

Jon Museth og Tore Qvenild

Merkingsforsøk i fisketrappa ved Løpet i Renavassdraget i perioden 1985-2000

Høgskolen i Hedmark
Rapport nr. 12 – 2003

Online-versjon

Utgivelsessted: Elverum

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.

I rapportserien fra Høgskolen i Hedmark publiseres FoU-arbeid og utredninger. Dette omfatter kvalifiseringsarbeid, stoff av lokal og nasjonal interesse, oppdragsvirksomhet, foreløpig publisering før publisering i et vitenskapelig tidsskrift etc.

Rapporten kan bestilles ved henvendelse til Høgskolen i Hedmark.
(<http://www.hihm.no/>)

Rapport nr. 12 - 2003

© Forfatterne/Høgskolen i Hedmark

ISBN: 82-7671-295-9

ISSN: 1501-8563



Høgskolen i Hedmark

Tittel: Merkingforsøk i fisketrappa ved Løpet i Renavassdraget i perioden 1985-2000			
Forfattere: Jon Museth og Tore Qvenild			
Nummer: 12	Utgivelsesår: 2003	Sider: 54	ISBN: 82-7671-295-9 ISSN: 1501-8563
Oppdragsgiver: Glommaprosjektet			
Emneord: Harr, ørret, beskatning, vandringer, fisketrapper			
Sammendrag: I perioden 1985-2000 ble 3159 harr og 1110 ørret registrert og merket i fisketrappa ved Løpet. Oppgangen av begge arter varierte mye fra år til år. Det var en negativ utvikling i oppgangen av ørret i løpet av undersøkelsesperioden, mens det var ingen tilsvarende trend i den årlige oppgangen av harr. Det vil si at det relative innslaget av harr i forhold til ørret i trappa har økt i perioden. Med ett unntak, en sik på 39 cm, var det kun harr og ørret som ble registrert i trappa. Gjennomsnittslengden til harr og ørret som ble merket i trappa var på henholdsvis 29.7 og 28 cm, og det var hovedsakelig individer > 20 cm av begge arter som ble registrert. Lengdefordelingen til harr eller ørret som gikk i trappa så ikke ut til å ha endret seg i løpet av undersøkelsesperioden. Innrapporterte gjenfangster av harr og ørret fra fiskerne viste at henholdsvis 88 % og 90 % av gjenfangstene ble foretatt innenfor en avstand på 20 km fra merkestedet. En stor andel av gjenfangstene av harr (87 %) og ørret (61 %) ble gjenfanget oppstrøms merkestedet, og områdene ved Rødsbrua (9 km fra Løpet) og Deset (17 km fra Løpet) peker seg ut med spesielt mange gjenfangster. Merkingene viser at både harr og ørret kan tilbakelegge store avstander i vassdraget. Ørret merket ved Løpet ble gjenfanget oppstrøms så langt opp som ved Flena's utløp i Storsjøen (60 km fra Løpet) og nedstrøms så langt ned som til Strandfossen i Glomma (32 km fra Løpet). Gjenfangstene av harr ble innrapportert så langt opp som ved Andrå i Storsjøen (50 km fra Løpet) og nedstrøms så langt ned som til Strandfossen. Selv om enkelte gjenfangster av både harr og ørret viser at de kan forflytte seg over store avstander, er trolig omfanget av fiskevandringer i vassdraget mindre nå enn tidligere. Merking-forsøk av harr i Løpet på slutten av 1960-tallet viste blant annet en større spredning av gjenfangstene enn det som ble registrert i denne undersøkelsen. Det ble ikke registrert massiv tilbakevandring av harr på høsten til overvintringsområder i Storsjøen slik som beskrevet tidligere (bl.a. Sømme's beskrivelse av "gangharren"). Gjennomsnittlig gjenfangstprosent (av fiskere) av harr og ørret i løpet av undersøkelsesperioden var på henholdsvis 13.6 og 12.3 %, men det var en tydelig nedgang i gjenfangstprosenten i løpet av undersøkelsesperioden for begge arter. Dette kan nok delvis skyldes lavere beskatning, men skyldes sannsynligvis også at andelen fiskere som sendte inn merke sank i løpet av perioden.			



Høgskolen i Hedmark

Title: Floy-tagging in the fish ladder at Løpet in the regulated river Rena, 1985-2000			
Author: Jon Museth and Tore Qvenild			
Number: 12	Year: 2003	Pages: 54	ISBN: 82-7671-295-9 ISSN: 1501-8563
Financed by: Glommaprosjektet			
Keywords: Grayling <i>Thymallus thymallus</i> , brown trout <i>Salmo trutta</i> , fishing mortality, migration, fish ladder			
Summary: A total of 3159 grayling <i>Thymallus thymallus</i> and 1110 brown trout <i>Salmo trutta</i> were tagged with Floy anchor tags in the fish ladder at Løpet in the regulated river Rena during the period 1985-2000. The annual number of observations of brown trout declined during the study period, whereas no significant trend in the annual number of observations of grayling was found. The mean lengths of tagged grayling and brown trout were 29.7 and 28 cm, respectively, and few individuals < 20 cm were recorded in the fish ladder. Most recaptures of both grayling (87 %) and brown trout (61 %) by anglers were reported from the upstream face of the dam. The mean frequencies of recaptures of grayling and brown trout reported by anglers were 13.6 % and 12.3 %, but there was a decreasing trend in the frequency of individuals recaptured during the study period. This might partly be explained by a lower rate of fishing mortality. The frequency of anglers actually reporting recaptures, however, was probably declining towards the end of the study period.			

FORORD

Regulantene, Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Hedmark etablerte i 1985 «Glommaprosjektet» med det formål å kartlegge muligheter og tiltak i de berørte delene av vassdraget. Prosjektet var i begynnelsen primært rettet mot utsetting og produksjon av stedegen settefisk. Disse undersøkelsene ble presentert i en sluttrapport «Glomma – fisk og reguleringer» (Qvenild og Linløkken, 1989). Prosjektet er videreført i en fase 2 hvor mange av undersøkelsene er fulgt opp for å følge utviklingen i vassdraget.

All fisk som har passert fisketrappa i Løpet har blitt merket siden 1985. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra denne trappa så langt.

Ole Nashoug, Evenstad settefiskanlegg og ansatte ved Løpet kraftstasjon har gjennomført merkingene og ført tilsyn med trappa.

Hamar, august 2003

Tore Qvenild

Prosjektansvarlig

INNHold

FORORD.....	7
INNLEDNING.....	11
OMRÅDEBESKRIVELSE.....	13
METODER.....	14
MATERIALE.....	16
FISKEBESTANDEN VED LØPET.....	17
ØRRETEN VED LØPET.....	17
Oppgangen av ørret i trappa.....	17
Beskrivelse av ørretbestanden.....	19
Ørretens vandringer.....	23
Beskatning av ørret.....	28
HARREN VED LØPET.....	31
Oppgangen av harr i trappa.....	31
Beskrivelse av harrbestanden.....	32
Harrens vandringer.....	36
Beskatning av harr.....	42

FISKERNE.....	45
Redskapsvalg.....	45
Hvor kommer fiskerne fra?	45
DISKUSJON	47
LITTERATUR	53

INNLEDNING

De viktigste vandrende fiskeartene i Glomma- og Renavassdraget i Hedmark er harr og ørret. Glomma og Rena har gjennom lange tider vært kjent og brukt av sportsfiskere på grunn av de gode bestandene av både harr og ørret (Løkensgard, 1974; Linløkken, 1989a; Qvenild og Linløkken, 1989; Heum og Johansen, 1996). Disse fiskeartene har vært kjent for å foreta til dels lange vandringer i vassdraget (Sunde, 1935; Sømme, 1943; Svarte, 1983). I følge Sømme overvintret vandrende harr i Storsjøen i Rendalen. I april/mai startet gyteharren sin vandring nedover Søndre Rena til Glomma. Gytingen foregikk sannsynligvis på flere steder både i Rena og Glomma. Etter gyting foretok både gytemoden og umoden harr næringsvandring i Glomma; så langt nord som til Barkald (5–6 km sør for Høyegga) og sørover til Skjefstadfossen. Tidligere skal harren ha vandret så langt sør som til Solør-traktene. I løpet av juli og august kom den vandrende harren, som lokalt kalles «gangharr», tilbake til Rena og Storsjøen. Det er beskrevet at vandringer av Storsjø-ørret foregikk etter et lignende mønster, men omfanget karakteriseres som mindre enn for harr (Svarte, 1983). I tillegg til de langtvandrende fiskebestandene var det imidlertid også mer stasjonære delbestander, men det er umulig å si hvor stor del av den totale bestanden som foretok lange vandringer, og hvor stor del av den som var mer stasjonær.

Reguleringer og kraftverksutbygginger kan påvirke fiskebestander i ulik grad og også ha betydning for fisket. Regulantene sammen med Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Hedmark gikk i 1985 sammen om å etablere Glommaprosjektet med det formål å kartlegge muligheter og tiltak i berørte vassdragslokaliteter. Prosjektet var i begynnelsen primært rettet mot utsetting og produksjon av stedegen settefisk (Qvenild og Linløkken, 1989). Med bakgrunn i en rapport over tidligere undersøkelser i Glommavassdraget (Svarte, 1983) ble det imidlertid konkludert med at det også var behov for undersøkelser på de langtvandrende artene som er beskrevet ovenfor. Disse artene vil være

mest sårbare for inngrep i vassdrag hvor det etableres installasjoner som hindrer eller vanskeliggjør fiskens vandringsmuligheter.

Forholdene i et vassdrag varierer mye fra år til år, og det er behov for langtidsundersøkelser for å si noe om eventuelle trender. Registrering og merking av fisk i fisketrappene vil over år kunne brukes som en indikator på variasjonene og utviklingen av harr- og ørretbestandene. Merkingene vil dessuten gi informasjon om fiskens vandringer, tilvekst, beskatning, livsvarighet og lignende.

I Glomma- og Renavassdraget er det i forbindelse med vasskraftutbyggingene bygget en rekke fisketrapper for å sikre vandringsmulighetene til fisken (Linløkken 1989a). Det har vært stilt spørsmål ved dammenes betydning for fiskebestandene, og om hvordan fisketrappene som er bygd ved alle anlegg fungerer. I alle disse trappene er det etablert fiskefeller hvor fisken siden prosjektets oppstart i 1985 er blitt registrert og merket.

I prosjektets undersøkelsesprogram er det tatt sikte på å delrapportere resultatene fra de ulike fisketrappene. I denne rapporten presenteres resultatene fra registreringene i fisketrappa ved Løpet i Renaelva.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Løpet kraftverk ligger i Rena, ei sideelv til Glomma, ca 5 km ovenfor tettstedet Rena. Selve demningen ble bygd i et strykparti og demte ned en elvestrekning på ca 5 km, og kraftverket karakteriseres som et elvekraftverk. Fallet i kraftverket er på ca 18 m. Anlegget ble satt i drift i 1970 (Linløkken, 1989b; Qvenild og Linløkken, 1989).

Midlere vassføring ved Løpet er 108 m³ sek⁻¹, og vannet kommer fra Rena og Osa (Berg og Berg, 1992). Ved overføringen av Glomma til Rena gjennom Rendal kraftverk (i 1971) ble nedbørfeltet til Rena vesentlig utvidet. Nedbørfeltet er nå i alt 10 400 km², hvorav 6 560 km² er overført fra Glomma. Det neddemte området ovenfor Løpet (Løpsjøen) var sannsynligvis av betydning for reproduksjonen av ørret og harr i Rena og Glomma. Det ble derfor ved utbyggingen av Løpet kraftstasjon bygget fisketrapp for å holde oppe fiskens gang i vassdraget.

Fisketrappa i Løpet er bygget som ei enkel kulpetrapp i betong. Fallet mellom kulpene er ca 30 cm og trappa fungerer sannsynligvis best ved en vannføring på ca 250 l / sek (Berg og Berg, 1992). Ved høyere vannføring har det vist seg at fisken får problemer med å forsere trappa. Trappemunningens plassering har avgjørende betydning for hvor lett vandrende fisk finner trappeinngangen (Anon. 1989). Overvann slippes i to luker som er plassert på motsatt side av elveløpet i forhold til fisketrappa. I perioder hvor det slippes mye vann via lukene blir det vanskeligere for fisken å finne trappemunningen (Berg og Berg, 1992).

