

344

OPPDRA GSMELDING

Havbeiteprosjektet i Opløyelva,
Nærøy kommune, Nord-Trøndelag
Årsrapport 1994

Rita Strand
Tor G. Heggberget
Anton Rikstad
Bjørn Ove Johnsen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nærøy kommune, Nord-Trøndelag Årsrapport 1994

Rita Strand
Tor G. Heggberget
Anton Rikstad
Bjørn Ove Johnsen

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

Dette 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 befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50–100)

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.

Strand, Rita, Heggberget, Tor G., Rikstad, Anton & Johnsen, Bjørn Ove. 1995. Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nærøy kommune. – NINA Oppdragsmelding 344: 1–21.

Trondheim, mars 1995

ISSN 0802–4103

ISBN 82–426–0565–3

Forvaltningsområde:

Norsk: Bærekraftig høsting, fisk.

Engelsk: Sustainable yield, fish.

Rettighetshaver ©:

NINA•NIKU Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon: Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout: Solveig Myrseth

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 200

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91.54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13360

Ansvarlig signatur:

Tor G. Heggberget

Oppdragsgiver:

Havbeiteprogrammet PUSH

Referat

Havbeiteprosjektet i Opløyelva ble startet i 1989, og fram til og med 1994 er det satt ut 515 000 laksesmolt. Prosjektet er organisert i et samarbeid mellom lokale, regionale og nasjonale institusjoner. Det er opprettet en egen styringsgruppe for prosjektet. Salsbruket Havbeite AS er stiftet og vil gradvis overta organisering og utvikling av havbeite som næring på Salsbruket. NINA har ansvaret for den faglige rapportering og evaluering av utsettingene. Sammenstilling av resultatene fra utsettingsforsøkene viser konkrete resultater når det gjelder forsøk med utsettingstidspunkt på sesongen, smoltalder/størrelse, feilvandring og betydning av beskyttet utsetting.

Smolt satt ut i juni har både lavere predasjonsrisiko, bedre sjøvanntoleranse og høyere overlevelse fram til gyting enn smolt satt ut tidligere på sesongen. Toårig smolt hadde bedre overlevelse enn ettårig smolt, noe som både kan skyldes størrelsesforskjeller og produksjonsforhold i anlegget. Toårig smolt med gjennomsnittslengde 20–40 mm større enn "normal" toårig smolt ble utsatt for lavere predasjon enn gruppen med mindre størrelse. Forsøk med grupper av smolt slept utover fjorden og sluppet, har gitt gode resultater både i form av god gjenfangst og lav feilvandring. Feilvandringens andelen er generelt lav fra dette havbeiteprosjektet, noe som enten kan skyldes at laksen har god overlevelse og 'homing', eller at den går opp i elvene så sent at den ikke beskattes i samme grad som vill-laksen i elvene. Våre fangstregistreringer viser en forskyvning i fangsttidspunkt mellom vill- og havbeitelaks, der vill-laksen beskattes i juni og juli, mens havbeitefisker beskattes i størst grad i juli og august. Havbeitelaksen holder seg ute i fjorden noen uker før den går inn mot elva. Andelen vill-laks som ble tatt i kilenot og på krokgarn var lav i indre fjord (8 %), men økte i ytre fjordområde (30 %) og utover mot kysten (80 %). Den overveiende andelen av vill-laksen (80–95 %) var smålaks.

Resultatene så langt, viser betydelig variasjon mellom de ulike utsettingsgruppene og mellom år, både når det gjelder feilvandring og gjenfangstprosent.

Abstract

The sea-ranching project in River Opløy was started in 1989, and by 1994 a total of 515 000 Atlantic salmon smolts have been released. The project is a collaboration between local, regional and national institutions. A project steering committee is established. Salsbruket Havbeite AS, a commercial sea-ranching company, is established and are gradually taking over the responsibility for organization and development of sea-ranching in Salsbruket. The results from the release experiments show specific results with respect to time of release, smolt age- and size, straying to other rivers and significance of "protected" smolt release. NINA is responsible for reporting and evaluation of the results of the releases.

Salmon smolts released in June showed a lower predation rate, better osmoregulatory ability and a higher survival towards spawning than smolts released earlier in the spring. Two-year old smolts showed higher survival than one-year old smolt. This may be due to both differences in body size and production regime in the hatchery. Two-year old smolts with a mean body size 20–40 mm larger than mean smolts displayed a lower predation rate than the mean sized smolts. Experiments with groups of smolts towed 20 km outwards the fjord from the mouth of River Opløy before release showed good results both with respect to recapture rate and straying. There were generally a low observed proportion of strayers to other rivers, less than 3 %. This can either be due to high survival rate and homing among the sea-ranched fish, or that the sea-ranched fish ascended the rivers after the sport-fishing period was over. Our observations of total salmon capture in this area shows that wild salmon were caught most extensively in June/July, while sea-ranched fish were caught in July/August. The sea-ranched fish stayed for some weeks in the fjord before ascending the river. The proportion of wild salmon caught in the sea was low (8 %) near the river, but increased farther out in the fjord (30 %) and in coastal areas (80 %). Most of the wild salmon caught (80–95 %) were 1-sea-winter salmon.

Our results so far show significant variations among the different release groups and among years, both with respect to straying and recapture rates.

Forord

Havbeiteprosjektet i Opløyelva ble startet med utsetting av smolt i 1989. Denne rapporten beskriver aktivitet og framdrift i havbeiteprosjektet i Opløyelva pr 31/12- 1994, samt resultater fra utsettingene i 1989 til og med 1994. Resultatene er foreløpige, og det ventes ytterligere gjenfangster fra utsettingene i kommende år.

Prosjektet er organisert i et samarbeid mellom Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Norsk institutt for naturforskning (NINA), som har ansvaret henholdsvis for den administrative og faglige delen av prosjektet. Styringsgruppen for prosjektet består av ordføreren i Nærøy, Hans Mo som formann, og med deltakere forøvrig fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Fiskerisjefen i Trøndelag og grunneiere. Videre er det opprettet et lokalt havbeiteselskap som har som målsetting å overta organisering og å videreføre havbeite på Salsbruket som næring etter at forsøksperioden er over. Selskapet består av representanter fra de ulike næringsinteressene i området; reiseliv, Jeger og fiskeforening, grunneiere i elv og langs fjorden, Val Landbruksskole og Nærøy kommune.

NINA vil hermed takke for den innsats som er gjort i dette samarbeidsprosjektet i 1994, både når det gjelder institusjoner og enkeltpersoner, da spesielt Randi og Albert Walø, samt alle fiskerne i området som har bidratt til en grundig fangstregistrering. Gunnel Østborg takkes for analyser av skjellprøver. Arbeidet i 1994 har vært finansiert av PUSH-programmet, Nord-Trøndelag Fylkeskommune, Nærøy kommune og NINA.

Trondheim, januar 1995.

Tor G. Heggberget
Forskningssjef

Innhold

Referat	3
Abstract	3
Forord	4
Innhold	4
1 Innledning ~ mål og delmål	5
1.1 Videreutvikling av utsettingsmodell	5
1.2 Økologiske effekter av havbeite	5
1.3 Utvikling av gjenfangstmodeller	5
1.4 Redskapsutvikling	5
1.5 Utvikling av modell for næringsutvikling	5
2 Oppsummert aktivitet 1990-1993	6
3 Hovedresultater 1994	7
~sammenstilling med resultater fra 1989-1993	7
3.1 Smoltutsettinger	7
3.2 Smoltdødelighet under utvandring	7
3.2.1 Smoltens fysiologiske tilstand	8
3.2.2 Betydning av utsettingstidspunkt	8
3.2.3 Betydning av smoltalder og -størrelse	8
3.2.4 Betydning av oppbevaringstid i merd	9
3.3 Postsmolt	9
3.4 Gjenfangst av voksen laks	9
3.4.1 I Utsettingsvassdraget	9
3.4.2 Faststående redskap utenfor vassdraget ..	11
3.5 Gjenfangst av Carlinmerket laks	13
3.5.1 Geografisk fordeling av gjenfanget havbeitelaks	13
3.5.2 I andre vassdrag	15
3.6 Overlevelse- faktorer som på-virker gjenfangst av havbeitelaks	17
3.6.1 Betydning av smoltalder- og størrelse	17
3.6.2 Betydning av utsettingssted	17
3.6.3 Betydning av utsettingstidspunkt gjennom sesongen	17
3.6.4 Betydning av vannføring på utsettingslokaliteten	18
3.6.5 Betydning av beskyttet utsetting	18
3.6.6 Betydning av 'avstressing' før utsetting	18
3.6.7 Betydning av sjøvannstoleranse	19
4 Oppsummering	20
5 Litteratur	21

1 Innledning ~ mål og delmål

Hovedmålsettingen for prosjektet er å utrede det økologiske og økonomiske grunnlaget for et havbeite med laks med Opløyelva som utsettingsvassdrag. Vi har lagt vekt på å utvikle en best mulig utsettings- og gjenfangstmodell, analysere vandrings- og næringsatferd, samt utvikle modeller for næringsutvikling.

