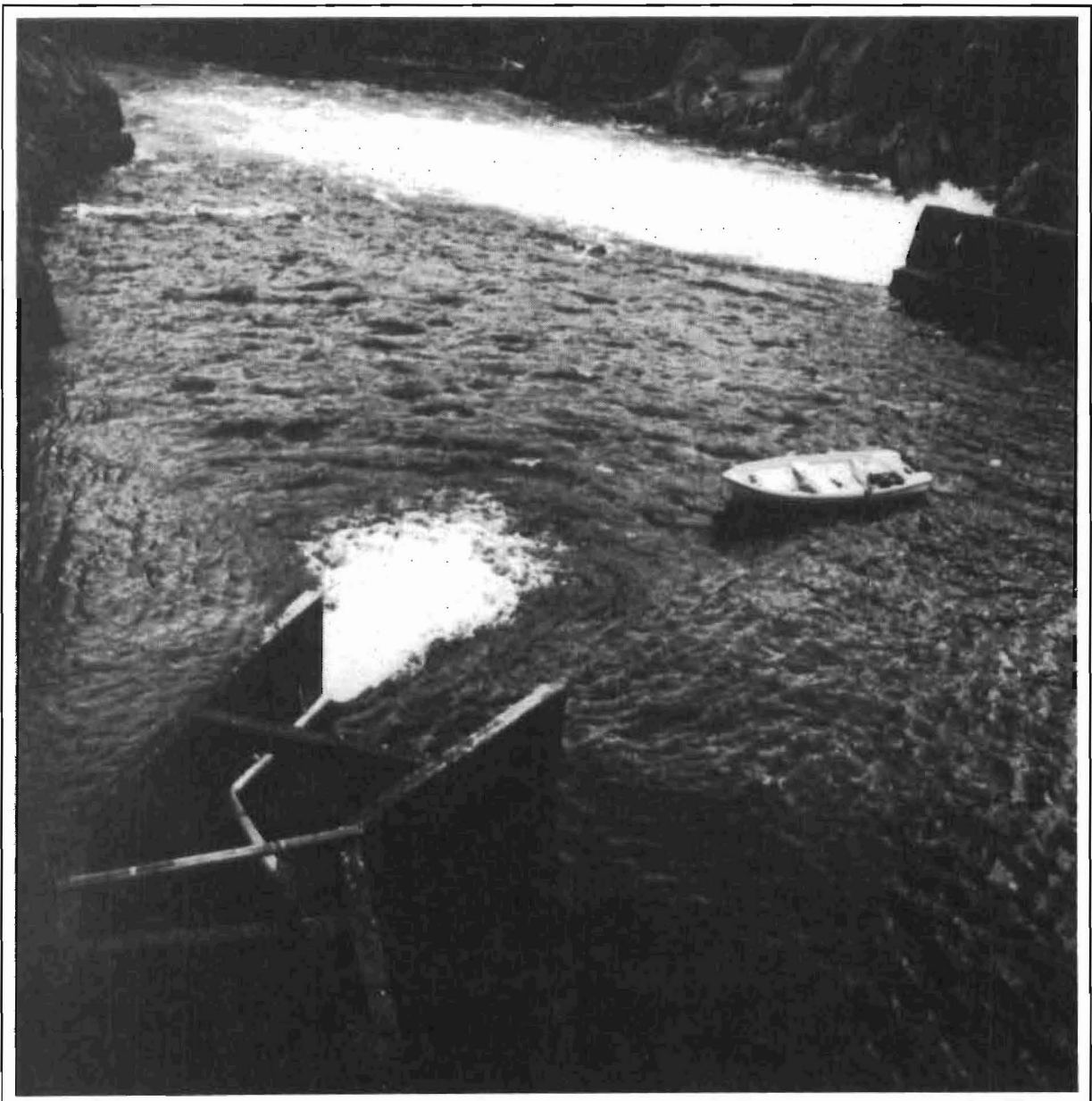


FORSØK FOR Å BEDRE OPPGANGEN I FISKETRAPPEN
VED LØPET KRAFTSTASJON, RENA

Ole Kristian Berg
Magnus Berg



ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Zoologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet, UNIT, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet avdelingen. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Avdelingen har derfor i dag et utredningsorgan som blant annet tar sikte på å bistå forvaltningsmyndighetene innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøutredninger. Vi påtar oss også oppgaver i forbindelse med utredninger av miljøkonsekvensene av planlagte naturinngrep fra interesserte bedrifter etc.