METODER

Fisken er merket ved hjelp av floymerker fra Floy Tag and Manufacturing Inc i Seattle, USA. Merkene har vært av typen FD-68BC Anchor Tags. Fargen var variert fra rød, blå og gul, men har de fleste årene vært grønne og 32 mm lange. Fisken ble bedøvd med chlorbutol før den ble lengdemålt og merket. Fella har vanligvis blitt sjekket en til to ganger i uka i perioden mai - oktober. Ole Nashoug, Evenstad settefiskanlegg og ansatte ved Løpet Kraftstasjon har vært engasjert for å merke fisk og ha tilsyn med trappa.

Det er ofte mulig å registrere merketapet ved å sjekke for skader rundt ryggfinner og således få et minimumsestimat for merketapet. Dette er ikke gjort systematisk, men en har allikevel et inntrykk av at merketapet er lite. Merketapet er sjekket for ørretunger utsatt i Nedgaardsjøen (Museth og Qvenild 2000). Det ble her dokumentert store merketap hvis merkingen ikke ble utført riktig. Ved forbedring av merketeknikken fikk man redusert merketapet til 6.6 % i Nedgaardsjøen. I Løpet har det vært stor stabilitet av engasjert personell, og en har hatt inntrykk av at merkingene har vært utført på en enhetlig og tilfredsstillende måte slik at en kan forvente et merketap som det en fant i Nedgaardsjøen. Ut fra sammenlignende forsøk i Løpet og i andre trappet (Qvenild, 2001) synes ikke tapet å være større for harr.

Det er angitt adressen «FISKEFORV. HEDMARK» på merkene. I enkelte tilfeller er nok ikke dette tilstrekkelig til at fiskerne vet hvor de skal sende merkene. Likevel synes det som om prosjektet er godt kjent blant storparten av fiskerne. I tillegg finnes det opplysningsplakater på utvalgte steder. Undersøkelser som ble gjort i forsøksperioden 1985-1989 viste at 47 – 64 % av merkene ble innrapportert (Linløkken 1989a). En må derfor anta at det gjennom hele periodene har vært en betydelig underrapportering av merker. Dette har blant annet betydning for beregning av fangstdødeligheten.

Med bakgrunn i en spørreundersøkelse til fiskere som har levert gjenfangster fant vi ut at fiskerne primært var opptatt av opplysninger om sine gjenfangster og om resultater fra prosjektet, og bare i liten grad gjenfangstpremier. Det blir derfor ikke utbetalt gjenfangstpremier, men fiskerne får tilsendt opplysninger som sin egen gjenfangst (merkedato, merkested, lengde ved merking m.m.) og om prosjektet.

MATERIALE

Merkingen av fisk i fisketrappa i Løpet startet opp i 1985. Totalt er det registrert 3154 harr og 1110 ørret i fisketrappa i årene 1985-2000. Kun et individ av en annen art ble observert i trappa i løpet av disse årene. Dette var en sik på 39 cm som ble registrert i september 1992 (Tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over antall av ulike arter registrert i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000

	År																
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	Totalt
Harr	190	151	125	218	127	260	33	209	373	693	287	9	273	100	58	48	3154
Ørret	110	172	210	122	31	69	32	65	124	42	35	15	16	24	10	33	1110
Sik	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Totalt	300	323	335	340	158	329	65	275	497	735	322	24	289	124	68	81	4265

FISKEBESTANDEN VED LØPET

ØRRETEN VED LØPET

Oppgangen av ørret i trappa

Den årlige oppgangen av ørret i fisketrappa i Løpet har variert mye i perioden 1985-2000 (Fig. 1), men det er samtidig en tydelig negativ trend i utviklingen (Pearson korrelasjon; $r = -0.74$, $P < 0.001$). Størst var oppgangen i 1986 og 1987, da passerte henholdsvis 172 og 210 ørret trappa i løpet av sommeren (Fig. 1). Antall passerende ørret i årene etter 1993 har imidlertid ikke vært på mer enn mellom 10 og 42 individer (fiskefella var ute av drift i store deler av 1996).

Vårflommen er sjelden over i begynnelsen av juni og trappa har derfor ikke vært i drift i store deler av mai. Det gikk flest ørret i trappa i juni og juli måneder med henholdsvis 30 og 26 prosent av den totale oppgangen i perioden (Fig. 2). Andelen av den totale oppgangen som ble registrert månedene august- oktober var noe lavere, men holdt seg relativt stabilt på mellom 11 og 14 % (Fig. 2)

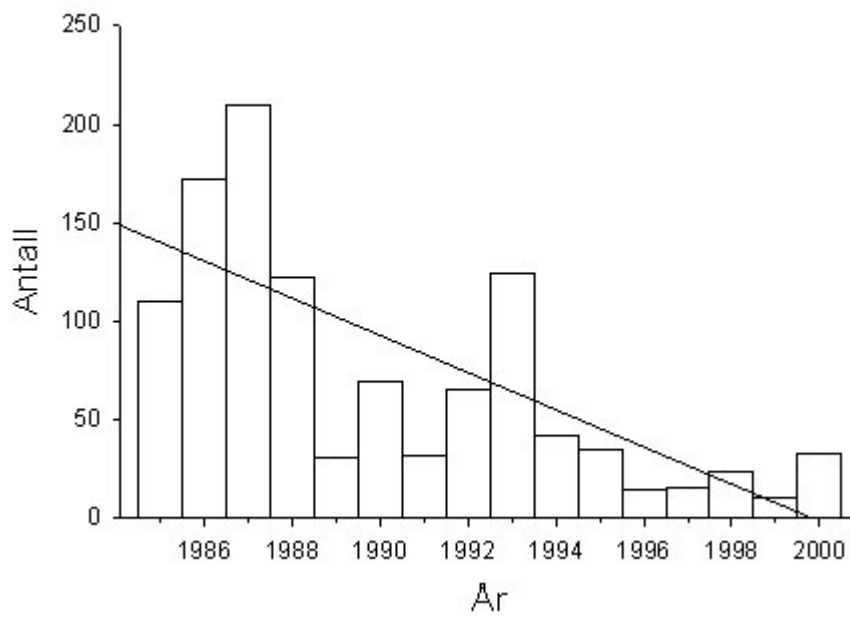


Fig. 1 Årlig oppgang av ørret i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000.

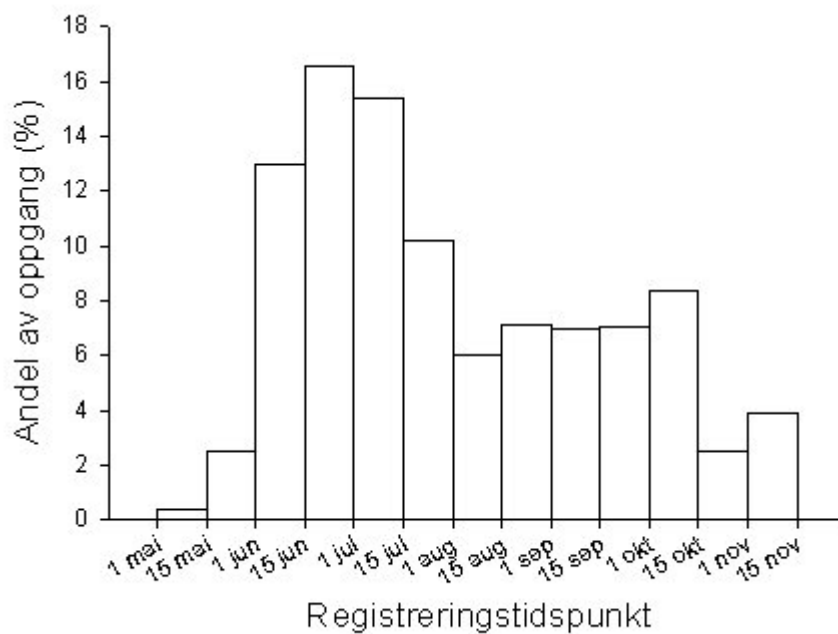


Fig. 2. Andel (%) av total oppgang av ørret i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000 fordelt på registreringstidspunkt.

Beskrivelse av ørretbestanden

Totalt ble 1057 ørret lengdemålt i trappa i perioden 1985-2000. Gjennomsnittsfisken som passerte trappa hadde en lengde på 28 cm (SD = 8.59), og gjennomsnittlengden de ulike årene varierte fra 27 – 33 cm. Den største ørreten ble registrert den 26. juli 1999 og var 72 cm lang. Denne ørreten var tydeligvis på vandring for den ble registrert på nytt i fisketrappa ved Storsjødammen som ligger 24 km oppstrøms Løpet 10 dager senere. Nesten all ørret (96 %) som passerte trappa var større enn 20 cm, og det ble registrert flest ørret (42 %) i lengdeintervallet 20-24.9 cm (Tabell 2). Andelen ørret > 30, 40 og 50 cm var henholdsvis 29.6, 7.6 og 2.4 %. I alt 7 ørret > 60 cm (0.7 %) ble registrert i perioden (Tabell 2). En av disse, en ørret på 60 cm, var en gammel kjenning. Den passerte trappa i juni 1985, men hadde blitt merket som 2+ i Lekninga i oktober 1978. Den var da 18 cm lang.

Tabell 2. Antall og andel (%) ørret i ulike lengdeklasser som passerte fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000 (Andelen (%) ørret større enn 15, 20, 25, og 70 cm er gitt gitt.

Lengde-klasse (cm)	Antall	Andel (%)	Andel(%) større enn:
15-19.9	43	4.1	100.0
20-24.9	441	41.7	95.9
25-29.9	260	24.6	54.2
30-34.9	154	14.6	29.6
35-39.9	79	7.5	15.0
40-44.9	35	3.3	7.6
45-49.9	20	1.9	4.3
50-54.9	11	1.0	2.4
55-59.9	7	0.7	1.3
60-64.9	5	0.5	0.7
65-69.9	1	0.1	0.2
70-74.9	1	0.1	0.1
Totalt	1057	100	

Det er forskjeller mellom år i størrelsen på ørreten som ble registrert i trappa (Kruskal-Wallis ANOVA on ranks: $H = 122.8$; 15 d.f., $P < 0.001$). Medianlengden (ikke normalfordeling) de ulike årene varierte fra 22 til 38 cm (Fig. 3). En parvis sammenlikning (Dunn's metode) av observasjonene de ulike årene avdekket imidlertid kun signifikante ($P < 0.05$) forskjeller mellom årene 1994 og 1995 og et utvalg andre år. Medianlengden til ørreten i 1995 (34.5) var signifikant høyere enn i årene 1985-1988 (23-27), 1991 (24), 1993 (24) og 2000 (22), mens medianlengden til ørreten i 1994 (30) var signifikant høyere enn i 1987 (23), 1993 (24) og 2000 (22). Det var en signifikant negativ sammenheng mellom den årlige oppgangen i trappa og medianlengden samme år i perioden (Pearson korrelasjon: $r = -0.50$; $P = 0.049$). Det vil si at i år med stor oppgang var lengden til ørreten som passerte trappa jevnt over mindre enn i år hvor oppgangen var lav.

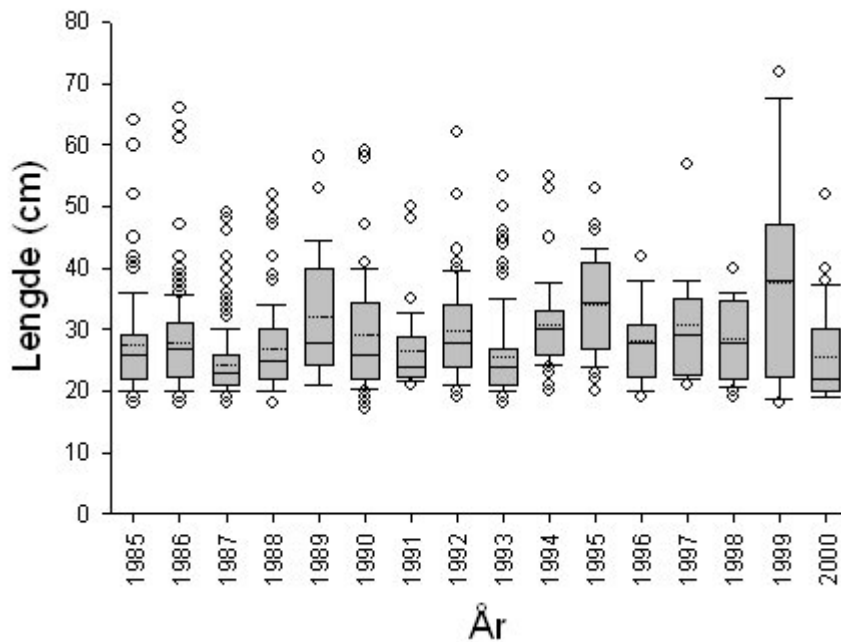


Fig. 3. «Box- og whiskerplot» av lengdene til ørret som er registrert i fisketrappa ved Løpet i perioden 1985-2000. Boksene omfatter de midtre 50 % av observasjonene. Medianen og middelverdien vises ved henholdsvis den heltrukne og stiplede horisontale linjen inne i boksen. De vertikale linjene strekker seg til 10 (⊥) og 90 (⊓) prosentilene og åpne sirkler (O) viser observasjoner utenfor dette intervallet.