1.1 Videreutvikling av utsettingsmodell

Betydning for gjenfangst og feilvandring av utsett- ingstidspunkt, smoltens størrelse og alder, predasjon under utvandring og beskyttet utvandring.

Dette innebærer å fortsette med beskyttet utsetting (sleping av smolt i merd utover fjorden for å unngå predasjon). Dette har vist seg å være gunstig både med hensyn til gjenfangst og feilvandring. Utsetting ovenfor fangstfella har gitt god tilbakevandring til fella. Med tanke på gjenfangst-strategi og fangst av stamfisk har dette vist seg å være en god fangst-metode.

Den videre satsingen etter havbeiteprosjektets slutt vil kreve en utsettingsmetode som vil være gjennom- førbær med relativt små ressurser med hensyn til kostnader knyttet til utsettingsmaterialet. En metode som er utprøvd på Island med meget gode resultater, er å legge den siste fasen av smoltproduksjonen til utsettingsstedet, hvor smolten settes i dam/åpne tanker i ferskvann tidlig på året, 1-3 mnd før utvandring, uten foring. Smolten vil da få muligheten til å vandre ut frivillig når de fysiologisk og atferdsmessig er klar til det. Denne fisken vil ikke ha redusert levedyktighet som resultat av håving, håndtering og transportstress. Metoden er også fordelaktig kost- nadsmessig, ingen utgifter til foring, drift, avløp og rensing av avløpsvann på utsettingsstedet.

1.2 Økologiske effekter av havbeite

Vi vil følge opp fangstregistreringene både i utsettings- vassdraget og utover i systemet, både med hensyn til organisering av fangst av havbeitefisken og beskatning av vill-laksen. Målet er å finne fram til en fangststrategi som reduserer andelen vill-laks som inngår i fangstene. Havbeitelaksen kommer inn til elvene senere på sesongen enn vill-laksen, og i enkelte områder er det mer vill-laks i fangstene enn i andre områder. Derfor vil vi på grunnlag av fangstregi- streringene finne fram til beskatningsstrategier som

reduserer andelen vill-laks i fangstene i fisket etter havbeitelaks.

Registrere andel feilvandrere, det vil si laks som vandrer opp i andre vassdrag enn Opløyelva, som kan føre til uheldige genetiske og økologiske effekter på ville laksestammer. Prøvefiske i nærliggende vassdrag etter at sportsfiskesesongen var over er blitt foretatt, og vil også gjøres i 1995.

1.3 Utvikling av gjenfangstmodeller

En del av den utsatte laksen er merket med ytre, godt synlige merker. Disse merkene blir rapportert av fiskere som fanger merket havbeitelaks også utenfor utsettingsvassdraget. På grunnlag av gjenfangster av merket fisk har vi lagt vekt på utprøving av ulike gjenfangststrategier (felle, faststående redskap, lokali- sering av beskatning i forhold til utsetting og betydning av tidspunkt for gjenfangst).

1.4 Redskapsutvikling

Registrere redskapsutviklingen i Opløyfjorden og ut- over mot kysten, samt følge opp fangstregistreringen av all laks, både vill-, oppdrett-, og havbeitelaks, fanget i dette området.

1.5 Utvikling av modell for nærings- utvikling

Salsbruket Havbeite AS er opprettet, og vil gradvis overta all organisering, utvikling og stimulering av ny aktivitet i forbindelse med havbeitevirksomheten i Opløy. Allerede i 1994 bidro dette selskapet med finansiering av utsettingsmateriale, og de vil bidra til finansiering av utsettingsmateriale i 1995.

2 Oppsummert aktivitet 1990–1993

Fra og med 1990 ble all fisk merket, enten med Carlin-merker (individmerket) eller fettfinneklippet før utsetting. Det ble i hele perioden benyttet både ett- og toårig smolt til utsettingene, og forsøk med utsettingstidspunkt- og sted har vært sentrale elementer i forskningen. Resultater fra disse forsøkene er sammenstilt med resultatene for 1994.

Det ble i 1991 og 1992 gjort forsøk med å følge smolt med hydroakustiske sendere festet til kroppen for å studere vandringsatferd, –motivasjon og –hastighet, samt vandringsrute utover fjorden. Viktig her var å finne ut om smolten søkte mot oppdrettsanlegg i området, siden dette kunne medføre smittespredning av sykdom fra anleggene. Disse undersøkelsene ga en viss indikasjon på spørsmålene vi stilte, selv om materialet var lite. Resultatene viste at smolten vandret direkte utover fjorden, den raskeste vi fulgte svømte med en hastighet på 1 km/t. Ingen smolt oppsøkte oppdrettsanlegg i området. Vi registrerte stor variasjon både med hensyn til vandringshastighet og –motivasjon. En del av smolten sto 1–2 dager i elva før de begynte å vandre, og en del var enten ikke smoltifisert eller hadde desmoltifisert, og ble stående i elva utover høsten.

I 1993 ble forsøkene med hydroakustiske sendere avsluttet av tråling etter smolt. Ved hjelp av denne metoden fikk man i tillegg til vandringsatferd opplysninger om ernæringsatferd hos utvandrende smolt; hvor raskt de begynner å ta til seg næring, hvilke næringsemner var tilgjengelig osv. Resultatene fra disse undersøkelsene er utgitt i egen rapport om postsmolt fra samarbeidsprosjektet mellom Island og NINA (Hvidsten et al. 1993).

Registreringer i utsettingsvassdraget av all fisk fanget ved hjelp av sportsfiske i elva og garn og kilenot i munningen, er blitt prioritert helt fra prosjektets start. Dette er viktig for å kunne registrere gjenfangst av de ulike utsettingsgruppene, samt danne grunnlaget for det næringsmessige aspektet ved havbeite.

I 1992 startet vi i tillegg et omfattende fangstregistreringsopplegg for alle som fisket med faststående redskap i Opløyfjorden og utover mot kysten. Fiskerne registrerte all fisk de fikk i fangstene; havbeitefisk, oppdrettsfisk og vill-laks. Dette registreringssystemet har fungert godt, og gir oss både et godt grunnlag for beregning av gjenfangstprosent av havbeitefisk, og hvor stor andel vill-laks som inngår i fangstene i de

ulike områdene av systemet, når på sesongen vill-laksen er mest utsatt for beskatning, og når hovedinnsiget av havbeitefisk er størst.

Registrering av hvordan havbeitelaksen sprer seg til andre vassdrag er prioritert, men vanskelig å få et godt estimat på. Havbeitelaksen kommer inn til elvene etter at sportsfiskesesongen er avsluttet, og dermed er det vanskelig å få dokumentert andelen som går opp i andre vassdrag.

3 Hovedresultater 1994

–sammenstilling med resultater fra 1989–1993

3.1 Smoltutsettinger

Fisken er produsert i et kommersielt smoltanlegg, Skorstad Klekkeri A/S på Otterøya. Fra og med 1990 ble all fisk enten individmerket med Carlinmerker eller fettfinneklippet i anlegget før utsetting. Transport av smolt fra anlegg til utsettingslokalitet foregikk med tankbil. Forsøk med grupper satt ut til forskjellig tidspunkt gjennom sesongen, og grupper av forskjellig størrelse og alder er foretatt hvert år siden 1991. Fra og med 1991 er det gjort forsøk med utsetting direkte i elv fra tankbil ved ulike vannføringer, oppbevaring i utekar ved elvebredden 12 timer før utsetting, oppføring av smolt i merder i sjøen 1–2 mnd før utsetting, oppbevaring i merder i elvemunningen 1 og 7 døgn før utsetting, samt beskyttet utsetting ved å slepe smolten

utover fjorden for å unngå predasjon på smolten. Tabell 1 gir oversikt over alle grupper smolt satt ut i 1994.

