



LAKSEN I ENNINGDALSELVA



m

Fylkesmannen i Østfold
Miljøvern avdelingen

Miljøvernnavdelingen
Fylkesmannen i Østfold

Postadresse: Dronningensgt. 1, 1500 Moss
Tlf: (09) 25 41 00

mag
9639.27
B

del.

Dato:	Jan. 1989
Rapport nr:	1-89
ISBN nr:	82-7395-023-9

Rapportens tittel:

Laksen i Enningdalselva.

Forfatter:

Pernille Bruun

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Østfold, miljøvernnavdelingen.
Direktoratet for naturforvaltning.

Ekstrakt:

I 1988 ble det foretatt elfiske av laksunger i Enningdalselv for å bestandsestimere laksunger og samtidig undersøke vekst og ernæring. Fangster av gytelaks i elva i 1987 og 1988 gav grunnlag for alder- og lengdefordeling, vekt, smolt- og gytealder og omfanget av garnskader. Vi fikk tilgang på data for laksefisket i Iddefjorden og Svinesund. Bestandsestimaterne av 0+ og resultater fra laksefisket i sjøen gav grunn til å anta at beskatningen av laksen i sjøen er for stor.

FORORD

Laksen i Enningdalselva er den sørøstligste laksebestanden i Norge. Siden Iddefjorden er grensefjord med Sverige er også forvaltningen av laksebestanden et felles norsk-svensk ansvar. I forbindelse med ønsket om nye fiskeregler for laksefisket i Iddefjorden var det nødvendig med en fiskebiologisk undersøkelse av laksebestanden.

Undersøkelsen er gjennomført med finansiell støtte fra Direktoratet for naturforvaltning. Cand.scient. Pernille Bruun har vært ansvarlig for prosjektet og har også skrevet rapporten i samråd med fiskeforvalter Asbjørn Vøllestad, som har hatt det faglige ansvar. Aage Kramarics, Stein R. Moe og Heidi Hansen har deltatt i feltarbeidet.

En spesiell takk for godt samarbeid rettes til Arbeidernes Jeger og Fiskerforening - Halden, Enningdalen fiskevernforening, Idd og Marker laksestyre og fiskenämnden i Göteborg og Bohuslän.

Moss, januar 1989



Asbjørn Vøllestad
fiskeforvalter

INNHold

INNLEDNING.....	1
OMRÅDEBESKRIVELSE.....	4
MATERIALE OG METODE.....	11
RESULTATER.....	18
Gytelaks.....	18
Oppgangen av laks i Enningdalselva.....	18
Lengde,vekt og aldersfordeling.....	18
Tilbakeberegnet vekst.....	22
Garnskadet fisk.....	26
Kjønnsfordeling og repetert gyting.....	26
Laksunger.....	28
Lengdefordeling og vekst.....	28
Kondisjonsfaktor.....	30
Ernæring.....	31
Tetthet og bestandsestimering.....	33
Laks i Ørbekken.....	34
BESKATNINGEN AV LAKSESTAMMEN I ENNINGDALSELVA.....	35
Laksefisket i Iddefjorden og Svinesund.....	35
Laksefangstene på svensk side.....	35
Laksefangstene på norsk side.....	38
Laksefisket i Enningdalselva.....	38
Utsetting av laks i Enningdalselva.....	42
DISKUSJON.....	43
Beskatningen av laksen.....	43
Garnskader.....	45
Tettheten av 0+ i Enningdalselva.....	46
Laksungenes vekst.....	46
REFERANSER.....	48

INNLEDNING

Det foregår et betydelig fiske etter laks i Iddefjorden og Svinesund. Fisket etter anadrome laksefisk i dette området er regulert av en konvensjon mellom Norge og Sverige fra 28. januar 1949 (vedlegg 1).

Dette regelverket skiller seg fra de reglene som gjelder ellers i Norge (Lov om laksefisket og innlandsfisket av 6 mars 1964) på en rekke punkter.

De viktigste forskjellene er:

- Årsfredningen i konvensjonsområdet strekker seg fra
25 august til og med siste dag i februar. Ellers i
Norge varer årsfredningen fra og med 5. august
til og med 30. april.
- Ukefredningen i konvensjonsområdet varer fra lørdag
kl. 18.00 til mandag kl. 6.00. Ellers i Norge er det
ukefredning mellom fredag kl.18.00 og mandag
kl.18.00.
- I konvensjonsområdet kreves det bare 50 meters
avstand mellom fiskeredskapene (vesentlig
kilnot og krokgarn). Ellers i Norge må det være
100 meter mellom redskapene.
- Paragraf 4 i konvensjonen dreier seg om avstanden mellom
fiskeredskapene i sjøen. Redskaper omfatter i dette tilfellet
kilnøter og bortngarn og ikke krokgarn som er det mest brukte
redskapet i konvensjonsområdet.

Laks som fiskes i konvensjonsområdet er vesentlig laks som skal gyte i Enningdalselva (en liten del av laksen i området skal gyte i Glomma).

De spesielle regelenes for laksefisket i konvensjonsområdet har flere uheldige virkninger på laksebestanden i Enningdalselva.

Den reduserte årsfredningen fører til en uønsket beskatning av vinterstøinger. Disse fiskene står i elva til ut i april og vil til tross for at fisket etter vinterstøinger er forbudt, ha store sjanser for å gå i garna på vei ut i fjorden.

Den korte avstanden (50m) mellom fiskeredskapene i konvensjonsområdet gjør at garna står svært tett. Dette vil føre til at omfanget av garnskadet fisk blir større enn det normalt ville vært. I tillegg gjør mangelen i paragraf 4 i konvensjonen at krogarn f.eks kan settes i lange rekker uten krav til avstand.

Det er særlig krogarn, det mest brukte fiskeredskapet i området, som forårsaker garnskadene. I en undersøkelse på laksebestanden i Vefsna fant man at garnskadet fisk har mindre mulighet til å gjennomføre en vellykket gyting, enn uskadet fisk (Berg et al 1986).

Fra norsk side er det tatt initiativ for å få endret konvensjonen (Vedlegg 2).

Sportsfisket etter laks i Enningdalselva varer fra og med 1. mai til og med 31. august. Tidligere ble det fisket med laksekar i elva., men bruken av dette karet opphørte tidlig på 1980--tallet.

I tillegg til grunneiere med fiskerettigheter er fisket i elva organisert av to fiskeforeninger, Arbeidernes jeger og fiskeforening og Enningdalen fiskevernforening. Gjennom et samarbeid mellom fiskeforvalteren i Østfold og de to fiskeforeningene har det vært mulig å registrere størsteparten av den laksen som blir fanget i elva. Data som foreligger for denne laksen er tidspunktet for fangst i elva, lengde og vekt på fisken, vekst og kjønn- og alderssammensetning i laksebestanden og omfanget av garnskader.

Overbeskatning av laks som skal opp i elva for å gyte vil ha negativ effekt på produksjon av laksunger i elva. For å undersøke om dette er tilfelle ble det i 1988 foretatt bestandsestimering av laksunger på flere lokaliteter i elva. Det ble samtidig samlet inn en del laksunger til studier av alder, vekst, kondisjon og ernæring.

OMRÅDEBESKRIVELSE

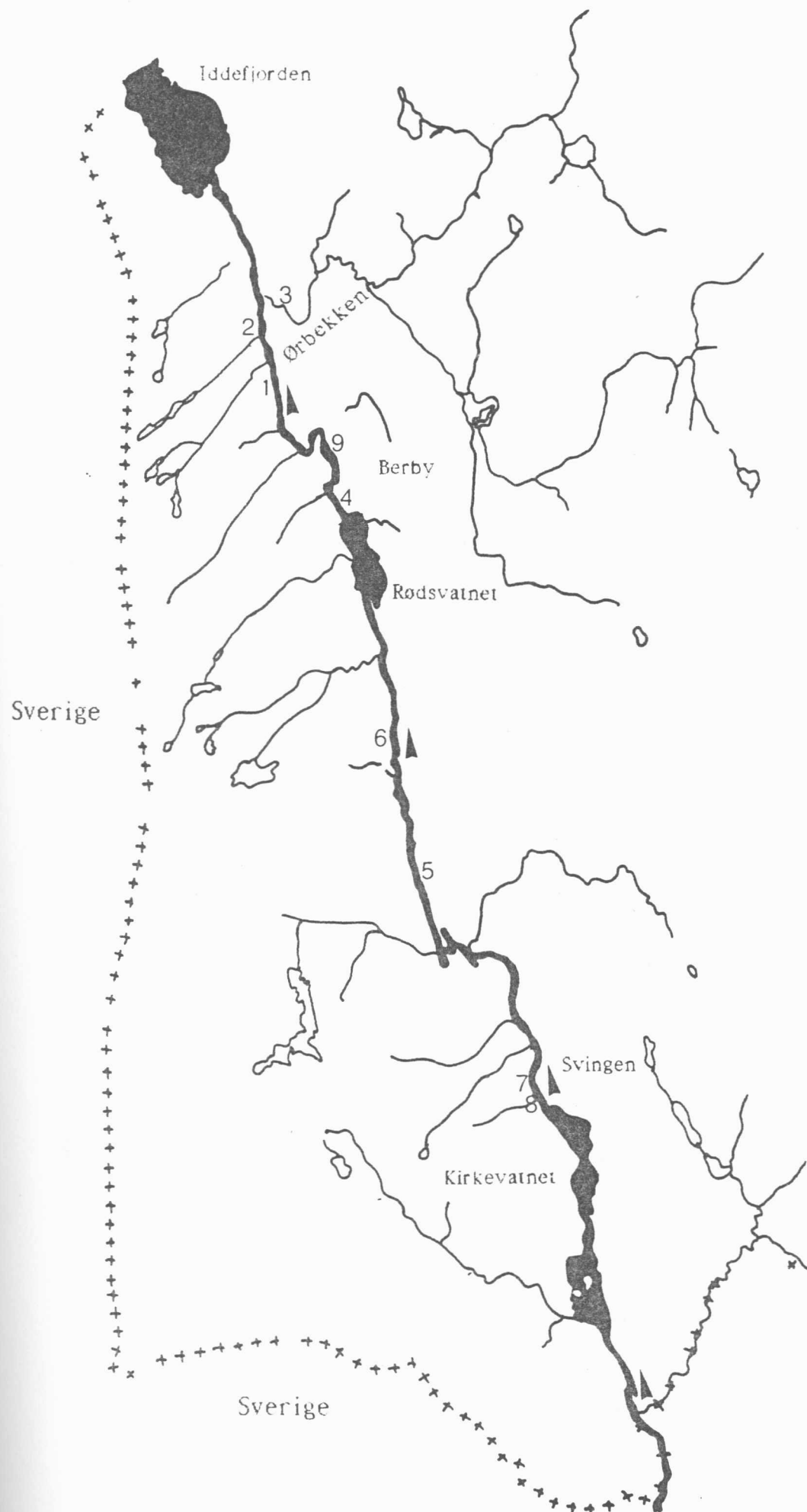
Enningdalselva ligger i Halden kommune, Østfold. Elva renner fra svenskegrensen og ut i Iddefjordens sydende, en strekning på ca. 13 km (figur 1). I løpet av denne strekningen har elva et fall på 37 meter. Fra Kirkevatnet og ned til Rødsvatnet, en strekning på 5 km., faller elva ca. 20 m. Fra Rødsvatnet og ned til Iddefjorden er fallet ca. 17 m på en strekning på 2.5 km. Elva er følgelig mer preget av strykpartier på den nederste strekningen.

Vannkvaliteten i elva er tilfredsstillende med en pH på 6.5 og liten menneskelig påvirkning (Olofsson 1986). Elva som har et nedslagfelt på 779 km², har normalt stor vannføring, uten at det foreligger noe eksakt tall.

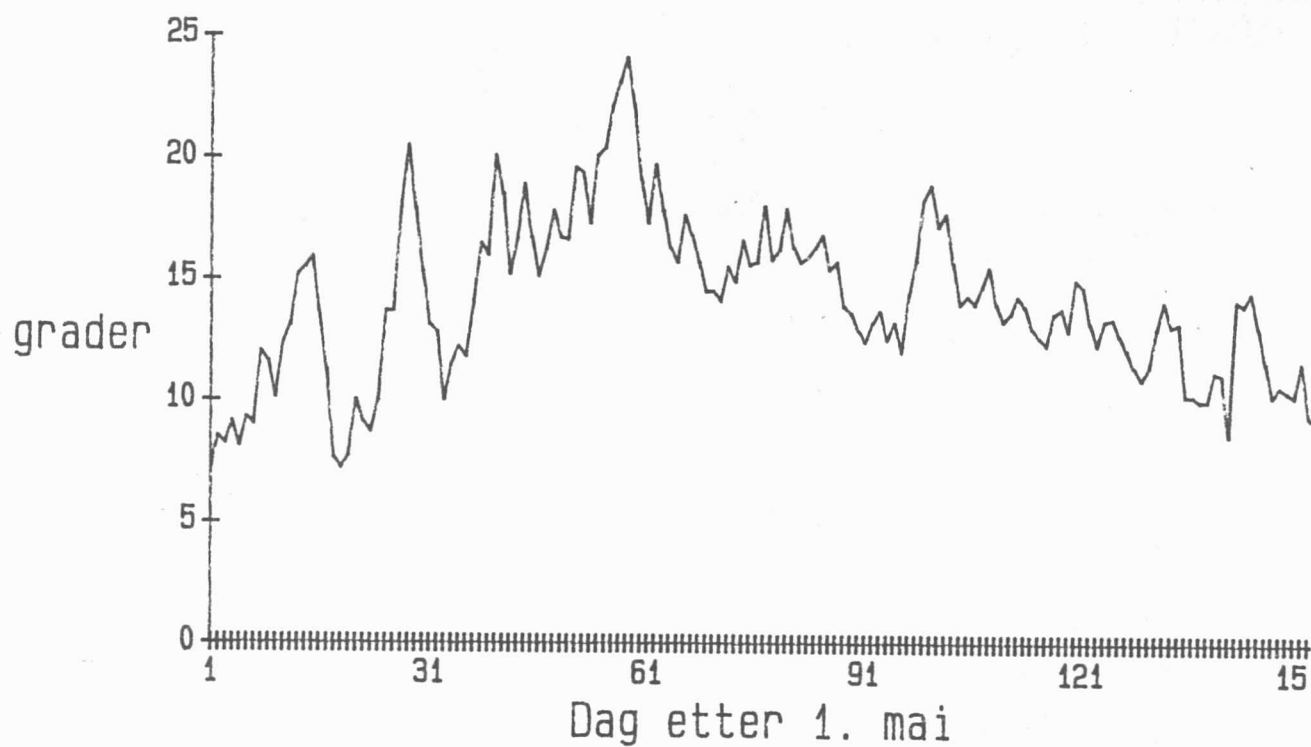
Temperatur- og nedbørdata foreligger for området rundt Enningdalen fra Prestebakke meteorologiske stasjon. Figur 2 viser lufttemperaturen i perioden fra 1.5 til 30.9, figur 3 månedsmiddeltemperatur for perioden januar--september og figur 4 viser antall mm nedbør falt etter 1.5 1988.

