

510

# OPPDRAKSMELDING

Havbeite i Vefsna  
Utsetting av vill og oppforet laksesmolt

Bjørn Ove Johnsen  
Arne J. Jensen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

# Havbeite i Vefsna

## Utsetting av vill og oppforet laksesmolt

Bjørn Ove Johnsen  
Arne J. Jensen

## NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Det er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

### Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet laksesmolt - NINA Oppdragsmelding 510: 1-25.

Trondheim, desember 1997

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0876- 8

Forvaltningsområde:  
Bærekraftig høsting, fisk  
Sustainable harvest, fish

Rettighetshaver ©:  
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning  
NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:  
Ann Kristin Schartau  
NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:  
Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 300

Kontaktadresse:  
NINA  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel: 73 58 05 00  
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13352 Vefsna - havbeite

Ansvarlig signatur:

*Ann Kristin Schartau*

Oppdragsgiver:

Havbeiteprogrammet PUSH

## Referat

Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet laksesmolt - NINA Oppdragsmelding 510: 1-25.

Prosjektets målsetting er å klarlegge hvordan man kan bruke et stort vassdrag i Nord-Norge til havbeite med laks, og undersøke hvilken betydning enkelte viktige faktorer har for gjenfangsten av utsatt havbeitesmolt.

I perioden 1992-95 ble det satt ut tilsammen 58 310 Carlinmerkete oppdrettede smolt, dels som ettårige, dels som toårige smolt. I perioden 1987-95 ble det tilsvarende satt ut tilsammen 10 512 Carlinmerkete villsmolt. Villsmolten ble produsert ved yngelutsetting i ikke-lakseførende deler av vassdraget og fanget i smoltfeller under utvandring.

Gjenfangsten av utsatt smolt i Vefsna var gjennomgående lav. Total gjenfangst av toårig smolt var 1,18 %, av ettårig smolt 0,51 % og av villsmolt 0,88 %. Variasjonene mellom år var store. Toårig smolt utsatt i 1992 ga best gjenfangst med 3,24 %. Hos villsmolt var 1,29 % beste gjenfangst og dette ble oppnådd både av smolt utsatt i 1988 og 1991. Av ettårig smolt ble det gjenfanget klart flest (1,20 %) etter utsettingen i 1994. Hos ulike grupper av toårig smolt varierte gjenfangsten mellom 0,13 og 3,24 %, og av ulike grupper av ettårig smolt mellom 0 og 3,42 %. Gjenfangsten av ulike grupper av villsmolt varierte mellom 0 og 9,30 %

Den største andelen av toårig og ettårig oppforet smolt ble gjenfanget etter ett år i sjøen, mens den største andelen av villsmolt hadde to års opphold i sjøen. Gjennomsnittsvæker etter ett, to og tre år i sjøen varierte fra år til år, men gjennomgående var laksen 1,5-2 kg etter ett år i sjøen, 4-5 kg etter 2 år i sjøen og 7-8 kg etter 3 år i sjøen.

Gjenfangstprosenten økte med økende smoltstørrelse for alle kategorier smolt. Dette stemmer godt overens med tidligere erfaringer med smoltstørrelsens betydning for gjenfangsten. Det var ingen forskjell i gjenfangst mellom ettårig og toårig smolt når vi tar hensyn til smoltstørrelsen. Smolt utsatt i slutten av juni eller først på juli ga best gjenfangst.

Resultatene fra Vefsna var ikke entydige når det gjelder forholdet mellom utsettingssted og gjenfangstprosent.

Alle fire års utsettinger ga høy feilvandringprosent hos den oppforete smolten mens utsatt villsmolt hadde lav feilvandring.

Andelen av havbeitesmolt har økt i fangstene i Vefsna de senere år, men smoltutsettingene har ikke bidratt til noen vesentlig økning i fangstutbyttet i Vefsna.

Havbeite i Vefsna kan drives etter ulike modeller. I Vefsnavassdraget ligger forholdene meget vel tilrette for sportsfiske, og det er derfor naturlig at en fangstøkning blir tatt ut i form av sportsfiske. Havbeite kan drives i kombinasjon med et arbeid for å styrke bestanden i vassdraget ved yngelutsetting i vassdragets ikke-lakseførende deler. Den smolten som produseres i disse delene av vassdraget vil dermed bidra både til en styrking av bestanden og til et økt fiske.

Emneord: Laks, smolt, utsetting, havbeite, overlevelse.

Bjørn Ove Johnsen & Arne J. Jensen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

## Abstract

Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997. Sea-ranching in River Vefsna. Stocking of wild and hatchery-reared Atlantic salmon smolts. - NINA Oppdragsmelding 510: 1-25.

The main goals of this project were to evaluate the use of a large river in Northern Norway for sea-ranching, and to investigate the importance of certain factors for the recapture rate of smolts released for sea-ranching.

In the period 1992–95, a total of 58 310 Carlin-tagged two-year old and one-year old hatchery-reared smolts were released, and in the period 1987–95 a total of 10 512 Carlin-tagged wild smolts were released. The wild smolts were produced by stocking unfed fry in lakes and rivers above sections of the river accessible to Atlantic salmon. They were caught in traps during emigration.

The recapture rate of released smolts in the River Vefsna was on the whole quite low. Total recapture rate of two-year old smolts was 1.18 %, of wild smolts 0.88 % and of one-year old smolts 0.51 %. Variations between years were large. Two-year old smolts released in 1992 gave the best recapture rate at 3.24 %. Between the wild smolts 1.29 % was the best recapture rate achieved both in 1988 and 1991. Among the one-year old smolts most were recaptured (1.20 %) after the release in 1994. The recapture rate between different groups of smolts varied even more than the recapture rate between years. Between different groups of two-year old smolts the recapture rate varied between 0.13 and 3.24, and between different groups of one-year smolts between 0 and 3.42 %. The recapture rate of the different groups of wild smolts varied between 0 and 9.30 %.

The majority of two-year old and one-year old smolts were caught after one year in the sea, while the majority of the wild smolts were caught after two years in the sea. Average weights after one, two and three years in the sea varied from year to year, but on the average the salmon were 1.5-2 kg after one year in sea, 4-5 kg after two years and 7-8 kg after three years in the sea.

The recapture rate increased with increasing smolt size for all categories (one-year old, two-year old and wild smolt), and this was in accordance with earlier investigations. There was no difference in recapture rate between one-year old and two-year old smolts when the smolt size was taken into consideration. Smolts released at the end of June or in the beginning of July gave the best recapture rates. The results from the River Vefsna were not quite clear regarding the relations between stocking site and recapture rate.

All four years of release gave high rates of straying to other rivers among the hatchery-reared smolts, while the wild smolts had a low straying rate.

The number of sea-ranching smolts has increased among the salmon caught in the River Vefsna during recent years, but the smolt releases have not given a considerable increase in the catch in the River Vefsna.

Sea-ranching in the River Vefsna can be managed according to different models. In this river the conditions for sport fishery are ideal. Therefore, it seems natural that an increase in the catches should be taken in the form of a sport fishery. Sea-ranching can be combined with the strengthening of the stock by releasing unfed fry for smolt production in the parts of the river where salmon have no access. The smolts produced in these parts will then contribute both to the strengthening of the stock and to an increased sport fishery.

**Key words:** Atlantic salmon, smolts, stocking, sea-ranching, survival.

Bjørn Ove Johnsen & Arne J. Jensen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

## Forord

Ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble det i 1986 startet et forskningsprogram om havbeite med bakgrunn i Langelandutvalgets innstilling (Anon. 1983). Denne innstillingen påpeker hvilken kunnskap det er nødvendig å fremskaffe før et kommersielt havbeite med laks kan settes i gang.

Havbeiteprogrammet består av flere prosjekter. Denne rapporten omhandler prosjektet "Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet smolt" som har som hovedmål å klarlegge hvordan man kan bruke et stort vassdrag i Nord-Norge til havbeite med laks. Prosjektet kom igang med utsettinger av villsmolt allerede i 1987, mens utsettinger av oppforet smolt foregikk i perioden 1992-95. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet, Sør-Helgeland Havbeite A/S, Statskog Helgeland, A/S Vefsnlaks og NINA.

En rekke personer har deltatt i prosjektet. Martin Håker, Statskog har hatt ansvaret for konstruksjon, bygging og drift av feller for fangst av villsmolt. Bjørn Grane, Magne Hongbarstad, Bjørn Ove Kroken, Grethe Sætermo og Leif Jensen alle Statskog, har hatt det daglige tilsyn med smoltfellene og har også stått for Carlin-merking av villsmolten.

Sør-Helgeland Havbeite's anlegg i Tosbotn har produsert, merket, transportert og satt ut den oppdrettede smolten som inngikk i forsøkene.

Jan Gunnar Jensås, Karianne Johnsen og Berit Larsen alle NINA, har deltatt ved bearbeidelsen av materialet.

Forfatterne vil takke alle medarbeidere for godt samarbeid.

Undersøkelsene ble finansiert av Havbeiteprogrammet PUSH (program for utvikling og stimulering av havbeite som næring) og Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, desember 1997

Bjørn Ove Johnsen  
prosjektleder

## Innhold

Referat .....	3
Abstract.....	4
Forord .....	5
1 Innledning .....	6
2 Beskrivelse av vassdraget.....	6
3 Metoder og materiale.....	8
4 Resultater .....	9
4.1 Smoltstørrelse .....	10
4.2 Smoltalder .....	11
4.3 Utsettingstidspunkt.....	11
4.4 Utsettingssted.....	12
4.5 Sammenlikning av villsmolt og oppforet smolt.....	13
4.6 Feilvandring.....	15
4.7 Andel havbeitesmolt i laksefisket .....	19
5 Diskusjon .....	20
5.1 Smoltstørrelse .....	20
5.2 Smoltalder .....	21
5.3 Utsettingstidspunkt.....	21
5.4 Utsettingssted.....	21
5.5 Sammenlikning av villsmolt og oppforet smolt.....	22
5.6 Feilvandring.....	22
5.7 Andel havbeitesmolt i laksefisket .....	23
6 Mulighetene for havbeite i Vefsna .....	23
7 Konklusjon .....	24
8 Referanser.....	24

## 1 Innledning

Prosjektets målsetting er å klarlegge hvordan man kan bruke et stort vassdrag i Nord-Norge til havbeite med laks. Tidligere utsetninger av laksesmolt i Vefsnavassdraget har vist at utsetting av oppforet smolt kan gi gode gjenfangster, men at gjenfangstresultatene påvirkes av en rekke ulike faktorer. I arbeidet har vi lagt vekt på å undersøke hvilken betydning noen av disse faktorene har for gjenfangsten av utsatt havbeitesmolt, og prosjektets målsetting kan beskrives i følgende punkter:

- Å sammenlikne gjenfangstprosent, vekst, alder og størrelse ved gjenfangst for oppforet smolt og villsmolt.
- Å komme frem til beste tidspunkt for utsetting av smolten.
- Å studere overlevelse og fordeling av gjenfangsten i forhold til smoltens alder og utsetningssted.
- Å evaluere grunnlaget for etablering av kommersielt havbeite gjennom analyser av gjenfangstmengder, gjenfangstfordeling og verdi av gjenfangsten.
- Å sammenlikne gjenfangstene med resultatene fra Havforskningsinstituttets utsetninger på Vega.