3.2 Smoltdødelighet under utvandring

Andelen smolt tatt av fugl og fisk beregner vi ut fra Carlinmerker funnet i fiskemager og merker gulpet opp av måkene i området. Disse beregningene er underestimert fordi bare en del av merkene blir funnet. Resultatene viser at minst 3,9 %, 6,2 %, 5,9 % og 7,4 % av smolten ble tatt av måker og torsk i henholdsvis 1991, 1992, 1993 og 1994 (tabell 3). Den overveiende andelen er registrert tatt av måker (>95 %). Disse tallene avhenger i stor grad av hvor omfattende leteinnsatsen etter merker er, og det er derfor usikkert å sammenlikne mellom år. Sammenligning av ulike grupper innenfor år er sikrere, fordi leteinnsatsen antas å være relativt stabil innenfor det enkelte år.

Tabell 1 Oversikt over de ulike utsettingsgrupper i Opløy i 1994.

Dato	Antall utsatt	Genetisk bakgrunn	Utsettingssted	Smoltalder
17/6	2 972	2. generasjon*	Elva	1
17/6	2 992	1. generasjon	Elva	1
17/6	2 993	"	Elv, ovenfor felle	1
17/6	2 986	"	Elv, nedenfor felle	2
19/6	2 988	"	Slept ut fjorden	2
28/6	2 964	"	Slept ut fjorden**	2

*avkom av tilbakevandret havbeitefisk.

**slept ut etter ei uke i merd i munningen av Opløyelva.

Tabell 2 Oversikt over antall og alder på utsatt Carlin-merket og fettfinneklippet smolt i 1989–1994 i Opløyelva (tallene er avrundet).

År	1-årig	2-årig	Carlin- merket	Fettfinne-klippet	Totalt antall utsatt
1989	92 000	0	6 000	0	92 000
1990	16 000	10 000	6 000	20 000	26 000
1991	76 000	27 000	33 000	70 000	103 000
1992	107 000	33 000	41 000	99 000	140 000
1993	14 000	95 000	35 000	74 000	109 000
1994	24 400	20 600	18 000	27 000	45 000
Tilsammen	329 400	185 600	139 000	290 000	515 000

Tabell 3 Predasjon på smolt under utsettingene i 1991–1994.

Utsettingsår	Antall utsatt (Carlin-merket)	Registrerte merker (måker, torsk)	
		Antall	(%)
1991	32 634	1264	(3,9)
1992	38 272	2369	(6,2)
1993	34 850	2051	(5,9)
1994	18 000	1335	(7,4)

3.2.1 Smoltens fysiologiske tilstand

Ved å utføre en standard 24-timers sjøvannstest på de ulike utsettingsgruppene gjennom sesongen like før utsetting, får vi et bilde på hvor godt smolten er i stand til å regulere kroppsvæsken slik at den fysiologisk klarer å tilpasse seg sjøvann. Disse testene ble utført for hver utsettingsperiode på Skorstad Klekkeri A/S i 1992 og 1993. Sjøvannstesten er basert på at det blir tatt blodprøve av en del av en gruppe fisk i ferskvann, som på forhånd er sultet i 2–3 dager (kontrollgruppe), for deretter å overføre resten av gruppen til sjøvann. Etter 24 timer tas blodprøve av disse. Analyser av klorid i blodplasmaet forteller om fisken er en fullverdig smolt.

Resultatene fra disse analysene i 1993 viste at gruppene satt ut i april hadde en dårligere sjøvannstoleranse enn gruppene satt ut i juni, men selv de gruppene med de beste verdiene var høyere enn det som kjennetegner smolt med god sjøvannstoleranse (Strand et al 1993). På denne bakgrunn ble all smolt i 1994 satt ut i juni måned (tabell 1). Andelen av smolt tatt av måker og torsk gikk allikevel ikke ned (tabell 3). Dette kan imidlertid skyldes at leteinnsatsen etter merker var høyere enn tidligere, og har ikke nødvendigvis biologiske årsaker. Gjenfangst av tilbakevendt fisk på de ulike gruppene vil gi et bedre bilde på overlevelse.

3.2.2 Betydning av utsettingstidspunkt

Det er kjent at tidspunkt for naturlig smoltutvandring varierer mellom ulike vassdrag i forhold til sjøtemperatur/breddegrad. Smolt som vandrer ut på et tidspunkt når den regulerer godt i sjøvann, og temperaturen er gunstig, forventes å unnsnippe predatorer bedre enn smolt som kommer ut av elva under dårligere forhold. Resultatene fra tidligere år viste best overlevelse på smolt satt ut i juni. I 1994 ble derfor all smolt satt ut i juni, uten at dette reduserte andel smolt som ble tatt av måker og torsk under utvandringen i forhold til tidligere år (tabell 3).

3.2.3. Betydning av smoltalder og -størrelse

Smoltens alder og størrelse ved utvandring hos ville laksestammer har vist seg å ha betydning for smoltens overlevelse, og det er dokumentert en positiv sammenheng mellom stor kroppsstørrelse og sjøvannstoleranse. I 1991 fant vi ingen forskjell med hensyn til predasjon mellom 1- og 2-årig smolt, i 1992 ble det registrert høyere predasjon på 2-årig smolt (Strand et al. 1991,1992). I 1993 hadde vi bare to sammenlignbare grupper med hensyn til smoltalder. Det ble registrert høyere predasjon på gruppen av ett-årig smolt (3,3 %) enn for to-årig smolt (1,4 %) ($\chi^2=22,53$, $df=1$, $P<0.0001$). Også i 1994 hadde vi bare to sammenlignbare grupper, og disse viste samme resultat som de to foregående år. Ett-årig smolt var utsatt for høyere predasjon (13,5 %) enn to-årig smolt (10,4 %) ($\chi^2=12,0965$, $df=1$, $P<0,001$) (tabell 4). Det ble i 1993 gjort forsøk med å sette ut smolt med en større kroppsstørrelse enn de andre gruppene. To grupper à 3000 smolt av størrelse 17–30 cm ble satt ut på samme tid og sted som to-årig smolt med lengdeintervall 15–26 cm. Disse resultatene viste at det var lavere predasjon på den største størrelsesgruppen ($\chi^2=9,5381$, $df=1$, $P<0.005$) (Strand et al. 1993). Dette til tross for at det er små forskjeller i størrelse mellom gruppene. Vi vil derfor følge opp disse undersøkelser, og sette ut smolt med enda større gjennomsnittlig kroppsstørrelse og sammenlikne mot smolt med "normal" størrelse ved utvandring.

Tabell 4 Predasjon i forhold til størrelse og alder hos smolt satt ut i 1994.

Utsettingsdato	Uts.sted	Gjennomsnittlig lengde (mm, min-max)	Smoltalder	Predasjon (%)
17/6-94	Elva	162,1 (140-185)	1	13,1
"	Elva	150,2 (140-200)	1	13,5
"	Elv, ovenfor felle	152,6 (140-200)	1	6,6
"	Elv, nedenfor felle	163,3 (140-200)	2	10,4

3.2.4 Betydning av oppbevaringstid i merd

Det ble i 1993 utprøvd en ny utsettingsstrategi i et forsøk på å bedre overlevelsen til smolten etter utsetting. Smolten ble etter transport fra anlegget, overført til merder i sjøen, og plassert i munningen i Opløyelva. Her ble de stående i henholdsvis 1 og 7 døgn for avstressing og sjøvannstilvenning. Saliniteten i munningsområdet lå gjennomsnittlig på 23 ‰. Resultatene viser ingen signifikant forskjell i grad av predasjon som skyldes oppbevaringstid i merd ($\chi^2=5,0709$, $df=1$, $P<0.025$). Dette ble derfor ikke gjentatt i 1994.

3.3 Postsmolt

Ernæringsbiologien til utsatt smolt vet man foreløpig lite om. Hvordan klarer smolten overgangen fra å få mat fra fôringsautomatene i anlegget til å finne mat på egen hånd? I et forsøk på å finne svar på dette ble det trålet etter smolt i ulike avstander fra utsettingsstedet dagene etter utsetting. Det ble benyttet partrål, som ble visitert en gang pr. time. I tillegg til smoltens næringsvaner kan vi si noe om smoltens vandringshastighet og -atferd forøvrig (stimatferd, langs land etc.). En egen felles rapport om postsmolt fra Opløy, Trondheimsfjorden og Vega er planlagt utarbeidet, men er foreløpig usikker på grunn av manglende finansiering.