I juni var total nedbørmengde 48 mm (77% av det normale), i juli 213 mm (263% av det normale) og i august 103 mm (113% av det normale). I september og oktober falt det også mye nedbør. Den kraftige nedbøren førte til en økning av den fra før av store vannføring i elva.

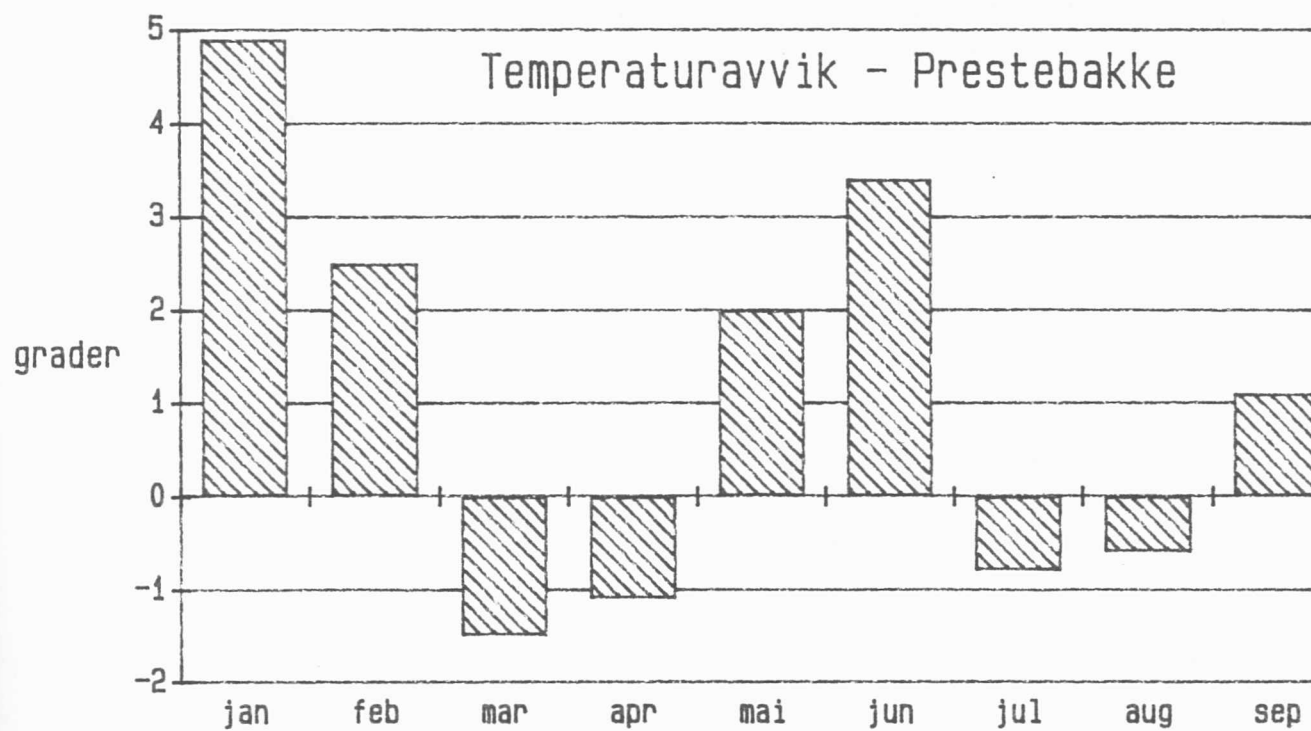
I forbindelse med Landsplan for verneverdige områder ble det foretatt en inventering av Enningdalen /m Enningdalselva og indre del av Iddefjorden. Resultatene fra inventeringen er utgitt i en egen rapport (Borgstrøm et al. 1974). Ved inventeringen fant man 20 fiskearter i Enningdalselva. Det ble registrert følgende 18 ferskvannsgytende arter: Abbor, hork, sik, lagesild, sjørret, laks, gjedde, laue, brasme, mort, sørv, vederbuk, gullbust, ørekyt, tre-pigget stingsild, steinsmett, bekkeniøye/elveniøye og havniøye. I tillegg ble det fange ål og skrubbe.



Figur 1. Kart over Enningdalselva med stasjoner for elfiske inntegnet.

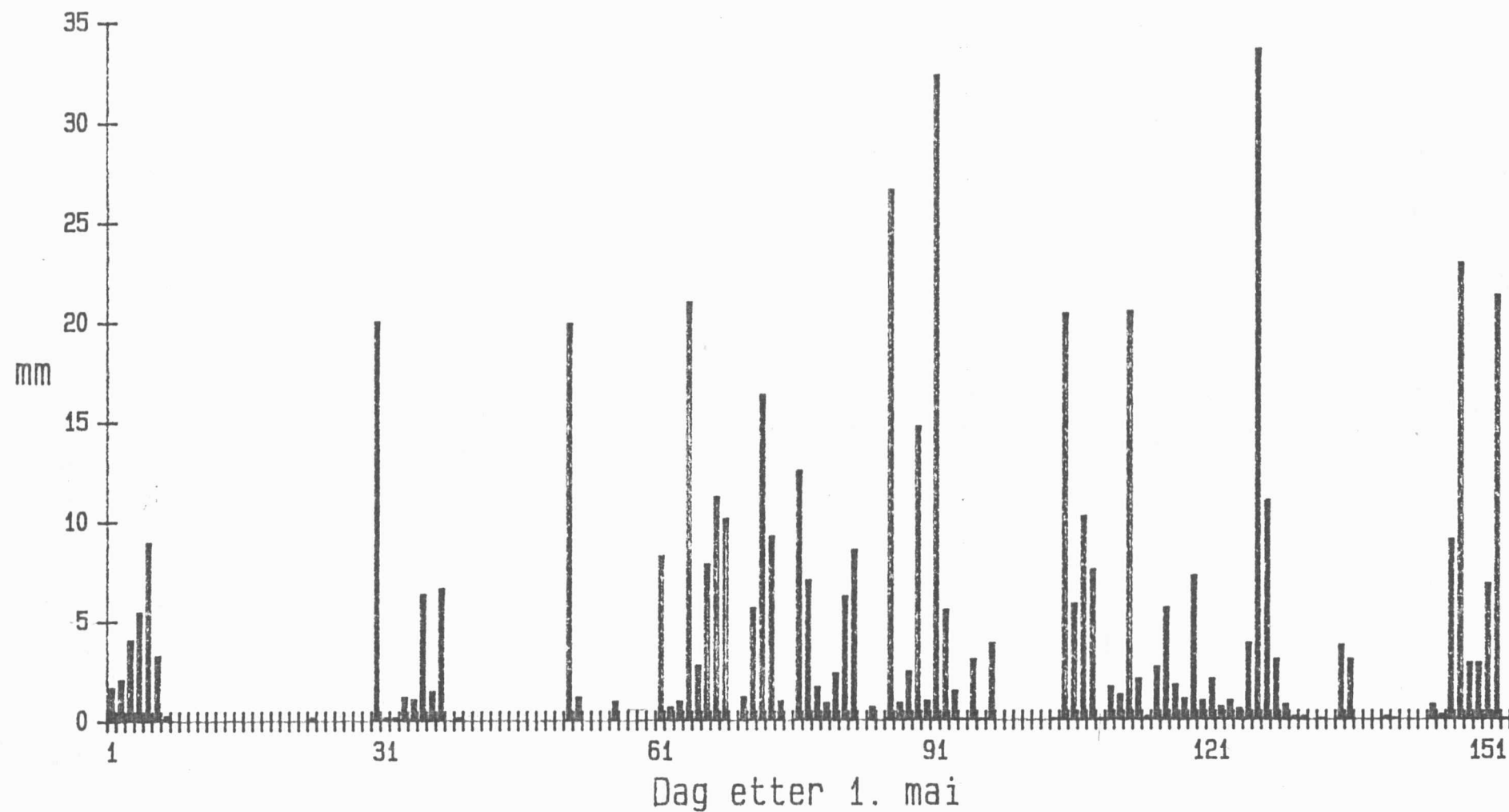


Figur 2. Lufttemperaturen ved Prestebakke etter 1. mai 1988.



Figur 3. Månedsmiddeltemperaturens avvik fra normalen ved Prestebakke 1988

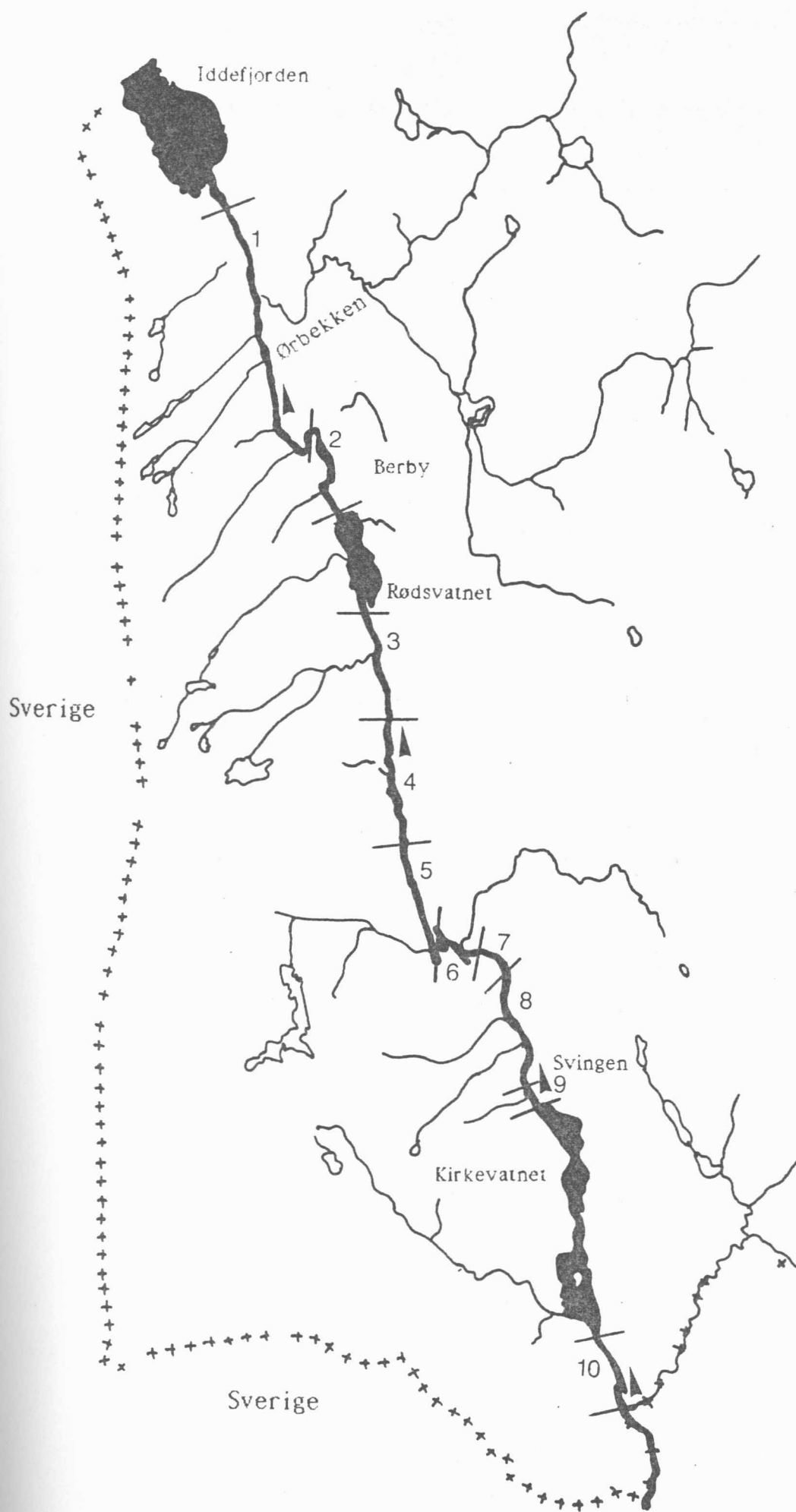
Nedbør ved Prestebakke



Figur 4. Nedbør ved Prestebakke etter 1 mai 1988.

Enningdalselva er Norges sørøstligste lakseførende elv. I forbindelse med dette har elvas beskaffenhet når det gjelder laksens gyte- og oppvekstmuligheter i elva vært undersøkt. På grunnlag av de vurderingene som ble gjort har jeg tegnet et kart hvor elva er inndelt i 10 soner (grove) (figur 5). Sonene er nærmere beskrevet i tabell I. Laks gyter på rennende vann og foretrekker gyteplasser med grov grus i bunnmaterialet. Lakseparr trives best på hurtig rennende vann med grus og steinbunn hvor der er godt om skjulesteder (Hansen 1987).

Til denne undersøkelsen ble det valgt ut 10 stasjoner (figur 1). Stasjonene ble valgt ut tilfeldig. Man måtte imidlertid ta hensyn til om lokaliteten egnet seg for elfisking (dybde, vannføring). De 10 stasjonene er relativt like når det gjelder parametre som dybde, bunns substrat og vannføring. Dybden varierte fra 0.5 til 1 m og substratet bestod av små til store stener.



Figur 5. Kart over Enningdalselva med soner inntegnet.

Tabell 1. Karakteristikk av 10 soner i Enningdalselva.

Strekning	Arealm2	Karakteristikk	
		Gytehabitat	Oppveksthabitat
1	100000	Dårlig til middelsgodtegnet	Dårlig til middelsegnet
2	37500	Middelsgodttil godtegnet	Middelsgodttil godtegnet
3	37000	Dårlig egnet	Dårlig egnet
4	44000	Dårlig til middelsgodtegnet	Dårlig til middelsgodtegnet
5	40000	Dårlig egnet	Dårlig egnet
6	25000	Dårlig til middelsgodtegnet	Dårlig til middelsgodtegnet
7	10000	Dårlig egnet	Dårlig egnet
8	50000	Dårlig egnet	Middelsgodtegnet
9	6000	Middelsgodttil godtegnet	Middelsgodtegnet
10	27500	Dårlig egnet	Godtegnet

MATERIALE OG METODE

Materiale

Materialet består av 260 og 98 gytefisk fra henholdsvis 1987 og 1988.

Laksunge-materialet består av fisk fanget 27.6, 28.6, 17.7, 26.10 og 16.11

1988 (Tabell 2 og Tabell 3) på 9 forskjellige stasjoner.

Tabell 2. Totalt antall fisk tatt på de forskjellige stasjonene med oppgitt areal, gjennom sesongen.