Avdelingen har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- a) ferskvannsbiologi
- b) fiskeribiologi
- c) ornitologi
- d) småvilt

Avdelingen påtar seg

I Utredning

- a) faunakartlegging
- b) for- og etterundersøkelser ved naturinngrep
- c) konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep
- d) biologiske verdivurderinger av arealer

II Ulike forskningsoppdrag

Zoologisk avdelings geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor Vitenskapsmuseets ansvarsområde; det vil grovt sett si fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland.

Vi ønsker å kunne tilby alle som benytter seg av våre tjenester et faglig arbeid av god standard og til avtalt tid. For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er det viktig å få oversikt over arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats så tidlig som mulig på året.

Notat fra Zoologisk avdeling 1992-2

FORSØK FOR Å BEDRE OPPGANGEN I FISKETRAPPEN
VED LØPET KRAFTSTASJON, RENA

av

Ole Kristian Berg og Magnus Berg

Forsidefoto:
Munningen av fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena

Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Trondheim, mars 1992

INNHOOLD

Forord	5
1. Innledning	6
2. Beskrivelse av området og metoder	8
2.1. Områdebeskrivelse, reguleringene	8
2.2. Beskrivelse av fiskevandringene i Glomma og i Løpet	8
2.3. Fisketrappa i Løpet	11
2.4. Tilleggsvannføring	14
2.5. Dykking.....	16
2.6. Ekkolodd.....	17
3. Resultater	18
3.1. Strømprofil med og uten tilleggsvann	18
3.2. Fisketellinger i trappa	21
3.3. Dykking og ekkoloddregistreringer	22
3.4. Oppgang av fisk i forhold til temperaturforhold og vannføring	24
4. Diskusjon	26
5. Sammendrag	31
6. Litteratur	33

FORORD

Sommeren 1990 og 1991 ble det foretatt forsøk med tilleggs-vannføring for å øke oppgangen av innlandsfisk i fisketrappen ved Løpet Kraftverk, Rena. Forsøkene med tilleggs vannføring i munningen av fisketrappa i Løpet er en oppfølging av et av forslagene til FOU-tiltak i Trappeutvalgets innstilling (Anon 1989).

Prosjektet er muliggjort ved finansiell støtte til det praktiske arbeidet fra Vassdragsregulantenes Forening og ved at regulanten i Løpet, Hamar-Regionen Energiverk, bekostet og monterte utstyret for tilleggs vannføring. Gjennom prosjektet er det også foretatt en delfinansiering av telemetriundersøkelser av fisk i Renavassdraget. Disse undersøkelsene rapporteres separat (Langdal et al. 1991). Resultatene fra fisketellingene i fisketrappa i Løpet er stilt til rådighet av Arne Linløkken.

En rekke personer har vært med i den praktiske gjennomføringen av forsøkene, hvor Håkon Solvang, Olaf Skagsoset Tore Quenild og Arne Linløkken spesielt må nevnes. Vil få takke de involverte personer og institusjoner for støtte og hjelp som har gjort forsøkene gjennomførbare.

Trondheim, 31. januar 1992

Ole Kristian Berg

1. INNLEDNING

"Trappeutvalget" (Anon. 1989) poengterte i sin innstilling betydningen av en effektiv munning i fisketrapper. Dette kom også tydelig fram i utvalgets forslag til FOU-oppgaver: "Utvalget har kommet til at det finnes for liten kunnskap om fiskens bevegelsesmønster, spesielt i forbindelse med hindringer. Dette kommer fram på en rekke områder som har direkte eller indirekte tilknytning til fisketrapper. Det er viktig å få belyst prinsippene for fiskens leting etter oppgangsvei og standplasser. Disse spørsmålene kan avklares ved rene feltstudier (som dykkeobservasjoner, undervannsvideo og telemetri) eller ved forsøk i vassdrag eller på laboratorier. Det skal utvikles praktiske innretninger for å lede fisken mot trappeinngangen eller klarlegge avgjørende faktorer som kan hindre eller stimulere fisk til å passere fisketrapper".

Fisketrapper fungerer i utgangspunktet som en strømbryter, slik at vannhastigheten i fisketrappen reduseres. For å sette opp en effektiv lokkestrøm i munningen må de eventuelt føre store mengder vann. Dette kan være uforenlig med ønsket om at trappa skal være lett å gå for fisk. Ved å tilføre tilleggs vann med fallenergien i behold i munningen av fisketrappa kan det sannsynligvis skapes en bedre lokkestrøm inn mot trappa.

Hensikten med disse forsøkene var å teste om virkningen av fisketrappa i Løpet kunne endres ved å tilføre ekstra tilskudd av vann i munningen av trappa. I Løpet ble det av praktiske grunner brukt ei elektrisk pumpe i stedet for å hente vannet oppstrøms trappa.