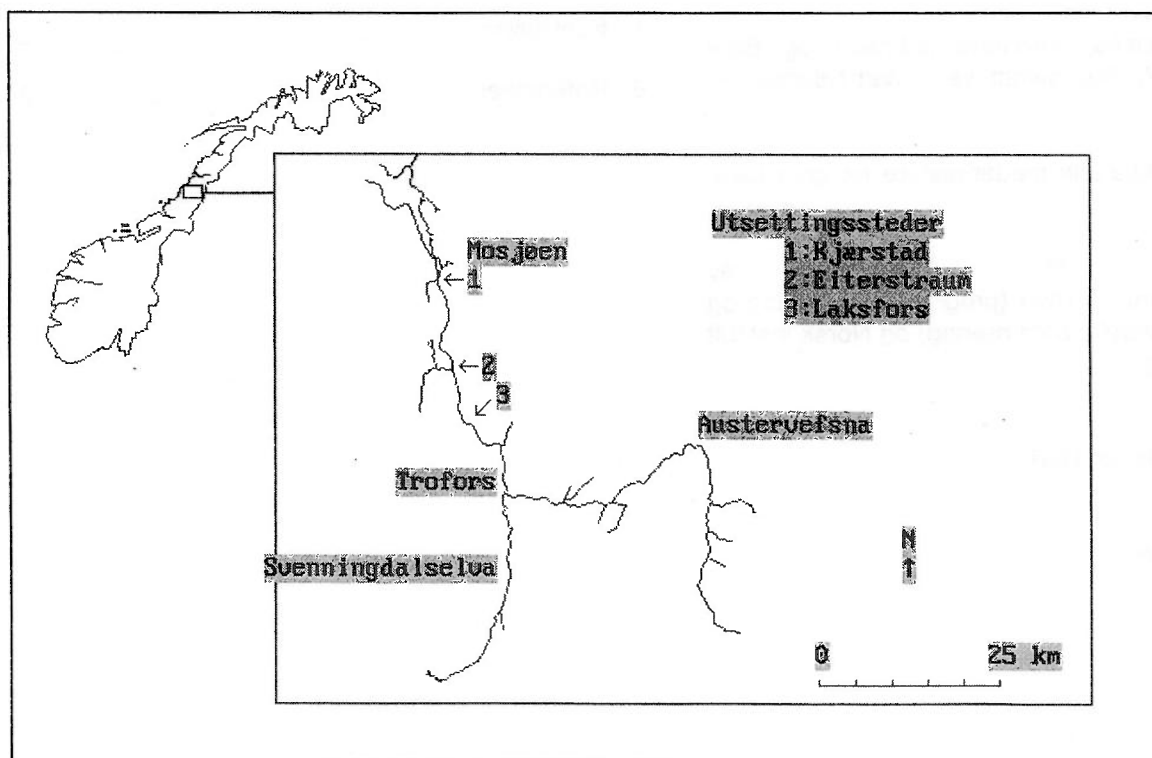
Punktene (d) og (e) er ikke omtalt i denne rapporten, men vil bli tatt opp i den avsluttende rapporten som omtaler alle lakseprosjektene i havbeiteprogrammet PUSH.

## 2 Beskrivelse av vassdraget

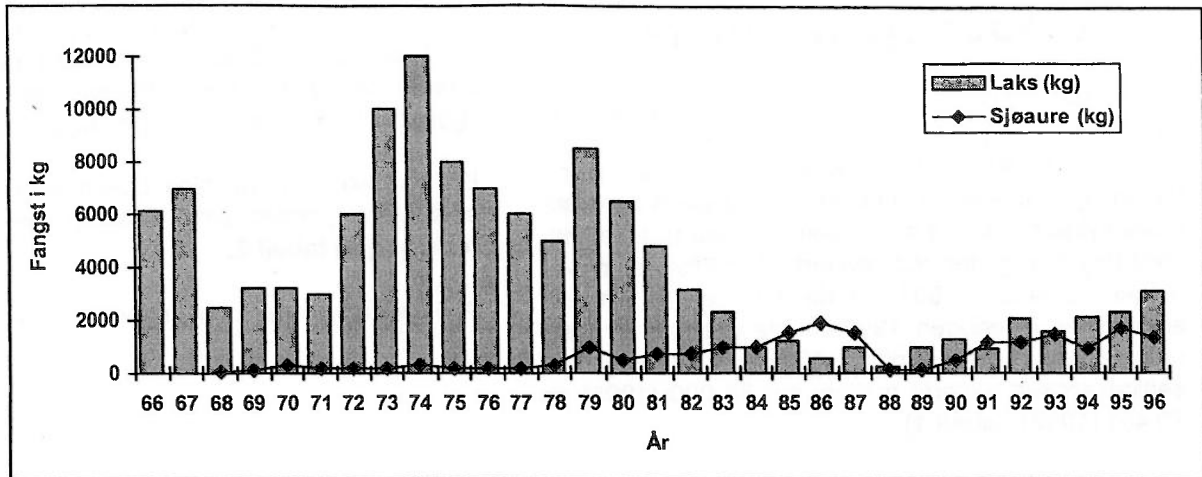
Vefsnavassdraget, som er beskrevet av Berg (1964), Johnsen (1976) og Koksvik (1976), har et nedslagsfelt på 4 220 km<sup>2</sup> og er Nordlands største vassdrag. Vassdraget kommer fra Børgefjell og munner ut i Vefsnfjorden ved Mosjøen. Vassdraget består av to hovedgrener, Austervefsna og Svenningdalselva som møtes ved Trofors, ca. 4 mil fra sjøen (**figur 1**).

Foruten laks og sjøaure har Vefsna også en bestand av harr som er naturlig innvandret østfra (Øksendal 1992). Laksen kunne opprinnelig gå opp til Laksforsen, ca. 29 km fra sjøen. På slutten av 1880-tallet ble det bygd fisketrapp i Laksforsen, og senere er det bygd tilsammen 14 trapper, slik at Vefsna i dag har en lakseførende strekning på ca. 126 km.

Vefsna var tidligere det betydeligste laksevassdraget i Nordland, og et av de viktigste i hele Norge. **Figur 2** gir en oversikt over oppfisket kvantum laks og sjøaure i perioden 1966-96. I perioden 1963-74 var f.eks. Vefsna hvert år blant de 20 beste elvene i landet med hensyn til oppfisket kvantum. Fangstutbyttet har imidlertid minnet år for år etter 1979 på grunn av introduksjon av parasitten *Gyrodactylus salaris* på slutten av 70-tallet (Johnsen & Jensen 1988).



Figur 1. Oversiktskart over Vefsnavassdraget med utsetningssteder for smolt.



Figur 2. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Vefsna i perioden 1966-96. (Norges Offisielle Statistikk).

For å opprettholde laksebestanden er det blitt utsatt betydelige mengder fisk. Vassdraget er noe berørt av kraftutbygging og regulantene er pålagt å sette ut 15 000 laksesmolt i Vefsna og 1 000 i Skjerva årlig som kompensasjon for skadene. I perioden 1984-90 ble det satt ut 107 000 smolt, dvs. i overkant av 15 000 smolt pr. år. I 1991 satte regulantene ut 31 000 smolt (Sæther 1995). Fra og med 1992 ble de konsesjonspålagte utsettingene avløst av utsettingene av havbeitesmolt fra anlegget i Tosbotn (tabell 1).

I tillegg til smoltutsettingene er det satt ut tilsammen 3,5 mill. yngel/ensomrig settefisk i årene 1984-1992 av Helgeland laksestyre/Statskog og delvis Vefsnlaks A/S (Sæther 1995). Denne fisken er satt ut ovenfor den lakseførende delen av vassdraget, bl.a. Litjvasselva, Klubbvasselva og Nedre og Øvre Mosvasstjern hvor NINA startet forsøk med yngelutsetting i 1983-84. Fra og med sesongen 1992 ble fisketrappa i Laksforsen stengt, i den hensikt å bli kvitt lakseparasitten *G. salaris* i vassdraget oppstrøms Laksfors. Utsettingene av yngel opphørte derfor samme år.

Tabell 1. Antall smolt satt ut i Vefsna fra anlegget i Tosbotn hvert år i perioden 1991-95.

År	Carlinmerket toårig smolt	Carlinmerket ettårig smolt	Umerket toårig smolt	Umerket ettårig smolt	Sum
1991	0	0	0	10560 (20-25g)	10560
1992	2964	0	11043*	56394 *	70401
1993	19675	8926	40306	0	68907
1994	14811	5940	8740 (50 g)	15540 (25 g)	45031
1995	5994	0	**	**	ca. 30000

\* Smolten var merket ved kjevebeinsklipp

\*\* antallet ukjent



### 3 Metoder og materiale

I perioden 1991-95 ble det produsert og satt ut havbeitesmolt fra Sør-Helgeland Havbeite's anlegg i Tosbotn. Stamfisken ble fanget i fisketrappa i Laksforsen og kontrollert med hensyn til bakgrunn og eventuelle sykdommer. All smolt som ble satt ut i Vefsnavassdraget var dermed avkom av villfisk som var fanget i Vefsna. I 1991 ble det kun satt ut umerket smolt, men i perioden 1992-95 ble det satt ut både umerket og merket smolt i Vefsna. Det årlige utsettingsantallet varierte mellom ca. 30 000 (1995) og 70 401 (1992) (**tabell 1**).

I perioden 1992-95 ble det satt ut tilsammen 58 310 Carlinmerkete, oppdrettede smolt, henholdsvis 14 866 som ettårig og 43 444 som toårig smolt. I tillegg ble det i 1992 satt ut ca. 67 437 oppdrettede smolt som kun ble merket ved kjevebeinsklipping (**tabell 1**). I perioden 1987-95 ble det satt ut tilsammen 10 512 Carlinmerkete villsmolt i Vefsna (**tabell 2**). Villsmolten ble fanget i feller i Litjvasselva, Klubbvasselva og på utløpet av Nedre og Øvre Mosvasstjern. Disse lokalitetene er sidevassdrag som ligger ovenfor de lakseførende deler i Vefsnavassdraget.

**Tabell 2.** Antall Carlinmerket smolt satt ut årlig i Vefsna i perioden 1987-95. Gjenfangsprosent er angitt i parentes.

År	toårig smolt	ettårig smolt	Villsmolt
1987	0	0	2000 (0,85 %)
1988	0	0	2397 (1,29 %)
1989	0	0	2203 (0,68 %)
1990	0	0	1353 (0,59 %)
1991	0	0	1088 (1,29 %)
1992	2964 (3,24 %)	0	0
1993	19675 (0,89 %)	8926 (0,06 %)	753 (0,66 %)
1994	14811 (1,51 %)	5940 (1,20 %)	334 (0,60 %)
1995	5994 (0,28 %)	0	384 (0,00 %)
SUM	43444 (1,18 %)	14866 (0,51 %)	10512 (0,88 %)

For å undersøke faktorer som var antatt å ha betydning for smoltens overlevelse som f.eks. smoltalder, utsettingstidspunkt og utsettingssted, ble smolten delt inn i forsøksgrupper og merket med Carlinmerker (Carlin 1954). Disse merkene, som festes under fiskens ryggfinne, er godt synlige og blir innrapportert av fiskere. Totalt gir de dermed et større antall rapporterte gjenfangster enn andre kjente merkemethoder. Carlinmerket smolt har imidlertid større dødelighet enn umerket fisk (Hansen 1988), og det antas at smolt som er mindre enn 14 cm tåler slik merking dårlig. Det var derfor et mål at all fisk som ble Carlinmerket skulle være større enn 14 cm.