Lengdeøkningen til ørret fra merking til ny registrering i trappa ved ulike tidspunkt etter merking viser at det er store individuelle variasjoner i tilveksten (Fig. 4). Utvalget av ørret i de ulike lengdeklassene er dessverre noe lavt. Gjennomsnittlig tilvekst til ørret i lengdeklasse 25-29.9 cm (ved

merking) som ble gjenfanget ca ett år etter merking var 6.3 cm, men varierte fra 1 til 8 cm. En ørret som ved merking den 29. juli 1996 var 27 cm lang ble registrert på nytt i trappa den 27. juni 1999. Den hadde da en lengde på 40 cm og hadde vokst 19 cm på snaut 3 år. Vi ser at større ørret har vel så god vekst. Ørret ≥ 35 cm som ble gjenfanget ca ett ($n = 6$) og to ($n = 3$) år etter merking hadde hatt en gjennomsnittlig tilvekst på henholdsvis 6.2 og 16 cm. En ørret som ved merking Løpet den 29. juni 1995 var 36 cm lang ble registrert på nytt i trappa ved Storsjødammen den 4. juli 1997 og var da 60 cm lang. Den hadde med andre ord hatt en tilvekst 24 cm i løpet av drøye to år (Fig. 4).

Selv om det er store individuelle variasjoner i tilvekst, og variasjon i tilvekst mellom ulike år, kan vi beregne tilveksten til gjennomsnittsrreten som er merket i Løpet (1) relativt godt (Multippel regresjon, $R^2 = 0.76$; $P < 0.001$) hvis vi kjenner «lengde» ($P = 0.590$) ved merking og antall «år» (dvs. antall dager / 365) fra merking til ny registrering ($P < 0.001$). Vi ser imidlertid at effekten av lengde ved merking på beregnet tilvekst i modellen ikke er signifikant (den tas allikevel med i modellen for å kunne sammenlignes med resultater fra andre trapper).

$$(1) \text{ Tilvekst (cm)} = 3.10 + (6.2 \times \text{År}) - (0.02 \times \text{Lengde})$$

Dette gir en forventet årlig tilvekst for en ørret på 25 cm på 8.9 cm, mens en ørret på 30 cm har en forventet årlig tilvekst på 8.3 cm (Tabell 3). Selv om grunnlagsmaterialet er relativt lite, indikerer det allikevel at ørreten i Renaelva har en svært utholdende vekst.

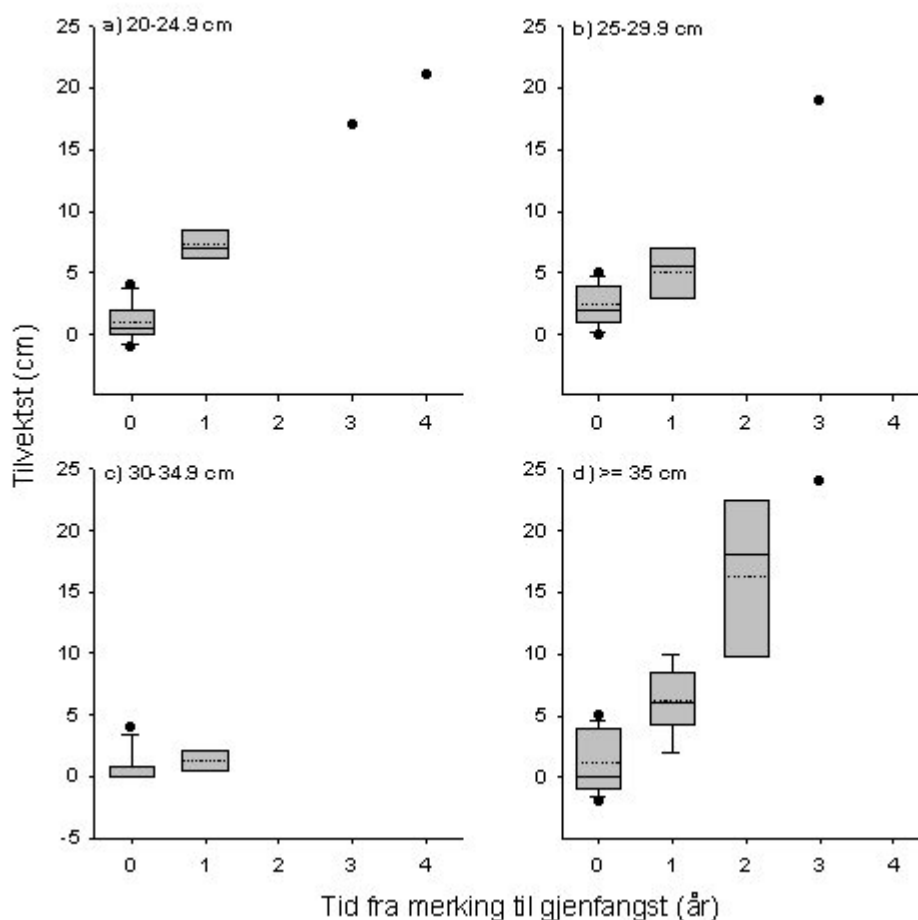


Fig. 4. «Box- og whiskerplot» av observert tilvekst (cm) til ørret som ble merket og gjenfanget i fisketrappa i Løpet ulike tidspunkt etter merking i årene 1985 - 2000. Boksene omfatter de midtre 50 % av observasjonene. Medianen og middelverdien vises ved henholdsvis den heltrukne og stiplede horisontale linjen inne i boksen. De vertikale linjene strekker seg til 10 (⊥) og 90 (⊤) prosentilene og åpne sirkler (O) viser observasjoner utenfor dette intervallet.

Tabell 3. Beregnet årlig tilvekst (cm) til ørret av ulike lengde i Løpet / Rena

Lengde (cm)	Tilvekst (cm)
20	8.9
25	8.8
30	8.6
40	8.4
50	8.3

Ørretens vandringer

Gjenfangster i trappene

Ørreten passerer fisketrappa i Løpet på sin vandring oppover Renaelva. Enkelte fisk tar seg imidlertid så nedover vassdraget igjen og registreres på ny oppgang, enten samme året som de ble merket eller på et senere tidspunkt. I alt 46 av 1060 merkede ørret (4.3 %) ble registrert på nytt i fisketrappa. Det var ingen signifikant ($Z = -1.42$, $P = 0.157$) trend i andelen ørret av de ulike års merkinger som ble registrert på ny oppgang i trappa i løpet av undersøkelsesperioden (95 % CI for oddsforholdet: 0.87 – 1.02). Av det totale antallet ørret som ble registrert på nytt i trappa ble 30 (65 %) registrert på nytt samme året som merking, 12 (26 %) ble registrert året etter merking og 4 (9 %) ble registrert 2 år eller senere etter merking (Tabell 4). Tre individer ble registrert på sin 3. tur i trappa (2. gangs gjenfangst). Totalt sett ble ingen ørret registrert på nytt i trappa lengre enn 4 år etter merking (Tabell 4).

Ørret merket i fisketrappa i Løpet ble også registrert i andre fisketrapper i vassdraget. Tolv ørret ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen som ligger 24 km oppstrøms Løpet. De fleste av disse (9) ble registrert samme året som de ble merket i Løpet, og hadde brukt fra 7 til 84 dager på strekningen. Den raskest vandrende ble merket i Løpet den 4. september 1990 og ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen den 11. september samme år. Dette vil si at den hadde tilbakelagt omlag 3.4 km per dag mellom de to registreringstidspunktene. I tillegg ble 2 registrert året etter og en 2 år etter merking i Løpet. To ørret hadde tatt seg nedover i vassdraget for så å bli registrert i fisketrappa ved Strandfossen som ligger 32 km nedstrøms Løpet. Begge disse ble registrert året etter merking i Løpet.

Tabell 4. Oversikt over antall ørret merket i fisketrappa i Løpet i årene 1985-2000, og antall og andel (%) av disse som har blitt registrert på ny oppgang i trappa ulike år etter merking.

År	M	R	%	Registrert på ny oppgang i trappa				
				Antall år etter merking				
				0	1	2	3	4
1985	105	8	7,6	4	4			
1986	159	10	6,3	9	1			
1987	204	4	2,0	4				
1988	117	6	5,1	5			1	
1989	29	3	10,3	2	1			
1990	68	1	1,5			1		
1991	31	1	3,2		1			
1992	61	3	4,9	2	1			
1993	120	5	4,2	3	2			
1994	39	2	5,1		1			1
1995	34	0	0,0					
1996	15	2	13,3		1		1	
1997	15	0	0,0					
1998	23	0	0,0					
1999	7	1	14,3	1				
2000	33		0,0					
Totalt	1060	46	4,3	30,0	12,0	1,0	2,0	1,0

Innrapporterte gjenfangster fra fiskerne

Det var mulig å angi fangststedet til 122 av de 134 innrapporterte gjenfangstene av merkede ørret (8 av de 12 rapportene som manglet nøyaktig beskrivelse av fangststedet anga imidlertid at fisken ble fanget et eller annet sted i Rena elv). En relativt stor andel av gjenfangstene ble oppfisket innenfor en forholdsvis kort avstand fra merkestedet (Tabell 5). Andelen gjenfangster som ble fanget innen en avstand på 1 og 5 km opp- og nedstrøms Løpet var henholdsvis 26 og 40 prosent, mens innen en avstand på 10 og 20 km var henholdsvis 66 og 90 prosent av gjenfangstene fanget (Tabell 5).

Fisken passerer trappa i Løpet på vei oppover vassdraget, og det er derfor ikke overraskende at de fleste gjenfangstene ble foretatt oppstrøms Løpet (61%). Noen ble gjenfanget i umiddelbar nærhet (< 500 m) fra merkestedet (13%), mens 26 % ble gjenfanget nedstrøms Løpet (Tabell 6). Området ved Rødsbrua (ca 9 km oppstrøms Løpet) og ved Deset (ca 17 km oppstrøms Løpet) skiller seg ut med mange gjenfangster, nærmere bestemt med henholdsvis 19 og 17 innrapporterte merker (Fig. 5). Gjenfangstenes kumulative fordeling oppstrøms merkestedet viser at 53 % av gjenfangstene ble fanget på strekningen fra merkestedet og opp til og med Rødsbrua, mens kommer vi opp til Deset er 86 % av gjenfangstene fanget.

Tabell 5. Antall og andel (%) av ørret gjenfanget innefor ulike avstander fra merkestedet (Løpet).

Avstand (+/-) Løpet (km)	Gjenfangster	
	Antall	%
1	32	26
5	49	40
10	81	66
20	110	90
30	117	96
40	120	98
60	122	100

Tabell 6. Antall og andel (%) av ørret gjenfanget i Løpet (< 500 m fra trappa) og nedstrøms og oppstrøms Løpet.

	Gjenfangster	
	Antall	%
Nedstrøms Løpet	32	26.2
Løpet	16	13.1
Oppstrøms Løpet	74	60.7

Kun 5 ørret er gjenfanget overfor Storsjødammen (24 km oppstrøms Løpet). Den som har vandret lengst er ørret nr. 70013 som ble merket i Løpet den 22. mai 1998 og gjenfanget i Storsjøen ved utløpet av Flena den 1. juli samme år. Det vil si at den hadde vandret ca 60 km på i overkant av en måned (1.5 km dag^{-1}). I tillegg er tre gjenfanget ved Løsset (25 km oppstrøms merkested) og en i Storsjøen ved Raudkløverhammeren (48 km oppstrøms merkested).