Dato	Stasjon	Areal, m ²	Antall laks
27-28.6			Totalt
	1	135	17
	2	108	2
	3	105	0
	4	105	3
	5	105	39
	6	120	54
	7	100	26
	8	40	22
	9	100	30
17.8	6	120	3
	9	100	2
19.9	6	120	34
	7	100	6
26.10	6	120	15
16.11	6	120	13
	7	100	32

Dato	27 - 28.6		17.8		19.9		26.10		16.11	
Stasjon	n	lengde	n	lengde	n	lengde	n	lengde	n	lengde
1	17 (18)	4.3								
2	2 (17)	--								
3	0 (1)	--								
4	3 (6)	4.6								
5	39 (40)	3.9								
6	54 (54)	3.7	3 (5)	--	34 (34)	6.0	15 (16)	6.3	13 (14)	6.5
7	26 (30)	4.3			6 (4)	6.9			57 (63)	7.8
8	22 (23)	--								
9	30 (43)	4.4	2 (6)	--						

--: manglende lengdeverdier eller for lite antall fisk
n: antall fisk. Tall i parentes gir totalt antall fisk
gjennomsnittlige lengder er angitt i mm

Tabell 3. Antall laks 0+ og gjennomsnittlig lengde på hver stasjon

Metoder

FANGSTMETODER

For hver gytefisk fanget på den elvestrekningen Arbeidernes jeger og fiskeforening forvalter, er det fylt ut en skjellkonvolutt med opplysninger om fangstdato, fangstredskap, fiskelengde og vekt og eventuelle garnskader på fisken. Konvoluttene inneholdt skjellprøver til aldersbestemmelse av fisken. Materialet består også av noen laks fanget av Enningdalen fiskevernforening. Registrering av garnskader på laksen har ikke fungert fullt ut, noe som har ført til et underestimat av skadet fisk i materialet fra begge år.

Til innsamling av ungfisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat. I juni ble det fisket på ni stasjoner. På seks av disse ble fisken sluppet ut igjen etter at fiskens lengde var registrert.

Stasjon 6 og 9 ble valgt ut til senere undersøkelser og fisk fanget her ble frosset ned. Fisk fra stasjon 8 ble sendt inn til Gyrodactylus-undersøkelse. Vannføringen i elven var så stor i perioden juli--november at det var umulig å fiske på stasjon 9. Stasjon 7 ble derfor valgt istedet. Dette har ført til at det bare er fra stasjon 6 det foreligger et kontinuerlig materiale.

PRØVETAKING

Laksungene ble veid til nærmeste 1.0 gram. Lengden ble målt til nærmeste millimeter fra snutespiss til ytterste flik på halefinnen, når halefinnen var naturlig utstrukket.

Skjell til alderbestemmelse ble tatt fra det stedet på fisken hvor skjellene dannes først. Hos laksefisk skjer dette langs sidelinjen mellom ryggfinnen og fettfinnen (Nordeng og Jonsson 1978). Begge ørestenene ble dissekert ut.

Det ble tatt mageprøver av samtlige fisk. Magesekkens fyllingsgrad ble gitt verdier fra 0 til 5, hvor 0 angir tom mage og 5 helt full mage. Spiserøret og magesekken ble tømt for innhold fra pylorus-innsnevringen til munnåpningen. Innholdet ble konserverert på 96% etanol.

BEARBEIDING AV MATERIALET

Aldersbestemmelse

Aldersbestemmelsen er for gytelaksen basert på skjell og for lakseungene basert på skjell og ørestener. Skjellene ble forstørret og lest ved hjelp av et Microfiche apparat. Skjellsonene ble tegnet av på en papirstrimmel og målt til nærmeste millimeter. Ørestenene ble lagt i en skål med 96% etanol og lest ved hjelp av en binokolarlupe.

I skjellmaterialet fra gytelaksen hendte det at skjellene var uegnet til bruk i aldersbestemmelsen. Dette gjaldt 13% av fiskene i materialet fra 1987. Disse fiskene kunne derfor ikke aldersbestemmes.

Gytelaks har i rapporten fått aldersbetegnelsen x.y hvor x står for antall år i elven og y står for antall år i sjøen. Eks. Laks 2.2 vil bety laks med 2 år i elven og 2 år i sjøen.

Beregning av kondisjonsfaktor og vekst

For å finne ut hvilken kondisjon laksen var i, ble Fultons kondisjonsfaktor beregnet. Faktoren ble beregnet ved hjelp av formelen

$$K = 100 * \text{vekt/lengde}^3$$

Ved tilbakeberegning av vekst har jeg antatt at fiskelengden øker proporsjonalt med skjellradius (Lea 1910). Tilbakeberegning av veksten for hver fisk ble gjort med Leas formel

$$L_n = L * S_n / S$$

hvor L_n er fiskelengden da vintersone n ble dannet, L er målt fiskelengde, S_n er skjellradius da vintersone n ble dannet og S er total skjellradius.

Mageprøveanalysene

Ved analysering av mageprøvene ble disse overført til en telleslede (Elgmork 1959). Næringsdyrene ble bestemt til orden eller familie. Når det gjelder inesektene ble det skilt på forskjellige stadiene, henholdsvis mellom nymfe og imago og mellom larve, puppe og imago.

Antallet av hvert taxon ble registrert, og det ble angitt en volumprosent på øyemål, ettersom hvor mye de forskjellige utgjorde av det totale volum. Det ble regnet ut en gjennomsnittlig volumprosent for fisk som hadde mageinnhold.

Bestandsestimering

Bestandsestimering av laksunger ble utført etter metoden med 3 gangers avfisking (Zippin 1958, Libosvasky 1967, Karlstrøm 1976, Bohlin 1984). Stasjonene med et kjent areal, ble fisket over tre ganger med tilnærmet lik fiskeinnsats hver fiskerunde. Mellom hver fiskerunde var det et opphold på ca. 30 minutter.

Metoden gir et underestimat av bestanden fordi:

1. Muligheten for å elfiske kvantitativt begrenset seg til de områdene i elven som ikke var for dype og ikke hadde for stor vannføring.

De elfiskbare områdene utgjør derfor bare en liten del av det totale arealet i elva.

2. Vannføringen i Enningdalselva er normalt stor. I juli, august og september falt det store nedbørmengder som førte til en meget stor vannføring.

Dette gjorde at fangbarheten av fisken ble lav.

På grunn av et relativt lite antall fisk ble fangbarheten av 0+ laks beregnet på grunnlag av det totale materialet av 0+ (som anbefalt av Bohlin 1984).

RESULTATER

Gytelaks

Oppgangen av laks i Enningdalselva

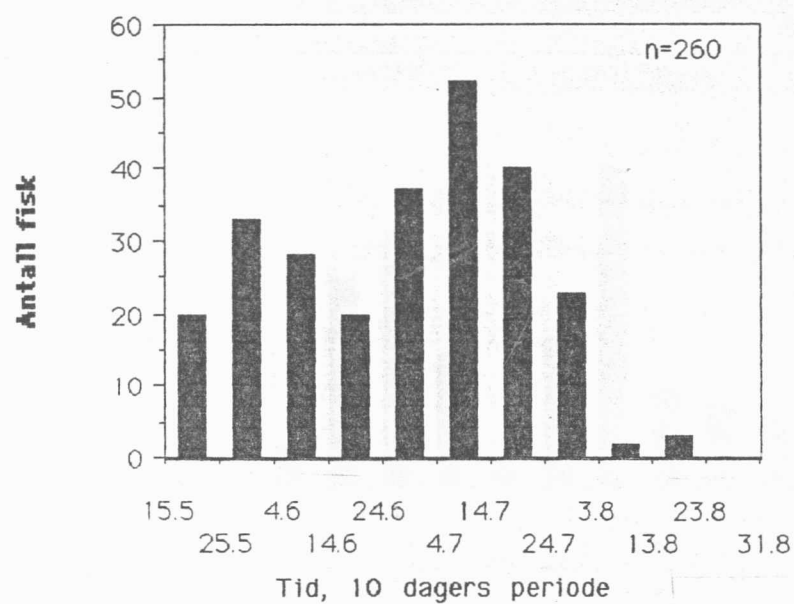
Et bilde av laksens oppvandring i elven fås via fangsttallene fra stangfisket hvor en økning i fiskeutbyttet er tolket som en økt oppgang av fisk i elven. En nedgang i utbyttet er tilsvarende tolket som en redusert oppvandring.

Stangfisket i Enningdalselva kan starte 1.5 og slutter 31.8. Arbeidernes Jeger og Fiskeforening har imidlertid utsatt fiskestarten til 15.5 på grunn av det store antall vinterstøinger i fangstene før denne tid. Den første fisken ble tatt 15.5 både i 1987 og i 1988 (Figur 6 og 7). I 1987 hadde størsteparten av fisken gått opp i elven før 25de juli, med hovedtyngden i månedskiftet mai-juni og i midten av juli. I 1988 vandret størsteparten av fisken opp i elven i juli. Laksen gikk altså senere oppe i elven i 1988 enn i 1987.

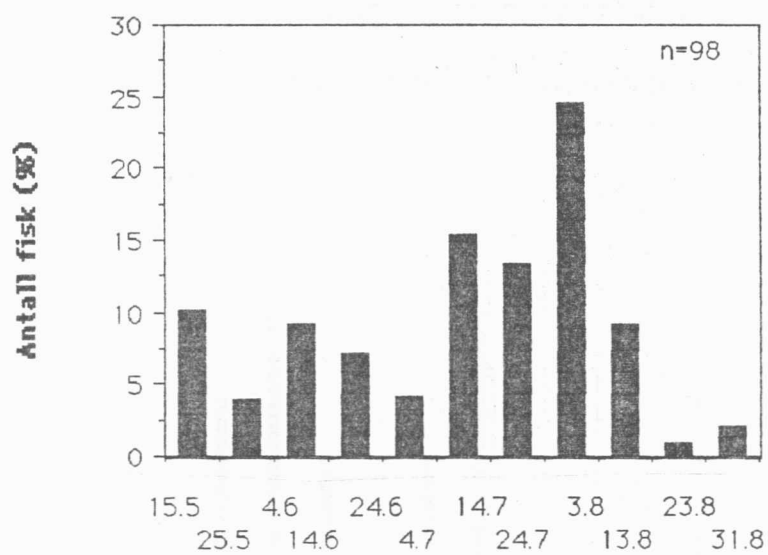
Basert på fiskeutbyttet var oppvandring av gytefisk større i 1987 enn i 1988. I 1987 ble det fanget 260 laks, mens det i 1988 bare ble fanget 98 fisk.

Lengde,vekt og aldersfordeling

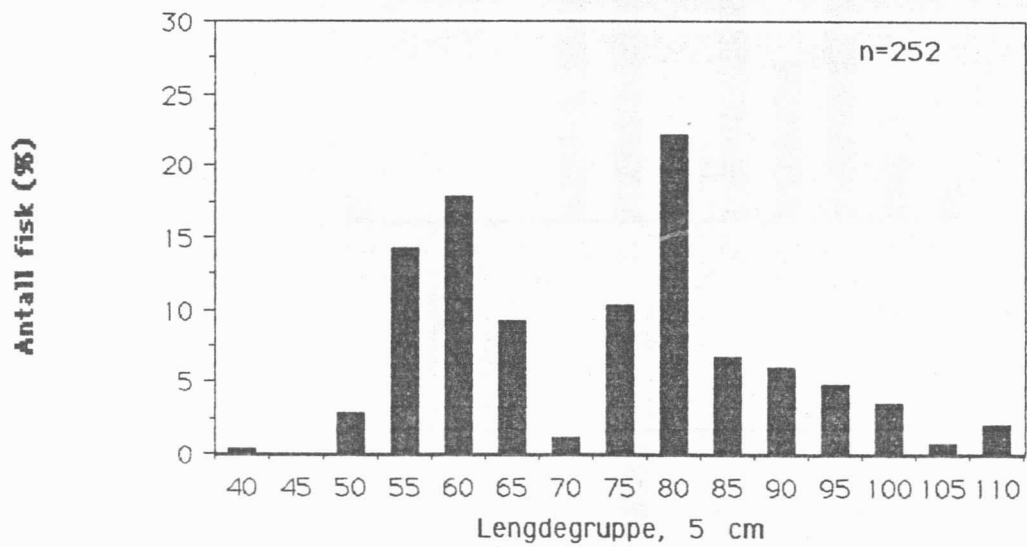
I sesongen 1987 ble det fanget 260 gytemoden laks. Disse fordelte seg i lengdeintervallet 40 til 111 cm (Figur 8). Laks som hadde vært 3 år i sjøen var, ikke uventet, større enn laks med 2 år i sjøen (Figur 9). Lengdefordelingen til laks fanget i mai, juni og juli var signifikant forskjellig (Figur 10). Dette skyldes oppgang av større fisk i mai og tildels i juli, i forhold til senere i sesongen. I august var antall fisk for lite til å kunne si noe om lengdefordelingen i forhold til de andre månedene.



Figur 6. Oppgang av laks i Enningdalselva, 1987



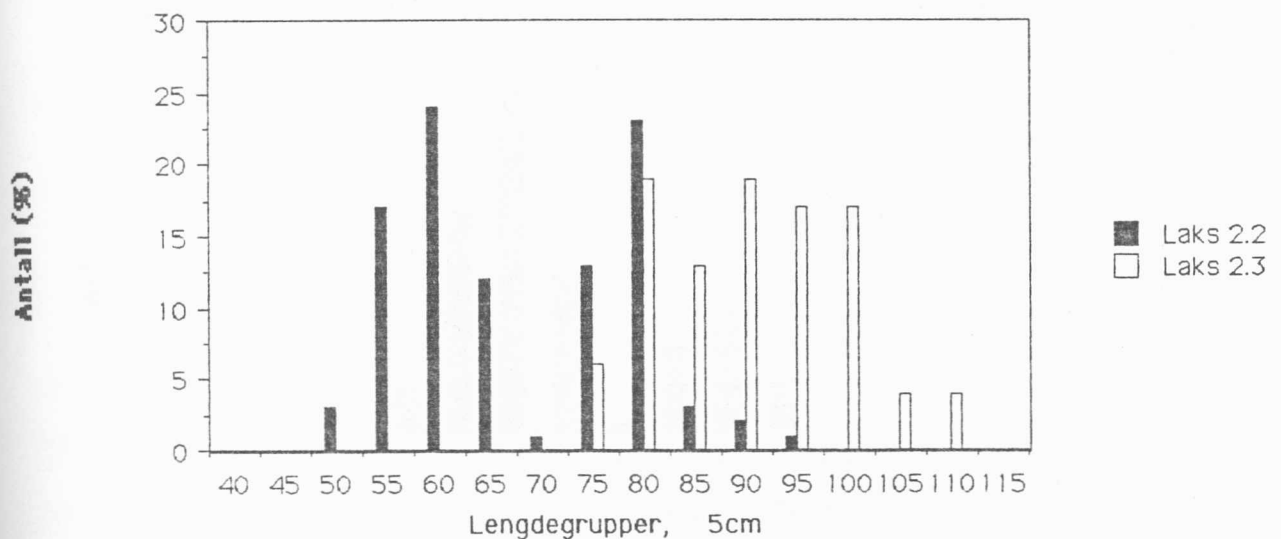
Figur 7. Oppgang av laks i Enningdalselva, 1988.