Som utsettingssteder ble valgt Kjærstad ved utløpet av Tverråga ca. 5 km fra Vefsnas munning, Eiterstraum ca. 18 km fra munningen og Laksfors som ligger ca. 28 km fra munningen (**figur 1**).

En oversikt over samtlige utsettingsgrupper med utsettingsdato, antall, smoltalder og gjennomsnittsstørrelse er gitt i **tabell 3**.

Alle gjenfangster er oppsummert pr. 6.2.1997.

**Tabell 3.** Oversikt over grupper av oppforet, Carlinmerket smolt utsatt i Vefsnassdraget i perioden 1992-95.

Utsetningssted	Utsetningsdato	Antall	Smoltalder	Gj.sn. lengde	SD	Lengde min-max	Gjenfangst %
Kjærstad/Laksfors	12.6.92	2964	2	161,7	11,6	140-220	3,24
Sum	1992	2964					
Kjærstad	24.6.93	995	2	155,8	6,5	145-178	1,91
Kjærstad	30.6.93	995	2	155,2	6,5	142-180	0,30
Kjærstad	8.6.93	2946	2	156,9	6,4	140-180	0,44
Kjærstad	8.6.93	2988	1	139,7	11,9	111-185	0,10
Kjærstad	8.7.93	2986	2	156,9	6,5	145-180	0,47
Kjærstad	8.7.93	2961	1	141,4	14,0	111-192	0,03
Kjærstad	28.6.93	2907	2	158,2	6,8	132-180	0,65
Kjærstad	28.6.93	2977	1	141,8	13,7	112-184	0,03
Kjærstad	18.6.93	2969	2	161,0	7,7	145-199	1,21
Eiterstraum	18.6.93	2999	2	164,7	8,0	143-186	1,40
Laksfors	18.6.93	2878	2	162,9	8,1	140-181	1,01
Sum	1993	28601					
Kjærstad	15.6.94	2962	2	148,1	9,0	110-175	0,81
Kjærstad	1.7.94	2991	2	162,0	10,8	120-243	1,50
Eiterstraum	1.7.94	2990	2	169,8	10,3	123-242	2,81
Laksfors	1.7.94	2961	2	153,0	9,0	112-210	1,52
Kjærstad	15.7.94	2907	2	132,6	14,3	100-186	0,89
Kjærstad	1.7.94	2066	1	125,8	15,9	95-182	0,00
Kjærstad	1.7.94	1886	1	124,3	19,8	98-184	0,16
Kjærstad	15.7.94	1988	1	169,6	8,4	145-216	3,42
Sum	1994	20751					
Kjærstad	1.7.95	3000	2	158,3	7,5	132-182	0,13
Laksfors	1.7.95	2994	2	158,4	6,8	130-181	0,43
Sum	1995	5994					

## 4 Resultater

Gjenfangsten av utsatt smolt i Vefsna har gjennomgående vært lav (**tabell 4**). Total gjenfangst av toårig smolt var 1,18 %, av ettårig smolt 0,51 % og av villsmolt 0,88 %. Variasjonene mellom år var store. Toårig smolt utsatt i 1992 ga best gjenfangst med 3,24 %. Hos villsmolt var 1,29 % beste gjenfangst og dette ble oppnådd både av smolt utsatt i 1988 og

1991. Av ettårig smolt ble det gjenfanget klart flest (1,20 %) etter utsettingen i 1994 (**tabell 2**).

Den største andelen av toårig og ettårig oppforet smolt ble gjenfanget etter ett år i sjøen, mens den største andelen av villsmolt hadde to års opphold i sjøen (**tabell 4**). Gjennomsnittsvæker etter ett, to og tre år i sjøen varierte fra år til år, men gjennomgående var laksen 1,5-2 kg etter ett år i sjøen, 4-5 kg etter 2 år i sjøen og 7-8 kg etter 3 år i sjøen (**tabell 5**).

**Tabell 4.** Antall gjenfangster etter 1, 2, 3 og 4 år i sjøen av de ulike smoltkategorier utsatt i Vefsna.

Smolt-kategori	1 år	2 år	3 år	4 år	Sum	Gjenfangst %
Toårig utsatt i 1992	69	22	5	0	96	3,24
Toårig utsatt i 1993	100	48	27	-	175	0,89
Toårig utsatt i 1994	151	72	1	-	224	1,51
Toårig utsatt i 1995	17	-	-	-	17	0,28
Sum toårig	337	142	32	0	511	1,18
Ettårig utsatt i 1993	2	3	0	-	5	0,06
Ettårig utsatt i 1994	49	22	-	-	71	1,20
Sum ettårig	51	25	-	-	76	0,51
Villsmolt utsatt 1987-94	27	43	19	3	92	0,88

**Tabell 5.** Antall og gjennomsnittsvekt av laks gjenfanget etter 1, 2 og 3 år av toårig og ettårig oppforet smolt og villsmolt utsatt i Vefsna. N = antall gjenfangster med oppgitt vekt, V = gjennomsnittsvekt i kg.

	1 År		Gjenfangster 2 År		3 År	
	N	V	N	V	N	V
Toårig utsatt i 1992	52	1760	21	4748	4	6975
Toårig utsatt i 1993	71	2055	41	5511	27	8630
Toårig utsatt i 1994	105	1828	70	4860	0	-
Toårig utsatt i 1995	15	1369	-	-	-	-
Sum toårig	243	1851	132	5045	32	8222
Ettårig utsatt i 1993	2	1712	2	4000	0	-
Ettårig utsatt i 1994	40	1610	21	4567	0	-
Sum ettårig	42	1614	23	4517	0	-
Villsmolt utsatt 1987-94	23	2083	39	4461	13	7952

#### 4.1 Smoltstørrelse

Hos alle smoltkategoriene økte gjenfangstprosenten med økende smoltstørrelse (tabell 6). Hos toårig oppforet smolt økte gjenfangstprosenten fra 0 i lengdegruppen 101-110 mm til 4,50 % i lengdegruppen 181-

190 mm. Hos ettårig smolt økte gjenfangstprosenten fra 0 % hos alle grupper mindre enn 130 mm til 3,77 % i lengdegruppen 171-180 mm. Hos villsmolt økte gjenfangstprosenten fra 0 % i alle lengdegrupper mindre enn 110 mm til 3,63 % i lengdegruppen 181-190 mm.

**Tabell 6.** Oversikt over antall utsatte, antall gjenfangster og gjenfangstprosent innenfor ulike størrelsesgrupper av oppforet toårig og ettårig smolt utsatt i Vefsna i 1992-95, og antall utsatte, antall gjenfangster og gjenfangstprosent innenfor ulike størrelsesgrupper av villsmolt utsatt i Vefsna i perioden 1987-95. Lengdefordelingen for oppforet smolt er basert på merkelister mens lengdefordelingen for villsmolt er beregnet på grunnlag av 17 293 merket og umerket villsmolt fanget i fellene.

Størrelses- grupper (mm)	toårig oppforet smolt			ettårig oppforet smolt			Villsmolt		
	Antall utsatt	Antall gjen- fanget	Gjen- fangst %	Antall utsatt	Antall gjen- fanget	Gjen- fangst %	Antall utsatt	Antall gjen- fanget	Gjen- fangst %
91-100	1	0	0,00	117	0	0,00	13	0	0,00
101-110	162	0	0,00	1104	0	0,00	64	0	0,00
111-120	576	1	0,17	1365	0	0,00	611	1	0,16
121-130	753	6	0,80	2031	0	0,00	2073	5	0,25
131-140	1477	9	0,61	2698	1	0,04	3029	16	0,53
141-150	6954	59	0,85	3103	6	0,19	2525	26	1,03
151-160	16412	158	0,96	2074	7	0,34	1337	21	1,58
161-170	12387	159	1,28	1358	23	1,69	580	15	2,59
171-180	4072	93	2,28	823	31	3,77	212	4	1,89
181-190	533	24	4,50	169	7	4,14	55	2	3,63
191-200	80	2	2,50	20	0	0,00	13	2	15,38
201-210	16	1	6,25	3	1	33,33	0	0	-
211-220	7	0	0,00	1	0	0,00	0	0	-
221-230	7	0	0,00	0	0	-	0	0	-
231-240	5	0	0,00	0	0	-	0	0	-
241-250	2	0	0,00	0	0	-	0	0	-
Sum	43444	511		14866	76		10512	92	

## 4.2 Smoltalder

Gruppene av ettårig smolt som ble satt ut i Vefsna ga, med unntak av en gruppe, svært dårlige gjenfangster (**tabell 3**). Den ene gruppen av ettårig smolt (utsatt ved Kjærstad 15.7.1994) som ga gode gjenfangster, hadde en gjennomsnittstørrelse som var nest størst av samtlige grupper (**tabell 3**).

Toårig smolt utsatt i 1992 ga best gjenfangst av samtlige grupper av toårig smolt med 3,24 % (**tabell 2**). Forøvrig varierte gjenfangsten for de enkelte gruppene mellom 0,13 og 2,81 % (**tabell 3**).

Det var ingen forskjell i gjenfangst mellom ettårig og toårig smolt når vi tar hensyn til smoltstørrelsen. I **tabell 6** har vi sammenliknet gjenfangster av toårig og ettårig smolt av samme størrelse i hele materialet. I den minste lengdegruppen (101-110 mm) var det ingen gjenfangster verken blant toårig eller ettårig smolt. I lengdegruppene < 161 mm ga den toårige smolten best gjenfangst. I lengdegruppene 161-170 og 171-180 mm var det signifikant flere gjenfangster blant ettåringene (kjii-kvadrattest  $p < 0,05$ ), mens i lengdegruppen 181-190 mm var det like mange gjenfangster i begge gruppene.

## 4.3 Utsettingstidspunkt

Smolt utsatt i slutten av juni eller først på juli ga best gjenfangst.

Mellom 8. juni og 8. juli 1993 ble det satt ut toårig smolt på 6 forskjellige datoer (**tabell 7**) Smolten ble utsatt ved Kjærstad. Gjenfangstprosenten økte fra 0,44 % for gruppen som ble satt ut 8. juni til 1,91 % for gruppen som ble satt ut 24. juni. Gruppene som ble satt ut senere hadde lavere gjenfangstprosent (**tabell 7**).

En liknende utvikling i gjenfangstprosent for den toårige smolten ble observert i 1994 med høyest gjenfangstprosent for den gruppen som ble satt ut 1. juli (**tabell 8**).

Når det gjelder den ettårige smolten var gjenfangstprosentene så lave for de fleste gruppene at resultatene ikke kunne brukes (**tabell 7, 8**).