Gjenfangstenes avgrensning nedstrøms Løpet er i Glomma ved Strandfossen (32 km) hvor to ørret ble gjenfanget året etter merking, mens en ble gjenfanget to år etter merking. I tillegg er ytterligere 7 ørret gjenfanget i Glomma, tre ved Rena sentrum (5.5 km nedstrøms Løpet), 4 ved Åsta (12.5 km nedstrøms Løpet) og en ved Borregårdfeltet (19 km nedstrøms Løpet).

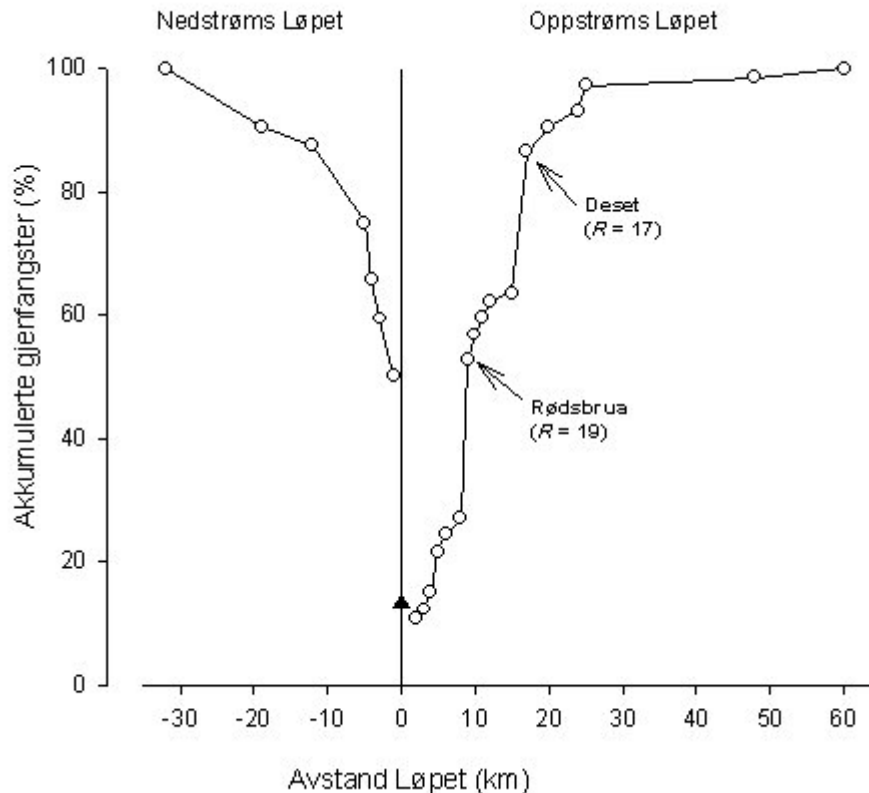


Fig. 5. Kumulativ fordeling (-o-) av gjenfangster av ørret merket i Løpet i ulike avstander nedstrøms (negative verdier) og oppstrøms (positive verdier) merkestedet (▲ angir andelen av det totale antall gjenfangster som er gjenfanget < 500 m fra merkestedet).

Ut fra gjenfangstrappene ser vi at enkelte ørret må ha forflyttet seg relativt raskt fra merking til gjenfangst. En ørret ble merket den 29. juli 1996 og ble gjenfanget 5.5 km oppstrøms Løpet ved Holmbo Camping dagen etter, men kun 5 av gjenfangstene viste vandringshastigheter på over 1 km per dag. Tre av disse ble gjenfanget i Renaelva ved Deset. Det var ingen signifikant sammenheng mellom merkeår ($P = 0.083$) og lengden til ørreten ved merking ($P = 0.180$) på observert avstand fra merkestedet (trappa) til gjenfangststedet (Multippel regresjon, $R^2 = 0.03$; $P = 0.07$). Det vil med andre ord si at det var ingen tendens i materialet som tilsa at størrelsen på ørreten påvirket vandringsavstanden eller at ørreten vandret kortere eller lengre avstander tidlig eller sent i undersøkelsesperioden.

Tabell 7. Oversikt over vandre hastigheter til 5 ørret (≥ 1 km dag⁻¹) som ble merket i fisketrappa ved Løpet og rapportert gjenfanget av fiskere i vassdraget

Nr.	Merke- dato	Lengde (cm)	Gjenfangst- dato	Gjenfangststed	Avstand (km)	Ant. dager	Hastighet (km d ⁻¹)
1787	14.6.1985	31	28.6.85	S. Rena, Deset	17	14	1,2
10464	20.8.1987	27	30.8.87	S. Rena, Deset	17	10	1,7
25299	19.7.1990	36	1.8.90	S. Rena, Deset	17	13	1,3
66408	29.7.1996	38	30.7.96	S. Rena, Holmbo	5,5	1	5,5
76013	22.5.1998	34	1.7.98	Storsjøen, Flena	60	40	1,5

Beskatning av ørret

Totalt er det merket 1060 ørret i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000. Av disse er 130 gjenfanget og innrapportert av fiskere i vassdraget. Dette gir en gjennomsnittlig gjenfangstprosent, eller fangstdødelighet, på 13 % (Tabell 8). Det er imidlertid en signifikant negativ trend i gjenfangstprosenten i løpet av perioden 1985–2000 ($Z = -4.02$, $P < 0.001$). Oddsen for å få innrapporterte gjenfangster var 0.84 – 0.94 ganger (95 % CI for oddsforholdet) mindre for hvert år som gikk i perioden (Tabell 9). Med andre ord hadde ørret merket tidlig i perioden en høyere gjenfangstprosent enn ørret merket senere i perioden. Av ørret merket i perioden 1985-1989 ble 15 % rapportert gjenfanget, mens gjenfangstprosenten til ørret merket i perioden 1995-1999 var på 8.5 %. (Tabell 8). Det var ingen signifikant trend i andelen ørret gjenfanget ≥ 1 år ($Z = -0.44$, $P = 0.663$), ≥ 2 år ($Z = -0.45$, $P = 0.655$) eller ≥ 3 år ($Z = 0.55$, $P = 0.582$) etter merking i løpet av undersøkelsesperioden. Fordelingen av innrapporterte gjenfangster ulike år etter merking har med andre ord ikke endret seg i løpet av undersøkelsesperioden.

Sannsynligheten for å få innrapporterte gjenfangster økte med økende lengde på den merkede fisken (Tabell 9). Oddsen for å få innrapporterte gjenfangster var 1.2 – 1.4 ganger (95 % CI for oddsforholdet) høyere hvis lengden på den merkede ørreten økte med 5 cm (dvs. én lengdeklasse). Selv om det er meldt om gjenfangster av ørret opptil 8 år etter merking, ble de fleste gjengangstene innrapportert relativt kort tid etter merking (Fig. 6). I alt ble 40 % av gjenfangstene innrapportert samme år som de ble merket, mens i løpet av ett og to år etter merking var henholdsvis 76 % og 89 % av gjenfangstene innrapportert. Dette betyr at selv om det fortsatt kan komme inn gjenfangster fra de senere års merkinger, er sannsynligvis de fleste gjenfangstene allerede innrapportert.

Tabell 8. Antall merket ørret (M) i fisketrappa i Løpet ulike år og antall (R) /andel (F) av disse som er gjenfanget og innrapportert av fiskere (0 = gjenfanget samme år som merking, 1 = gjenfanget året etter merking osv.).

Rapporterte gjenfangster fra fiskere									
År	M	R	F(%)	Fangsttidspunkt (ant. år etter merking)					
				0	1	2	3	4	... 8
1985	105	26	24,8	12	10	2		2	
1986	159	26	16,4	10	10	4	2		
1987	204	19	9,3	7	6	4	1		1
1988	117	17	14,5	4	5	4	4		
1989	29	5	17,2	2	2			1	
1990	68	7	10,3	3	3		1		
1991	31	4	12,9	3	1				
1992	61	4	6,6	1	2	1			
1993	120	11	9,2	5	5	1			
1994	39	2	5,1	1			1		
1995	34	3	8,8	1	1			1	
1996	15	2	13,3	1			1		
1997	15	0	0,0						
1998	23	3	13,0	1	2				
1999	7	0	0,0						
2000	33	1	3,0	1					
Totalt	1060	130	12,3	52	47	16	10	4	1

Tabell 9. Logistisk regresjonsmodell som beskriver sammenhengen mellom sannsynligheten for å få gjenfangster av ørret og forklaringsvariablene «merkeår» (1985 - 2000) og «lengdeklasse» (1 = 15-19.9 cm; 2 = 20-24.9 cm; 12 = 75-79.9 cm) til merket ørret i Løpet. Resultatene av Wald statistikk og oddsforholdene med 95 % CI er gitt.

Variabel	Koeffisient	Z	P	Oddsforhold		
				Odds	95 % CI	
Konstant	226.3	4.0	< 0.001			
År	-0.12	-4.0	< 0.001	0.90	0.87	0.93
Lengde	0.24	4.6	< 0.001	1.32	1.19	1.47

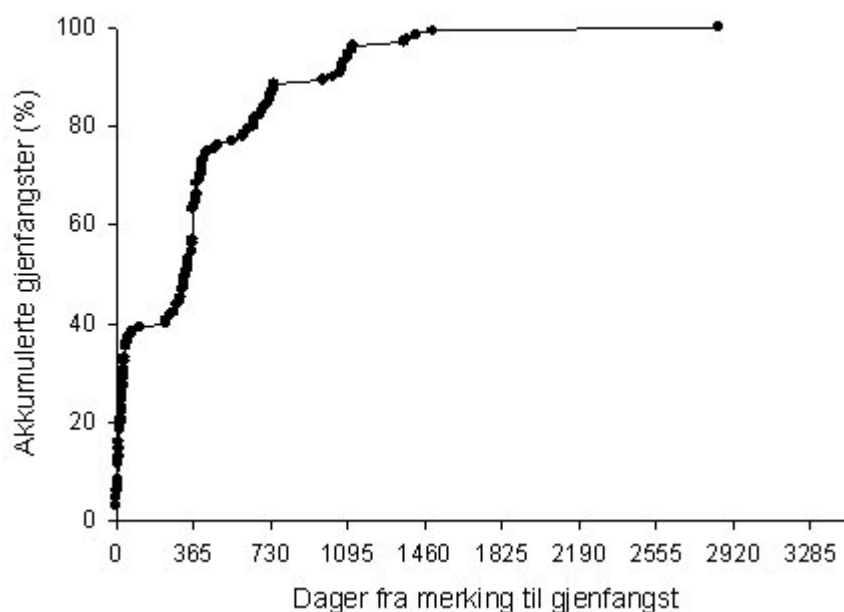


Fig. 6. Kumulativ fordeling (%) av gjenfangster av ørret merket i fisketrappa ved Løpet mot antall dager mellom merking og gjenfangst av fiskere i vassdraget.

HARREN VED LØPET

Oppgangen av harr i trappa

Den årlige oppgangen harr i fisketrappa i Løpet har variert mye i perioden 1985-2000 (Fig. 7). Det er imidlertid ingen signifikant trend i utviklingen (Pearson korrelasjon: $r = -0.07$; $P = 0.78$). Størst var oppgangen i 1994, da passerte 698 harr trappa i løpet av sommeren. Oppgangen året før (1993) og etter (1995) rekordåret i 1994 var også stor, med henholdsvis 273 og 287 passerende harr i trappa disse årene. Lavest var oppgangen i 1996, men dette skyldtes hovedsakelig at fiskefella var ute av drift store deler av året (Fig. 7).