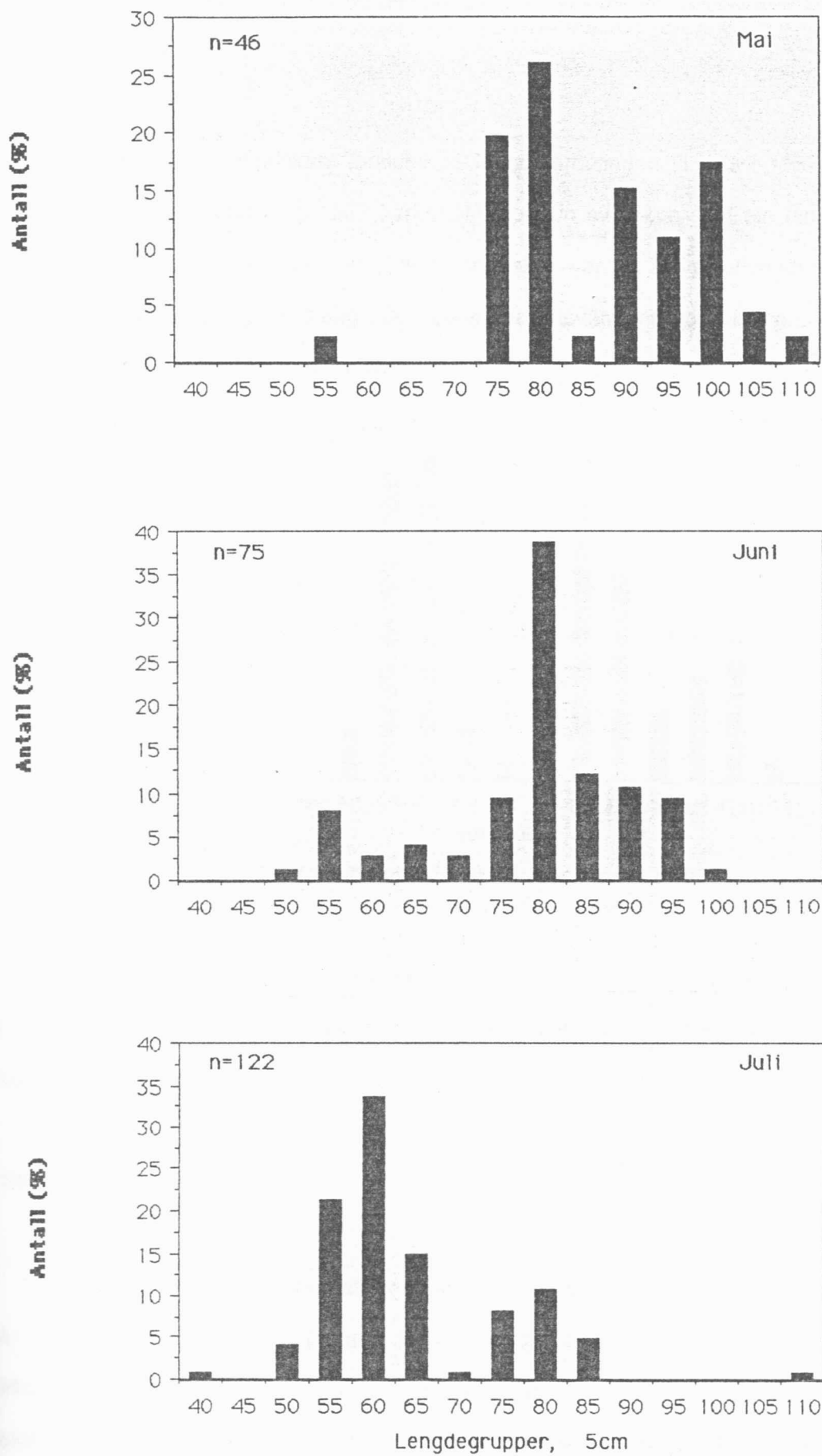
Figur 8. Total lengdefordeling av laks fanget i 1987.

Den største andelen (76%) av laksen oppholdt seg 2 år i sjøen før gytevandring opp i elven. En mindre andel (23%) var 3 år i sjøen før oppvandring. Det ble registrert en tert, dvs. fisk med bare 1 år i sjøen og 2 laks med 4 år i sjøen.

I sesongen 1988 ble det fanget 98 gytemoden laks som fordelte seg i lengdeintervallet 51 til 105 cm (Figur 11).

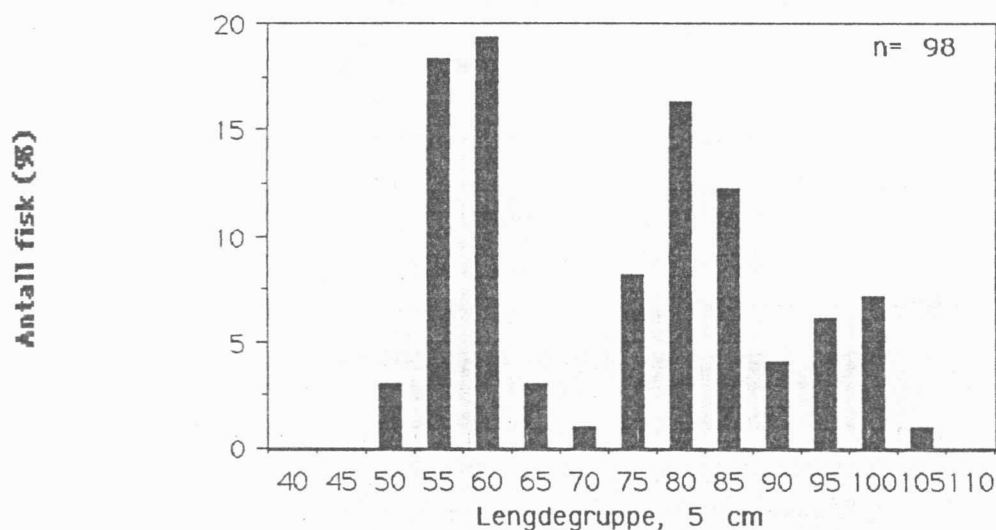


Figur 9. Lengdefordelingen til laks 2.2 og 2.3 fanget i 1987.



Figur 10. Lengdefordelingen til laks fanget i mai, juni og juli, 1987.

Det var ingen signifikant forskjell på lengdefordelingen til laks i 1987 i forhold til i 1988. I likhet med 1987 hadde størstparten av fisken som ble fanget i 1988 (97%) en smoltalder på 2 år. Resten av fisken var tre år ved utvandring til sjøen. 76% av laksen opphold seg 2 år i sjøen før gytevandring opp i elven. De resterende (24%) vandret opp i elven etter 3 år.

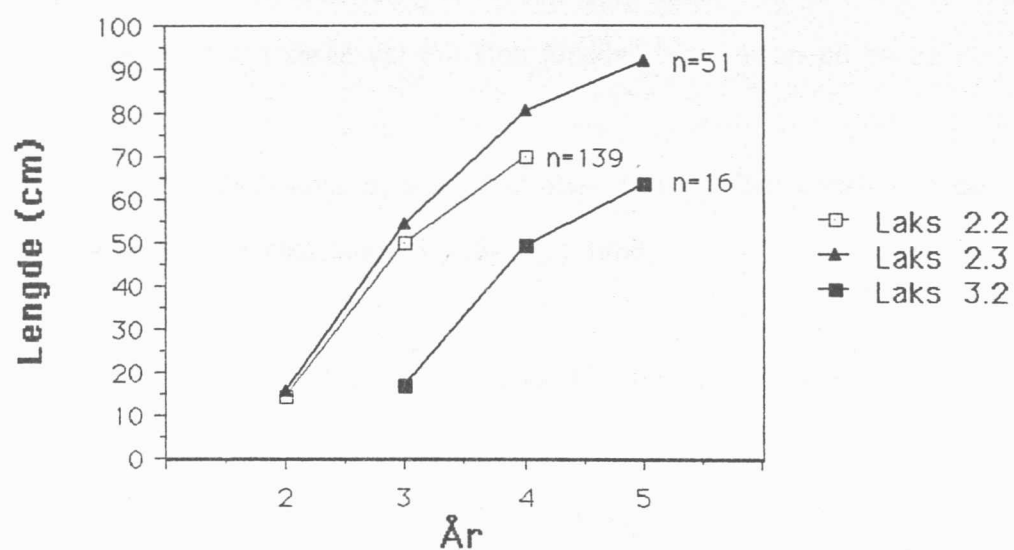


Figur 11. Lengdefordelingen til laks fanget i 1988

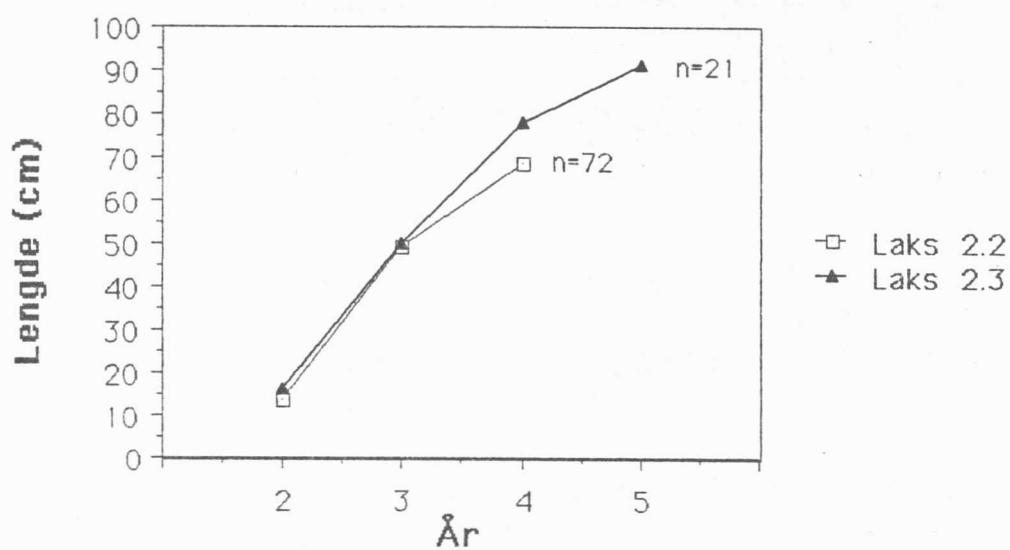
Gjennomsnittlig vekt for laks med 2 år i sjøen var 3.94 kg (1987) og 3.77 kg (1988). For laks med 3 år i sjøen var gjennomsnittlig vekt 8.57 kg (1987) og 8.61 kg (1988).

Tilbakeberegnet vekst

Veksten ble tilbakeberegnet for laks med alder på henholdsvis 2.2, 2.3 og 3.2 år (figur 12 og 13). For laks fanget i 1987 gjaldt det at 2-årig smolt hadde en tilbakeberegnet gjennomsnittlig lengde på 14.1 (laks 2.2) og 15.7 cm (laks 2.3), mens 3-årig smolt hadde en gjennomsnittlig lengde på 16.6 cm. I 1988 var tilsvarende lengder 14.0 cm (laks 2.2) og 16.0 cm (laks 2.3).



Figur 12. Tilbakeberegnet vekst for laks fanget i 1987



Figur 13. Tilbakeberegnet vekst for laks fanget i 1988.

Etter det første året i sjøen var det liten forskjell i størrelsen på de tre gruppene av fisk (tabell 4). Etter to år i sjøen var fisk som skulle gyte inneværende år mindre enn fisk som ikke skulle gyte før året etter. Det var liten forskjell på den tilbakeberegnete veksten til laks fanget i 1987 og i 1988.

Tabell 4. Lengde etter 1--3 år i sjøen for laks 2.2, 2.3 og 3.2 i 1987 og 1988.

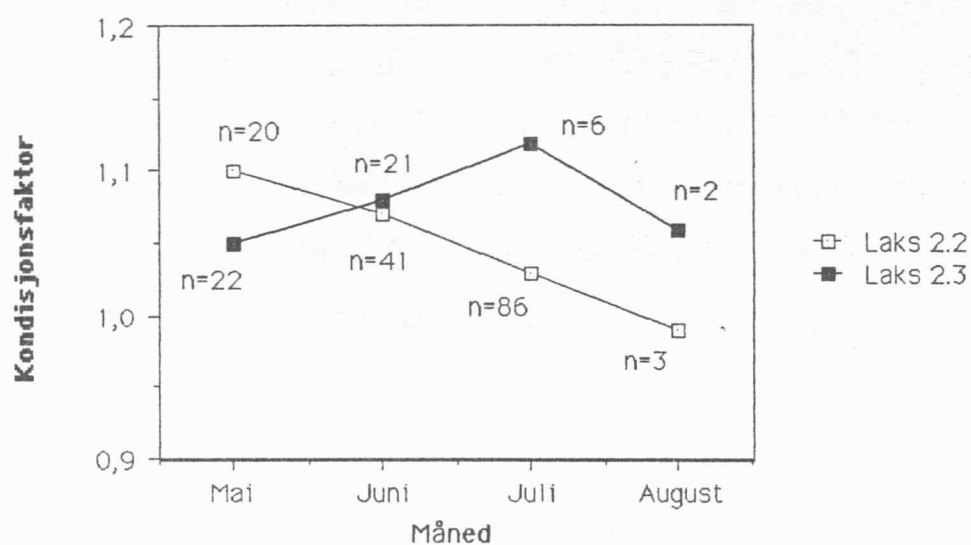
År	Alder	Lengde (cm)		
		1 år i sjøen	2 år i sjøen	3 år i sjøen
1987	Laks 2.2	50,1	69,7	92
	Laks 2.3	54,3	80,9	
	Laks 3.2	49,5	63,8	
1988	Laks 2.2	49,5	68,9	91
	Laks 2.3	50,2	78	

Kondisjonsfaktor

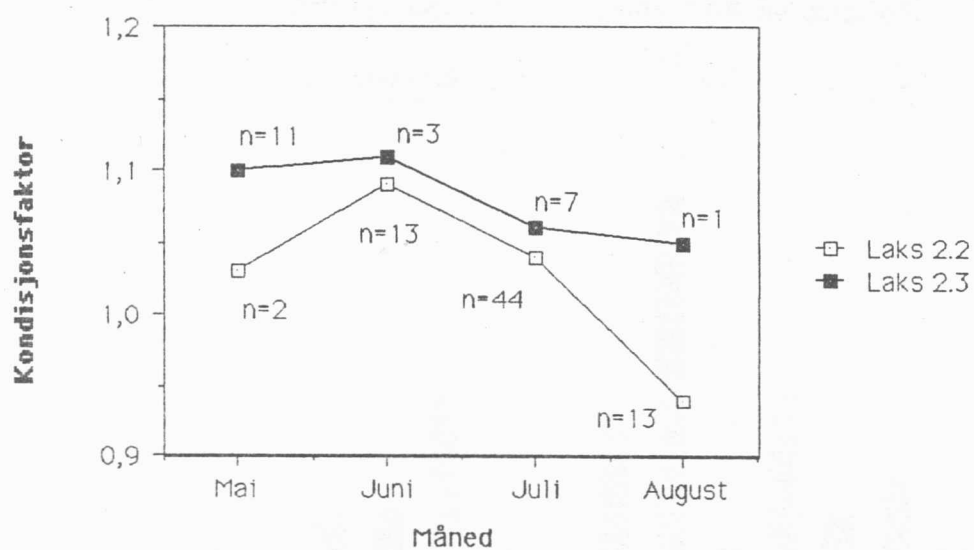
Kondisjonsfaktoren ble beregnet for laks 2.2 og 2.3 fanget i 1987 og 1988 (antall laks 3.2 var for lite) (Figur 14 og 15).