Fisketrappa i Løpet ble valgt som undersøkelsesobjekt fordi den var lett å komme til og det var i en årrekke (1985-) foretatt undersøkelser og fisketellinger, slik at referansemateriale fra tiden før forsøket startet var tilgjengelig. Hvor mye av bestanden som bestod av vandringsvillig fisk var imidlertid ikke

kjent. Trappa førte innlandsfisk. Anon (1989) poengterer at vandringer hos anadrome laksefisk er enklere å opprette og opprettholde enn hos innlandsfisk.

I denne rapporten vil forsøkene for å bedre oppgangen i fiske-trappa ved Løpet bli behandlet:

1. Hvordan strømforholdene nedenfor trappa endret seg ved innsetting av pumpe i munningen av trappa.
2. Bestandsforhold hos fisk umiddelbart nedenfor fisketrappa.
3. Hvorvidt virkningen av trappa ble endret ved å tilføre tilleggsvann i munningen av trappa.

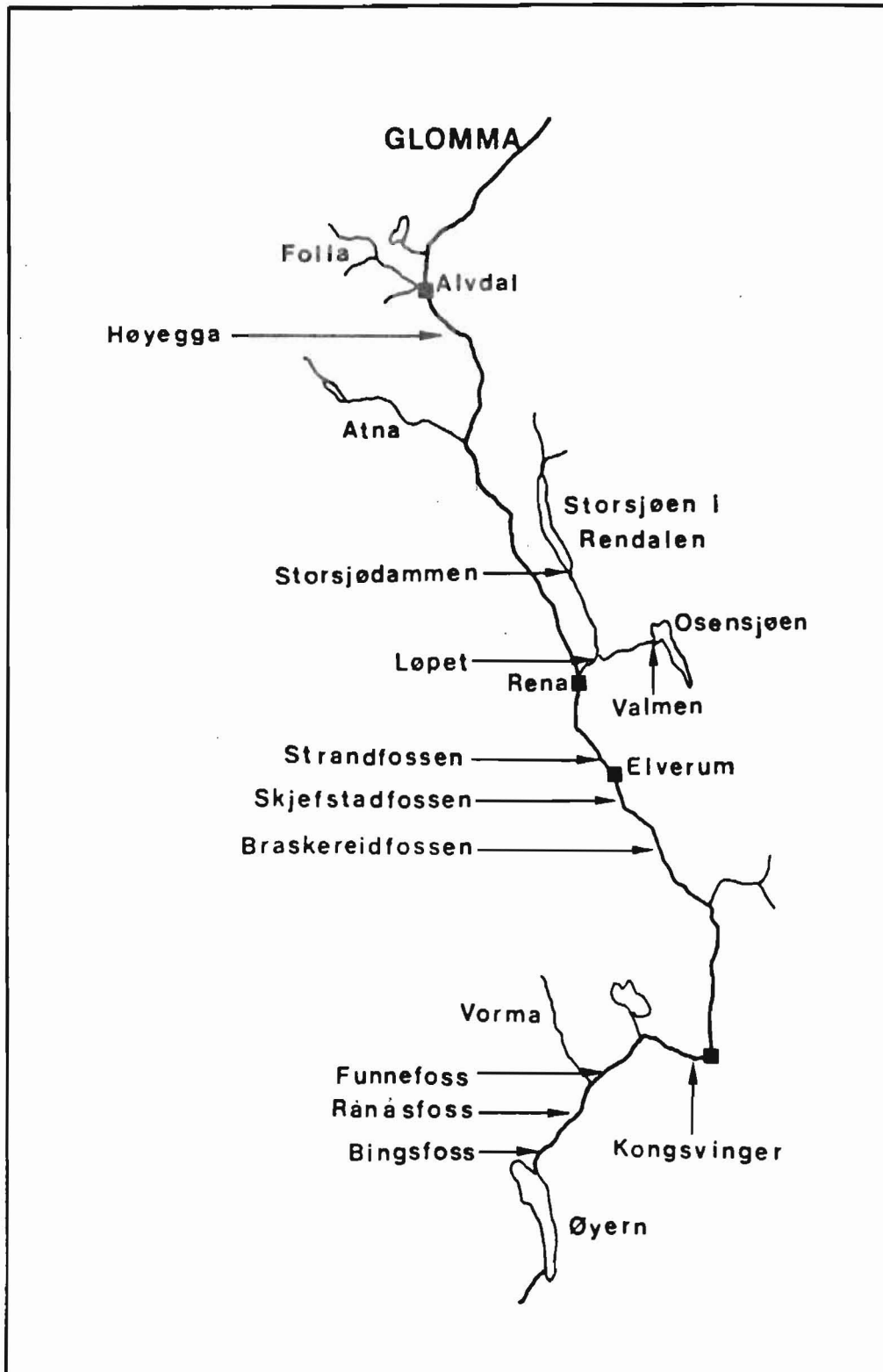
2. BESKRIVELSE AV OMRÅDET OG METODER

2.1. Områdebeskrivelse, reguleringene

Løpet kraftverk ble bygget i ei sideelv til Glomma, Rena, ca. 5 km ovenfor tettstedet Rena. Dammen ble bygget i et strykparti og demte ned en elvestrekning av 5 km lengde. Det neddemte areal er ca. 1500 da. Kraftverket kan karakteriseres som et elvekraftverk. Fallet i kraftverket er ca. 18 m og anleggsarbeidet ble startet seinhøstes 1968. Tillatelse til utbyggingen ble gitt 20. mars 1970, og anlegget ble satt i drift på slutten av året 1970. Det var etter all sannsynlighet åpen vandringsvei for fisk forbi anlegget i perioden 1968-1970. Denne ble sperret høsten 1970.

Midlere vassføring ved Løpet er $108 \text{ m}^3/\text{sek}$. Vannet kommer fra Rena og Osa. Ved overføringen av Glomma til elva Rena gjennom Rendal kraftverk (igangsatt 1971) ble nedbørfeltet til Rena vesentlig utvidet. Nedbørfeltet er nå i alt 10.400 km^2 , hvorav 6.560 km^2 er overført fra Glomma gjennom Rendalen kraftverk. Overføringen over Rendalen har en maksimal vassføring på $55 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Magasinprosenten i vassdraget er lav. Det er bygget en dam ca. 4 km nedenfor utløpsoset i Storsjøen (Storsjødammen). Denne ble tatt i bruk i 1969. Storsjøen kan i denne forbindelse heves 1,5 m og senkes 2,14 m i forhold til sitt naturlige nivå, en samlet reguleringshøyde på 3,64 m.