Det ble satt ut svært få villsmolt på de ulike datoer, og antallet gjenfangster var tilsvarende lavt.

**Tabell 7.** Antall utsatt, gjennomsnittslengde og antall gjenfanget for ulike grupper av toårig og ettårig oppdrettet smolt og for villsmolt utsatt på ulike tidspunkter i 1993.

Utsettingsdato	Antall utsatt	Gjennomsnittslengde (mm)	Antall gjenfanget Sum (%)
<b>Toårig smolt</b>			
8.6.1993	2946	156,9	13 (0,44 %)
18.6.1993	2969	161,0	36 (1,21 %)
24.6.1993	995	155,8	19 (1,91 %)
28.6.1993	2907	158,2	19 (0,65 %)
30.6.1993	995	155,2	3 (0,30 %)
8.7.1993	2986	156,9	14 (0,47 %)
Sum toårig smolt	13798		94 (0,68 %)
<b>ettårig smolt</b>			
8.6.1993	2988	139,7	3 (0,10 %)
28.6.1993	2977	141,8	1 (0,03 %)
8.7.1993	2961	141,4	1 (0,03 %)
Sum 1ettårig smolt	8926		5 (0,06 %)
<b>Villsmolt</b>			
24.6.1993	180		1 (0,56 %)
4.7.1993	209		1 (0,48 %)
8.7.1993	364		3 (0,82 %)
Sum Villsmolt	753		5 (0,66 %)

**Tabell 8.** Antall utsatt, gjennomsnittslengde og antall gjenfanget for ulike grupper av toårig og ettårig oppdrettet smolt og for villsmolt utsatt på ulike tidspunkter i 1994.

Utsetningsdato	Antall utsatt	Gjennomsnittslengde (mm)	Antall gjenfanget Sum (%)
<b>Toårig smolt</b>			
15.6.1994	2962	148,1	24 (0,81 %)
01.7.1994	2991	162,0	45 (1,50 %)
15.7.1994	2907	132,6	26 (0,89 %)
Sum toårig smolt	8860		71 (0,80 %)
<b>Ettårig smolt</b>			
01.7.1994	2066	125,8	0 (0,00 %)
01.7.1994	1886	124,3	3 (0,16 %)
15.7.1994	1988	169,6	68 (3,42 %)
Sum ettårig smolt	5940		71 (1,20 %)
<b>Villsmolt</b>			
01.7.1994	221		2 (0,91 %)
15.7.1994	113		0 (0,00 %)
Sum Villsmolt	334		2 (0,60 %)

#### 4.4 Utsetningssted

Utsetting på ulike steder i vassdraget ga forskjellig gjenfangst og tilbakevandring til vassdraget, men det var stor variasjon i resultatene mellom år.

I 1992 ble det satt ut ca. 67 437 smolt fra anlegget i Tosbotn som kun ble merket ved klipping av kjevebein og som ble fordelt mellom to utsetningssteder, Gluggvasshaug (venstre kjevebein) som ligger ca. 30 km fra sjøen og Kjærstad ved Mosjøen (høgre kjevebein). I 1993 ble samtlige laks som ble fanget i fella i Laksforsen kontrollert med tanke på kjevebeinsklipp. Det ble funnet 48 laks med venstre og 23 laks med høgre kjevebeinsklipp. Det var med andre ord klart flere gjenfangster i Laksforsen av den fisken som var satt ut langt oppe i vassdraget.

I 1993 ble det valgt 3 ulike utsetningssteder for å undersøke om disse ga forskjellig gjenfangst og forskjellig grad av tilbakevandring til Vefsna. Det nederste utsetningsstedet var ved Kjærstad (ved utløpet av Tverråga) ca. 5 km oppstrøms Vefsnas munning, det midtre utsetningsstedet var ved Eiterstraum (rett overfor gården Øksendal) ca. 18 km oppstrøms Vefsnas munning og det øverste utsetningsstedet var ved Laksfors (nedenfor fossen) som ligger ca. 28 km fra Vefsnas utløp (figur 1). På hvert sted ble det den 18. juni satt ut ca. 3 000 toårige smolt. Det var færrest gjenfangster fra den gruppen som ble satt lengst oppe i vassdraget (ved Laksfors), men forskjellen i gjenfangst mellom de ulike gruppene var ikke signifikant (tabell 9, kjii-kvadrat test,  $p > 0,05$ ).

**Tabell 9.** Antall utsatt, gjennomsnittslengde og antall gjenfanget i sjøen, i Vefsna og i andre elver for ulike grupper av toårig oppdrettet smolt utsatt på ulike steder i Vefsna i 1993.

Utsetnings-sted	Antall utsatt	Gj. sn. lengde (mm)	Gjenfangster			Sum (%)	Feilvandring
			I sjøen	I Vefsna	Andre elver		
Kjærstad	2969	161,0	19	10	7	36 (1,21 %)	41,2 %
Eiterstraum	2999	164,7	21	14	7	42 (1,40 %)	33,3 %
Laksfors	2878	162,9	13	12	4	29 (1,01 %)	25,0 %

I 1994 ble en gruppe smolt satt ut den 1. juli på hver av de samme 3 utsettingsstedene som i 1993. Vi fikk signifikant flest gjenfangster fra gruppen som ble satt ut ved Eiterstraum (kjii-kvadrat test,  $p < 0,05$ ). Smolten i de tre gruppene var imidlertid ikke like store (ANOVA-test,  $p < 0,05$ , **tabell 10**). Flest gjenfangster kom i den gruppen som ble satt ut ved Eiterstraum og som også inneholdt den største smolten. For å eliminere eventuell betydning av ulik smoltstørrelse i de 3 gruppene har vi plukket ut en størrelsesgruppe (161-170 mm) og sett på antall utsatte og antall gjenfanget innenfor denne størrelsesgruppen i hver av de 3 utsettingsgruppene (**tabell 11**), men fortsatt fikk vi flest gjenfangster i den gruppen som ble satt ut ved Eiterstraum (kjii-kvadrat test,  $p < 0,05$ ).

## 4.5 Sammenlikning av villsmolt og oppforet smolt

Av totaltallene for utsatt smolt i Vefsna ser vi at toårig utsatt smolt ga bedre gjenfangst enn villsmolt som igjen ga bedre gjenfangst enn ettårig smolt (**tabell 2**).

Variasjonen mellom enkelte år var imidlertid stor. Gjenfangsten av oppforet toårig smolt fra det enkelte år i perioden 1992-95 har variert mellom 0,28 og 3,24 %, mens gjenfangsten av ettårig smolt utsatt i 1993 og 1994 var henholdsvis 0,06 og 1,20 % (**tabell 2**). I perioden 1987-94 varierte gjenfangstene av villsmolt for de enkelte år mellom 0,59 og 1,29 % (**tabell 12**).

Gjenfangsten mellom ulike grupper av smolt varierte enda mer enn gjenfangsten mellom år. Hos ulike grupper av toårig smolt varierte gjenfangsten mellom 0,13 og 3,24 %, og fra de ulike grupper av ettårig smolt mellom 0 og 3,42 % (**tabell 3**). Gjenfangsten fra de ulike grupper av villsmolt har variert fra 0 til 9,30 % (**tabell 12**).

**Tabell 10.** Antall utsatt, gjennomsnittslengde og antall gjenfanget i sjøen, i Vefsna og i andre elver for ulike grupper av toårig oppdrettet smolt utsatt på ulike steder i Vefsna i 1994

Utsettingssted	Antall utsatt	Gj.sn. lengde (mm)	Gjenfangster				Feilvandring
			I sjøen	I Vefsna	Andre elver	SUM (%)	
Kjærstad	2991	162,0	15	16	14	45 (1,50 %)	46,7 %
Eiterstraum	2990	169,8	32	32	20	84 (2,81 %)	38,5 %
Laksfors	2961	153,0	11	22	12	45 (1,52 %)	35,3 %

**Tabell 11.** Antall utsatt, gjennomsnittslengde og antall gjenfanget i sjøen, i Vefsna og i andre elver for ulike grupper av toårig oppdrettet smolt mellom 161 og 170 mm utsatt på ulike steder i Vefsna i 1994.

Utsettingssted	Antall utsatt	Lengde (mm)	Gjenfangster				Feilvandring
			I sjøen	I Vefsna	Andre elver	Sum (%)	
Kjærstad	1094	161-170	5	4	4	13 (1,19)	50,0 %
Eiterstraum	1066	161-170	8	13	8	29 (2,72)	38,1 %
Laksfors	472	161-170	3	2	2	7 (1,48)	50,0 %

**Tabell 12.** Antall villsmolt merket i perioden 1987-95 og gjenfanget i perioden 1988-96.

Utsettingssted	Antall utsatt	I Vefsna	Gjenfangster			%
			Andre elver	I sjø	Sum	
1987						
Litjvasselva	875	5	3	7	15	1,71
Nedre Mosvasstjern	856	0	0	0	0	0,00
Øvre Mosvasstjern	112	0	0	1	1	0,89
Holmvassdal	157	0	0	1	1	0,64
SUM 1987	2000	5	3	9	17	0,95
1988						
Litjvasselva	835	9	0	10	19	2,28
Klubbvasselva	254	0	0	3	3	1,18
Klubbvasselva	146	1	0	5	6	4,11
Klubbvasselva	100	0	0	1	1	1,00
Nedre Mosvasstjern	415	1	1	0	2	0,48
Øvre Mosvasstjern	647	0	0	0	0	0,00
SUM 1988	2397	11	1	19	31	1,29
1989						
Litjvasselva	227	1	1	2	4	1,76
Klubbvasselva	171	1	0	1	2	1,17
Klubbvasselva	43	2	0	2	4	9,30
Klubbvasselva	100	1	0	0	1	1,00
Klubbvasselva	50	0	0	0	0	0,00
Nedre Mosvasstjern	86	0	0	0	0	0,00
Nedre Mosvasstjern	699	0	0	1	1	0,14
Div. steder	457	0	0	3	3	0,66
Div. steder	370	0	0	0	0	0,00
SUM 1989	2203	5	1	9	15	0,68
1990						
Trofors	584	6	0	2	8	1,37
Trofors	695	0	0	0	0	0,00
Trofors	74	0	0	0	0	0,00
SUM 1990	1353	6	0	2	8	0,59
1991						
Klubbvasselva	201	3	0	1	4	1,99
Trofors (L)	350	1	0	0	1	0,29
Trofors (NM)	443	6	0	2	8	1,81
Trofors (ØM)	94	0	0	1	1	1,06
SUM 1991	1088	10	0	4	14	1,29
1993 Kjærstad	753	1	0	4	5	0,66
1994 Kjærstad	334	2	0	0	2	0,60
1995 Trofors	384	0	0	0	0	0,00
Sum 1987-95	10512	40	5	47	92	0,88

## 4.6 Feilvandring

Feilvandring er et begrep som brukes om laks som blir gjenfanget i et annet vassdrag enn den ble satt ut i. Det uttrykkes som en prosentandel av totalt antall fisk gjenfanget i elv. Resultatene fra Vefsna viser at villsmolt hadde liten feilvandring mens oppforet smolt hadde stor feilvandring.