3.4 Gjenfangst av voksen laks

Gjenfangstene er registrert ved hjelp av organisert registrering av all sportsfiske i elva, samt lokale medarbeidere som har ansvaret for registrering av fisk i fangstfelle og garn. I 1993 ble det ikke benyttet kilenot i munningsområdet slik det ble gjort i 1991 og 1992. Registreringer utenfor vassdraget var i 1990 og 1991

basert på innsendte merker og skjellposer fra fiskere. Fra 1992 til og med 1994 ble alt kilenot- og krokarn-fiske i Nærøy registrert ved hjelp av fangstregistreringsskjema, hvor alle fiskerne førte opp all fangst, både vill laks, havbeitelaks (Carlinmerket og fettfinneklippt), samt oppdrettslaks. Fiskere langs Nord-Trøndelagskysten forøvrig ble anmodet om å registrere all havbeitelaks de fikk i fangstene.

3.4.1 Utsettingsvassdraget

I selve Opløyelva ble fisken i år fanget ved hjelp av garn og kilenot i munningen, sportsfiske og felle i elva. I 1994 ble det fanget totalt 1484 laks (tabell 5). Beregninger basert på gjenfangster av Carlinmerket laks viser at en overveiende del av gjenfangstene, 77 % var smålaks, 19 % mellomlaks og 4 % er storlaks. Gjennomsnittlig vekt på fangstene av havbeitefisk var i 1993 lavere (2,5 kg) enn i 1992 (4,5 kg). Dette skyldes det store innslaget av smålaks i 1993. Total fangst i 1993 var 2768 kg, altså betydelig lavere enn i 1992 (3870 kg). I 1994 økte gjennomsnittsvekten til 3,1 kg, total fangst i både antall og tonn var høyere enn de foregående år, 4537 kg.

Fangstfordelingen på ulike redskap i Opløyelva viste samme trend som tidligere år (tabell 6). Det ble fanget flest laks på sportsfiske (unntak i 1992), garn og kilenot i munningsområdet fanger også godt. mens fangstfella oppe i elva fanger dårligere. Ulike forbedringer er foretatt med hensyn til fella, og fangstene her har blitt bedre for hvert år.

Fangstfordelingen gjennom sesongen viser at det ble fanget flest fisk i august, på alle typer redskap (tabell 7). Dette er forskjellig fra i fjor, da de største fangstene ble registrert i juli.

Tabell 5 Antall, gjennomsnittsvekt og total vekt på laks fanget i Opløy 1990–1994, samt fordeling av små-, mellom- og storlaks.

Gjenfangst-år	Antall gjenfanget i Opløy	1-sjøvinter (%)	2-sjøvinter (%)	3-sjøvinter (%)	Gjennomsnittsvekt (kg)	Total fangst (kg)
1990	1498	100	–	–	2,0	2996
1991	815	67	33	–	3,2	2567
1992	860	66	13	21	4,5	3870
1993	1132	85	13	2	2,5	2768*
1994	1484	77	19	4	3,1	4537*

* I 1993 og 1994 er det tatt hensyn til andel 1-, 2- og 3-sjøvinter, og gir derfor ikke direkte samsvar mellom antall fisk og gjennomsnittsvekten.

Tabell 6 Fordeling av gjenfangstene på ulike redskap i Opløyelva 1990–1994.

Redskap	Fangstperiode	Fangst (N)	Fangst (%)	Fangst (kg)
Sportsfiske				
1990	25/06 – 01/11	441	30	880
1991	25/06 – 22/10	238	29	750
1992	06/06 – 01/11	292	34	1315
1993	01/06 – 01/11	593	53	1483
1994	01/06 – 01/11	507	34	1587
Fangstfelle				
1990	01/06 – 01/11	242	16	485
1991	01/06 – 01/11	114	14	360
1992	01/06 – 20/08	65	8	295
1993	01/06 – 01/11	197	17	493
1994	01/06 – 01/11	223	15	691
Kilenot				
1990	26/07 – 04/09	395	26	790
1991	15/07 – 10/09	308	38	970
1992	17/07 – 14/09	193	22	870
1993	– – –	–	–	–
1994	15/07 – 08/09	326	22	995
Garn				
1990	01/09 – 01/11	420	28	840
1991	18/06 – 01/11	155	19	490
1992	21/05 – 24/11	310	36	1395
1993	25/05 – 04/11	342	30	855
1994	02/06 – 01/11	428	29	1326
Totalt				
1990		1498	100	3000
1991		815	100	2570
1992		860	100	3870
1993		1132	100	2768
1994		1484	100	4537

Tabell 7 Fangstfordeling på ulike redskap gjennom sesongen 1994 i Opløyelva.

Redskap	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Totalt	
							N	%
Garn	–	9	99	147	116	57	428	(29)
Felle	1	–	9	120	93	–	223	(15)
Sportsfiske	1	2	38	220	242	4	507	(34)
Kilenot	–	–	50	233	38	9	326	(22)
Totalt	2	11	196	720	489	70	1484	

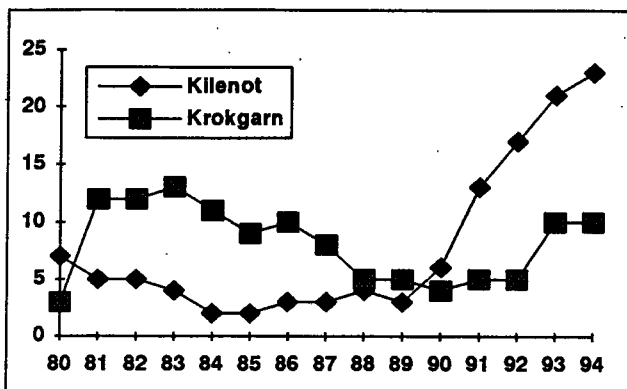
Fiskesesongen varte fra 1. juni til 1. november i Opløyelva. Det ble solgt 440 heldøgnskort og 183 halvdøgnskort i 1994 (tabell 8). Dette er betydelig lavere enn i 1993, men nesten like mange laks er tatt ved sportsfiske som i 1993. Fiskekortsalget ble forvaltet av lokale turistbedrifter. Fiskekortprisen var kr 200 for døgnskort og 100 for halvdøgnskort. Omsetningen fra salg av fiskekort var i 1994 kr 106 300.

Tabell 8 Salg av fiskekort i Opløyelva i 1990–1994.

Korttype	1990	1991	1992	1993	1994
Døgnskort	387	451	543	653	440
1/2 døgns		79	247	114	183
Sum	387	530	790	767	623

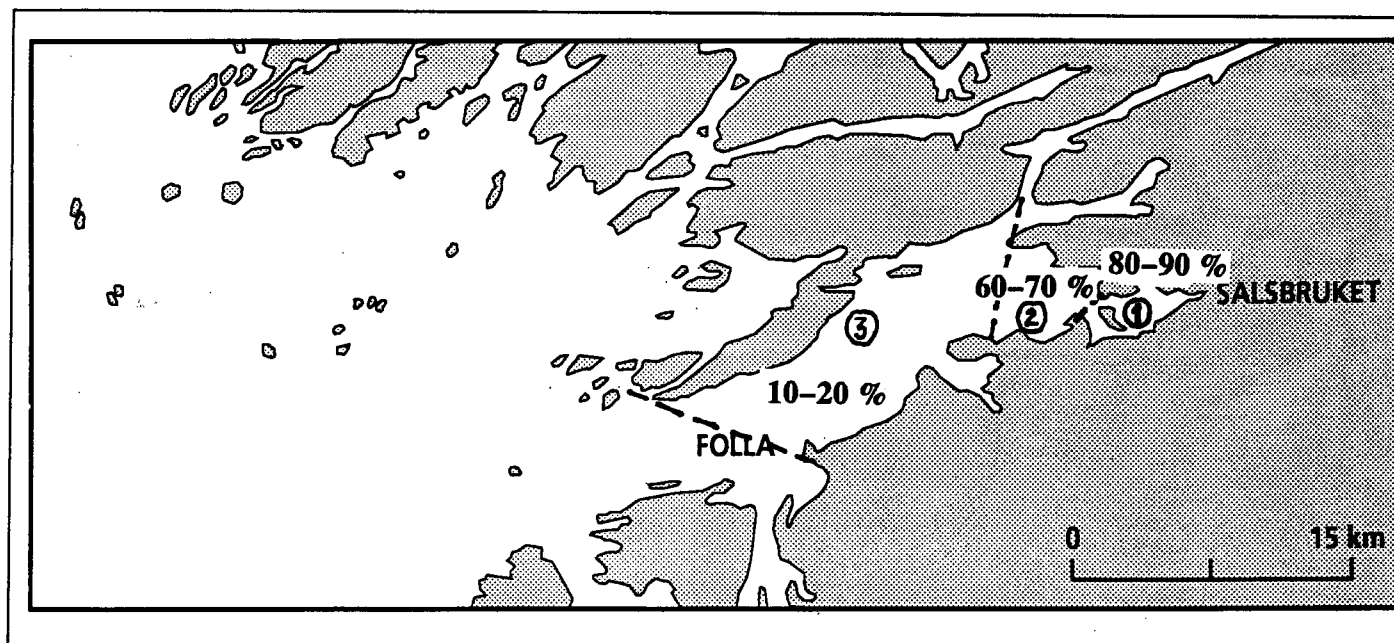
3.4.2 Faststående redskap utenfor vassdraget

Redskapsutviklingen i Nærøy har økt sterkt etter 1989, og øker fremdeles (figur 1).