Figur 1. Kart over Glommavassdraget i Akershus og Hedmark. Pilene angir fisketrapper. Kartet er tatt fra Linløkken (1985).

2.2. Beskrivelse av fiskevandringene i Glomma og i Løpet

Ut fra beskrivelser fra flere kilder slutter Svarte (1983) at det har eksistert omfattende fiskevandring i Glommavassdraget. Det ser ut til å ha vært en hovedvandring av harr ut av Renavassdraget om våren ved isløsingen. Vandringsen var merkbar oppover Glomma til Barkald. Før utbyggingen av Skjefstadvassdraget (1908-1910) vandret harren helt ned til Solør-traktene, men etter utbyggingen stopper nedovervandringen ovenfor dammen. Tilbakevandringen starter etter St.Hans, og i løpet av juli og siste del av august var harren tilbake i Søndre Rena og Storsjøen. I tillegg til disse vandringspopulasjonene var det mer eller mindre stasjonære populasjoner på forskjellige strekninger. Vandring av storsjøaure blir også antydnet å foregå etter et lignende mønster som for harren, men antallet og omfanget karakteriseres som mindre (Svarte 1983).

De neddemte områder ovenfor Løpet var sannsynligvis av betydning for reproduksjonen av aure og harr i Rena og Glomma. Det ble derfor ved utbyggingen av Løpet kraftstasjon bygget fisketrapp for å holde oppe fiskens gang i vassdraget. Før kraftverket ble bygget kunne fisken passere strykene ved Løpet uten større vansker.

Undersøkelser i Renavassdraget kom først i gang i forbindelse med skjønnsakene etter at tillatelsen til Rendalsoverføringen fra Glomma var gitt i august 1966 (Svarte 1983). I Søndre Rena og Løpsjøen ble det i 1981 utført fiskeribiologiske undersøkelser (Enerud 1982). Undersøkelsene omfattet prøvofiske i Løpsjøen og fiske med elektrisk fiskeapparat i Søndre Rena. Ungfisktettheten av harr og aure var lav i Søndre Rena både ovenfor og nedenfor Løpsjøen. Det ble ikke utført fiskeribiologiske undersøkelser før utbyggingen i Løpet (Svarte 1983).