Fisken var i god kondisjon både i 1987 og i 1988. Bortsett fra i mai 1987 hadde laks med et sjøopphold på 3 år en høyere kondisjonsfaktor enn laks med 2 år i sjøen. I 1987 var kondisjonsfaktoren for laks 2.2 høyest i mai, men den for laks 2.3 var høyest i juli.

I 1988 hadde begge aldersgruppene av laks høyest kondisjonsfaktor i juni.



Figur 14. Kondisjonsfaktor for laks 2.2 og laks 2.3 fanget i 1987.



Figur 15 Kondisjonsfaktor for laks 2.2 og 2.3 fanget i 1988.

Garnskadet fisk

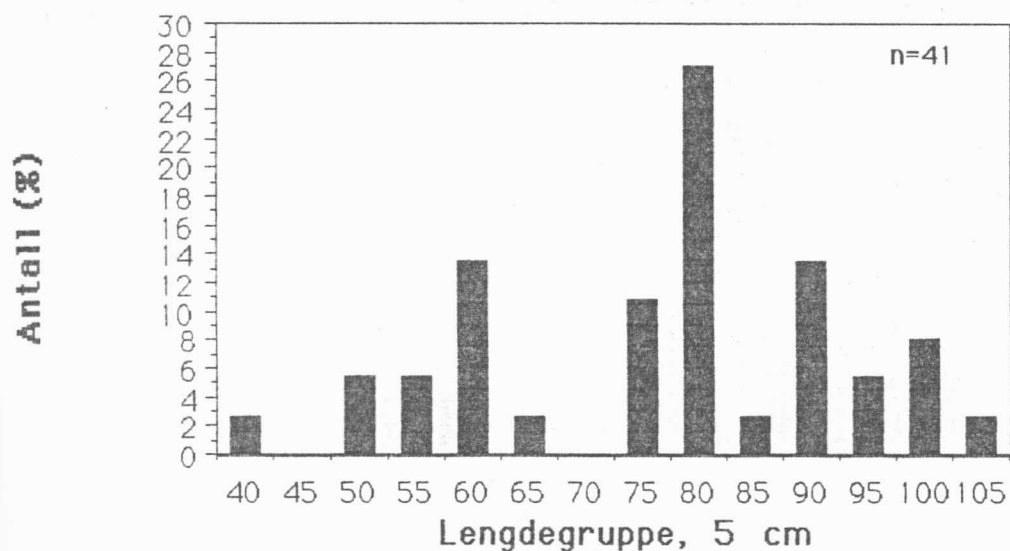
I 1987 var 15.8% av laksen garnskadet. Tilsvarende tall for 1988 var 24.5% (figur 16 og 17). Andelen av skadet fisk i 1987 og 1988 var størst i henholdsvis mai og i juni. Garnskadet fisk fordelte seg over hele lengdeintervallet. Den to-toppete lengdefordelingen til garnskadet laks gjenspeiler den to-toppete totale lengdefordelingen .

Kjønnssfordeling og repetert gyting

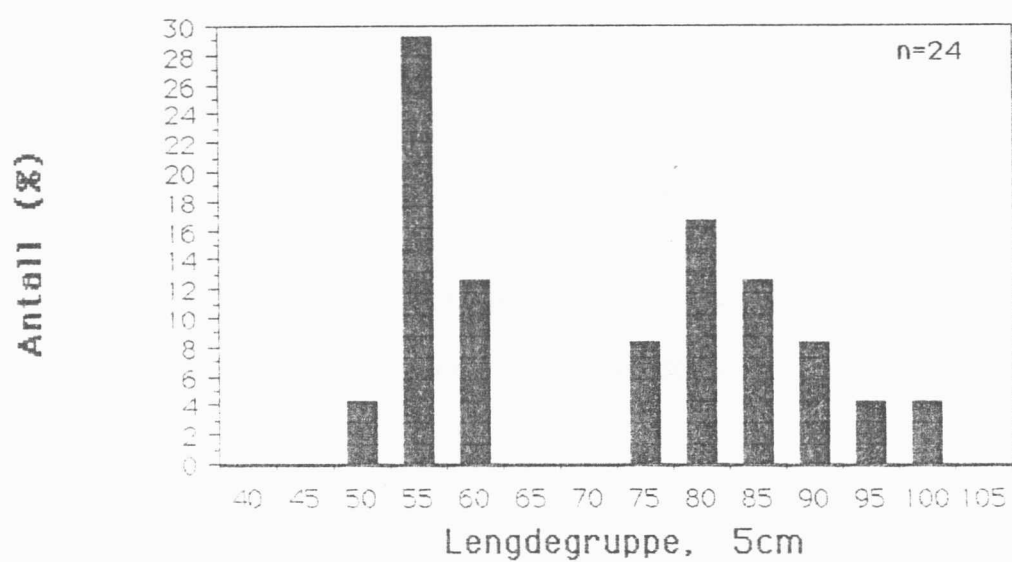
Kjønnssfordelingen var som 1:1 alle månedene i 1988.

Av 9 laks fanget i 1987, hadde 4 hunnlaks og 5 hannlaks merker i skjellet etter tidligere gyting. En av disse, en hannfisk med 4 år i sjøen, hadde merker i skjellene etter to tidligere gyting. Antall repeterte gytere utgjorde 3.5% av fangsten.

I 1988 ble det ikke registrert repeterte gytere.



Figur 16. Lengdefordelingen til garnskadet laks fanget i 1987.

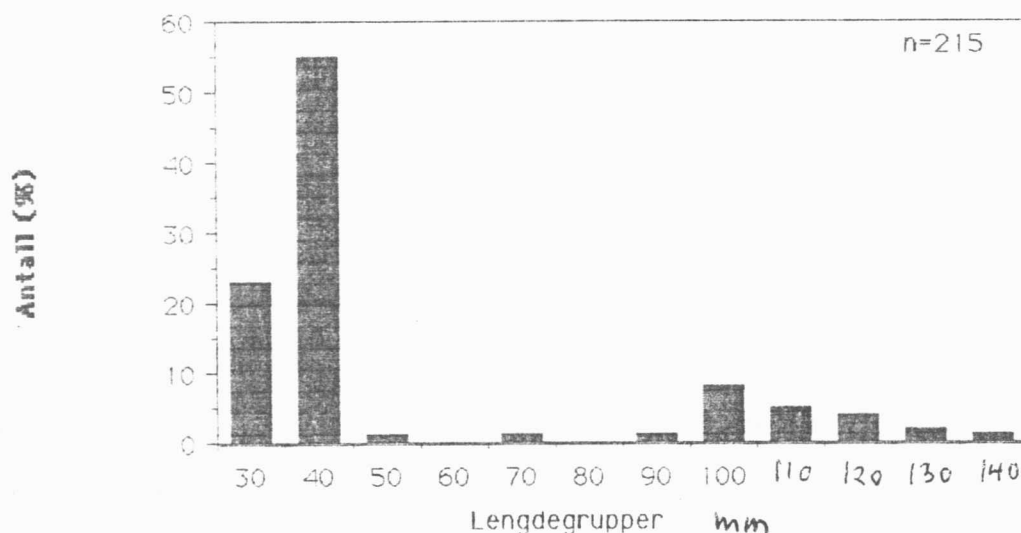


Figur 17. Lengdefordelingen til garnskadet laks fanget i 1988

Laksunger

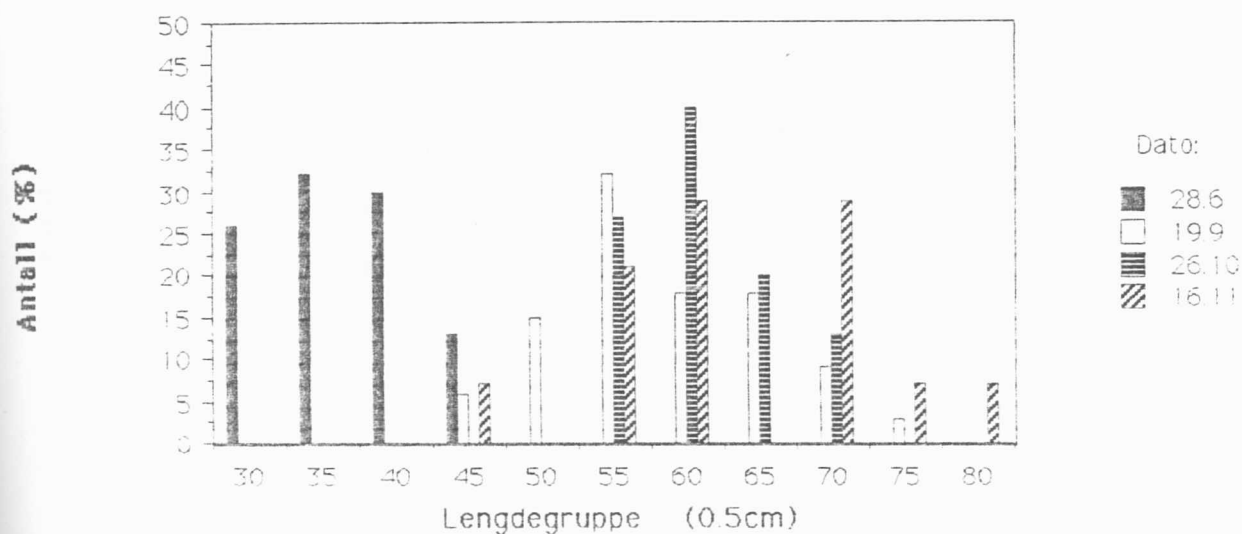
Lengdefordeling og vekst

Figur 18 viser lengdefordelingen til lakseungene i juni, basert på alle stasjonene. Lakseungene var fra 30 til 142mm. Den to-toppete lengdefordelingen angir at to årsklasser er tilstede. Smolten hadde vandret ut på denne tiden.



Figur 18, Total lengdefordeling av laksunger i juni.

Figur 19 viser lengdefordelingen til 0+ laks på stasjon 6 gjennom hele sesongen. I juni var 0+ laks fra 30 til 47mm. I september var fisken blitt fra 48 til 75mm, i oktober 55 til 70mm og i november 56 til 83 cm. Gjennomsnittlig lengde for laks 0+ steg fra 37mm i juni til 65mm i november.

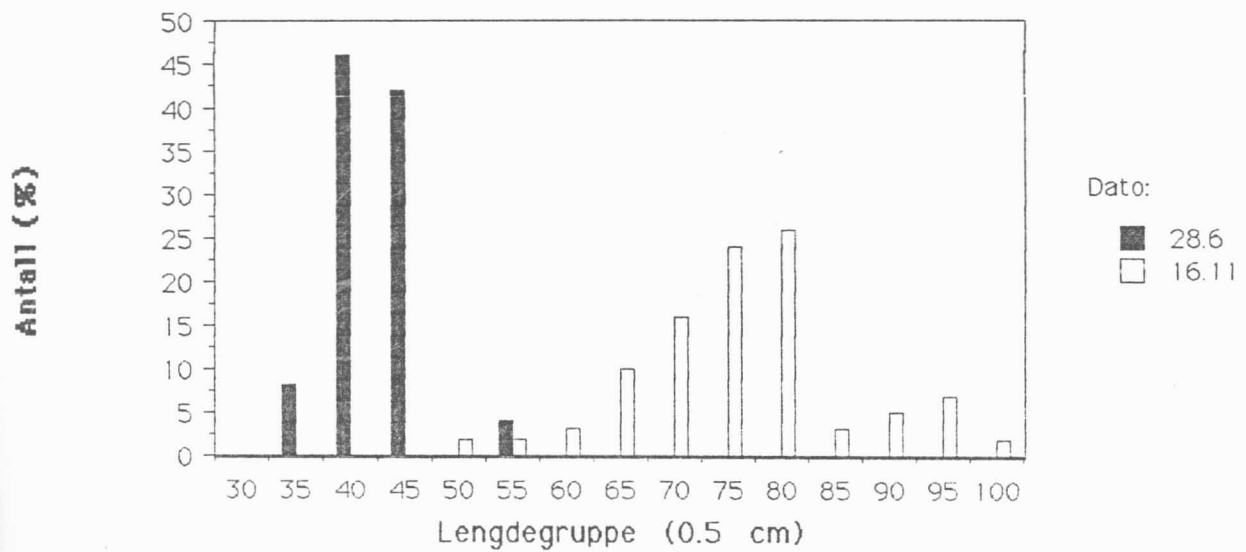


Figur 19. Lengdefordeling til laks 0+ på stasjon 6.

0+ laks på stasjon 7 var større enn 0+ laks på stasjon 6 (figur 20).

I juni var fisken på stasjon 7 fra 39 til 55mm og i november fra 52 til 101mm. Dette gir en gjennomsnittlig lengde i juni på 43 og i november 78mm.

Materialet av laks eldre enn 0+ er for lite til å kunne si noe om veksten gjennom sesongen. Stasjonene sett under ett var fisk eldre enn 0+ (inkluderer 1+ og 2+), i juni gjennomsnittlig 113mm (n=42), i august 110mm og i november 131mm (n=4) lange.