Vårflommen er sjelden over før i begynnelsen av juni, og trappa har derfor ikke vært i drift i store deler av mai. Det gikk flest harr i trappa tidlig på sommeren, og hele 62 % av den totale oppgangen i årene 1985-2000 ble registrert i juni måned. Andelen harr som passerte trappa i løpet av første halvdel av juli var også forholdsvis høy, men svært få harr passerte trappa i august eller senere. Vi ser at kun 4 % av oppgangen av harr ble registrert i august måned (Fig. 8)

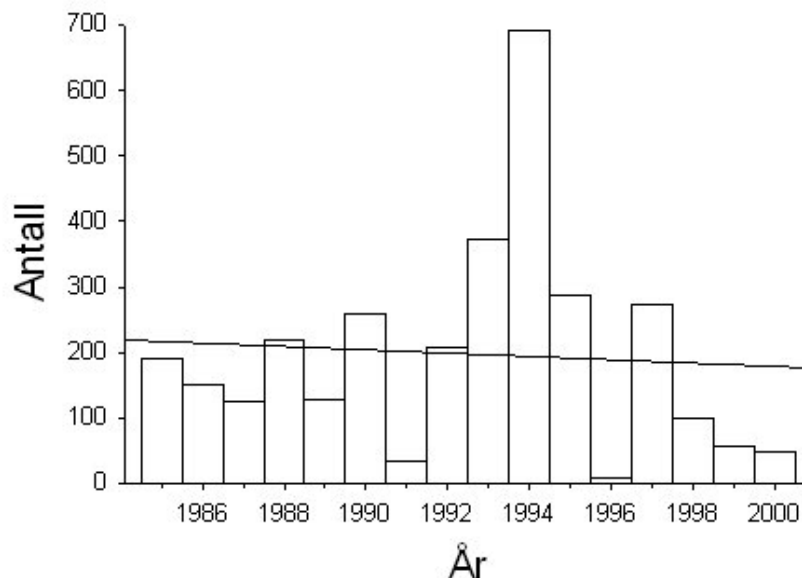


Fig. 7. Årlig oppgang av harr i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000

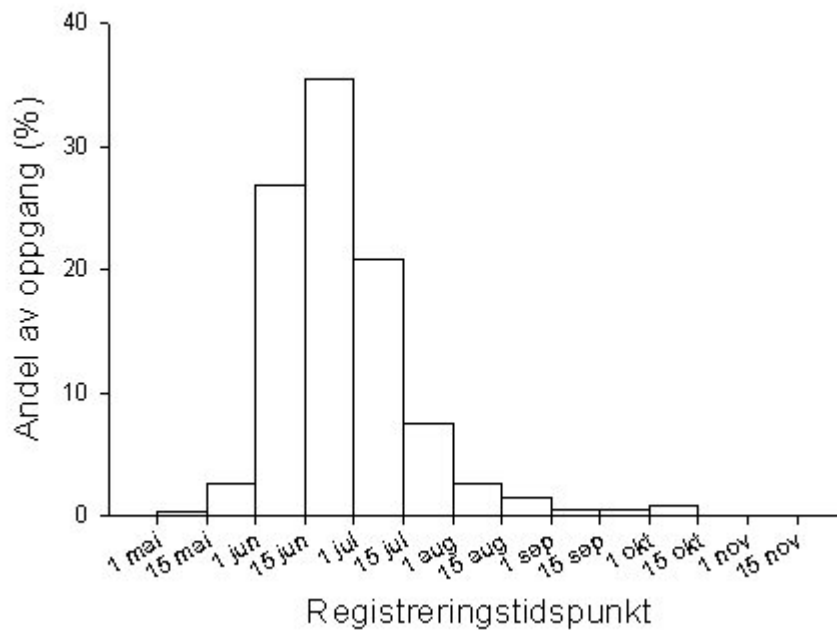


Fig. 8. Andel (%) av total oppgang av harr i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000 fordelt på registreringstidspunkt.

Beskrivelse av harrbestanden

Totalt ble 3148 harr lengdemålt i trappa i perioden 1985-2000. Gjennomsnittsfisken som passerte trappa hadde en lengde på 29.7 cm (SD = 4.0). Den største harren ble registrert den 1. Juli 1995 og var 50 cm lang. Nesten all harr (95 %) som passerte trappa var lengre enn 25 cm, mens over halvparten (52.5 %) av den registrerte harren var i lengdeintervallet 25-29.9 cm (Tabell 10). Andelen harr i lengdeintervallet 30-34.9 cm var også forholdsvis høy (33.9 %), men innslaget av større harr var mer beskjedent. Andelen harr i lengdeintervallet 35-39.9 cm var på 7.4 %, mens kun 1.4 prosent av den registrerte harren var over 40 cm (Tabell 10).

Tabell 10. Antall og andel (%) harr i ulike lengdeklasser som passerte fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000. I tillegg er andelen (%) harr større enn 20, 25, og 50 cm gitt.

Lengdeklasse (cm)	Antall	Andel (%)	Andel(%) større enn:
20-24.9	143	4.83	100,00
25-29.9	1552	52.47	95,17
30-34.9	1004	33.94	42,70
35-39.9	219	7.40	8,76
40-44.9	36	1.22	1,35
45-49.9	3	0.10	0,14
50-54.9	1	0.03	0,03

Det er forskjeller mellom år i størrelsen til harren som passerte trappa (Kruskal-Wallis ANOVA on ranks: $H = 443.0$, $P < 0.001$). Medianlengden (ikke normalfordeling) de ulike årene varierte fra 27 til 32 cm (Fig. 9), men en parvis sammenligning (Dunn's metode) mellom de ulike årene avdekket kun signifikante forskjeller mellom observert medianlengde i 1991 og et utvalg andre år. Medianlengden til harren dette året (32 cm) var signifikant høyere enn i 1985 (28 cm), 1987 (28 cm), 1993 (28.5 cm), 1994 (27 cm), 1997 (27 cm) og 1999 (28 cm). Den høyeste og laveste årlige medianlengden registrert i perioden sammenfalt med henholdsvis den laveste og høyeste årlige oppgangen av harr, men det var ingen signifikant sammenheng mellom årlig oppgang av harr i trappa og medianlengden samme år (Pearson korrelasjon: $r = -0.46$; $P = 0.074$).

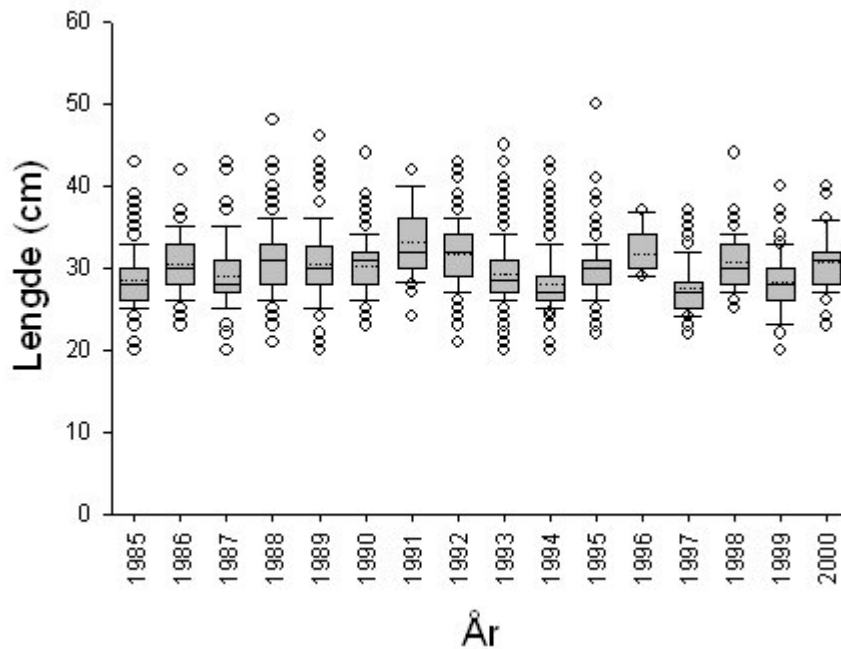


Fig. 9. «Box- og whiskerplot» av lengdene til harr som ble registrert i fisketrappa ved Løpet i perioden 1985-2000. Boksen omfatter de midtre 50 % av observasjonene. Medianen og middelverdien vises ved henholdsvis den heltrukne og stiplede horisontale linjen inne i boksen. De vertikale linjene viser 10 (\perp) og 90 (\top) prosentilene og åpne sirkler (O) viser observasjoner utenfor dette intervallet.

Lengdeøkningen til harr fra merking til ny registrering i trappa ulike tidspunkt etter merking viser at det er store individuelle variasjoner i tilveksten (Fig. 10). Utvalget av harr i de ulike lengdeklassene er dessverre noe lavt. Gjennomsnittlig tilvekst til harr i lengdeklasse 25-29.9 cm (ved merking) som ble gjenfanget ca ett år etter merking var på 5.3 cm, men varierte fra 2 til 8 cm (Fig. 10). Individuer i samme lengdeklasse som ble gjenfanget ca to år etter merking hadde en gjennomsnittlig tilvekst på 9.5 cm, og varierte fra 5 til 14 cm (Fig. 10). En av disse, en harr som ved merking den 26. juni 1989 var 26 cm lang, ble registrert på nytt i trappa den 13. mai 1991. Den hadde da en lengde på 40 cm og hadde vokst 14 cm siden merking snaut 4 år tidligere. Harr i lengdeklasse 30-34.9 cm hadde i gjennomsnitt vokst noe dårligere enn de individene i lengdeklassen under (25-29.9 cm), men veksten var fortsatt god.

Gjennomsnittlig tilvekst til disse ca ett og to år etter merking var på henholdsvis 4.3 og 8.3 cm.

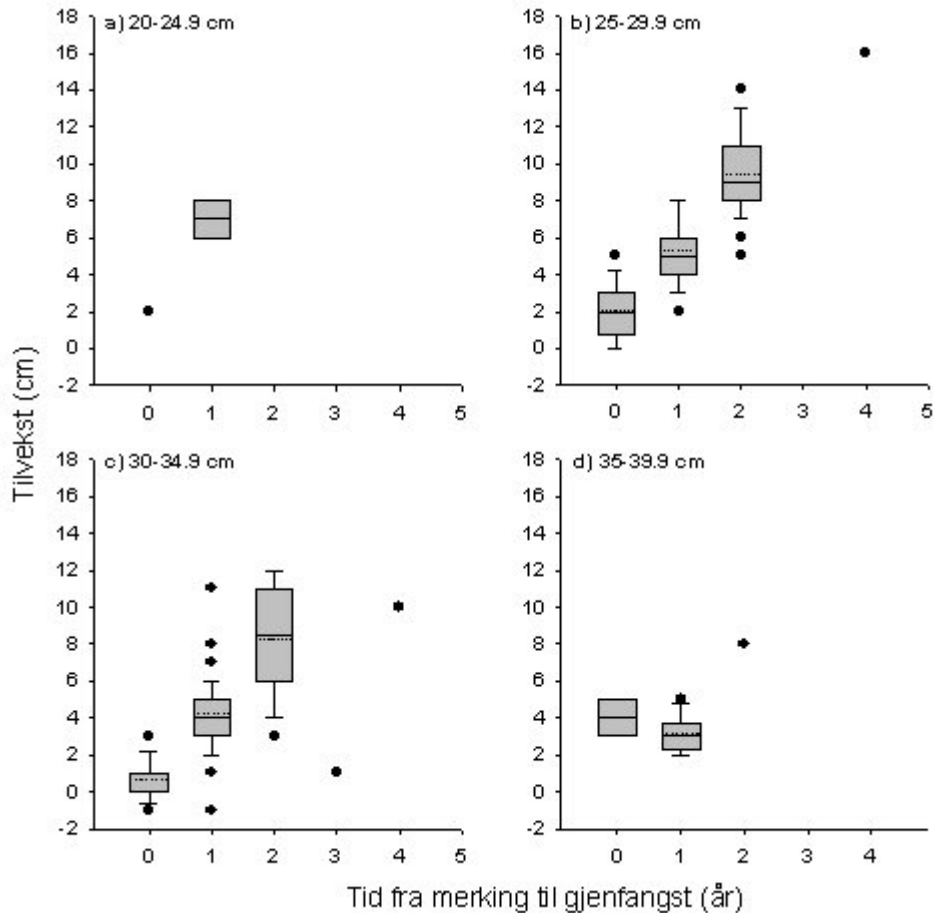


Fig. 10. «Box- og whiskerplot» av observert tilvekst (cm) til harr som er merket og gjenfanget i fisketrappa ved Løpet ulike tidspunkt etter merking i årene 1985 - 2000. Boksene omfatter de midtre 50 % av observasjonene. Medianen og middelverdien vises ved henholdsvis den heltrukne og stiplede horisontale linjen inne i boksen. De vertikale linjene viser 10 (\perp) og 90 (\top) prosentilene og åpne sirkler (O) viser observasjoner utenfor dette intervallet.

Selv om det er individuelle variasjoner i tilvekst, og variasjon i tilvekst mellom ulike år, kan vi beregne tilveksten til harren i Løpet (2) relativt godt (Multippel regresjon, $R^2 = 0.57$; $P < 0.001$) hvis vi kjenner «lengde» ved merking ($P < 0.001$) og antall «år» fra merking til ny registrering ($P < 0.001$).

$$(2) \quad \text{Tilvekst (cm)} = 8.57 + (3.32 \times \text{År}) - (0.24 \times \text{Lengde})$$

Dette gir en forventet årlig tilvekst for en harr på 20 cm på 7.2 cm, mens en harr på 30 cm har en forventet årlig tilvekst på 4.8 cm (Tabell 11). For større harr er tilveksten betydelig lavere, og beregnet årlig tilvekst til en harr på 40 cm er 2.4 cm (Tabell 11). Selv om harr > 40 cm fortsatt vil ha en viss tilvekst, ser vi at det er langt mellom harr > 40 cm (1.5 %) i materialet som helhet (Tabell 10).