Storsjødammen, 30 km oppstrøms Løpet, demmer også for deler av elva Rena. Denne dammen ble bygget ca. 4 km nedstrøms utløpet av Storsjøen. Her sto det tidligere en gammel dam. Uttalelse fra

Fylkesmannen i Hedmark av 8.6. 1988 tyder på at denne strekningen ovenfor Storsjødammen var en god fiskeelv. Endringene som har skjedd må antas å ha betydelige konsekvenser for gytebestandene av aure og harr som begge fortrinnsvis reproducerer i rennende vann. I den delen av Rena nedenfor Storsjødammen, som ikke ble oppdemmet (ca. 25 km), er det likevel betydelig fall (16 m fra nedstrøms Storsjødammen til overvann Løpet). Dette er forholdsvis jamt fordelt på strekningen, slik at den elva som er igjen skulle ha brukbar fallprofil for reproduksjon av aure og harr.

Et problem som ikke vi har oversikt over er bygging av fløtingsdammer i Glomma og sidevassdragene i perioden fra århundreskiftet og framover. Dette kan ha påvirket bestandsforholdene negativt for vandrende fisk. Det foreligger, såvidt vi vet, ikke opplysninger om slike dammer i de deler av hovedvassdragene som her omtales.

2.3. Fisketrappa i Løpet

Fisketrappa i Løpet er bygget som ei enkel kulpetrapp i betong (Fig. 2). Fallet mellom kulpene er ca. 30 cm og trappa fungerer tilsynelatende best ved ei vassføring på ca. 250 l/sek. Ved høyere vassføring gjennom trappa har det vist seg at fisken får problemer med å forsere trappa. Det er avgjørende for trappas funksjon at munningen nedstrøms blir plassert slik at vandringsvillig fisk lett finner den (Anon. 1989). Slik som forholdene er i Løpet er det ingen naturlig plass som peker seg ut for trappe-munningen. Umiddelbart oppstrøms fisketrappa er sugerørsluker og sugerøret plassert. Strømmen i området nedenfor kraftverket er svært rotet og varierer relativt mye både med hensyn på retning og styrke ("strømkov").

Øverst i trappa er det laget et fangstkammer i finmasket netting for å fange oppvandrende fisk. Denne ble kontrollert ukentlig, eventuelt to ganger ukentlig i de periodene det gikk mye fisk. Når fella skulle kontrolleres ble inntaksluka i trappa stengt. For å hindre at fisk som sto i trappa gikk ut av trappa igjen ved

fisketellingen, ble trappa stengt med netting i en av de nederste kulpene før vannet ble stengt av. Kontrollen av trappa er en videreføring av overvåkingsarbeidet av fisketrapper i Glomma (Linløkken 1989), og metoden er ikke endret vesentlig i forhold til tidligere.

Overvann slippes i to luker som er plassert på motsatt side av elveløpet i forhold til fisketrappa. Oftest brukes den luka som ligger lengst fra fisketrappa. I perioder når det slippes overvann øker problemene som fisk har med å finne trappe-munningen. Dette synes godt illustrert i 1991. Kraftverket i Løpet hadde revisjon i perioden 21.5. - 18.7. 1991 og alt vannet ble sluppet over lukene. I denne viktige oppgangsperioden ble det i 1991 registrert ubetydelig oppgang av fisk, på tross av tilleggsvannføring i trappa. I perioder hvor det slippes overvann må det antas at eventuell vandringsvillig fisk lett lokkes bort fra området ved fisketrappa. Forholdene kan muligens bedres noe ved å tappe overvannet i begge luker, men avstanden fra strømkanten til trappa vil fortsatt være såvidt stor (ca. 25 m) at det neppe er realistisk å tro at trappa under slike forhold kan virke særlig attraktiv for vandrende fisk. Normalt tappes overvann bare i perioden med vårflom ca. 17. mai - 10. juni. Utover vårflommen er det normalt ikke tapping over dammen mer enn tilsammen ca. ei uke om sommeren.

Fisketrappa ble satt i drift 5.5. 1972. I det året som gikk fra anleggsdriften var ferdig og fram til trappa ble satt i drift var det ikke oppgangsmuligheter for fisk i Løpet.

I Løpet passerte 14,9% av den beregnede bestanden av harr på en 1000 m lang elvestrekning i løpet av et år, mens det tilsvarende tall for aure var 12,0% (Linløkken 1989). Dette viser at en svært lav fraksjon av fisken i dag vandrer. Ved å sette ut fisk som ble fanget i trappa 200 m nedstrøms trappa igjen viste det seg at en liten andel (37% for harr og 19% for aure) ble fanget i trappa igjen. Dette indikerer at fisken kan ha vanskeligheter med å finne utløpet av trappa.

Både harr- og aurevandringene i Løpet begynner i juni måned (Linløkken 1989). Det er registrert fisk i fisketrappa fra sist i mai. Vandringene avsluttes omkring begynnelsen av oktober. Både gyte- og næringsvandring synes å opptre.