Figur 1 Antall faststående redskap i Nærøy 1980-1994.

Kilenot- og kroggarnfiskere i Nærøy og Nord-Trøndelagskysten har sendt inn fullstendige fangstregistreringsskjemaer over fangstene også i 1994. Det er tatt skjellprøver av all laks fanget på garn og felle i Opløyelva, og utvalgte kilenot-fiskere utover fjorden har tatt skjellprøver av hele fangsten gjennom sesongen. På grunnlag av disse dataene har vi beregnet innslaget av havbeite-, vill-, og oppdrettslaks utover i hele området. Figur 2 viser innslaget av havbeitelaks i sone 1, 2 og 3. Andelen vill-laks er lav i selve Opløyelva, 8 % (tabell 9). Andel oppdrettslaks var også 8 %, et tall som er noe usikkert fordi det i enkelte tilfeller er vanskelig selv ved hjelp av skjell-analyse å skille en havbeitelaks fra en oppdretts-laks som har rømt på et tidlig tidspunkt. Også i sone 1 var andelen vill-laks lav og 88 % var havbeitelaks. Andel vill-laks i fangstene økte utover i sone 2 og 3, men fortsatt et høyt innslag havbeitelaks som gir et betydelig bidrag til kystfisket etter laks i dette området.



Figur 2 Andel havbeitelaks i fangstene utover mot kysten i 1994.

Tabell 9 Andel havbeitelaks, vill-laks og oppdretts-laks i Opløyelva og utover fjorden mot kysten i 1994.

Lokalitet	Havbeitelaks	Vill-laks	Oppdrettslaks	Antall
Opløyelva	84 %	8 %	8 %	1479
Sone 1	88 %	10 %	2 %	219
Sone 2	63 %	33 %	4 %	240
Sone 3	15 %	82 %	3 %	1478

Den overveiende andel vill-laks i fangstene var smålaks, noe som er naturlig siden de nærmeste lakseførende elver er smålakselver.

Fangstregistreringene utover fjorden og i kystområdene er også viktig idet de kan fortelle oss når på sesongen henholdsvis vill- og havbeitelaksen inngår i fangstene. Registreringer av fangst tatt på 10 omfars kilenøter i sone 3 (se figur 2) viser at det i juni måned blir fanget mest vill-laks, havbeiteinnslaget er lite (tabell 10). I juli ble den største andelen

fanget, både av vill- og havbeitelaks, mens en større andel av havbeitelaksen ble tatt i august (24 %), mens bare 12 % av vill-laksen blir tatt så sent. I selve Opløyelva var det best fangst i august, mens det meste av laksen i ytre fjord ble fanget i juli. Disse resultatene viser både at havbeitelaksen har en forskyvning i fangsttids-punktet i forhold til vill-laksen, og at de holder seg ute i fjorden en tid før de vandrer inn mot vassdraget.

Tabell 10 Fangsttidspunkt for havbeite- og vill-laks i tre fjordområde ved hjelp av 10-omfars kilenøter i 1994.

	Andel (%) fanget i juni	Andel (%) fanget i juli	Andel (%) fanget i august
Havbeitelaks	2,9 %	73,5 %	23,5 %
Vill-laks	17,2 %	70,5 %	12,2 %

I tillegg til de vanlige 10 omfars kilenøtene (58 mm) fikk vi dispensasjon til å benytte ei 16 omfars (39 mm) prøvenot for å se blant annet på nøtenes størrelses-seleksjon av vill- og havbeitelaksen i området. Resultatene viste at på 16-omfars not ble

en større andel av havbeitelaksen fanget i juli (85 %) enn tilfellet var på 10-omfars nøtene, mens det tilsvarende tallet for vill-laksen var lavere, 67 % (tabell 11).

Tabell 11 Fangsttidspunkt for havbeite- og vill-laks ytre fjordområde ved hjelp av 16-omfars kilenot i 1994.

	Andel (%) fanget i juni	Andel (%) fanget i juli	Andel (%) fanget i august
Havbeitelaks	5,9 %	84,7 %	9,4 %
Vill-laks	29,5 %	66,6 %	3,9 %

Disse resultatene viste en forskyvning i fangsttids-punkt mellom vill-laks og havbeitelaks, der det meste

av vill-laksen ble fanget i juni og juli, havbeitelaksen i juli og august. Begge var mest utsatt for fangst i juli.

3.5 Gjenfangst av Carlinmerket laks

Det er satt ut tilsammen 120 000 Carlinmerkede laksesmolt i Opløyelva fra 1989 til og med 1993. Tabell 12 viser de foreløpige gjenfangstene av 1-, 2- og 3-sjøvinter havbeitelaks fra utsettingene i Opløy 1989–1993.

Gjenfangstene av laks som har vært ett år i sjøen var høyere i 1994 enn i 1992 og 1993, mens gjenfangstene av mellom- og storlaks ligger på samme nivå som tidligere. Det forventes bedre gjenfangster også på mellom- og storlaksen etter 1993-utsettingene siden smålaksfangstene fra samme utsetting var høyere enn de to foregående år. Det er vist at god overlevelse på 1-sjøvinter laks også gir gode gjenfangster på 2- og 3-sjøvinter laks fra samme generasjon.

Tabell 12 Gjenfangst av Carlinmerket laks 1990–1994.

Utsatt år	Antall smolt	Gjenfangst 1990	Gjenfangst 1991	Gjenfangst 1992	Gjenfangst 1993	Gjenfangst 1994	Total gjenfangst
1989	5 998	148 (2,5)	74 (1,2)	57 (1,0)	1 (0,02)	– –	280 (4,7)
1990	5 992	– –	152 (2,5)	38 (0,6)	9 (0,2)	– –	199 (3,3)
1991	32 634	– –	– –	178 (0,5)	62 (0,2)	36 (0,1)	276 (0,8)
1992	40 217	– –	– –	– –	411 (1,0)	151 (0,4)	562 (1,4)
1993	35 000	– –	– –	– –	– –	601 (1,7)	601 (1,7)
Totalt	119 841						1 918 (1,6)

3.5.1 Geografisk fordeling av gjenfanget havbeite-laks

Tabell 13 Geografisk fordeling av gjenfanget havbeitefisk i 1990–1994.

Fylke	Gjenfangst 1990 (N) (%)		Gjenfangst 1991 (N) (%)		Gjenfangst 1992 (N) (%)		Gjenfangst 1993 (N) (%)		Gjenfangst 1994 (N) (%)		Gjenfangst 1989–1994 (N) (%)	
Vest-Agder	–	–	–	–	1	(0,4)	2	(0,4)	–	–	3	(0,2)
Rogaland	–	–	–	–	–	–	–	–	3	(0,4)	3	(0,2)
Hordaland	–	–	–	–	1	(0,4)	–	–	1	(0,1)	2	(0,1)
Sogn og Fjordane	–	–	–	–	2	(0,7)	3	(0,6)	2	(0,3)	7	(0,4)
Møre og Romsdal	–	–	2	(0,9)	4	(1,5)	8	(1,7)	10	(1,3)	24	(1,3)
Sør-Trøndelag	1	(0,7)	8	(3,5)	13	(4,8)	5	(1,0)	25	(3,2)	52	(2,7)
Nord-Trøndelag	111	(75,0)	206	(91,2)	229	(83,9)	432	(89,5)	701	(89,0)	1679	(87,5)
Nordland	19	(12,8)	3	(1,3)	16	(5,9)	21	(4,3)	37	(4,7)	96	(5,0)
Troms	2	(1,4)	–	–	1	(0,4)	2	(0,4)	2	(0,3)	7	(0,4)
Finnmark	1	(0,7)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	(0,1)
Færøyene	14	(9,5)	5	(2,2)	6	(2,2)	10	(2,1)	7	(0,9)	42	(2,2)
Ukjent	–	–	2	(0,9)	–	–	–	–	–	–	2	(0,1)
Totalt	148	(100)	226	(100)	273	(100)	483	(100)	788	(100)	1918	(100)

Tabell 14 Geografisk fordeling av gjenfangstene i 1990–1994.