Tabell 11. Beregnet årlig tilvekst til harr av ulike lengde i Løpet / Rena

Lengde (cm)	Tilvekst (cm)
20	7.2
25	6.0
30	4.8
35	3.6
40	2.4

Harrens vandringer

Gjenfangster i fisketrappene

Harren passerer fisketrappa i Løpet på sin vandring oppover Renaelva. Enkelte fisk tar seg imidlertid så nedover vassdraget igjen og registreres på ny oppgang, enten samme året som de ble merket eller på et senere tidspunkt. I alt 164 av 2965 merkede harr (5.5 %) ble registrert på nytt i fisketrappa i Løpet. Selv om materialet fordelt på de ulike årene er noe lite er det en signifikant nedgang i andelen harr merket ulike år som ble registrert på nytt i trappa i løpet av undersøkelsesperioden ($Z = -3.91$, $P = < 0.001$). Den estimerte oddsen for å registrere merket harr på ny oppgang i trappa var 0.89 - 0.96 ganger lavere fra ett år til neste i perioden 1985-2000.

Av harren som ble registrert på nytt i trappa ble 31 (18.9 %) gjenfanget samme året som de ble merket, 101 (61.6 %) ble registrert året etter merking og 30 (18.3 %) ble registrert 2 år etter merking. Kun 2 harr (1.2 %) ble registrert på nytt etter 4 år, og ingen ble gjenfanget i trappa lengre tid etter merking (Tabell 12). I tillegg ble 25 harr registrert på sin 3. tur i trappa (2. gangs gjenfangst). Ingen av disse ble registrert mer enn 3 år etter merking.

Harr i fisketrappa i Løpet ble også registrert i andre fisketrapper i vassdraget. Tolv harr ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen som ligger 24 km oppstrøms Løpet. De fleste av disse (10) ble registrert samme året som de ble merket i Løpet, og hadde brukt fra 13 til 67 dager på strekningen. Det vil si at den raskest vandrende harren hadde tilbakelagt i gjennomsnitt drøye 1.8 km pr. dag mellom merking i Løpet og nye registrering ved Storsjødammen. De resterende 2 ble observert året etter merking. To harr hadde tatt seg nedover i vassdraget for så å bli registrert på oppgang i fisketrappa ved Strandfossen som ligger 32 km nedstrøms Løpet. Disse ble registrert henholdsvis 2 og 3 år etter merking.

Tabell 12. Oversikt over antall harr merket i fisketrappa i Løpet i årene 1985-2000, og antall og andel (%) av disse som har blitt registrert på ny oppgang i trappa ulike år etter merking.

År	Merket Antall	Registrert på nytt i trappa		Antall år etter merking				
		Antall	%	0	1	2	3	4
1985	189	10	5,3	1	9			
1986	138	5	3,6	3	1	1		
1987	105	21	20,0	15	5	1		
1988	210	13	6,2	1	9	3		
1989	116	11	9,5		10	1		
1990	247	11	4,5		4	6		1
1991	28	0	0,0					
1992	202	17	8,4		15	2		
1993	351	29	8,3	4	22	2		1
1994	658	25	3,8	7	17	1		
1995	262	15	5,7		2	13		
1996	6	0	0,0					
1997	257	4	1,6		4			
1998	93	1	1,1		1			
1999	57	2	3,5		2			
2000	46	0	0,0					
Totalt	2965	164	5,5	31	101	30	0	2

Innrapporterte gjenfangster fra fiskere

Det var mulig å angi fangststedet til 387 av de 408 innrapporterte gjenfangstene av harr merket i trappa ved Storsjødammen (16 av 21 rapporter som manglet nøyaktig beskrivelse av fangststedet anga imidlertid at fisken ble fanget i Rena elv). En relativt stor andel av gjenfangstene ble oppfisket innenfor en forholdsvis kort avstand fra merkestedet (Tabell 14). Andelen gjenfangster som ble fanget innen en avstand på 1 og 5 km opp-

og nedstrøms Løpet var henholdsvis 6 og 18 prosent, mens 56 og 88 prosent av gjenfangstene ble fanget innen en avstand på henholdsvis 10 og 20 km.

Harren passerer trappa i Løpet på veier oppover vassdraget, og det er derfor ikke overraskende at de fleste (86.8 %) gjenfangstene ble foretatt oppstrøms Løpet (Tabell 15). Noen ble gjenfanget i umiddelbar nærhet (< 500 m) av merkestedet (5.4 %), mens 30 harr (7.8 %) ble gjenfanget nedstrøms Løpet (Tabell 15).

Tabell 14: Antall og andel (%) av harr som ble gjenfanget innefor ulike avstander fra merkestedet (Løpet).

Avstand (+/-) Løpet (km)	Gjenfangster	
	Antall	%
1	23	5,9
5	70	18,1
10	216	55,8
20	342	88,4
30	384	99,2
40	386	99,7
50	387	100,0

Tabell 15: Antall og andel (%) av harr gjenfanget ved Løpet (< 500 m fra trappa) og nedstrøms og oppstrøms Løpet.

	Gjenfangster	
	Antall	%
Nedstrøms Løpet	30	7,8
Løpet	21	5,4
Oppstrøms Løpet	336	86,8

Områdene ved Rødsbrua (ca 9 km oppstrøms Løpet) og ved Deset (ca 17 km oppstrøms Løpet) skiller seg ut med spesielt mange gjenfangster av harr, nærmere bestemt med henholdsvis 77 og 58 gjenfangster fra de to stedene (Fig. 11). Gjenfangstenes kumulative fordeling oppstrøms merkestedet viser at 49 % av gjenfangstene er fanget opp til og med Rødsbrua, mens kommer vi så langt opp som til Deset er 84 % av gjenfangstene fanget.

Kun 7 harr er gjenfanget oppstrøms Storsjødammen (24 km oppstrøms Løpet). Av disse ble 7 gjenfanget på strekningen Storsjødammen – Løset bru, mens en ble gjenfanget i Storsjøen. Dette var harr nr. 3760 som ble merket i Løpet den 1. juli 1986 og passerte trappa ved Storsjødammen drøyt en måned senere (8. august). Den ble gjenfanget av en fisker ved Andrå i Storsjøen, ca 50 km fra Løpet året etter.

Gjenfangstenes avgrensning nedstrøms Løpet er i Glomma ved Strandfossen (32 km nedstrøms Løpet), hvor to harr ble gjenfanget henholdsvis 1 og 3 år etter merking. Totalt ble 17 harr gjenfanget i Glomma, 16 av disse ble gjenfanget på strekningen samløpet Glomma/Rena – Strandfossen (9 av disse ble gjenfanget i Glomma ved Rena sentrum), mens 1 ble gjenfanget i Glomma 7 km oppstrøms samløpet med Rena. I tillegg har vi en gjenfangst 6 km opp i Julussa.

Ut fra gjenfangstrappene ser vi at enkelte harr må ha forflyttet seg relativt raskt fra merking til fangst (Tabell 16). En harr ble gjenfanget 2 km nord for Rødsbrua to dager etter merking i trappa ved Løpet. Det vil si at den hadde forflyttet seg ca 11 km på to dager (5.5 km/dag). En annen harr ble gjenfanget 1 km sør for Deset 4 dager etter merking i trappa. Den hadde da vandret ca 16 km på 4 dager (4 km/dag). I alt 7 gjenfangstrapporter fra fiskerne anga vandringshastigheter på over 2 km per døgn (Tabell 16), mens i alt 16 gjenfangsrapporter indikerte vandringshastigheter på over 1 km per døgn.

Tabell 16. Oversikt over vandre hastigheter til 7 harr (≥ 2 km dag⁻¹) som ble merket i fisketrappa ved Løpet og rapportert gjenfanget av fiskere i vassdraget

Nr.	Merke- dato	Lengde (cm)	Gjenfangst- dato	Gjenfangst- sted	Avstand (km)	Ant. dager	Hastighet (km d ⁻¹)
1773	7.6.85	36	15.6.85	S. Rena, Lindstad	20,5	8	2,6
3099	25.6.85	30	2.7.85	S. Rena, Deset 2km S	15	7	2,1
3131	25.6.85	28	2.7.85	S. Rena, Deset 2km S	15	7	2,1
3160	25.6.85	31	1.7.85	S. Rena, Lindstad	20,5	6	3,4
13204	1.7.88	31	5.7.88	S. Rena, Brann- strømmen	8,5	4	2,1
54905	7.7.94	32	11.7.94	S. Rena, Deset 1km S	16	4	4,0
80807	14.7.99	32	16.7.99	S. Rena, Røds- brua 2km N	11	2	5,5

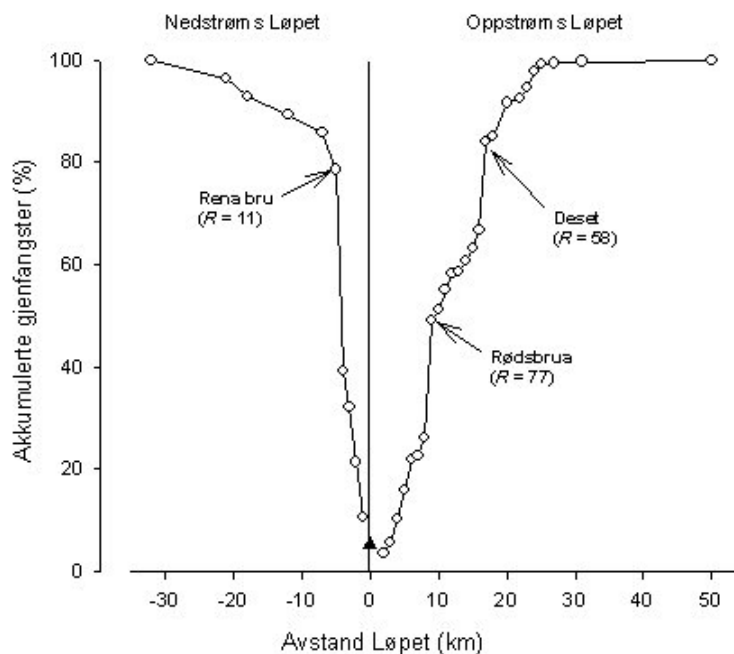


Fig. 11. Kumulativ fordeling (-o-) av gjenfangster av harr merket i Løpet i ulike avstander nedstrøms (negative verdier) og oppstrøms (positive verdier) merkestedet. ♦ angir andelen av det totale antall gjenfangster som er gjenfanget < 500 m fra merkestedet.

Beskatning av harr

Totalt ble det merket 2965 harr i fisketrappa i Løpet i perioden 1985-2000. Av disse ble 404 gjenfanget og innrapportert av fiskere i vassdraget (Tabell 17). Dette gir en gjennomsnittlig gjenfangstprosent, eller fangstdødelighet, på 13.6 %. Det er imidlertid en signifikant negativ trend i andelen innrapporterte gjenfangster fra de ulike års merkinger i perioden 1985-2000 ($Z = -9.53$, $P < 0.001$). Oddsen for å få innrapporterte gjenfangster var 0.85-0.90 ganger (95 % CI for oddsforholdet) mindre for hvert år som gikk i perioden (Tabell 18). Dette vil si at harr merket tidlig i perioden hadde en høyere gjenfangstprosent enn harr merket senere i perioden. Av harr merket i perioden 1985-1989 ble 23 % rapportert gjenfanget, mens gjenfangstprosenten til harr merket i perioden 1995-1999 var på kun 7.3 % (Tabell 17). I motsetning til for ørreten merket samme sted er det ingen signifikant trend til at større harr har en høyere gjenfangstprosent enn mindre harr (Tabell 18).