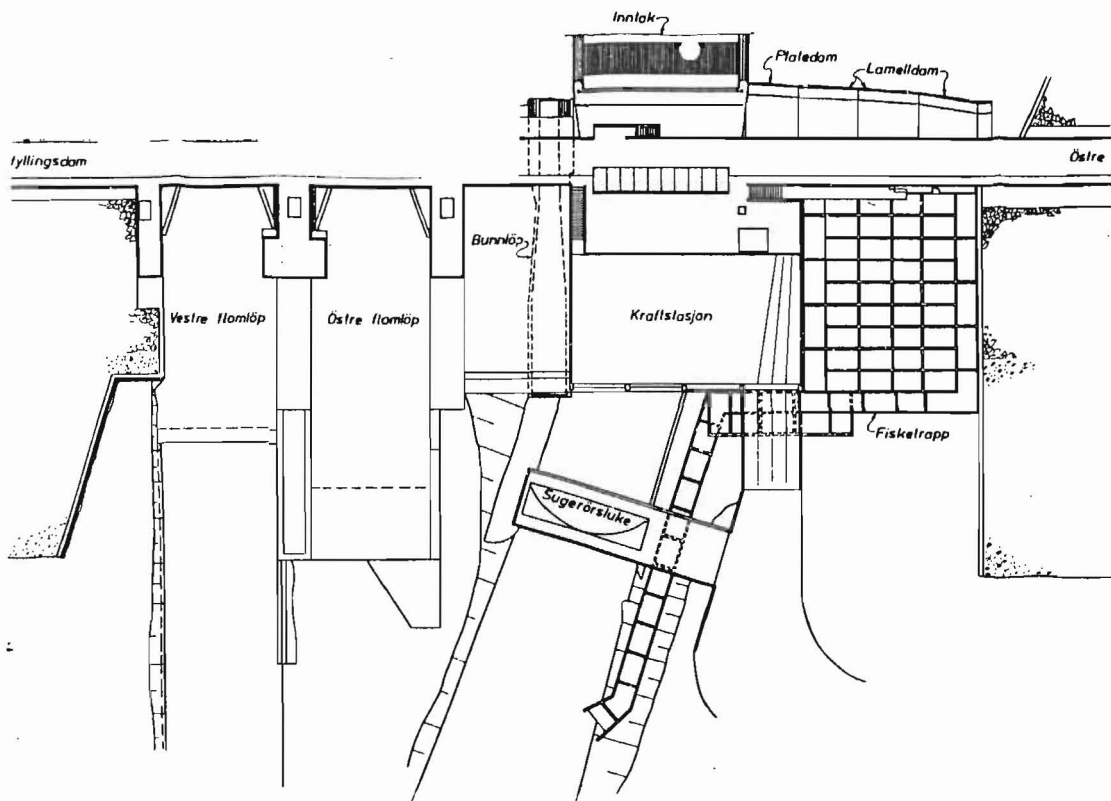


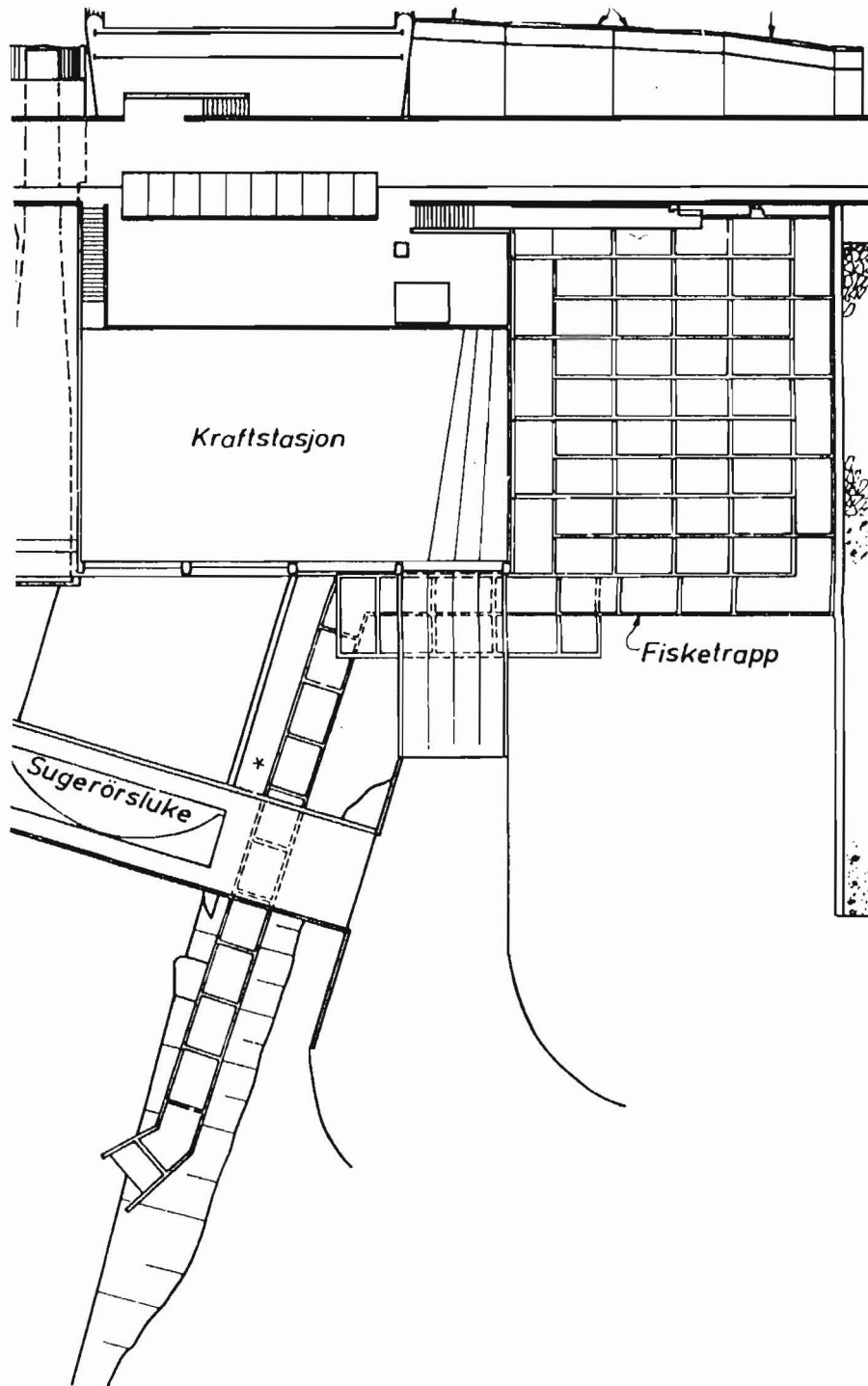
Fig.2. Grunnskisse av kraftverket i Løpet med plassering av fisketrappa.

2.4. Tilleggsvannføring

Det ville være relativt komplisert å få ført vann fra oversiden av trappa ned til munningen av trappa gjennom rør. Det ble derfor av praktiske og økonomiske grunner besluttet å gjennomføre forsøkene ved å benytte ei senkbar Flygt-pumpe, type BS 2151 lavtrykksutgave (20 kW), som leverte ca. $6\text{ m}^3/\text{min}$. Pumpa ble plassert ca 15 m oppstrøms trappemunningen, ovenfor sugerrørsluka i kraftstasjonens bakvann (se * på Fig. 3). Vannet ble ført ned til utløpet av trappa gjennom en slange (6") som ble fastspent til trappeveggen. På enden av slangen ble det montert et ca. 2 m langt metallrør som munnstykke for å hindre sleng og vibrasjoner i enden på slangen.

På grunn av leveringstider m.m. kom ikke pumpa i drift før 4/7 1990. Den var etter dette i kontinuerlig drift i tiden fiske-trappa var i drift ut sesongen 1991.

Virkningen av pumpa er forsøkt kvantifisert ved å lage et enkelt strømkart i området nedstrøms fisketrappa. Strømmålingene ble foretatt med en Schiltknecht strømmåler: Mini-Water 2 (type 640/2), med a-1 probe (type 662/22). Avviket på instrumentet er oppgitt å være mindre enn 1%. Målingene ble foretatt som gjennomsnittsmålinger (5 sek) over flere (inntil 7) intervaller. Strømmålingene ble foretatt 6.8. 90 og 12.6.91. Vannføringen var henholdsvis $50\text{ m}^3/\text{sek}$ og $78\text{ m}^3/\text{sek}$. Ved det siste måletidspunktet var kraftstasjonen ikke i drift. Dette minket turbulensen slik at det kunne legges ut et mer nøyaktig målemønster. Målingene som ble foretatt uten at kraftstasjonen var i drift viste forholdsvis god sammenheng med de som ble tatt mens stasjonen var i drift.



Figur 3. Tegning av fisketrappa i Løpet. Pumpens plassering er angitt med *.