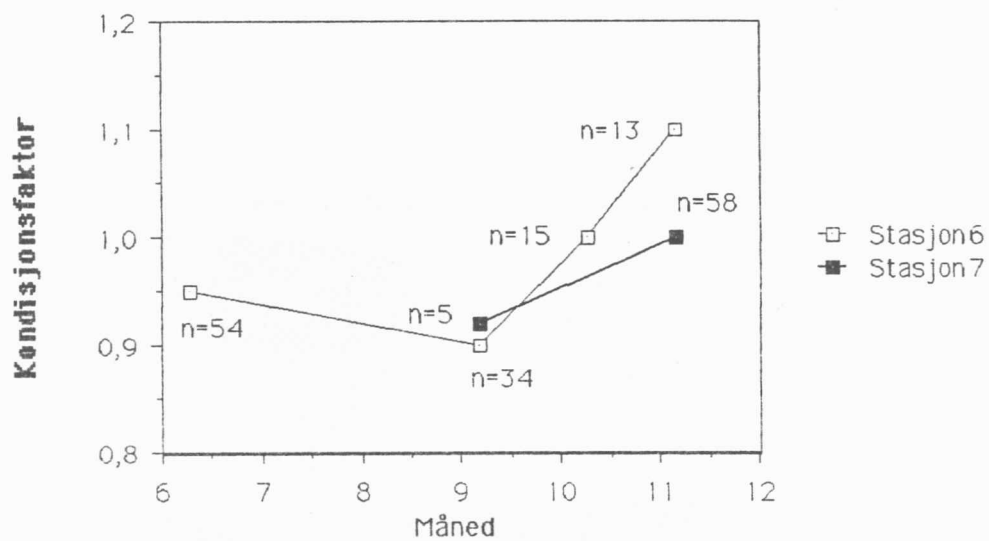
Figur 20. Lengdefordelingen til laks 0+ på stasjon 7.

Kondisjonsfaktor

Figur 21 viser kondisjonsfaktoren til 0+ laks fanget på stasjon 6 og 7, gjennom sesongen. På stasjon 6 var kondisjonsfaktoren til 0+ laks 0.95 i juni, sank så noe i august til 0.9 og steg til 1.06 i november.

På stasjon 7 var kondisjonsfaktoren i september 0.92 og i november 1.01

(kondisjonsfaktoren i juni var ikke mulig å beregne, da vekten på fisken ikke ble registrert).

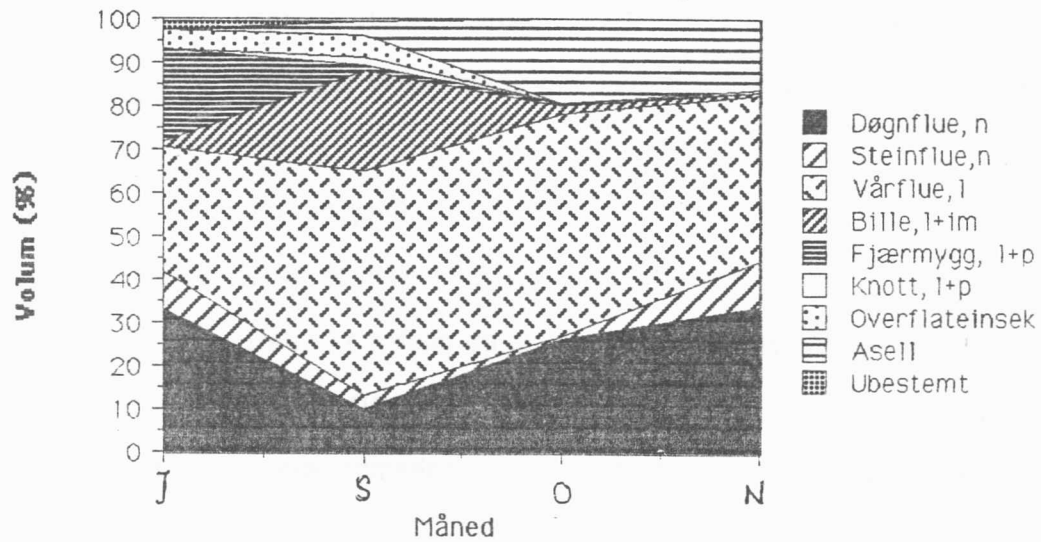


Figur 21. Kondisjonsfaktor for 0+ på stasjon 6 og 7 gjennom sesongen.

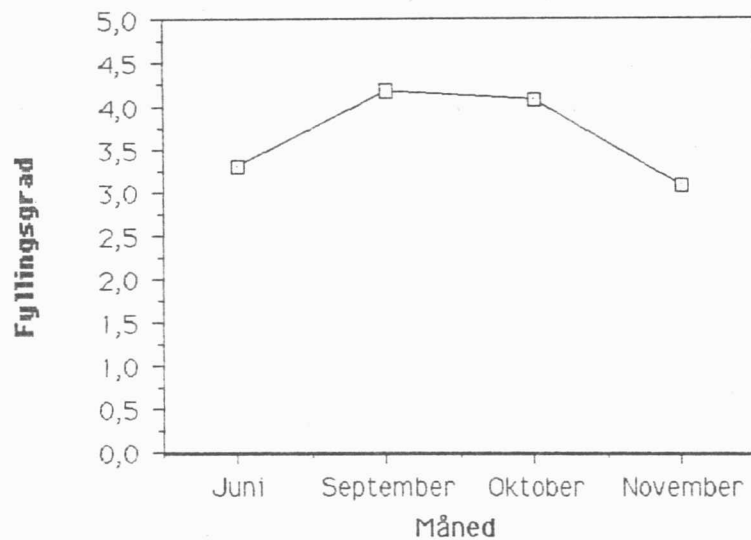
Ernæring

Næringsvalget til 0+ gjennom sesongen er vist i figur 22. På alle fangstdatoene var døgnflue-nymfer og vårflue-larver de viktigste næringsdyrene. Andre grupper av betydning for fisken var fjærmygg i juni og billelarver i september. I oktober og november var asellen (*Asellus aquaticus*) et viktig næringsdyr.

Fyllingsgraden hos 0+ er vist i figur 23. Fyllingsgraden varierte lite gjennom året. Den var høyest i september og lavest i november.



Figur 22. Mageinnhold hos laks 0+ fanget på stasjon 6 gjennom sesongen.
(l=larve, n=nymfe, p=puppe, im=imago)



Figur 23 Fyllingsgrad hos 0+ fanget på stasjon 6 gjennom sesongen.

Tetthet og bestandsestimering

De estimerte bestandstetthetene av 0+ er gitt i tabell 5.

På fire av stasjonene i juni var det ikke mulig å estimere 0+ bestanden enten fordi antall fisk var for lite, eller fordi avfiskingene gav flere fisk andre og tredje gang enn første gang.

Som følge av at fangbarheten ($p=0.31$) var liten, er estimatene generelt blitt for lave. Estimaten vil derfor ikke gi et riktig inntrykk av størrelsen av 0+ bestanden på de forskjellige stasjonene. Dette er tydelig på stasjon 6 der estimatene varierte fra 83.8 0+/100m² i juni til 13.4 0+/100m² i oktober.

Det ble ikke foretatt bestandsestimering av eldre fisk på grunn av få observasjoner.

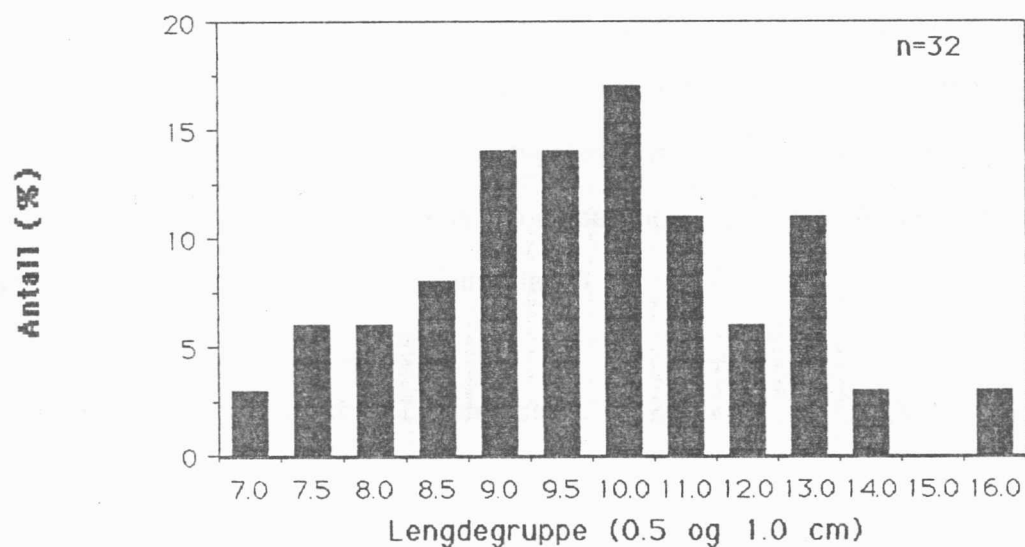
Tabell 5. Tetthetsberegninger av laks 0+ på 5 stasjoner i Enningdalselva 1988.

Dato	Stasjon	$N/100m^2$	$SE(N)$
27-28.6	4	3.0	
	5	53.4	17.0
	6	83.8	19.8
	7	32.6	13.6
	9	46.0	14.6
19.9	6	31.5	12.2
26.10	6	13.4	7.9
16.11	6	33.5	12.6
	7	11.4	8.0

Det ble ikke registrert Gyrodactylus salaris i elva i 1988.

Laks i Ørbekken

I forbindelse med fiske etter sjørørret i Ørbekken (figur 1) ble det også tatt 23 laks. Det ble fisket fra utløpet av Ørbekken og et godt stykke oppover. Laksens totale lengdefordeling er vist i figur 24. Fisken var fra 0 til 2 år gammel. Laks 0+ var gjennomsnittlig 74mm, laks 1+ var 98mm og 2+ laks var 137mm lange. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet vekst det første året var 49mm. Dette er en dårligere vekst enn i Enningdalselva. 40.6% av fisken var småstasjonær gytemoden laks.



Figur 24. Lengdefordeling til laks fanget i Ørbekken.31.10.88.

BESKATNINGEN AV LAKSESTAMMEN I ENNINGDALSELVA

Laksefisket i Iddefjorden og Svinesund

Fisket etter laks i Iddefjorden og Svinesund pågår i nesten 6 måneder fra og med siste dag i februar til og med 25. august. Både svenske og norske fiskere deltar i dette fisket. De fiskeredskapene som benyttes er vesentlig kilnot, krokgarn og ruser.

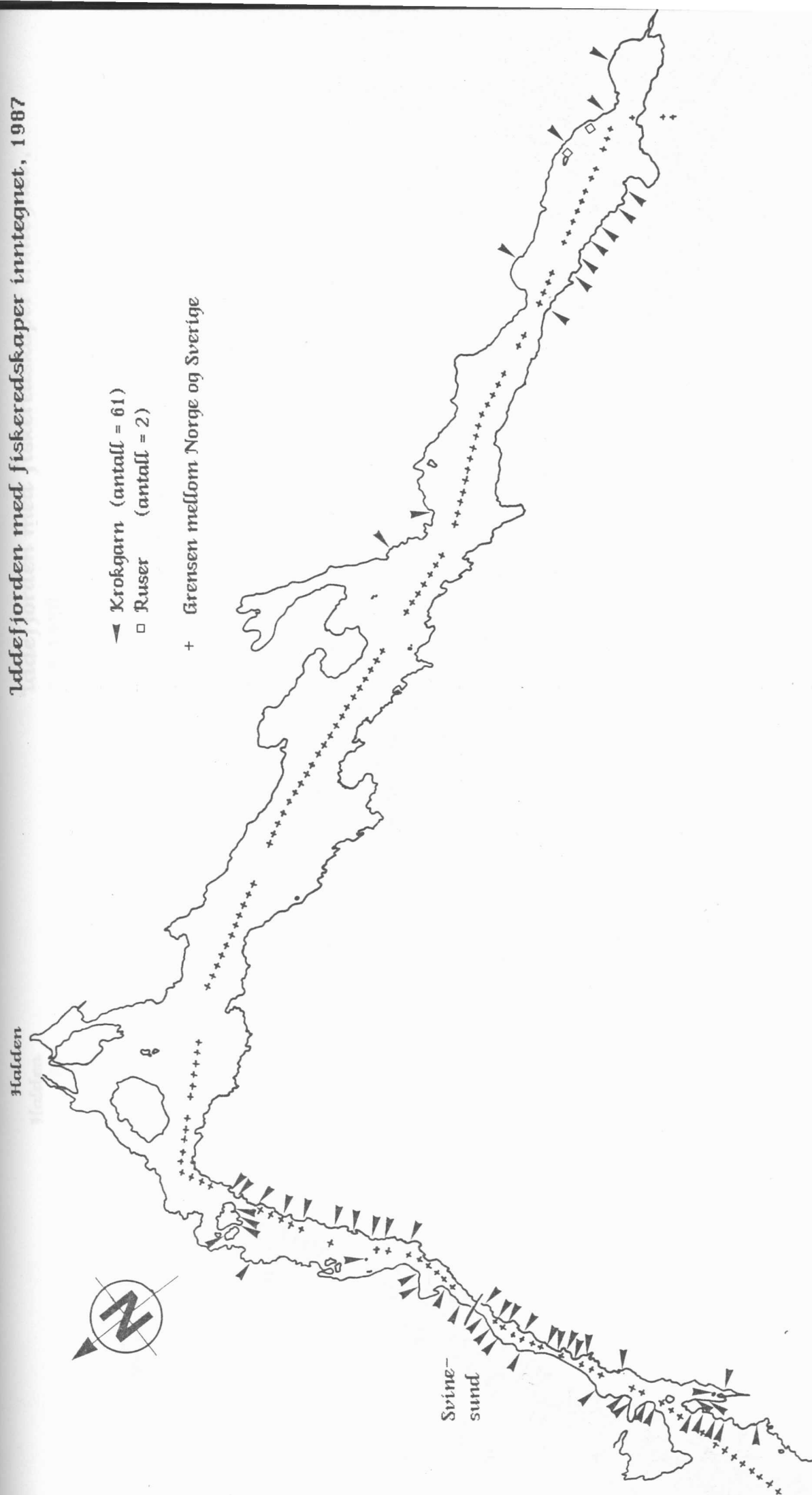
Et inntrykk av antall redskaper som står i sjøen har man fått ved flytelling og båttellinger og ved opplysninger fra fiskerne (figur 25 og 26). Det knytter seg imidlertid en viss usikkerhet til de tallene som oppgis for oppfisket kvantum laks. Dette skyldes at fiskerne ikke alltid oppgir den totale fangsten, men bare deler av den. Derfor vil det korrekte antall kilo laks i fangstene være høyere enn det som angis. Fangstintensiteten er størst i begynnelsen av sesongen, dvs i juni. Resultatene av flytelling og båttellinger i juni er gitt i tabell 6.