Selv om det er meldt om gjenfangster av harr opptil 9 år etter merking, ble over halvparten (54.5 %) gjenfanget samme år som de ble merket. I løpet av ett og to år etter merking var henholdsvis 86 % og 94 % av gjenfangstene innrapportert (Fig. 12). Dette betyr at selv om det fortsatt kan komme inn gjenfangster fra de senere års merkinger, er sannsynligvis de fleste gjenfangstene allerede innrapportert. Det var ingen signifikant trend i andelen harr gjenfanget ≥ 1 år ($Z = 1.43$, $P = 0.154$), ≥ 2 år ($Z = -1.64$, $P = 0.08$) eller ≥ 3 år ($Z = -0.09$, $P = 0.928$) etter merking i løpet av undersøkelsesperioden. Det er med andre ord ingen ting i materialet som tyder på at hvor fort den merkede harren blir fisket opp av fiskere i vassdraget har endret seg i løpet av undersøkelsesperioden.

Tabell 17. Antall merket harr (M) i fisketrappa i Løpet ulike år, og antall (R) og andel (F) av disse som er gjenfanget og innrapportert av fiskere i vassdraget (0 = gjenfanget samme år som merking, 1 = gjenfanget året etter merking osv.).

År	Innrapporterte gjenfangster fra fiskere												
	M	R	F(%)	Fangsttidspunkt (ant. år etter merking)									
				0	1	2	3	4	5	.. 7	.. 9		
1985	189	57	30,2	28	24	3	2						
1986	138	30	21,7	17	9	3	1						
1987	105	25	23,8	18	6								1
1988	210	45	21,4	27	15	1	1					1	
1989	116	18	15,5	11	5		2						
1990	247	36	14,6	21	6	3	3	1	2				
1991	28	3	10,7	2	1								
1992	202	22	10,9	18	1	1	2						
1993	351	49	14,0	25	11	11	2						
1994	658	69	10,5	28	33	5	2		1				
1995	262	29	11,1	17	8	2	1	1					
1996	6	0	0,0										
1997	257	14	5,4	4	6	4							
1998	93	3	3,2	1	2								
1999	57	3	5,3	2	1								
2000	46	1	2,2	1									
Totalt	2965	404	13,6	220	128	33	16	2	3	1	1	1	1

Tabell 18. Logistisk regresjonsmodell som beskriver sammenhengen mellom sannsynligheten for å få gjenfangster av harr og forklarings-variablene «merkeår» (1985 - 2000) og «lengdeklasse» (1 = 20-24.9 cm, 2 = 25-29.9 cm;.....7 = 50-54.9 cm) til merket harr i Løpet. Resultatene av Wald statistikk og oddsforholdene med 95 % CI er gitt.

Variabel	Koeffisient	Z	P	Oddsforhold		
				Odds	95 % CI	
Konstant	265.7	9,46	< 0,001			
År	-0,13	-9,53	< 0,001	0,87	0,85	0,90
Lengde	0,12	1,86	0,063	1,13	0,99	1,30

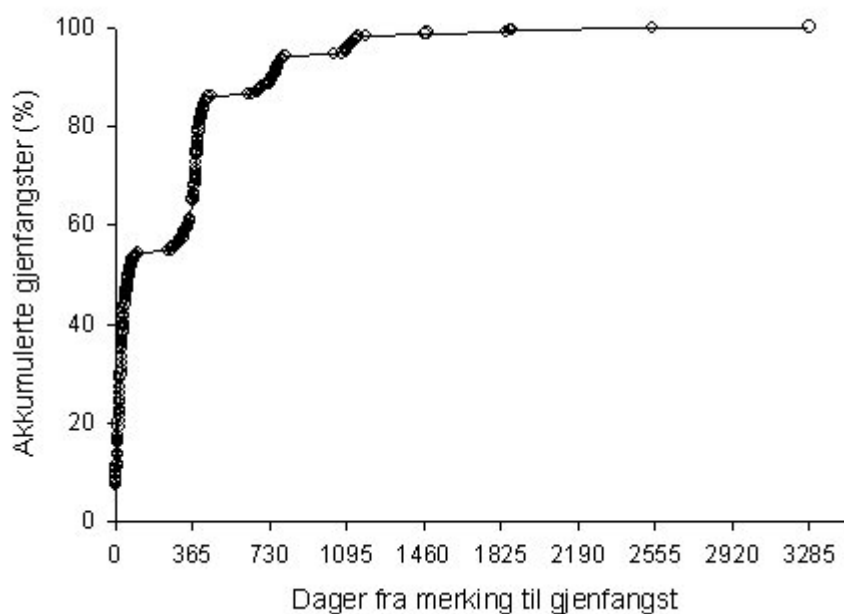


Fig. 12. Kumulativ fordeling (%) av gjenfangster av harr merket i fisketrappa ved Løpet mot antall dager mellom merking og gjenfangst av fiskere i vassdraget.

FISKERNE

Redskapsvalg

Vi har ut fra opplysninger fra fiskerne data for hvilket redskap gjenfangstene av 110 harr og 42 ørret er tatt på. En så stor andel som 80 % av gjenfangstene av harr ble tatt på flue, mens 26 % av gjenfangstene av ørret ble tatt på samme redskap. Bruk av sluk og spinner stod for 43 % av gjenfangstene av ørret, mens kun 2 harr (1.8 %) ble tatt på samme redskap. I tillegg ble det tatt gjenfangster på garn, isfiske, mark og ørekyte. Av disse bidro bruk av mark med 14 % av gjenfangstene av harr og 24 % av gjenfangstene av ørret.

Hvor kommer fiskerne fra?

I alt 228 fiskere som leverte gjenfangstrapporter hadde oppgitt sin hjemstedsadresse (Tabell 19). Om lag 35 % av gjenfangstene av harr og 29 % av gjenfangstene ørret ble innsendt av fiskere fra nærområdet. Vi ser imidlertid at Hedmarkinger for øvrig også er godt representert blant fiskere som sendte inn merker (32 % av totalt antall innsendte merker), men vi ser at norske fiskere fra andre områder enn Østlandet er dårlig representert (Tabell 19). Om lag 15 % av gjenfangstene av harr ble innrapportert av svensker, mens kun 3.5 % av gjenfangstene av ørret ble innrapportert av denne gruppen fiskere. Dette understreker at svenskene i stor grad er selektive harrfiskere.

Tabell 18. Oversikt over hvilke redskap som er benyttet ved fangst av harr og ørret merket i Løpet

Redskap	Harr		Ørret		Totalt	
	Antall	Andel (%)	Antall	Andel (%)	Antall	Andel (%)
Flue	88	80,0	11	26,2	99	65,1
Garn	0	0,0	2	4,8	2	1,3
Isfiske	5	4,5	0	0,0	5	3,3
mark	15	13,6	10	23,8	25	16,4
Sluk / spinner	2	1,8	18	42,9	20	13,2
Ørekyte	0	0,0	1	2,4	1	0,7
Totalt	110	100	136	100	174	100

Tabell 19. Oversikt over geografisk tilknytning til fiskere som har rapportert gjenfangster av harr og ørret som ble merket i fisketrappa ved Løpet i perioden 1985 – 2000.

	Harr		Ørret		Totalt	
	Antall	Andel (%)	Antall	Andel (%)	Antall	Andel (%)
Nærområde	131	35,5	33	28,9	164	34,0
Øvrige						
Hedmark	109	29,5	49	43,0	158	32,7
Øvrige Østland	48	13,0	27	23,7	75	15,5
Øvrige Norge	9	2,4	1	0,9	10	2,1
Dansk	1	0,3		0,0	1	0,2
Svensk	71	19,2	4	3,5	75	15,5
Totalt	369	100,0	114	100,0	483	100,0

DISKUSJON

Bestandsforhold

I alt 3159 harr og 1110 ørret passerte fisketrappa i Løpet i perioden 1985–2000. Andelen harr og ørret var på henholdsvis 74 og 26 % for undersøkelsesperioden sett under ett. Forholdet mellom de to artene varierte riktignok en del fra år til år, og andelen ørret varierte med alt fra 6 % (i 1997) til 63 % (i 1987). Selv om oppgangen av begge arter varierte mye fra år til år, var det en tydelig negativ utvikling i oppgangen av ørret i trappa, mens det var ingen tilsvarende trend i oppgangen av harr i samme periode. Det vil si at det relative innslaget av harr i forhold til ørret i trappa har økt i løpet av undersøkelsesperioden.

Det er usikkert i hvor stor grad variasjonen i oppgangen av harr og ørret faktisk skyldtes forskjeller i tettheten av fisk i elva, eller om årlige variasjoner i vannføring og temperatur hadde større betydning for den totale oppgangen av harr og ørret i trappa. Det var imidlertid ingen samvariasjon i oppgangen av harr og ørret i trappa de enkelte årene (Pearson korrelasjon, $r = 0.08$; $P = 0.774$). Dette tyder på at hvis abiotiske forhold som temperatur og vannføring er avgjørende for oppgangen av fisk i trappa påvirkes de to artene forskjellig av disse forhold. Men siden det var klar negativ trend i oppgangen av ørret i trappa tyder dette på en negativ bestandsutvikling og / eller at ørretbestanden i mindre grad enn tidligere tar i bruk trappa (dvs. har blitt mer stasjonære)

Gjennomsnittslengden til harr og ørret som passerte trappa i undersøkelsesperioden var på henholdsvis 29.7 og 28 cm. Det var kun harr > 20 cm og ørret > 15 cm som ble registrert i trappa. Det var variasjon mellom år i gjennomsnittslengden til passerende harr og ørret, men det var ingen trend i materialet som tilsa at det har skjedd endringer i lengdefordelingen til fiskebestandene i undersøkelsesperioden. For ørreten sin del registrerte vi at det var en signifikant negativ sammenheng

mellom den årlige oppgangen av ørret i trappa og medianlengden til disse samme år. Dette kan tyde på at år med høy oppgang av ørret var et resultat av at en sterk årsklasse var på vei inn og at dette ga en dominans av ung fisk og dermed lav gjennomsnittslengde til fisken.

Vandringer

En stor andel av gjenfangstene av harr (87 %) og ørret (61 %) merket i trappa ved Løpet ble meldt fanget oppstrøms merkestedet. Områdene ved Rødsbrua og Deset som liggere henholdsvis ca 9 og 17 km oppstrøms Løpet peker seg ut med spesielt mange gjenfangster av begge artene. Selv om 56 % av gjenfangstene av harr og 66 % gjenfangstene av ørret ble foretatt innenfor en avstand på 10 km fra merkestedet, viser merkingene at både harr og ørret kan tilbakelegge store avstander i vassdraget. Ørret merket i trappa ved Løpet ble gjenfanget av fiskere så langt opp som til Storsjøen ved utløpet av Flena. Dette er om lag 60 km fra merkestedet. Denne «rekordfisken» på 34 cm ble merket i trappa i Løpet den 22. mai 1998 og ble gjenfanget av en garnfisker i Storsjøen drøyt en måned senere. I alt 32 av totalt 122 innrapporterte gjenfangster (26 %) av ørret ble meldt fanget nedstrøms merkestedet. Mange av disse ble gjenfanget i Renaelva, men 17 av dem ble gjenfanget i Glomma. To ørret ble fanget så langt ned som til Strandfossen (32 km nedstrøms merkestedet). I tillegg ble ørret merket i fisketrappa ved Løpet registrert i andre fisketrapper i vassdraget. Tolv ørret ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen som ligger 24 km oppstrøms merkestedet, mens to ørret ble registrert i fisketrappa ved Strandfossen. Harr merket i Løpet ble også gjenfanget så langt oppover i vassdraget som i Storsjøen (i alt 7 harr ble gjenfanget ovenfor Storsjødammen) og nedover i vassdraget til Strandfossen i Glomma. I tillegg til gjenfangstene i Glomma ble en harr gjenfanget 6 km opp i Julussa. Tolv harr ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen og to ble registrert i fisketrappa ved Strandfossen. Av merkingene utført ved Løphølen i forbindelse med Østerdalsskjønnet ble det også gjenfanget harr i Glomma (Løkensgård, 1974). Selv om dette merkematerialet er noe begrenset, tyder det allikevel på en større spredning etter merking enn det som er registrert i denne undersøkelsen. Av et begrenset antall merket harr (totalt 15) nedenfor Løpet kraftverk i 1969 ble 6 harr gjenfanget. En harr

ble gjenfanget i Glomma ved Elverum og en annen så langt ned som til Braskreidfoss. To av gjenfangstene hadde vandret oppover i Glomma og den ene ble gjenfanget helt oppe ved Hanestad. Disse 6 gjenfangstene viser med andre ord en mye større geografisk spredning enn alle gjenfangstene av harr (n = 387) i perioden 1985-2000. Dette tyder på at en mye større andel av harrbestanden i Renaelva foretok lange vandringer tidligere enn i dag. Det ble ikke foretatt tilsvarende merkinger av ørret så langt ned som til Løpet i forbindelse med Østerdalsskjønnet.