Av utsettingene av villsmolt i Vefsna i perioden 1987-95 er det totalt 45 gjenfangster fra elv og 5 av disse er fra andre elver enn Vefsna. Dette gir en feilvandringsprosent på 11,1 (tabell 13, figur 3).

Den toårige oppdrettede smolten som ble satt ut i perioden 1992-95 hadde varierende feilvandring fra 21,4 % av den som var utsatt i 1995 til 43,6 % av den som ble utsatt i 1993 (tabell 13, figur 4).

Det ble satt ut ettårig oppforet smolt i Vefsna i 1993 og 1994. Det var bare 3 gjenfangster fra elver av smolten som ble satt ut i 1993 og alle hadde feilvandret. Av den smolten som ble satt ut i 1994 ble 25 gjenfanget i Vefsna og 26 i andre elver, noe som gir en feilvandringsprosent på 51 % (tabell 13, figur 5).

Smoltstørrelsens eventuelle betydning for graden av feilvandring ble undersøkt for tre av gruppene som ble satt ut ved Kjærstad og som inneholdt flere enn 30 gjenfangster i elv. Det var 2 grupper av toårig smolt og en gruppe ettårig smolt. Ser vi på forskjeller i gjennomsnittlig lengde ved utsetting hos laks som ble gjenfanget i Vefsna og laks som ble gjenfanget i andre elver finner vi ingen signifikant forskjell i noen av gruppene (tabell 14, ANOVA,  $p > 0,05$ ).

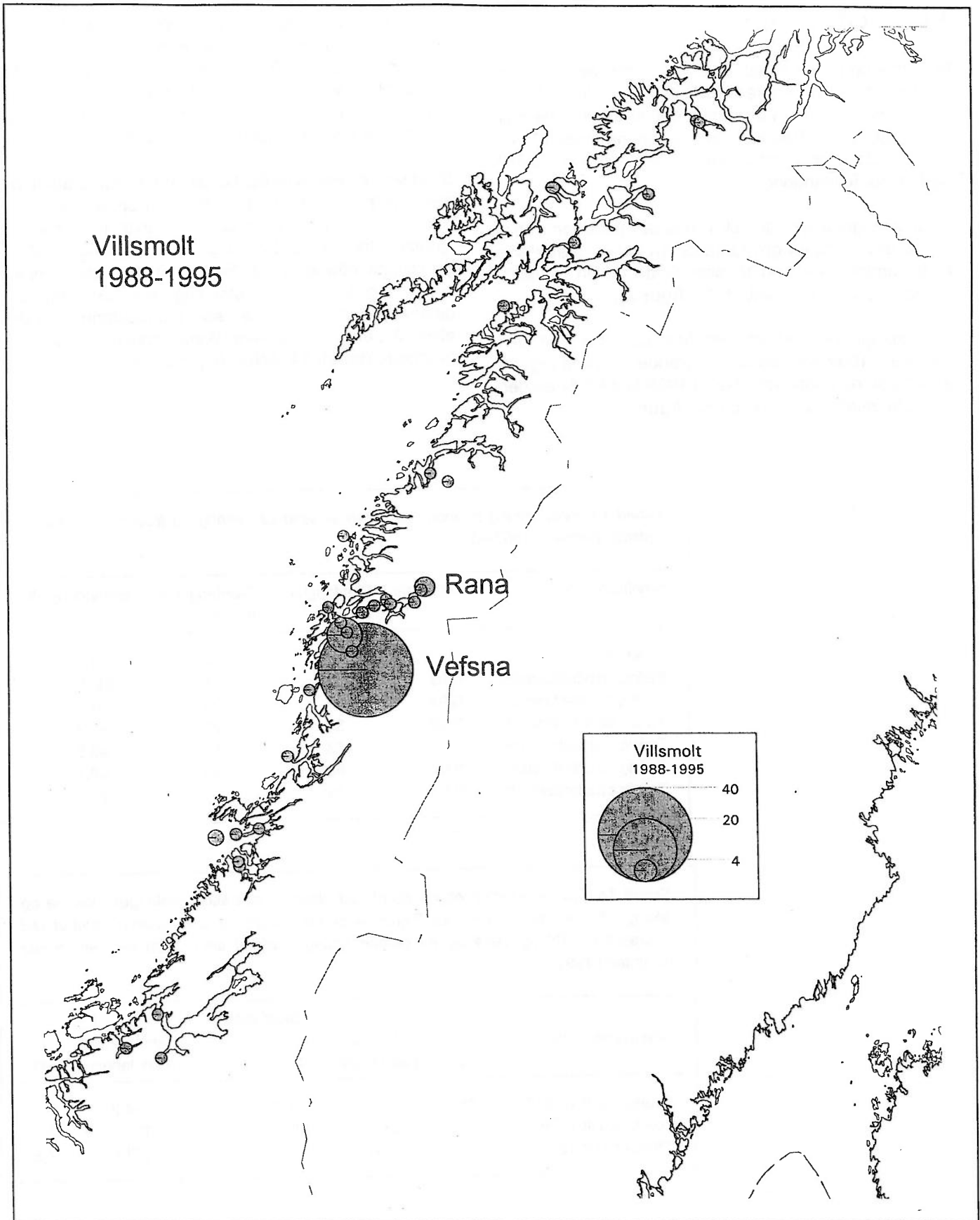
**Tabell 13.** Feilvandring til andre vassdrag av villsmolt, ettårig og toårig smolt utsatt i Vefsna i perioden 1987-95.

Smoltkategori	Utsettingsår	Gjenfangster i		Feilvandrings %
		Vefsna	andre elver	
Villsmolt	1987-94	40	5	11,1
Ettårig oppdrettssmolt	1993	0	3	100,0
Ettårig oppdrettssmolt	1994	25	26	51,0
Toårig oppdrettssmolt	1992	35	25	41,7
Toårig oppdrettssmolt	1993	53	41	43,6
Toårig oppdrettssmolt	1994	88	59	40,1
Toårig oppdrettssmolt	1995	11	3	21,4

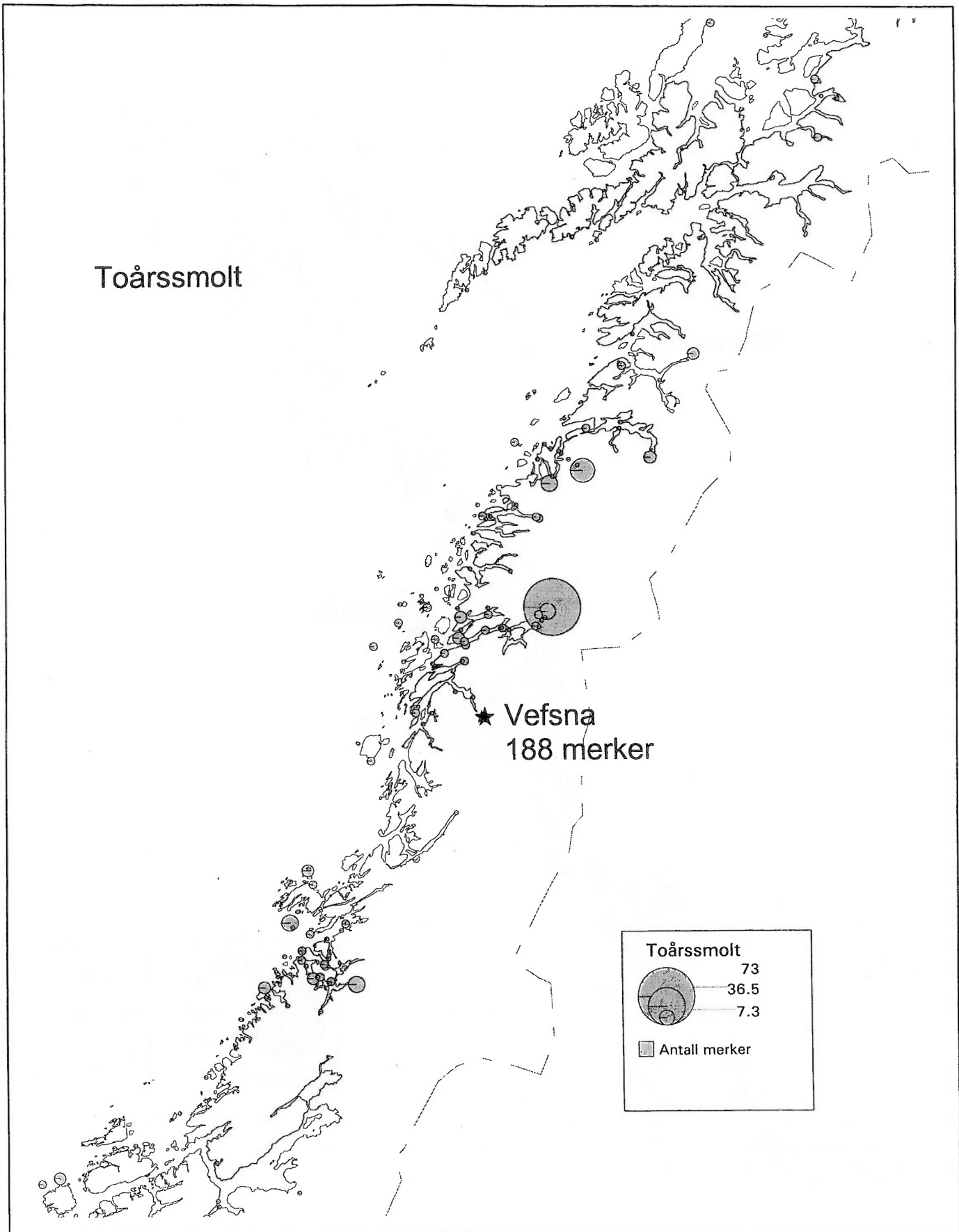
**Tabell 14.** Gjennomsnittlig lengde (mm) ved utsetting hos laks gjenfanget i Vefsna og laks gjenfanget i andre elver hos 2 grupper av toårig oppforet smolt som ble satt ut ved Kjærstad i 1992 og 1994 og en gruppe ettårig oppforet smolt som ble satt ut ved Kjærstad i 1994.

