, S.J. 1986b. Skjønn Borgund kraftverk. Del II. Lengde-fordeling, vekst og tetthet hos laks- og ørretunger i Lær-dalselva, Sogn og Fjordane, i perioden 1980 til 1986. - Universitetet i Oslo, Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 91. 57 s.
- Sivertsen, B. 1988. Utbyggingens innvirkning på fisk og fiske i Jostedalsvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiske-ri-sakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.
- Sægrov, H. & Vasshaug, Ø. 1979. Fiskeribiologiske granskin-gar i Strynevassdraget og Loenvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikon-sulenten i Vest-Norge. 21 s.
- Vasshaug, Ø. 1971. NVE-Statskraftverkene, Jotunheimen Vest. Fiskeribiologiske undersøkelser 1969. Summarisk rap-port. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikon-sulenten i Vest-Norge. 41 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimati-on. - J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

00 4

nina
forsknings-
rapport

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0027-9

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 913020 580