Gjenfangst-lokalitet	Gjenfangst 1990 (N) (%)	Gjenfangst 1991 (N) (%)	Gjenfangst 1992 (N) (%)	Gjenfangst 1993 (N) (%)	Gjenfangst 1994 (N) (%)	Gjenfangst totalt (N) (%)
Opløyelva	71 (48,0)	91 (40,3)	107 (39,2)	261 (54,0)	297 (37,7)	827 (43,1)
Nærområdet*	12 (8,1)	63 (27,9)	79 (28,9)	95 (19,7)	289 (36,7)	538 (28,1)
N-Trøndelags- kysten forøvrig	28 (18,9)	52 (23,0)	44 (16,1)	76 (15,7)	115 (14,6)	315 (16,4)
Norskøkysten og Færøyene	37 (25,0)	20 (8,8)	43 (15,8)	51 (10,6)	87 (11,0)	238 (12,4)
TOTALT	148 (100)	226 (100)	273 (100)	483 (100)	788 (100)	1918 (100)

* Nærområdet er Opløyfjorden ut til Rypnisset/Løvmo (sone 1, 2 og 3, figur 2).

Tabell 15 Fangstfordeling av Carlin-merket laks på ulike redskaper i 1990–1994.

Fangst-sted	Fangst-redskap	Gjenfangst 1990 (N) (%)	Gjenfangst 1991 (N) (%)	Gjenfangst 1992 (N) (%)	Gjenfangst 1993 (N) (%)	Gjenfangst 1994 (N) (%)	Total gjenfangst (N) (%)
Opløyelva	Stang	29 (19,6)	30 (13,3)	39 (14,3)	117 (24,2)	86 (10,9)	301 (15,7)
	Fangstfelle	12 (8,1)	7 (3,1)	7 (2,6)	83 (17,2)	50 (6,3)	159 (8,3)
	Garn	10 (6,7)	3 (1,3)	15 (5,5)	11 (2,3)	7 (0,8)	46 (2,4)
I munnings- området	Kilenot	18 (12,2)	35 (15,5)	26 (9,5)	–	53 (35,3)	132 (6,9)
	Garn	0 (0,0)	7 (3,1)	20 (7,3)	46 (9,5)	101 (12,8)	174 (9,1)
I sjøen	Kilenot	38 (25,7)	104 (46,0)	122 (44,7)	126 (26,1)	278 (35,3)	668 (34,8)
	Krokgarn	9 (6,1)	18 (8,0)	18 (6,6)	57 (11,8)	175 (22,2)	277 (14,4)
	Garn	4 (2,7)	3 (1,3)	5 (1,8)	5 (1,0)	6 (0,7)	23 (1,2)
	Line	10 (6,7)	3 (1,3)	6 (2,2)	9 (1,9)	7 (0,8)	35 (1,8)
	Stang	5 (3,4)	3 (1,3)	8 (2,9)	15 (3,1)	15 (1,9)	46 (2,4)
	Ukjent	11 (7,4)	11 (4,9)	1 (0,4)	–	2 (0,3)	25 (1,3)
Andre elver	Stang/garn	2 (1,4)	2 (0,9)	6 (2,2)	14 (2,9)	8 (1,0)	32 (1,7)
Sum		148 (100)	226 (100)	273 (100)	483 (100)	788 (100)	1918 (100)

(Tabell 14). Denne oversikten viser at en større andel av havbeite-smolten i 1994 ble fanget i sjøen av kilenot- og krokgarn-fiskere enn tidligere år i forhold til andelen fanget i elva. Utover mot kysten og ellers langs kysten var fangstene som tidligere.

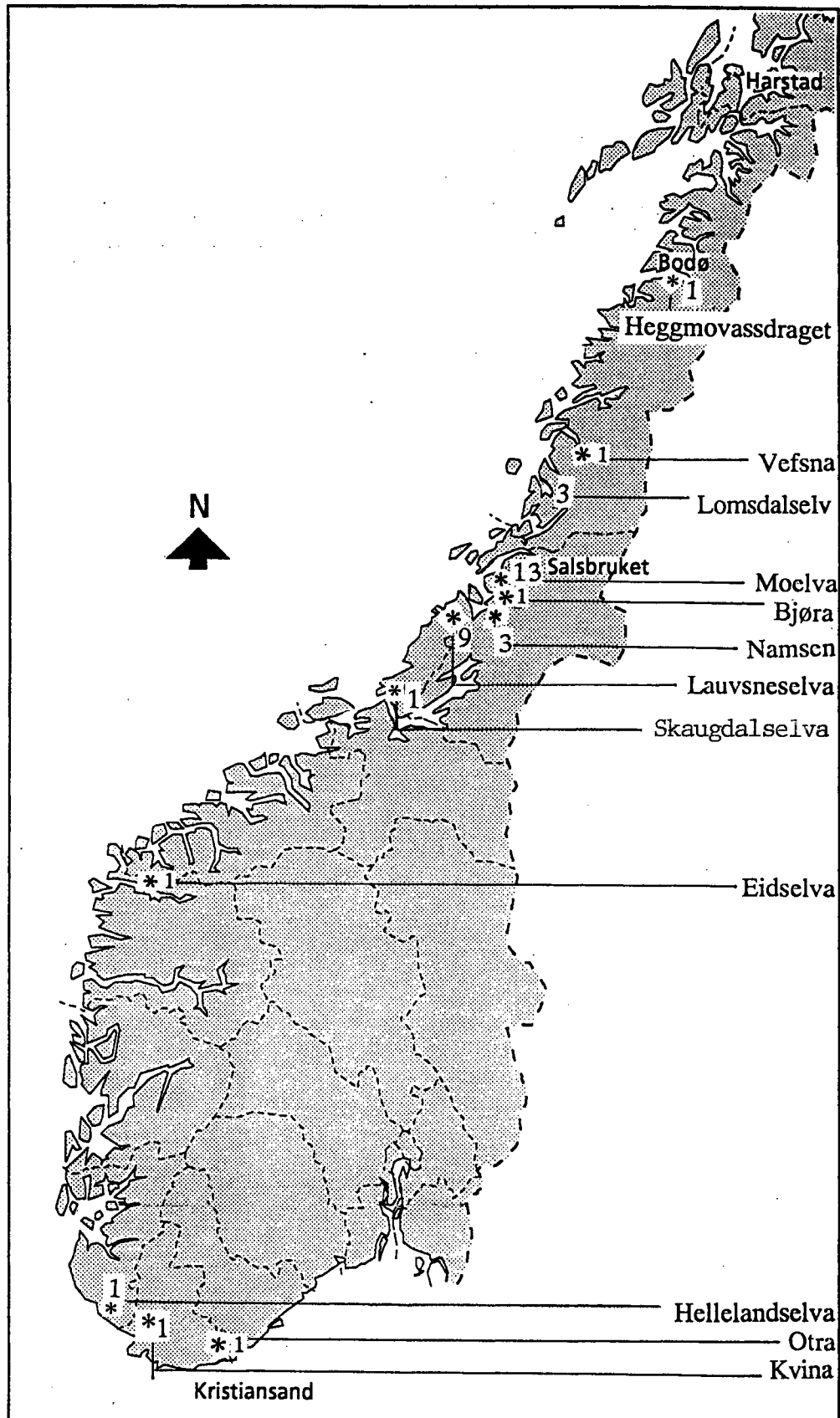
(Tabell 15). Andelen gjenfanget havbeite-laks i Nord-Trøndelag har holdt seg stabil hele forsøksperioden med en andel på 80–90%. Det er heller ikke store endringer fra år til år m.h.t. geografisk fordeling ellers langs kysten.