Utsettingsgruppe	Gjenfangster					
	I Vefsna			I andre elver		
	N	Gj.sn. lengde	SD	N	Gj.sn. lengde	SD
Toårig smolt 12.6.92	35	161,8	10,7	25	164,2	7,7
Toårig smolt 1.7.94	16	163,9	10,1	14	165,6	8,3
Ettårig smolt 15.7.94	25	171,6	11,4	24	171,6	7,8

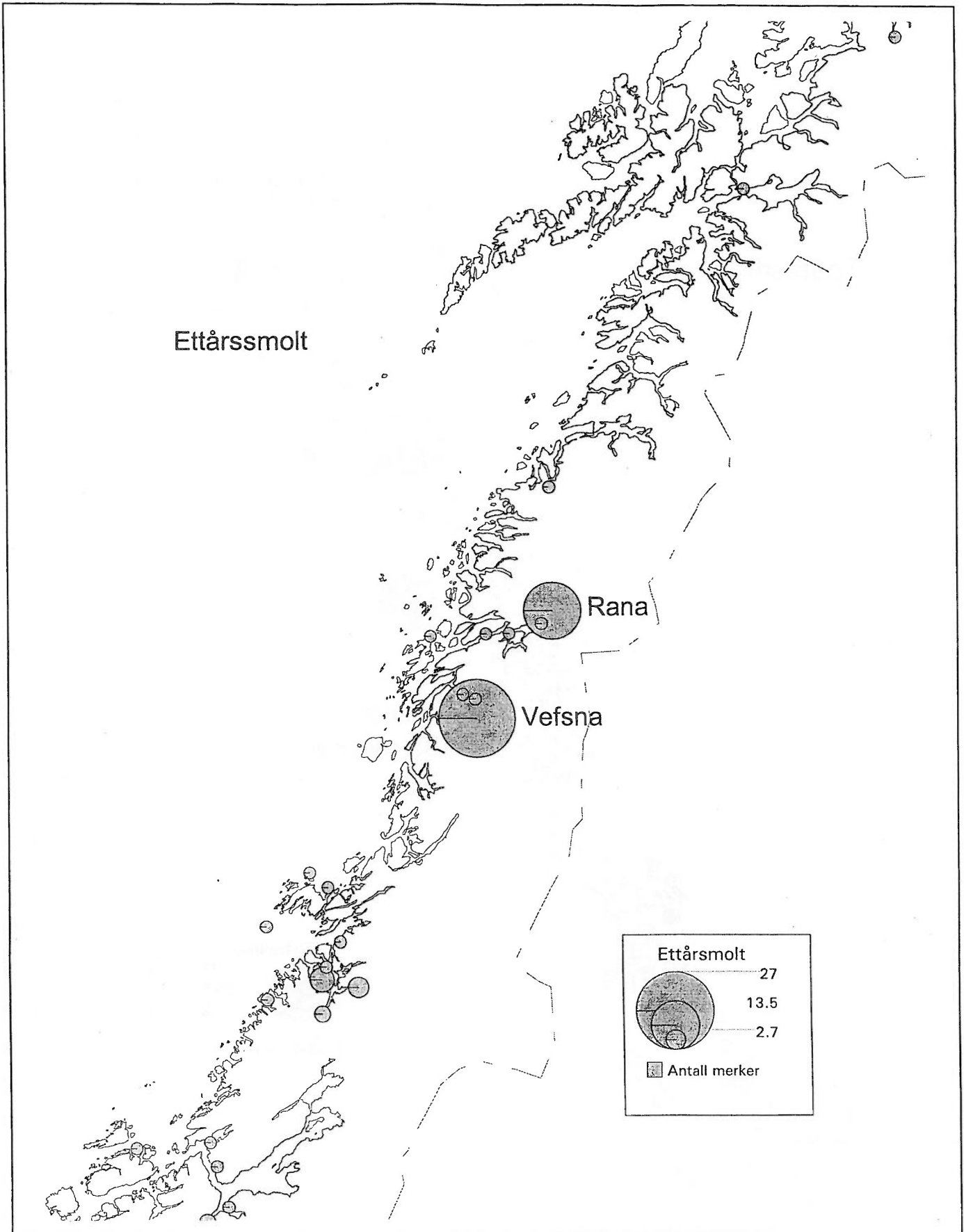




Figur 3. Gjenfangster av villsmolt utsatt i Vefsnassdraget i perioden 1987-94.



Figur 4. Gjenfangster av toårig oppforet smolt utsatt i Vefsnassundet i perioden 1992-95.



Figur 5. Gjenfangster av ettårig oppforet smolt utsatt i Vefsnavassdraget i 1993 og 1994.

Ranaelva var den elva de fleste feilvandrende laksene vandret til. Dette gjaldt både toårig og ettårig oppforet smolt og villsmolt. De aller fleste gjenfangstene i Ranaelva ble gjort i sportsfiskesesongen. Som en god nummer 2 kom Beiarelva. Forøvrig ble det funnet feilvandrende laks i en rekke elver fra Målselva i nord til Numedalslågen i sør (tabell 15).

#### 4.7 Andel havbeitesmolt i laksefisket

En økende utsetting av havbeitesmolt i Vefsna på 90-tallet har resultert i en økende andel havbeitefisk i laksefisket.

Laksefisket i Vefsna i perioden 1966-96 er vist i figur 2. Etter at lakseparasitten *G. salaris* kom inn i vassdraget sank den årlige fangsten av laks til et minimum

i 1988. Et større kultiveringsprogram med utsetting av store mengder uforet yngel i de ikke-lakseførende deler av vassdraget kom igang i 1984, og førte til en beskjeden økning i fangstene f.o.m. 1989 (figur 2). Utsetting av smolt i forbindelse med havbeiteprosjektet kom igang i 1992, og fram til 1996 har vi observert en økning i fangstene. Laksefisket i Vefsna har imidlertid vært beskjedent de senere år sammenliknet med de beste år midt på 70-tallet (figur 2).

Med unntak av 1992 har vi hvert år fått inn et antall skjellprøver av laks fra sportsfisket i perioden 1990-96. Villfisker var dominerende i materialet i 1990 og 1991. I de senere årene har imidlertid innslaget av havbeitefisk blitt betydelig og utgjorde i 1996 nær 50 % (tabell 16).

**Tabell 15.** Gjenfangster i andre vassdrag enn Vefsna av toårig og ettårig oppforet smolt og villsmolt utsatt i Vefsna.

Elv	Toårig smolt					Ettårig smolt		Villsmolt 1987-95
	1992	1993	1994	1995	Sum	1993	1994	
Målselva	0	0	0	0	0	1	0	0
Salangsvassdraget	0	0	1	0	1	0	0	0
Kobbelva	1	0	2	0	3	0	0	0
Saltdalselva	1	2	0	0	3	0	0	0
Beiarelva	3	8	6	1	18	0	0	1
Sundsfjordelva	0	2	6	0	8	1	0	0
Spildra	0	0	1	0	1	0	0	0
Flostrandvassdraget	0	1	0	0	1	0	0	0
Ranaelva	17	25	28	2	72	1	16	3
Leirelva	0	1	1	0	2	0	0	0
Glomfjord kr.st.	0	1	1	0	2	0	0	0
Lomsdalsvassdraget	0	0	1	0	1	0	0	0
Fusta	0	0	0	0	0	0	1	0
Salsvassdraget	0	0	0	0	0	0	1	0
Namsen	2	1	4	0	7	0	5	0
Dalselva	1	0	0	0	1	0	0	1
Orkla	0	0	3	0	3	0	2	0
Stryneelva	0	0	1	0	1	0	0	0
Loenelva	0	0	0	0	0	0	1	0
Gaula i Sogn	0	0	1	0	1	0	0	0
Vikja	0	0	1	0	1	0	0	0
Skienselva	0	0	1	0	1	0	0	0
Numedalslågen	0	0	1	0	1	0	0	0
Sum	25	41	59	3	128	3	26	5

**Tabell 16.** Oversikt over antall skjellprøver av laks samlet inn fra sportsfiskere i Vefsna i perioden 1990-96, og fordeling mellom villfisk, rømt oppdrettsfisk og oppforet smolt.

Kategori	1990	1991	1993	1994	1995	1996
Villfisk	139	87	40	40	22	80
Rømt oppdrettsfisk	0	3	1	0	1	0
Oppforet smolt	0	2	21	0	8	78
Usikker	37	2	4	16	1	0
Sum	176	94	66	56	32	158

## 5 Diskusjon

I 1966, 1967, 1972 og 1973 ble det i regi av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen satt ut tilsammen 6493 Carlin-merkete toårige smolt i Vefsna. I 1966 og 1967 var smolten oppforet ved Lundamoanlegget i Sør-Trøndelag mens den i 1972 og 1973 kom fra settefiskanlegget i Rana. I 1973 ble en gruppe smolt satt ut ved Trofors, 40 km fra sjøen, mens den andre gruppen ble satt ved Kjærstad nederst i vassdraget. De andre årene ble smolten satt ut nederst i vassdraget. Fra materialet som ble utsatt i 1966 og 1967 er det rapportert henholdsvis 6,3 og 4,3 prosent gjenfangst. Utsettingen i 1972 ga 5,1 prosent gjenfangst. Av de to gruppene som ble utsatt i 1973 ble det rapportert gjenfanget 2,5 prosent av den gruppen som ble satt ut ved Kjærstad, og 1,6 % for smolten som ble satt ut ved Trofors (Hansen 1980b). Av utsettingene i 1992-95 er det bare utsettingen i 1992 som kan måle seg med disse gjenfangstresultatene. De øvrige årene hadde vi langt dårligere gjenfangstprosent. Det er et vanlig fenomen ved de fleste smoltutsettinger at variasjonene kan være store mellom år og mellom ulike merkegrupper fordi det er mange faktorer som virker inn. Disse kan være av arvelig natur som f.eks. vandringsmønster, alder ved kjønnsmodning og vekstpotensial. Eller det kan være egenskaper ved smolten som skyldes selve oppføringen, f. eks. smoltifiseringsgrad, smoltstørrelse, smoltalder, kondisjon osv. Videre er det rimelig å tro at visse faktorer ved selve utsettingen som transport, utsettingsmetodikk, utsettingssted og utsettingstidspunkt kan spille en vesentlig rolle. Faktorer i miljøet som f.eks. næringstilgang, predasjon og forholdene i havet generelt, har også stor betydning.

For Lundamosmolt utsatt i 1966 og 1967 var det blant gjenfangstene overvekt av laks som hadde oppholdt seg ett år i sjøen, men det var også et betydelig innslag av fisk som hadde vært to år i havet. Smolten fra anlegget i Rana utsatt i 1972 og 1973 ga en noe større andel av laks som hadde vært to vintre i sjøen (Hansen 1980b). Utsettingene av oppforet smolt i

Vefsna i perioden 1992-95 ga klar overvekt av fisk som hadde vært ett år i sjøen mens den merkede villsmolten ga klar overvekt av fisk som hadde vært to år i sjøen. De fleste gjenfangstene av villsmolt er fra fisk som ble satt ut i perioden 1987-91, mens gjenfangstene av oppdrettet smolt stammer fra fisk satt ut i perioden 1992-95. Tallene er dermed ikke direkte sammenlignbare, og den store andelen fisk med to år i sjøen hos villsmolten kan muligens forklares med bedre overlevelse i sjøen for laks med to år i sjøen i perioden 1989-93 sammenliknet med perioden 1994-96.

### 5.1 Smoltstørrelse

Materialet fra Vefsna viste at gjenfangstprosenten økte med økende smoltstørrelse for alle kategorier smolt. Dette stemmer godt overens med tidligere erfaringer med smoltstørrelsens betydning for gjenfangsten. Rosseland (1965) viste at for Carlin-merket smolt utsatt fra A/S Settefiskanlegget Lundamo og Settefiskanlegget i Eresfjord i 1961, økte gjenfangsten fra 0 % for smolt på 12 cm lengde til 7 % for smolt på 17 cm lengde. I et annet eksperiment med utsatt smolt fra A/S Settefiskanlegget, Lundamo økte gjenfangsten fra 1 % til 6 % ved å øke smoltlengden fra 14 cm til 23 cm. Gjenfangstprosenten avtok for smolt større enn 23 cm (Rosseland 1979). Merking av villsmolt i elva Figgjo har vist at gjenfangsten økte fra 6 % for smolt på 13 cm lengde til 11-12 % for smolt på 15-17 cm lengde. For større smolt avtok gjenfangstprosenten (Rosseland 1979).