For undersøkelsesperioden sett under ett ble 5.5 % av harren som ble merket i trappa i Løpet registrert på ny oppgang i trappa. Andelen som ble registrert på ny oppgang i trappa var imidlertid høyere tidlig i undersøkelsesperioden enn de senere årene. Av harr merket i årene 1985-1989, 1990-1994 og 1995-2000 ble henholdsvis 7.9 %, 5.5 % og 3.1 % registrert på nytt i trappa. Disse resultatene er med på å styrke inntrykket av at en mindre andel av harren foretar lange vandringer i vassdraget nå enn tidligere. Det ble ikke registrert en tilsvarende nedgang i gjenfangstene av ørret i trappa i samme periode.

Oppgangen av både harr og ørret var størst relativt tidlig på sommeren. Det gikk flest ørret i trappa i juni og i første halvdel av juli, men det var også en forholdsvis jevn oppgang av ørret også utover sommeren og høsten. Oppgangen av harr var også størst i samme periode, bare enda mer markert. Det gikk få harr i trappa senere på sommeren og høsten. Dette bildet var noe annerledes i fisketrappa ved Storsjødammen. Her økte oppgangen av harr og ørret utover sommeren for å nå en topp i slutten av august (Museth & Qvenild, 2003). Denne forsinkede toppen i antall registrerte harr oppover i vassdraget kunne for harren sin del ha en sammenheng med at denne var på vei mot overvintringsområder i Storsjøen, slik som beskrevet tidligere av Sømme (1943) og Sunde (1935). Det er imidlertid verdt å merke seg at kun 12 harr som ble merket i fisketrappa i Løpet ble registrert i fisketrappa ved Storsjødammen 24 km lengre oppe. Det er derfor ikke registrert en slik massiv oppvandring av harr fra Glomma til Storsjøen som beskrevet tidligere i løpet av denne undersøkelsen (Sunde, 1935; Sømme, 1943). Linløkken (1989) fant at en relativt liten andel av harr og ørretbestandene brukte fisketrappene i Glomma- og Renavassdraget.

Gjenfangstene av merket fisk viste at enkelte ørret og harr forflyttet seg raskt. Rekordfisken var en ørret på 38 cm som ble merket i trappa i Løpet den 29. juli 1987 og ble gjenfanget ved Holmbo dagen etter. Denne hadde tilbakelagt ca 5.5 km på en dag. Dette var forholdsvis tidlig på sommeren, så hastverket hadde nok ikke noe med nært forestående gyting å gjøre. «Rekordharren» hadde vandret like raskt, men hadde tilbakelagt hele 11 km på 2 dager. Denne var ved merking i Løpet den 14. juli 1999 32 cm lang og ble gjenfanget 2 km nord for Rødsbrua to dager senere. Siden harren er en vårgyter hadde ikke den heller denne observasjonen noe med nært forestående gyting å gjøre.

Beskatning

Det er en tydelig nedgang i gjenfangstprosenten av harr og ørret merket i trappa i løpet av undersøkelsesperioden. Tolker man dette direkte skal altså fangstdødeligheten ha gått ned for begge arter i løpet av undersøkelsesperioden. Det er mulig dette er tilfelle, blant annet så vet vi at flere og flere fiskere praktiserer et «fang og slipp» fiske i elva. Men det kan også skyldes 1) økt naturlig dødelighet, 2) at det relative innslaget av merket fisk har gått ned i perioden, 3) økt merketap og / eller 4) dårligere innrapportering av gjenfangster av fiskere i vassdraget. Det var i tillegg en nedgang i andelen harr som ble registrert på nytt i fisketrappa i løpet av undersøkelsesperioden, noe som kan tyde på endringer i noen av pkt. 1-3, men materialet er for lite til å si noe sikkert. Noe tilsvarende nedgang i andelen nyregistreringer av ørret i trappa ble ikke funnet. Det ble meldt om gjenfangster av harr opptil 9 år etter merking, mens det for ørreten sin del ble meldt om gjenfangster opp til 8 år etter merking. Vi ser imidlertid at de fleste gjenfangstene ble innrapportert relativt kort tid etter merking. Andelen harr og ørret som ble gjenfanget av fiskere samme året som de ble merket var på henholdsvis 55 og 40 % for de ulike årene sett under ett. I løpet av året etter merking ble 86 % av gjenfangstene av harr og 76 % av gjenfangstene av ørret innrapportert. Det faktum at det blir meldt om svært få gjenfangster noen år etter merking tyder på høy naturlig dødelighet, høy fangstdødelighet eller at den merkede fisken etter hvert mister merket. Det var ingen signifikante endringer i andelen harr og ørret gjenfanget ulike tidspunkt etter merking i løpet av undersøkelsesperioden. Dette alene tyder

på at beskatningen ikke har endret seg betydelig i løpet av disse årene, fordi en eventuell lavere beskatning burde ha ført til at de merkede individene av begge arter var tilstede i lengre tid i vassdraget (vel og merke hvis beskatning er en betydelig dødelighetsfaktor). Selv om den totale gjenfangstprosenten til harr (14 %) og ørret (12 %) var forholdsvis lik i undersøkelsesperioden, tyder resultatene på at harren har en høyere fangbarhet rett etter merking enn ørret. Dette skyldes nok delvis at en større andel av ørreten var under minstemålet når den ble merket i trappa enn hva som var gjeldende for harr. Vi ser også at større individer av ørret hadde en høyere fangbarhet enn mindre individer, mens dette ikke var tilfellet for merket harr.

Harr merket i Renalelva og Storsjøen i perioden 1969-1972 hadde en gjennomsnittlig gjenfangstprosent på 20 %, men den varierte fra 9 – 22 % i de ulike årene undersøkelsen varte (Løkensgård, 1974). Selv om disse merkingene hovedsakelig ble fortatt lenger opp i vassdraget, nærmere bestemt i Storsjøen og ved Storsjødammen, kan det være interessant å sammenligne dem med denne undersøkelsen. Gjennomsnittlig gjenfangstprosent for harr i perioden 1985-2000 (14 %) ligger en del under gjennomsnittet for perioden 1969-1973, men vi ser også at gjenfangstprosenten av de enkelte års merkinger overlapper i de to undersøkelsesperiodene. I årene 1969-1971 ble det totalt merket 431 ørret i Storsjøen og omkringliggende elver hvorav 70 ørret ble gjenfanget. Dette gir en gjennomsnittlig gjenfangstprosent på 16 %, men den varierte fra 12-28 prosent de ulike årene denne undersøkelsen varte. Gjennomsnittlig gjenfangstprosent til ørreten i perioden 1985-2000 var på 12 prosent, men andre ord på samme nivå som i perioden 1969-1971. Av ørret merket i perioden 1985-1989 ble 15 % rapportert gjenfanget, mens gjenfangstprosenten til ørret merket i perioden 1995-1999 var på kun 8.5 %. Det er mulig at beskatningen av både harr og ørret har blitt redusert i løpet av de siste 10 årene, men sannsynligvis kan ikke mindre beskatning alene forklare den store nedgangen i gjenfangstprosenten til begge arter. Undersøkelser har vist at merketapet ved bruk av Floy ankermerker kan være betydelig (Barlaup og Åtland, 1992; Barlaup *et al.*, 1995, Museth og Qvenild, 2002), men siden det har vært stor stabilitet i personellet som har utført merkingene er det lite trolig at det er dette som kan forklare den synkende gjenfangstprosenten vi har observert i denne undersøkelsen (dvs. at merketapet har økt i perioden), og i andre trapper i Glommavassdraget

(Høyegga: Qvenild, 2001; Storsjødammen: Museth og Qvenild, 2003a; Strandfossen: Museth og Qvenild, 2003b). En sannsynlig forklaring på redusert gjenfangstprosent, ved siden av en mulig mindre beskatning og en økt andel fiskere som praktiserer «fang og slipp», er at færre fiskere sender i merket i dag enn tidligere. Om dette er tilfellet, bør intensivert informasjon til fiskerne i vassdraget gi positive resultater på andelen innsendte merker.

Den totale gjenfangstprosenten til harr (13.6 %) og ørret (12.3 %) er på nivå med det som er registrert for fisk merket ved Storsjødammen (Museth og Qvenild, 2003; Harr: 11.4 %; Ørret: 11.8 %), og noe høyere enn hva som er registrert for disse artene i Glomma ved Høyegga (Qvenild, 2001; Harr: 6.6 %; Ørret: 7.4 %). Dette tyder på en noe høyere beskatning i Renaelva enn i Glomma.

Fiskerne i vassdraget

Hele 80 % av gjenfangstene av harr ble tatt på flue, mens 26 % av gjenfangstene av ørret ble tatt på dette redskapet. For ørreten sin del ble de fleste (43 %) av gjenfangstene tatt på sluk eller spinner, mens dette var tilfellet for kun 2 % av gjenfangstene av harr. Om lag 15 % av gjenfangstene av harr ble innrapportert av svensker, mens kun 3.5 % av gjenfangstene av ørret ble innrapportert av denne gruppen fiskere. Dette understreker at svenskene i stor grad er selektive harrfiskere.

LITTERATUR

Anon. 1989. *Innstilling fra fisketrapputvalget: Fisketrapper, funksjoner og virkemåte*. Direktoratet for naturforvaltning og Vassdragsregulanten Forening. 71 s.

Berg, O. K. og Berg, M. (1992). *Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena*. Universitet i Trondheim, vitenskapsmuseet. Notat fra zoologisk avdeling: 1992-2, 35 s.

Barlaup, B. T. og Åtland, Å. 1990. *Merking og bedøvelse av fisk -en statusrapport*. -FFT, rapport 1:1-54.

Barlaup, B. T., Åtland, Å. og Raddum, G. 1995. Merking og bedøvelse av fisk. I: Borgstrøm, R. Jonsson, B. og L'Abée-Lund (red.) 1995: *Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting*. -Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges Forskningsråd: 204-208.

Heum, I. og Johansen, R. 1996. *Glomma – Norges beste sportsfiskelev*. Naturforlaget, 183 s.

Linløkken, A. 1989. *Fisketrapper og fiskevandring i Glomma i Hedmark*. Glommaprosjektet, fagrapport nr. 7, 49 s.

Linløkken, A. 1989. *Spørreundersøkelse blant fiskere i Glomma i Hedmark*. Glommaprosjektet, fagrapport nr, 6, 49 s.

Løkensgård, T. 1974. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Renavassdraget. Østerdalsskjønnet*. Del L: 32-44.

Museth, J. og Qvenild, T. 2002. *Utsetting av ørret i Negårdsjøen 1996 – 1999: Tilvekst, diett og merketap*. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avdelingen, rapport nr. 10/2001, 25 s.

Museth, J. og Qvenild, T. 2003. *Merkingsforsøk i fisketrappa ved Storsjødammen i Renavassdraget i perioden 1985-2000*. Høgskolen i Hedmark, rapport nr 11/2003.

Museth, J. og Qvenild, T. 2003. *Merkingsforsøk i fisketrappa ved Strandfossen i Glomma*. Høgskolen i Hedmark, rapport nr 13/2003. I trykk.

Museth, J. Stensli, J. H. og Qvenild, T. 2001. *Heving av minstemål for harr og ørret i Glåma gjennom Os, Tolga, Tynset og Alvdal -effekter på fisket i perioden 1995-99*. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avdelingen, rapport nr. 6/2001, 31 s.

Sunde, S. 1935. *Fisketrapp ved Elverum elektr. verks dam*. Brev til Inspektøren for ferskvannsfiskeriene. 12.11.1935. 2 s.

Svarte, Y. 1983. *Oversikt ovenfor fiskeribiologiske undersøkelser i Glommavassdraget ovenfor Øyeren fra til 1983*. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, rapport nr. 2-1983, 89 s.

Sømme, S. 1943. *Storsjøreguleringen og fisket. Fiskerisakkyndig uttalelse i skjønnsretten 5.7.1943*. 17 s.

Qvenild, T. 2001. *Merkingsforsøk i fisketrappa i Høyegga i Glommavassdraget 1985 – 2000*. Glommaprosjektet. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 7/2001, 25 s.

Qvenild, T. og Linløkken, A. 1989. *Glomma – fisk og reguleringer*. Glommaprosjektet, sluttrapport, 62 s.