3.5.2 I andre vassdrag

I 1993 ble det registrert 14 feilvandrerere, det vil si laks som er gjenfanget i andre vassdrag enn Opløyelva. Blant disse var 11 ensjøvinterlaks og 3 tosjøvinter laks. Av smolt satt ut som ettårig ovenfor fella i 1992, var hele fem registrert som feilvandrerere. Disse gruppene hadde også god gjenfangst i utsettingsvassdraget. Av smolt satt ut som to-årig var det ingen grupper som skilte seg spesielt ut, men det så ut til å være en sammenheng mellom overlevelse og feilvandring. De gruppene som hadde god overlevelse/gjenfangst i utsettingsvassdraget, hadde også flest feilvandrerere. For å få en bedre oversikt over feilvandret fisk fra våre

utsettinger ble det foretatt et prøvefiske etter havbeitefisk i Salsvassdraget 4–6/10–94, siden det har vist seg vanskelig å få registrert havbeitelaks i andre elver fordi den kommer sent inn til elvene, når fiskesesongen er avsluttet. Det ble fanget totalt 25 laks på garn under prøvefisket, derav tre havbeitelaks, én Carlinmerket og to fettfinneklippet. På tross av prøvefisket ble det bare registrert 8 Carlinmerket laks i andre vassdrag i 1994, noe som utgjør 2,7 %, og er meget lavt i forhold til utsettinger andre steder og blant naturlige stammer. Det ble fanget 5 laks i nord-trønderske elver (Namsen og Moelva), én i Sør-Trøndelag (Skaugdalselva), én i Heggmovassdraget i Nordland og én i Hellelandselva i Rogaland. I 1995 vil vi utvide prøvefisket til flere elver i ulike perioder utover høsten i et forsøk på å få et bedre estimat på feilvandreringsandelen.

Figur 3 viser den geografiske fordelingen av alle feilvandrerere fra havbeiteprosjektets start. Hovedandelen (26) er registrert i elver nær utsettingsvassdraget, i Nord-Trøndelag. Fem lakser er registrert gjenfanget i Nordland, én er gjenfanget i Sør-Trøndelag, én i Sogn og Fjordane, én i Rogaland og to i Vest-Agder.



Figur 3 Geografisk oversikt over feilvandret laks fra 1990 til og med 1994.

3.6 Overlevelse~ faktorer som påvirker gjenfangst av havbeitelaks

3.6.1 Betydning av smoltalder- og størrelse

Gjenfangst av voksen fisk viser at det er bedre gjenfangst på fisk satt ut som to-årig smolt enn som ett-årig, både hos fisk satt ut i 1991 ($\chi^2=38,2833$, $df=1$, $P>0,001$), 1992 ($\chi^2=12,2186$, $df=1$, $P<0,001$) og 1993 ($\chi^2=38,3608$, $df=1$, $P<0,001$) (tabell 16). Disse resultatene viser at det i Opløy også i fortsettelsen bør satses primært på to-årig smolt.

Tabell 16 Gjenfangst av voksen laks satt ut som ett og to årig smolt.

Utsetningsår	Alder v/utsetting	Antall utsatt	Gjenfangst en-sjøvinter
1991	1	5908	16 (0,3)
"	2	5300	76 (1,3)
1992	1	6000	78 (1,3)
"	2	6000	107 (1,8)
1993	1	2979	18 (0,6)
"	2	2980	79 (2,7)

3.6.2 Betydning av utsettingssted

I forbindelse med havbeite er effektive beskatningsmetoder avgjørende. I Opløyelva er det bygd en fangstfelle for fangst av tilbakevandret havbeitelaks.

Denne har ikke fungert etter hensikten i 1991 og 1992, da en meget liten andel av gjenfangstene ble tatt her. Dette kan skyldes at vannføringen fra kraftstasjonen er høyere enn lenger oppe i elva hvor fella er lokalisert, slik at fisken blir stående ved utløpet av turbinen lenger ned i elva. Det er forsøkt tiltak for å bedre oppgangen i fella, blant annet strømgjerde ved turbinen. I 1993 ble det totalt fanget 106 laks i fella, noe som er betydelig bedre resultat enn i 1991 og 1992. Forsøkene med å sette ut smolten ovenfor fella er blant annet gjort i den hensikt å se om denne smolten i større grad enn den satt ut nedenfor fella kommer tilbake opp i fella. Resultatene fra 1993 viste at dette var tilfelle. Også når det gjaldt total gjenfangst til Opløyelva av fisk satt ut på forskjellig sted i elva, så vi at den samme tendensen holdt seg. En større andel av fisken satt ut ovenfor fella kom tilbake til elva enn fisk satt ut nærmere utløpet (Strand et al. 1993).

3.6.3 Betydning av utsettingstidspunkt gjennom sesongen

Tidspunkt for naturlig smoltutvandring varierer mellom vassdrag, der det optimale tidspunkt avhenger av sjøtemperatur/breddegrad. De som vandrer ut på det gunstigste tidspunkt oppnår best overlevelse. Resultatene fra utsettingene i 1991 og 1992 viste at smolt satt ut sent på sesongen hadde bedre overlevelse enn smolt satt ut tidlig på sesongen (Strand et al. 1993), og gjenfangstene i 1994 fra utsettingen i 1993 støtter disse resultatene. Smolt satt ut tidlig på sesongen hadde dårligere overlevelse enn de satt ut senere ($\chi^2=85,3535$, $df=1$, $P<0,05$) (Tabell 17).

Tabell 17 Gjenfangst av voksen laks i forhold til tidspunkt for smoltutsetting i 1991 – 1993.

Utsettingstidspunkt	Antall utsatt	Antall gjenfanget smålaks	Gjenfangst i %
02/5 -91	2 968	43	1,4
16/5- "	2 958	15	0,5
30/5- "	2 978	19	0,6
13/6- "	2 999	50	1,7
14/4-92	2 998	3	0,1
29/4- "	3 000	2	0,1
14/5- "	3 092	2	0,1
04/6 - "	2 998	42	1,4
12/6- "	2 995	32	1,1
14/4-93	2 858	1	0,04
28/4- "	2 979	7	0,2
12/5- "	2 989	26	0,8
26/5- "	2 965	82	2,8
22/6- "	2 980	82	2,8

3.6.4 Betydning av vannføring på utsettingslokaliteten

Vannføringen i vassdraget er hos ville bestander av laksefisk påvist å påvirke både vandringslyst, predasjon og dermed overlevelse. Resultatene fra utsettingene i 1990 til 1992 viser ingen entydige tendenser til at vannføring under utsetting har betydning for gjenfangsten av havbeitelaks (tabell 18). Våre resultater kan skyldes at vannføring i utsettingsvassdraget ikke påvirker gjenfangstprosenten, eller at det er for små forskjeller i vannføring til at det gir entydige utslag. I 1992 var det siste året vi gjorde forsøk med manipulasjon av vannføringen i vassdraget under utsetting.

3.6.5 Betydning av beskyttet utsetting

I 1992 ble en gruppe å 2000 smolt slept en mil utover fjorden i et forsøk på å unngå predasjon av måker og torsk i munningsområdet. Det ble gjenfanget 43 ensjø-vinterlaks fra denne utsettingen. Dette utgjør 2,2 % gjenfangst, og er en av de to gruppene satt ut i 1992 som ga best gjenfangst. Det ble ikke registrert noen feilvandrere fra denne gruppen i 1993 (Strand et al. 1993). I 1993 slepte vi ei gruppe ut fjorden. Denne ga 3,4 % gjenfangst, og er den gruppen med nest best gjenfangst i 1994. Dette betyr dobbelt så høy gjenfangst som gjennomsnittlig fangst i 1993. I 1994 slepte vi ut to grupper å 3000 smolt, siden dette har vist seg å

gi gode gjenfangster, og samtidig lav feilvandringsprosent.

3.6.6 Betydning av 'avstressing' før utsetting

Smolten satt ut i Opløyelva er produsert i et anlegg på Otterøy, to timers transport med bil/ferje til utsettingsstedet. Det er vist at smolten blir stresset under transport, og får dermed dårligere overlevelse i forhold til vill smolt. Derfor gjorde vi forsøk med å oppbevare grupper av smolten i merder i munningen av Opløyelva i 1 eller 7 døgn før de ble sluppet fri, slik at de kunne roe seg ned og gradvis venne seg til sjøvann (tabell 19).