Disse forskjellene kan bero på at den større smolten tåler merkingen bedre, men det kan også skyldes at den større smolten er bedre smoltifisert og kan vandre raskere ut (Skilbrei et al. 1994). Den vil dermed ikke være så utsatt for predasjon. Forøvrig vil det generelt være slik at antall aktuelle predatorer avtar med økende fiskestørrelse.

## 5.2 Smoltalder

Resultatene fra Vefsna indikerer at smoltens alder var uten betydning for gjenfangsten når vi sammenlikner ettårig og toårig smolt av samme størrelse. Det samme ble funnet ved liknende forsøk utført i Opløy-elva (Strand et al. 1996).

I løpet av 1981-84 (vår) ble 15431 ettårige og 42081 toårige smolt av laks fra 12 forskjellige stammer utsatt i elvemunningen av Imsa (Hansen & Jonsson 1989a). Toårig smolt ga høgere totalt utbytte av voksen laks enn ettårig smolt, noe som delvis kan skyldes at toåringene var større ved utsetting (Hansen & Jonsson 1989a). Utsettinger i Ranaelva 14.6.1974 av en gruppe ettårig smolt (gjennomsnittsstørrelse 17,7 cm) og en gruppe toårig smolt (gjennomsnittsstørrelse 18,1 cm) ga høgere gjenfangst av toårig smolt (1,7 %) enn av ettårig smolt (0,9 %) selv om smolten hadde samme gjennomsnittsstørrelse ved utsetting (tabell 1 og 2 i Hansen & Lea 1982).

## 5.3 Utsettingstidspunkt

Resultatene fra utsettingene i Vefsna i 1993 og 1994 antyder klart at det finnes et optimalt utsettingstidsrom og at dette tidsrommet er i slutten av juni - begynnelsen av juli.

Rosseland (1979) gir en oversikt over eksperimenter fra elva Eira med oppforet smolt fra settefiskanlegget i Eresfjord som har blitt satt ut til forskjellig tid på året. Gjenfangstratene har variert betydelig og tidlig vårutsettingene har gitt de beste resultatene ett år mens utsetting sent på sommeren ga best gjenfangst et annet år. Det er svært vanskelig å peke på et bestemt tidspunkt som det generelt beste for smoltutsetting (Rosseland 1979).

Hypotesen om at overlevelse hos laks, som er tilpasset til sjøvann om våren, ikke forandrer seg med tidspunkt for utsetting, ble undersøkt av Hanssen & Jonsson (1989b). Det ble gjort ved suksessive utsettinger av merket smolt og postsmolt i estuariet av Imsa og en sjølokalitet som ligger 4 km utenfor forsøksstasjonen for ferskvannsfisk på Ims hvor fisken ble oppforet. Basert på innsendte merker ble det vist at overlevelse var høyest for fisk utsatt om våren på samme tid som villsmolten forlot Imsa. Om høsten og vinteren var overlevelsen til voksen dårlig. Resultatene antyder at det er et "vindu" for utvandring som gradvis stenger i løpet av sensommeren. Forfatterne antar at fiskens atferd forandrer seg med tidspunktet for utsetting og at dette vil resultere i sterk predasjon til andre tider enn om våren (Hansen & Jonsson 1989b).

Nyere undersøkelser av smoltutvandringen i fem norske elver (Imsa, Orkla, Saltdalselva, Halselva og

Atlaelva) viste at utvandringstidspunktet var avhengig av breddegraden, og at smolten fra alle elvene vandret ut i sjøen ved en sjøtemperatur på ca. 8 °C. Dette korresponderer med drift av varmt saltholdig vann fra Atlanterhavet mot Norskekysten. Forekomsten av dyreplankton i sjøen når sine høyeste verdier i denne perioden. Forfatterne antar at tidspunktet for smoltutvandringen er et resultat av en tilpasning slik at smolten best mulig skal kunne møte de osmotiske utfordringene, og oppnå best mulig næringstilbud i sjøen (Hvidsten et al. in manus).

## 5.4 Utsettingssted

Resultatene fra Vefsna var ikke entydige når det gjelder forholdet mellom utsettingssted og gjenfangstprosent. Det første året ga ingen forskjell i gjenfangst mellom de tre utsettingsgruppene mens det andre året ga best gjenfangst for den gruppen som ble satt ut ved Eiterstraum. Selv korrigert for størrelse ga denne gruppen best gjenfangst.

Tidligere undersøkelser har vist at utsettingsstedets plassering i forhold til elveutløpet har vist seg å være av stor betydning for smoltens overlevelse. Utsettinger av smolt, både i innsjøer, langt oppe i elver, ved elvemunninger, i fjorder og direkte i sjøen, viste at gjenfangstene økte når fisken ble utsatt i sjøen med økende avstand fra elva. Utsetting av oppforet smolt i Surna, i estuariet og i sjøen ved Grip viste at gjenfangstene økte når fisken ble utsatt i sjøen med økende avstand fra elva (Gunnerød et al. 1988, Heggberget et al. 1991). Selv om gjenfangstene var høyest ved utsetting i sjøen, økte feilvandringen med økende utsettingsavstand fra elva (Gunnerød et al. 1988). Tilsvarende resultater ble funnet ved utsetting av oppforet smolt i Imsa og i sjøen utenfor (ved Kvitsøy). Gjenfangstene økte med økende avstand fra elva, men samtidig økte feilvandringen når fisken ble utsatt i sjøen (Hansen et al. 1989).

Laksesmolt av Drammenselvstammen ble utsatt to steder i vassdraget: ved Gol i Hallingdal og ved Hellefoss i Drammenselva. Resultatene viste at smolt utsatt høgt oppe i vassdraget (Gol) overlevde dårligere enn smolt utsatt nærmere utløpet (Hellefoss) (Pethon & Hansen 1990). Utsettinger av 16 860 oppforete smolt i årene 1963-71 på ulike steder i Glomma viser at gjenfangstene var best når fisken ble utsatt forholdsvis langt nede i vassdraget. Utsettinger i øvre deler av Glomma ga gjenfangster på 0,8 % mens utsettinger i nedre deler av Glomma og Ågårdselva ga gjenfangster på henholdsvis 3,8 og 2,5 % (Hansen 1980a). I Ranaelva fant Hansen & Lea (1982) bedre gjenfangst av laksesmolt utsatt langt nede i elva i forhold til smolt utsatt lengre oppe.

Utsettinger langt oppe i vassdrag kan forsinke utvandringen av smolt og dermed redusere overlevelsen. Forsøk der oppforet smolt ble utsatt forskjellige steder i Imsa-Lutsi vassdraget (1 km ovenfor munningen av Imsa og i 2 innsjøer som ligger 3 og 11 km ovenfor munningen av elva) viser at vandringshastigheten ned vassdraget er avhengig av hvor smolten blir utsatt (Hansen et al. 1984). Halvparten av smolten som ble utsatt 1 km ovenfor munningen ble i løpet av 9 timer gjenfanget i fella ved munningen av elva, mens de gruppene som ble utsatt i innsjøene 3 og 11 km ovenfor munningen av elva, ble forsinket i utvandringen. Disse resultatene støttes av utsettinger av ensomrige laksunger i Storevatnet 3 km ovenfor munningen av Imsa (Hansen 1987). De innsjøoppdrettede laksungene vandret ut fra vassdraget over en mye lengre periode enn villsmolten. Den utvidete utvandningsperioden førte til redusert overlevelse i sjøen (Hansen 1987). Totalt ble 0,7 % av den utvandrende smolten som ble utsatt i Storevatnet gjenfanget som voksne, sammenliknet med 15,4 % i samme periode av villsmolten i Imsa.

Av to grupper utsatt smolt i Vefsna i 1973 ble det rapportert gjenfanget 2,5 prosent av den gruppen som ble satt ut ved Kjærstad, mens tilsvarende for smolten satt ut ved Trofors var 1,6 prosent. Dette antyder en tendens til større total gjenfangst ved utsetting i den nedre del av elven, men forskjellen var ikke signifikant (Hansen 1980b).

## 5.5 Sammenlikning av villsmolt og oppforet smolt

Det var tildels store variasjoner i gjenfangstprosent mellom ulike grupper av oppforet smolt og villsmolt, men ser vi materialet under ett ga toårig smolt høgere gjenfangst enn villsmolt som igjen ga høgere gjenfangst enn ettårig smolt. Hos villsmolten finner vi både de høgste og laveste gjenfangstene. Grupper av villsmolt er satt tildels langt oppe i vassdraget ovenfor fosser hvor vi måtte forvente at overlevelsen ville bli lav. Andre undersøkelser har vist at utsetting langt fra sjøen gir lavere gjenfangst enn utsetting nær sjøen (Hansen 1980a, Hansen & Lea 1982, Pethon & Hansen 1990). Den ville smolten ble også merket på et tidspunkt hvor den var svært sårbar, i utvandningsfasen med løse skjell. Den ble også utsatt for hardhendt behandling i forbindelse med selve fangsten. Den oppdrettede smolten ble merket på et for fisken mer gunstig tidspunkt, og den ble heller ikke utsatt for den samme røffe behandling knyttet til fangst. Den hadde derfor et bedre utgangspunkt enn den ville smolten. Siden en overvekt av villsmolten tilbrakte to år i sjøen vil dette også føre til lavere gjenfangst da lengre sjøopphold gir økt dødelighet.

En oversikt over resultatene fra Carlinmerket smolt produsert ved tre settefiskanlegg (Lundamo, Eresfjord og Rana) som ble satt ut inntil 1976 ble presentert av Hansen (1983). Tilsammen 200 000 smolt ble utsatt. Total gjenfangst varierte mellom 2,4 og 3,0 % for de 3 settefiskanleggene, noe som tilsvarer 100-125 kg pr 1 000 smolt utsatt. I samme periode ble 29 000 villsmolt fra elvene Figgjo og Loneelv Carlinmerket og satt ut. Total gjenfangstrate for villsmolten var mer enn 3 ganger så høg (10,0–10,1 %) som for den oppdrettede smolten (Hansen 1983). Forskjellen kan delvis skyldes for dårlig smoltkvalitet hos oppdrettet smolt. Men det merket villsmolten var fra smålaksstammer mens en større del av den oppdrettede smolten tilbrakte lengre tid i sjøen. Således hadde den oppdrettede fisken sannsynligvis en høgere naturlig dødelighet og et høgere merketap enn de ville smålaksstammene (Hansen 1983).

Tidligere erfaringer fra merkinger med utsatt smolt kontra villsmolt (Østerdahl 1969, Shearer 1970, Ritter 1972, Piggins 1976 (etter Harris 1978), Jonsson et al. 1991, Jonsson & Fleming 1994) indikerer at villsmolt gir dobbelt så høg gjenfangst som oppforet smolt.