Tabell 6. Antall redskap i sjøen, juni 1988

Dato	Fangstredskap	
	Krokgarn	Kilnøter
2.6	81	2
10.6	71	5
17.6	71	0

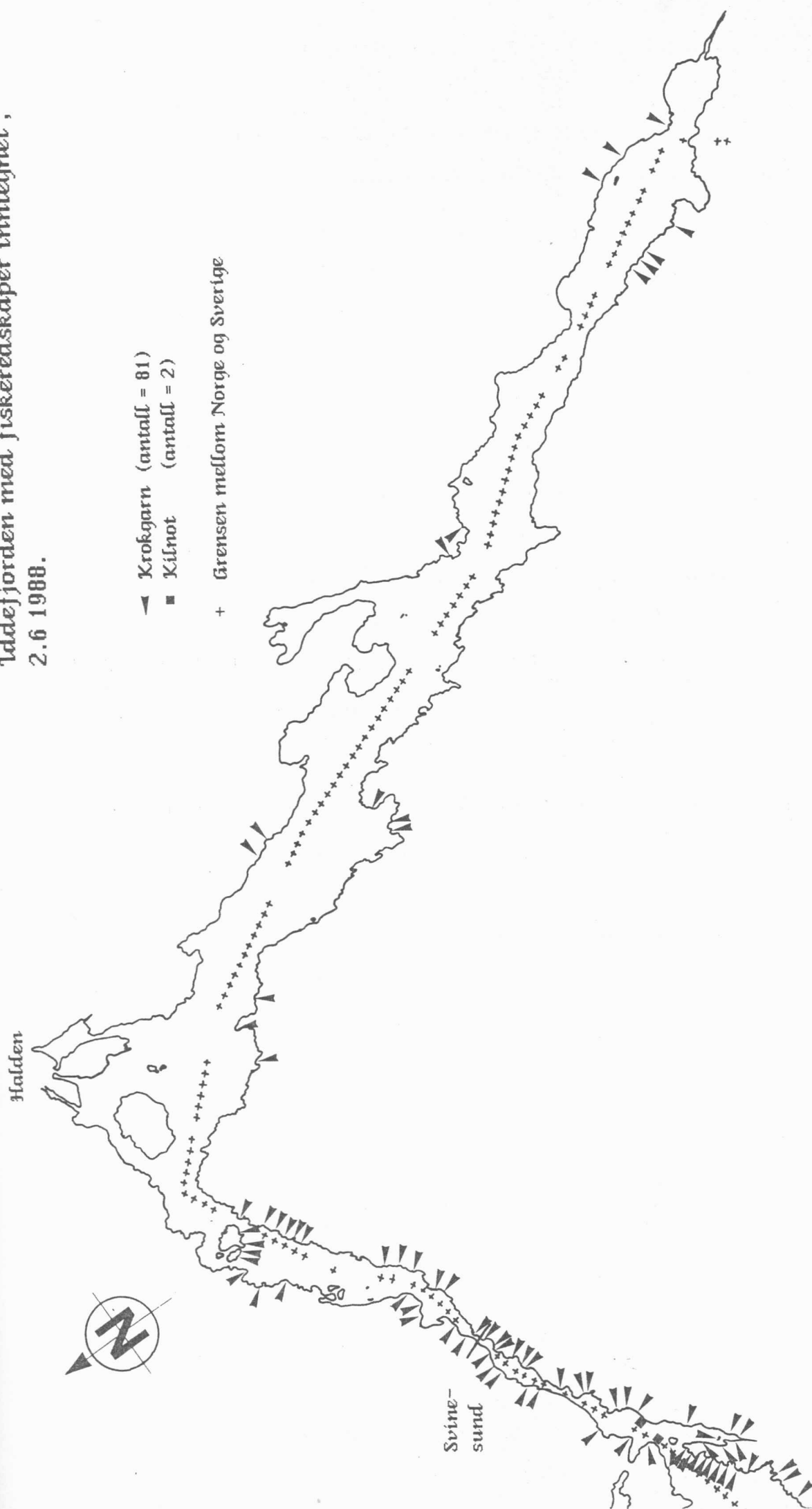
Laksefangstene på svensk side

For laksefisket på svensk side foreligger det tall fra 1983 til 1987 (tall fra 1988 foreligger ikke ennå). Tallene dekker området fra Strømstad til Iddefjorden. Det har vært en kraftig økning i laksefisket de siste årene (figur 27).



Figur 25. Kart over Iddefjorden og Svinesund med redskaper inntegnet for 1987.

Idddefjorden med fiskeredskaper inntegnet ,
2.6 1988.



Figur 26. Kart over Idddefjorden og Svinesund med redskaper
innteget for 1988.

Fra 1984 til 1986 økte antall redskaper i sjøen fra 16 til 94.

Det har imidlertid ikke vært en tilsvarende økning hverken i antall kilo fisket laks eller i antall fisk pr redskap (figur 27 og 28).

Laksefangstene på norsk side

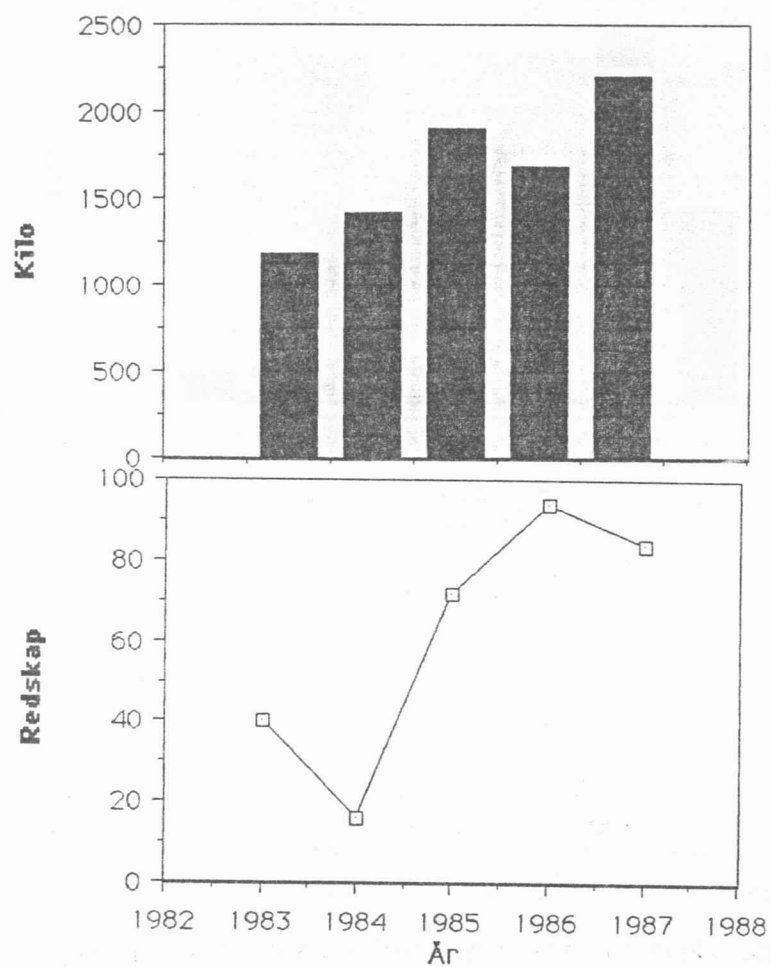
For laksefisket på norsk side foreligger det tall fra 1982 til 1988 (figur 29). Antall fangstredskaper på norsk side er mye mindre enn på svensk side. Dette grunner i at tallene for fisket på svensk side dekker et større område. Også på norsk side har det vært en sterk økning i antall redskaper i sjøen, men heller ikke her har det vært en tilsvarende økning i utbyttet (figur 29 og 30). Antall laks pr garn er mindre på norsk side enn på svensk.

Laksefisket i Enningdalselva

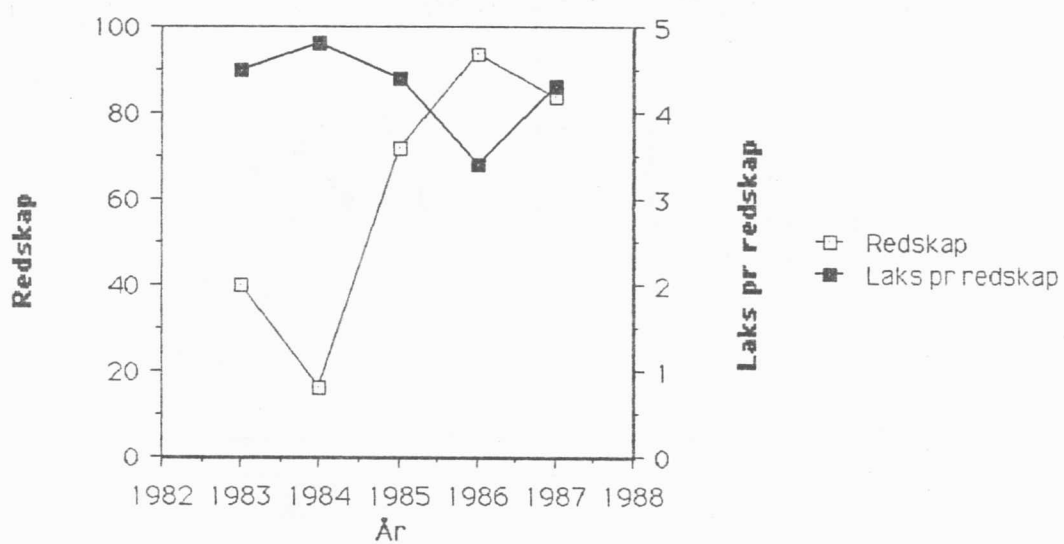
I 1876 ble det for første gang samlet inn fangststatistikk over laksefiskeriene i Norge. Det foreligger derfor data for antall kilo fisket laks i Enningdalselva fra 1876 til 1988 (Figur 31).

Selv om man må anta at ikke all laks oppgis er det mulig på denne måten å registrere utviklingen i fisket. Det er tydelige svingninger fra år til år. Svingningene kan forklares ved at lakseinnsiget i noen år har vært bedre enn i andre år. 1987 var et veldig godt år i så måte, ikke bare i Enningdalselva, men også i andre lakseførende elver på Østlandet.

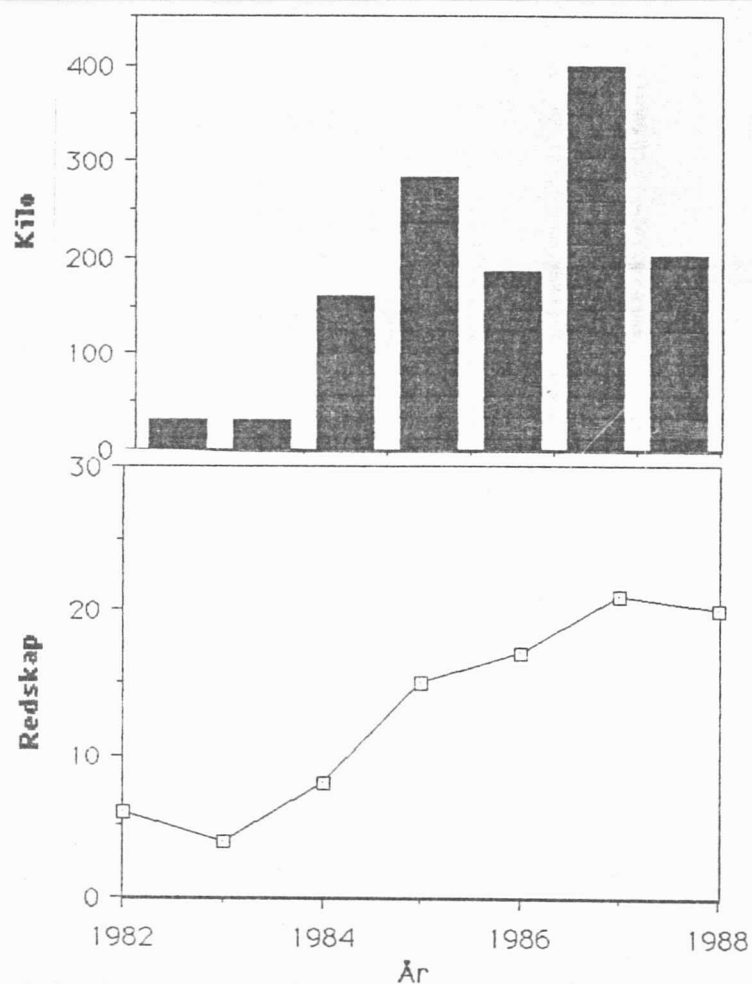
Oppgangen av laks i 1988 kom senere igang enn i 1987 på grunn av liten vannføring. Laksen krever en minste vannføring før den begynner oppvandring i elva (Jensen 1983).



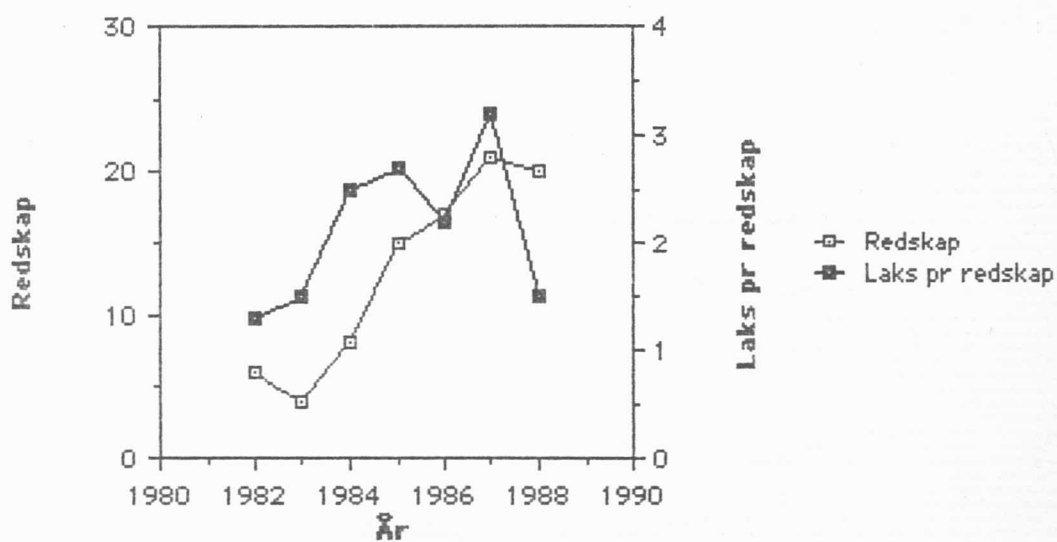
Figur 27. Laksefangster og antall redskap i sjøen på svensk side, 1983--1987.



Figur 28. Antall redskap i sjøen og antall laks pr redskap på svensk side, 1983--1987.