Resultatene viser at to av gruppene hadde signifikant bedre overlevelse etter å ha stått 7 døgn i merd enn smolt som hadde stått bare ett døgn i merd. Dette er gruppene satt ut 28/4 ($\chi^2=12,6$, $df=1$, $P<0,05$) og 26/5 ($\chi^2=11,7925$, $df=1$, $P<0,05$). Smolten satt ut 12/5 viste ingen signifikant forskjell med hensyn til overlevelse og tid i merd før utsetting ($\chi^2=0,2963$, $df=1$, $P>0,05$), men tendensen her er også at smolt som blir holdt tilbake en tid etter transport bedrer overlevelsen. Dette bekrefter fordelene ved å etablere "avstressings-anlegg" ved Opløyelva. Disse resultatene understøtter resultatene som viste en bedre gjenfangst på smolt satt ut i slutten av mai, enn hos fisken satt ut tidligere på sesongen.

Tabell 18 Gjenfangst av voksen laks i forhold til vannføring under smolt-utsettingene i 1991 og 1992.

Utsettingsår	Vannføring (m³/s)	Antall utsatt	Antall gjenfanget	Gjenfangst i %
1990	+ 10	3 400	112	3,3
"	2	2 592	84	3,2
1991	+ 10	11 852	58	0,5
"	2	11 891	96	0,8
1992	+ 10	8 973	86	1,0
"	2	8 980	124	1,4

Tabell 19 Gjenfangst av voksen laks i 1994 av smolt oppbevart i merd i munningen av Opløyelva 1 og 7 døgn før utsetting i 1993.

Utsettings-tidspunkt	Tid i merd (døgn)	Antall utsatt	Antall gjenfanget	Andel (%) gjenfanget
28/4-93	1	2 979	7	0,2
"	7	2 562	28	1,1
12/5-93	1	2 989	25	0,8
"	7	2 691	29	1,1
26/5-93	1	2 965	81	2,7
"	7	2 942	131	4,5

3.6.7 Betydning av sjøvannstoleranse

Tabell 20 *Sjøvannstest av de ulike utsettingsgruppene av smolt i Opløy i 1993 med gjenfangster i 1994.*

Uts.dato	Antall utsatt	Lengde (mm)	Alder	Sjøvann (mmol)	Gjenfangst 1994
28/4-93	2 979	214 ± 20,3	2	190 ± 9,50	29 (1;1)
12/5- "	2 956	210 ± 20,0	2	186 ± 10,2	59 (2,0)
26/5- "	2 965	178 ± 14,1	2	169 ± 22,4	82 (2,8)
22/6- "	2 980	174 ± 10,6	2	158 ± 5,93	82 (2,8)

Gjenfangstene i 1994 fra utsettingene i 1993 viser at det er bedre gjenfangst på gruppene satt ut sent på sesongen ($\chi^2=85,3535$, $df=1$, $P<0,05$). Dette sammenfaller med bedre sjøvannstoleranse, (verdier lavere enn 160 mmol/l kjennetegner en god smolt), utover sesongen på disse gruppene ($t=2,52$, $df=19$, $P<0,05$) (tabell 20).

4 Oppsummering

Havbeiteprosjektet i Opløyelva har nå pågått i fem år, med første utsetting i 1989. Først etter at resultatene fra sesongen 1993 kom inn er det blitt mulig å begynne å sammenstille forskningsresultatene fra utsettingene. Dette fordi det tar 3–4 år å få inn samtlige gjenfangster fra en smoltutsetting, og fordi det i biologiske systemer er store variasjoner mellom år som innvirker på resultatene. Ved kunstig produksjon og utsetting av smolt er det i tillegg produksjonsmessige og tekniske faktorer som påvirker resultatene. Det trengs derfor flere års forskning før en på en skikkelig måte kan utrede både miljø- og næringsmessige konsekvenser av havbeite.

I 1993 og 1994 har vi imidlertid fått konkrete resultater fra utsettingsforsøkene på enkelte områder. Dette gjelder resultater av utsettingstidspunkt på sesongen, smoltalder/størrelse, betydning av beskyttet utsetting og feilvandring. Videre oppfølging og utvikling av produksjons- og utsettingsstrategi vil ta utgangspunkt i disse resultatene.

~ Smolt satt ut i juni har både lavere predasjonsrisiko, bedre sjøvanntoleranse og høyere overlevelse fram til gyting enn smolt satt ut tidligere på sesongen. Disse resultatene er så klare at vi i fortsettelsen vil konsentrere utsettingene til juni måned i Opløyelva.

~ Våre resultater fra både 1991 og 1992 viser at toårig smolt har bedre overlevelse enn ettårig smolt. Dette kan skyldes både størrelsesforskjeller og produksjonsforhold i anlegget. I 1993 forsøkte vi utsetting av toårig smolt i lengdeintervall 20–40 mm større enn "normal" toårig smolt. Predasjonen på den øvre størrelsesgruppen var lavere enn hos den mindre størrelsesgruppen. I 1994 får vi gjenfangster av disse.

~ Forsøkene med beskyttet utsetting av en gruppe smolt ute i fjorden, har vist meget gode resultater i form av gjenfangst, samtidig som det ikke er registrert noen feilvandrere fra disse gruppene. Det er oppsiktsvekkende siden andre utsettingsforsøk har vist at utsetting utenfor vassdraget gir økt feilvandring i forhold til utsetting i selve vassdraget. En mulig forklaring på den lave feilvandringen er at en har klart å bevare "heimfinningsevnen" gjennom den spesielle utslepingsteknikken som er benyttet i Opløy.

~ Feilvandringsandelen er generelt lav fra havbeiteprosjektet. Dette kan enten skyldes at laksen har god overlevelse og hjemfinningsevne, eller at den går opp i elvene så sent på høsten at den ikke beskattes i den grad som vill-laksen i elvene. Prøvefiske i elver nær

utsettingsstedet vil gi et bedre estimat på feilvandringsandelen, og dette vil prioriteres i 1995.

~ Våre fangstregistreringer viser at havbeitefisken kommer inn til elva senere på sesongen enn vill-laksen. Disse resultatene viste en forskyvning i fangsttidspunkt mellom vill- og havbeitelaks, der det meste av vill-laksen ble fanget ble tatt i juni/juli, mens havbeitefisken var mest utsatt for beskatning i juli/august.

Resultatene så langt viser stor variasjon mellom de ulike utsettingsgrupper og mellom år, både når det gjelder predasjon og gjenfangstprosent. Når vi nå har konkrete resultater å vise til er det nødvendig å prøve ut disse på en skikkelig måte, slik at konsekvensene av, og mulighetene som ligger i havbeite blir dokumentert før evaluering av prosjektet. Opløy-prosjektet er kommet langt i utvikling av storskala havbeite, både på den biologiske/økologiske siden (forskning), organisatorisk (lokalt engasjement og organisering) og med hensyn til økonomisk verdi-skapning (sportsfiske, foredling av havbeitelaks).

5 Litteratur

- Hvidsten, N.A., Sturlaugsson, J., Strand, R. & Johnsen, B.O. 1993. Næringsvalg hos fjord-utsatt havbeitesmolt av laks på Island og i Norge. NINA Oppdragsmelding 187: 1-16.
- Rikstad, A. & Gorseth, M.B. 1991. Havbeiteprosjektet i Opløyelva på Salsbruket. Årsrapport 1990. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvern-avdelingen. Rapport nr 2: 1-14.
- Strand, R., Rikstad, A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1992. Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nærøy kommune, Nord-Trøndelag. Årsrapport 1991. -NINA Oppdragsmelding 109: 1-32.
- Strand, R., Heggberget, T.G., Rikstad, A., Johnsen, B.O. & Ebbing, T. 1993. Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nærøy kommune, Nord-Trøndelag. Årsrapport 1992. -NINA oppdragsmelding 191: 1-39.
- Strand, R., Heggberget, T.G., Rikstad, A., & Johnsen, B.O. 1994. Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nærøy kommune, Nord-Trøndelag. Årsrapport 1993. -NINA oppdragsmelding 266: 1-20.

Informasjonsvirksomhet forøvrig:

- Informasjonsbrosjyre om "Havbeiteprosjektet i Opløyelva på Salsbruket". Utgitt av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, NINA og DN.
- "Modell for næringsutvikling tilknyttet havbeite med laks på Salsbruket og i Opløyfjorden, Nærøy kommune". Styret for havbeiteprosjektet i Opløyelva, ved Trygve Ebbing.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0565-3

344

**NINA
OPPDRAKS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**