## 5.6 Feilvandring

Utsettinger av villsmolt i Vefsna i perioden 1987-95 har gitt en feilvandring på 11,5 %. Feilvandring hos villsmolt av Imsastammen var gjennomsnittlig 9,5 % for perioden 1981-87, og feilvandringen for villsmolt var signifikant lavere enn for oppforet smolt i samme periode (Jonsson et al. 1991).

Utsettingene av oppforet smolt i Vefsna ga betydelig feilvandring. Feilvandningsprosenten hos toårig smolt varierte fra 21,4 % (1995) til 43,6 % (1993). Den ettårige smolten hadde enda høgere feilvandningsprosent.

Tidligere utsettinger av oppforet smolt i Vefsna ga betydelig lavere feilvandring. Av de 6 493 smolt som ble merket i perioden 1966-73 ble 54 gjenfanget i elv og 46 av disse ble gjenfanget i Vefsna, 8 gjenfangster var fra andre elver. Dette gir en feilvandningsprosent på 14,8 (Hansen 1980b).

Villsmoltutsettingene har tildels foregått langt oppe i vassdraget, men havbeitesmolten som ble satt ut i perioden 1966-73 ble i hovedsak satt ut nederst i vassdraget. Disse resultatene kan dermed sammenliknes direkte med utsettingene i 1992-95. Vi vet ikke hva den høye feilvandningsprosenten skyldes, men siden smolten er satt ut på samme sted som tidligere kan vi anta feilvandringen har noe med smoltkvalitet å gjøre. Smolten som ble satt ut i 1966-73 ble produsert ved A/S Settefiskanlegget Lundamo og dette anlegget er kjent for å produsere smolt av høg kvalitet. Denne

smolten hadde mye lengre transport enn smolten fra Tosbotnanlegget, og det er dermed ikke sannsynlig at feilvandringen kan skyldes transportlengden.

Utsettingsforsøk med Imsalaks viser at både utsettingssted, utsettingstidspunkt, størrelsen på utsettingsvassdraget og avstanden fra utsettingselva til andre elver har betydning for feilvandringen (Hansen et al. 1996).

## 5.7 Andel havbeitesmolt i laksefisket

Selv om andelen av havbeitesmolt har økt i fangstene i Vefsna de senere år, kan vi slå fast at smoltutsettingene ikke har bidratt til noen vesentlig økning i fangstutbyttet i Vefsna. Det kan være mange grunner til dette, men hovedårsakene finner vi sannsynligvis i dårlig smoltkvalitet, høg feilvandring hos den utsatte fisken og dårlig overlevelse i havet. Yngelutsettingene har imidlertid bidratt til å redde Vefsnastammen idet det hvert år kommer et antall villfisk som har vokst opp ovenfor vassdragets lakseførende deler, tilbake til elva.

## 6 Mulighetene for havbeite i Vefsna

I vassdrag av typen Vefsna kan man tenke seg havbeite drevet etter følgende modeller:

- a Smoltutsetting og høsting av laksekjøtt
- b Smoltutsetting og høsting i form av fritidsfiske
- c Produksjon av smolt ved yngelutsetting og høsting som under pkt. a eller pkt. b.

En modell av type a må ansees lite aktuell i et vassdrag som Vefsna hvor sportsfiskemulighetene er så gode. Høsting av laksen som sportsfiskeobjekt gir gode inntekter samtidig som fiskeren også får glede av laksekjøttet. Den mest aktuelle modellen er alternativ c, fordi en slik modell uten videre lar seg kombinere med ønsket om å ta vare på laksestammen. Behovet for å ha store, livskraftige laksestammer er i dag større enn noensinne, og utsetting av laksyngel for å produsere smolt i vassdragets ikke-lakseførende deler er derfor meget aktuelt. Vefsna er imidlertid for tiden angrepet av lakseparasitten *G. salaris* og som et ledd i tiltakene mot parasitten er yngelutsettingene foreløpig stanset.



## 7 Konklusjon

- Toårig oppforet smolt ga gjennomsnittlig bedre gjenfangst enn villsmolt som igjen ga bedre gjenfangst enn ettårig oppforet smolt. Variasjonene i gjenfangst var imidlertid store både mellom år og mellom ulike grupper for alle smoltkategorier. De høyeste gjenfangstene er registrert blant grupper av villsmolt mens de laveste gjenfangstene også er registrert hos villsmolt og hos ettårig oppforet smolt.
- Gjenfangsten økte med økende smoltstørrelse for alle kategorier smolt.
- Smoltens alder var uten betydning for gjenfangsten når vi sammenlikner ettårig og toårig smolt av samme størrelse.
- Det finnes et optimalt utsettingstidsrom for oppforet smolt i Vefsna, og dette tidsrommet er i slutten av juni - begynnelsen av juli.
- Resultatene fra Vefsna var ikke entydige når det gjelder forholdet mellom utsettingssted og gjenfangstprosent.
- Alle tre års utsettinger ga høy feilvandingsprosent hos den oppforete smolten mens utsatt villsmolt hadde lav feilvandring.
- Andelen av havbeitesmolt har økt i fangstene i Vefsna de senere år, men smoltutsettingene har ikke bidratt til noen vesentlig økning i fangstutbyttet i Vefsna.
- Havbeite i Vefsna kan drives etter ulike modeller. I Vefsnavassdraget ligger forholdene meget vel tilrette for sportsfiske, og det er derfor naturlig at en fangstøkning blir tatt ut i form av sportsfiske. Havbeite kan også drives i kombinasjon med arbeide for å styrke bestanden ved at yngel for smoltproduksjon settes ut i ikke-lakseførende deler av vassdraget.

## 8 Referanser

- Anon. 1983. Kulturbetinget fiske etter anadrome laksefisk. Innstilling fra utvalg oppnevnt av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskekontoret. Rapport nr. 3 - 1983, 64 s.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakselver. - Tanum, Oslo 300 s.
- Carlin, B. 1954. Tagging of smolts in the River Lagan. - Institute of Freshwater Research, Drottningholm, report no. 36: 57-74.
- Gunnerød, T.B., Hvidsten, N.A. & Heggberget, T.G. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon *Salmo salar*, in Central Norway, 1973-83. - Can. J. Fish Aquat. Sci. 45: 1340-1345.
- Hansen, L.P. 1980a. Merking og utsetting av lakse-smolt *Salmo salar* L. i Glomma. - Fauna 33: 89-97.
- Hansen, L.P. 1980b. Merking av laksesmolt og laks på gytevandring i Vefsna og Vefsnfjorden. - Rapport fra Fiskeforskningen, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk nr. 6: 1-38.
- Hansen, L.P. 1983. Salmon ranching in Norway. - In Erikson, L.O. et al., eds. Sea ranching of Atlantic salmon Cost 46/4 Workshop EEC Brussel. s. 95-108.
- Hansen, L.P. 1987. Growth, migration and survival of lake reared juvenile anadromous Atlantic salmon *Salmo salar* L. - Fauna norv. Ser. A 8: 29-34.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. - Aquaculture 70: 391-394.
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1989a. Salmon ranching experiments in the River Imsa: Returns of different stocks to the fishery and to the River Imsa. (in Proc. Aquaculture Europe, Amsterdam June 1987).
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1989b. Salmon ranching experiments in the River Imsa: Effect of timing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolt migration on survival to adults. - Aquaculture 82: 367-373.
- Hansen, L.P. & Lea, T.B. 1982. Tagging and release of Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the River Rana, northern Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 60: 31-38.
- 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.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Anderson, R. 1989. Salmon ranching experiments in the River Imsa: is homing dependent on sequential imprinting of the smolts? - I Brannon, E & Jonsson, B., red. Proceedings of the salmonid migration and distribution symposium. School of Fisheries, University of Washington, Seattle & Norwegian

- Institute for Nature Research, Trondheim 23-25 June 1987. s. 19-29.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Jonsson, N. 1996. Overvåking av laks fra Imsa og Drammenselva. – NINA Oppdragsmelding 401: 1–28.
- Harris, G.S. 1978. Salmon propagation in England and Wales. - A report by the Association of River Authorities/National Water Council Working Party, 62 pp.
- Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A., Gunnerød, T.B. & Møkkelgjerd, P.I. 1991. Distribution of adult recaptures from hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts released in and off-shore of the River Surna, western Norway. - Aquaculture 98: 89-96.
- Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Heggberget, T.G. Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts enter sea when offshore water temperature reach 8 °C in spring (in manus).
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 5-1976. 63 s.
- Johnsen, B.O & Jensen, A.J. 1988. Introduction and establishment of *Gyrodactylus salaris* on Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fry and parr in the River Vefsna, northern Norway. - Journal of Fish Diseases, 11: 35-45.
- Jonsson, B. & Fleming, I. 1994. Enhancement of wild salmon populations. I Sundnes, G., red. Human impact on self-recruiting populations. - An international Symposium, Kongsvoll, Norway 7-11 June 1993. Tapir, Trondheim, Norway. s. 209-241.
- Jonsson, B., Jonsson, N. & Hansen, L.P. 1991. Differences in life history and migratory behaviour between wild and hatchery-reared Atlantic salmon in nature. - Aquaculture 98: 69-78.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnavassdraget 1974. - K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-4: 1-96.
- Pethon, P. & Hansen, L.P. 1990. Migration pattern of Atlantic salmon smolts released at different sites in the River Drammenselv. - Fauna norvegica series A 11: 17-22.
- Ritter, J.A. 1972. Salmon hatchery evaluation of the Maritime Province - results of smolt tagging in 1968. - Fisheries Service, Environment Canada, Progress Report 5. 22 s.
- Rosseland, L. 1965. Merking av laksunger. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fisk og fiskestell nr. 2: 20 s.
- Rosseland, L. 1979. Erfaringer fra smoltutsettinger i regulerte vassdrag. - I Gunnerød, T.B. & Mellquist, P., red. Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver, Oslo 1978). s. 243-263.
- Shearer, W. 1970. Extract from Directorate of Fisheries Research Report for 1970, Part 2. - Report of the Freshwater Fish. Res. Lab. Pitlochry, 108-110.
- Skilbrei, O., Holm, M. & Jørstad, K.E. 1994. Migration motivation of cultured Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts in relation to size, time of release and acclimatization period. - Aquaculture and Fisheries management 25, Supplement 2: 65-77.
- Strand, R., Lamberg, A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1996. Havbeiteprosjektet i Oppløyelva, Nærøy kommune, Nord-Trøndelag. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 403: 1-24.
- Sæther, L. 1995. Overvåking av ungfiskbestander og utbredelsen av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1990-1994. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern avdelingen rapport nr. 3: 195 s.
- Øksendal, K.M. 1992. Harrstammen i Vefsna. - Årbok for norsk skogbruksmuseum nr. 1990-92: 130-142.
- Østerdahl, L. 1969. The smolt run of a small Swedish river. - Pp. 205-215 in Northcote, T.G., ed. Salmon and trout in streams. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries, University of British Columbia, Vancouver, B.C.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0876-8

510

**NINA**  
**OPPDRAGS-**  
**MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7005 TRONDHEIM  
Telefon: 73 58 05 00  
Telefax: 73 91 54 33

**NINA**  
**Norsk institutt**  
**for naturforskning**