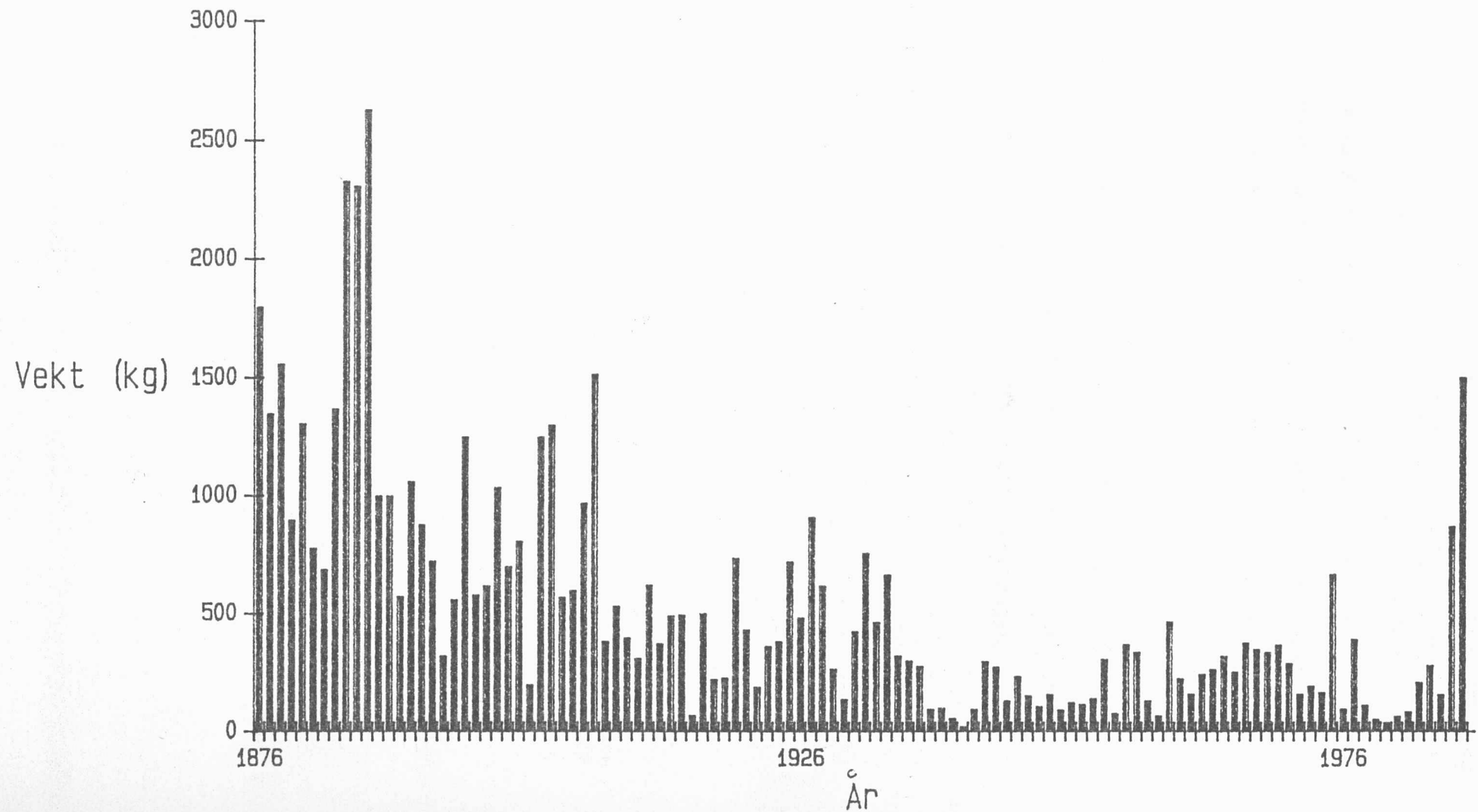


Figur 29. Laksefangster og antall redskap i sjøen på norsk side, 1982--1988.



Figur 30. Antall redskap i sjøen og antall laks pr redskap på norsk side, 1982--1988.

Enningdalselva



Figur 31. Laksefangster i Enningdalselva i perioden 1876--1987.

Utsetting av laks i Enningdalselva

Det er gjort et omfattende utsettingsarbeid både på norsk og svensk del av vassdraget. På norsk side har Arbeidernes jeger og fiskeforening drevet et eget lakseklekkeri. Til avlsarbeidet har foreningen brukt stamfisk fra Enningdalselva. I 1988 ble det satt ut 3500 smolt i elvas nedre del og 2500--3000 yngel i Kynneälv i Sverige.

I Sverige har det vært satt ut fisk i 1961 (1500 laksesmolt) i 1964 (20000 lakseyngel), i 1970 (13000 lakseyngel), i 1971 (13000 lakseyngel), i 1982 (2000 lakseyngel), i 1983 (900 laksesmolt), i 1984 (5000 lakseyngel) og i 1985 (12000 laksesmolt). Stamfisken er hentet fra forskjellige steder i vassdraget.

DISKUSJON

Laksen i Enningdalselva gyter vanligvis i perioden fra slutten av oktober og ut november, og eggene klekker i april. Etter 2 eller 3 år på elva går laksen ut som smolt, i begynnelsen av mai. Nå tilbringer den 2 eller 3 år i sjøen før gytevandringen tar til. I denne perioden vokser laksen raskt.

Gytevandringen opp i elva begynner i mai. Det er den største fisken som kommer først. Oppvandringen i 1988 begynte senere enn i 1987 på grunn av liten vannføring i elva i juni.

En del av laksen i Enningdalselva overlever gytingen og blir stående på elva over vinteren. Disse vinterstøingene går ut i sjøen samtidig med smolten, det vil si i mai. Vinterstøinger er fredet og for å unngå beskatning av disse er starten for elvefisket i deler av elva utsatt til 15. mai (frivillig ordning).

Laksen som kom opp for å gyte i Enningdalselva veide gjennomsnittlig mindre enn laks i andre lever på Østlandet. Til sammenligning veide laks med 2 år i sjøen 6.2 kg i Numedalslågen, 4.7 kg i Drammenselva og 5.7 kg i Glomma. Laks med 3 år i sjøen veide 15.4 kg i Numedalslågen, 6.5 kg i Drammenselva og 9.0 kg i Glomma (Hansen 1980 og 1982).

Beskatningen av laksen

Norsk laksebestander er generelt hard beskattet. Hvor stor del av laksen som fanges før den når Enningdalselva vites ikke, men for andre laksebestander (Lærdalselva og Eira) er beskatningen av gytelaks i sjøen beregnet til minst 80% (Rosseland 1979, Jensen 1979).

Tallet kan ikke ukritisk overføres til laksebestanden i Enningdalselva, men det er ingen grunn til å tro at beskatningen her er mindre enn i andre elver.

Det har vært en sterk økning i fisket etter laks i Iddefjorden--Svinesund området. Utbyttet av laksefisket har imidlertid ikke økt i samsvar med økningen i antall redskap som er i bruk.

Det er sannsynlig at dette er et resultat av en for hard beskatning av laksebestanden. Overbeskatning av laksebestanden i Enningdalselva kan få alvorlige konsekvenser og vil føre til reduserte fangster både i fjorden og i elva.

Utsetting av yngel og smolt av laks i Enningdalselva har utvilsomt hatt mye å si for rekrutteringen av laks. Uten disse utsettingene ville bestanden antakelig vært langt mindre enn den er i dag. Arbeidet med oppdrett og utsetting av fiske er gjort på frivillig basis av Arbeidernes jeger og fiskeforening og tilsvarende forening på svensk side. Dette er arbeid også laksefiskere i Iddefjorden--Svinesund--Strømstad området drar stor fordel av.

For at bestanden skal holdes på et forsvarlig nivå må laksefisket i fjorden begrenses ved at årsfredningen og helgefredningen av laksen i sjøen utvides i forhold til de nå gjeldende regler. Det er samtidig viktig å påse at reglene om 50 meter (eventuelt 1/4 av fjordens bredde) fredningssone på hver side av riksgrensen overholdes. Samtidig bør utsetting av laksunger i elva fortsette.

Garnskader

Garnskader på laks oppstår ved at laks har vært i kontakt med garnredskaper av forskjellig type. Dette skjer ved at laksen presser seg gjennom en garnmaske, sprenger garnet eller klarer å vri seg av garnet uten å passere igjennom. Hvilke skader som påføres fisken avhenger av garntype, maskestørrelse og størrelse på fisken (Hansen 1979).

Krokgarn er den mest brukte fiskeredskapen i området. Redskapet gir garnskader på alle størrelseskategorier av laks. Kilnøter er såpass tykktrådet av svært lite laks klarer å sprengne garnmaskene. Derfor skader kilnøter kun smålaks som klarer å presse seg gjennom maskene (Hansen 1979).

I Vefsna fant man ingen signifikant forskjell i gjenfangst av skadet og uskadet fisk . Dette tyder på at dødlighet av garnskadet fisk i fisketiden er liten (Hansen 1980). I samme elv er det gjort undersøkelser av gytingen til uskadet laks kontra skadet laks. Man fant at skadet laks gyter på mindre egnede steder og resultatet (dvs. antall egg) av slik gyting var dårlig. At gytebestanden i en elv er frisk er derfor av stor betydning for rekrutteringen (Berg et al 1986).

Omfanget av garnskader på den laksen som fanges i Enningdalselva er antakelig større enn det som er antatt. Ved å øke avstanden mellom redskapene i konvensjonsområdet vil man få redusert omfanget av garnskadet fisk ved at antall garn i området blir mindre og de blir ikke stående så tett.

Tettheten av 0+ i Enningdalselva

De vanskelige fiskeforholdene i elva i 1988 gjør at bestandstettheten er underestimert. I juni lå tettheten av 0+ på 3.0 til 83.8 /100m². Senere på året var tettheten fra 13.4 til 33.5/100m². Dette er ikke spesielt store tettheter og elva har antakelig et større produksjonspotensiale.

I forbindelse med kalkingsprosjekt i Boksjø-Kornsjø systemet foretok svenskene tetthetsundersøkelser på laks i Enningdalselva. I 1981 ble det fisket på to stasjoner, Svingen og Berby, og i 1983 på en stasjon, Svingen. Det ble foretatt en avfisking på hver stasjon. Dette gav 48.3/100m² 0+ laks (Svingen) og 27.5/100m² 0+ laks (Berby) i 1981 (antatt fangbarhet = 0.35) og 37.9/100m² 0+ laks i 1983 (antatt fangbarhet = 0.5).

Til sammenligning ble tettheten av 0+ beregnet til 51/100m² i Numedalslågen (Larsen 1985), 31.4/100m² i Suldalslågen (Saltveit 1986) og til 40--60/100m² i Drammenselva (Sæter et al 1988). Alle disse elvene er regulerte og man burde kunne vente større tetthetstall i en uregulert elv som Enningdalselva, hvis forholdene ellers ligger til rette.

Laksungenes vekst

Laksens vekst i Enningdalselva er veldig god sammenlignet med andre norske elver. I Numedalslågen og i Drammenselva var 0+ laks henholdsvis gjennomsnittlig 39mm (Larsen 1985) og 38mm lange i august (Sæter 1988). I Enningdalselva hadde laksungene oppnådd en gjennomsnittlig lengde på 37mm allerede i slutten av juni.

I november var laksungene i Enningdalselva 65mm lange mens laksungene i Drammenselva var 57mm lange i desember (Sæter 1988). Den raske veksten fører til at smoltlengde nåes raskt, i hovedsak etter 2 år.

I tillegg til å ha ekstremt bra vekst var laksungene i god kondisjon. Dette betyr at forholdene (temperatur, habitat, ernæring) for fisken i elva er optimale og at tettheten av laks på ingen måte er for stor.

Laksen i Ørbekken har en dårligere vekst enn laksen i Enningdalselva på grunn av dårligere vannkvalitet (lav pH).

REFERANSER

- Anonym 1981 og 1983. Diverse fiskeundersøkelser fra fiskenemden i Gøteborg og Bohuslän.
- Berg, M., Abrahamsen, B. og Berg, O.K. 1986. Spawning of injured compared to uninjured female Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Aquaculture and Fisheries Management 17. s. 195--199.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax og öring - synspunkter och rekommendationer. Inf. Sötvattens Lab. Dr.holm. 4. 33s.
- Borgström, R., Eie, J.A., Hardeng, G., Nordbakke, R., Raastad, J.E. og Solem, J.O. 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 17. 67s.
- Elgmork, K. 1959. Seasonal occurrence of *Cyclops strenuus strenuus* in relation to environment in small waterbodies in southern Norway. Folia Limnol. Scand. 11: 1-196
- Hansen, L.P. 1979. Registreringer av garnskader på laks og sjørret 1979. DVF, Rapp. fra fiskeforskningen (6). s. 3--21.
- Hansen, L.P. 1980. Merking av garnskadet og uskadet laks i 1980. DVF, Rapp. fra fiskeforskningen (7). s. 21--27.

- Hansen, L.P. 1982. Salmon ranching in Norway. I: Cost 46/4.
Sea ranching of Atlantic salmon. Proceedings of a workshop.
Ed.: Eriksson, C., Ferranti, M.P. og Larsson, P.O. s. 95--108.
- Hansen, L.P. 1987. Laks. I: Borgstrøm, R. og Hansen, L.P. (red.)
Fisk i ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. s. 50--60.
Landbruksforlaget.
- Jensen, A. 1983. Oppgang av laks i Vefsnvassdraget i forhold til
vannføring og vanntemperatur. DVF,
Reguleringsundersøkelsene. Rapport (6): 1--57.
- Jensen, K.W. 1979. Lakseundersøkelser i Eira. I: Gunnerød, T.B. og
Mellquist, P. (Red.). Vassdragsregulerings biologiske
virkninger i magasiner og lakseelver. NVE og DVF,
s. 165--173.
- Karlstrøm, Ø. 1976. Quantitative methods in electrical fishings in swedish salmon
rivers. Zoon 4: 53-63.
- Larsen, B.M. 1985. MVU-prosjekt: Minstevannføring og fisk.
Statusrapport Numedalslågen 1985. DN-Rapp. 24/85.
Reguleringsundersøkelsene. 69s.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publs. Circonst. Cons.
perm. int. Explor. Mer. 53

Libosvasky, J. 1967. The effect of fish irritation by electrofishing on the population estimat. *Ekologia polska (A)* 15. s. 91--106.

Nordeng, H. og Jonsson, B. 1978. Skjell, øresteiner og gjellelokk til aldersbestemmelse av fisk. *Fauna* 31: 184-194.

Olofsson, I. 1986. Vatten översikt för Enningdalsälvens avrinningsområde. Göteborgs universitetet Miljövård. 1--77.

Rosseland, L. 1979. Litt om bestand og beskatning av laksen fra Lærdalselva. I: Gunnerød, T.B. og Mellquist, P. (Red.). Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE og DVF, s. 174--186.

Saltveit, S.J. 1986. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 85. 68s.

Sæter, A., Brabrand, Å. og Dzikowska, Z. Modum-prosjektet: Undersøkelser av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 103. 67s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Manag.* 22. s. 82--90.