2.5. Dykking

Dykking ble gjennomført nedstrøms kraftstasjonen i Løpet ved seks anledninger. Hensikten var å undersøke om det skjedde opphoping av fisk nedenfor trappa og hvordan eventuell opphoping var lokalisert i forhold til trappemunningen. Dykkerobservasjoner har i de senere tiårene blitt kjent som en velegnet metodikk for undersøkelser i rennende vann. Tre anvendelsesområder er i hovedsak anerkjent:

En kan oppnå førstehånds kjennskap til fiskens adferd ved direkte observasjon. Informasjoner om fiskepopulasjoner oppnådd ved mer tradisjonelle metoder kan etterprøves og dykking kan brukes som supplement til andre metoder, f.eks. garn og notfiske.

Generelt virker fisken uredd for dykkeren (f.eks. Fausch & White 1981; egne observasjoner), og fisk kan svømme helt opp i masken til dykkeren. Under gode forhold er det akseptert at man ved hjelp av undervannsobservasjoner raskt kan estimere total fiskebestand samt artssammensetning og fisketetthet på en elvestekning (f.eks. Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Whitworth & Schmidt 1980, Griffith 1981, Balz et al. 1991). Undervannsobservasjoner er spesielt godt egnet i dypt vann med god sikt og mye makrofytter (Griffith 1981). Whitworth og Schmidt (1980) konkluderer med at undervannsobservasjoner er en yppelig metode for kvalitativ og kvantitativ bedømmelse av fiskepopulasjoner - både når det gjelder rommessige og tidsmessige aspekt. Dykking som observasjonsmetode er diskutert ganske inngående i Bremset & Berg (1991).

Dykkinga i området ved Løpet kraftstasjon ble foretatt i perioden mellom klokka 12 og 15, mens sola sto høyt på himmelen og dermed ga gode lysforhold i vannet nedenfor kraftstasjonen. For aure og harr foreligger det lite sikre opplysninger om når på døgnet fisken vandrer og derved om når fisken skulle vært lett synlig for dykker. Sjørreten i Sjurhaugfossen, Lærdalselva, vandrer helst om ettermiddagen med en topp mellom kl. 15 og 18. Lavest er oppgangen i perioden kl. 03 - 10 (Larsen et al. 1988). Hos

laks skjer storparten av oppvandringen i Sjurhaugfoss i tiden mellom kl. 16.00 og 22.00 (Anon. 1989). Hvis ørreten i Løpet har liknende oppvandringsmønster som sjøørreten i Sjurhaugfoss, burde noe av fisken vært mulig å observere. For harr er det ikke kjent når fisken helst vandrer. Dette metodiske problemet er søkt kompensert ved også å bruke ekkolodd om natta ved et par anledninger.

2.6. Ekkolodd

Ekkolodd har vært montert stasjonært i båt ca. 40 m nedstrøms trappemunningen litt til siden for midten av elva. Det var ikke mulig å komme nærmere trappa på grunn av bobler i vannet som ville gitt feiltolkninger av ekkogrammet. Ekkoloddet var av type Simrad EY-M med 30° svinger. Ekkoloddet er skrivende og en papirrull varer ca 14 t.

3. RESULTATER

3.1. Strømprøfil med og uten tilleggsvann

Strømbildet utenfor fisketrappa er meget kaotisk uten noe karakteristisk mønster. Det skapes stadige kraftige og vekslende turbulenser, slik at både retning og strømhastighet varierer med raske skiftninger. Dette har gjort det uhensiktsmessig å karakterisere strømbildet nøyaktig. Det er derfor bare gitt en enkelt snitt i området umiddelbart nedstrøms trappa, målt ca. 10 cm under overflata (Fig. 4). Dette snittet ble lagt til siden for pumpemunningen. Det var ikke hensiktsmessig å måle vannhastigheten i hovedstrømmen helt inntil fisketrappa når pumpa gikk. Denne hovedstrømmen var meget sterk.

Pumpa satte opp en tydelig strøm ut fra trappemunningen. Strømmen ut fra trappa var firedoblet på ca. 15 meters avstand fra trappemunningen når pumpa var i bruk.

Virkingen av pumpa illustreres også godt ved å sammenligne bilder (Fig. 5) med og uten pumpa i virksomhet. For bedre å visualisere virkingen av pumpa ble bildet med pumpa tatt med redusert vannføring gjennom kraftstasjonen (ca. 50 m³/sek). Ved økende vassføring blir pumpemunningen liggende nede i vannet, og virkingen av pumpa synes ikke så godt på overflaten. Strøm-målingene ved høyere vassføring viste at strømmen ut fra pumpa er markert godt utover det området hvor en ser virkingen direkte i vannoverflaten.

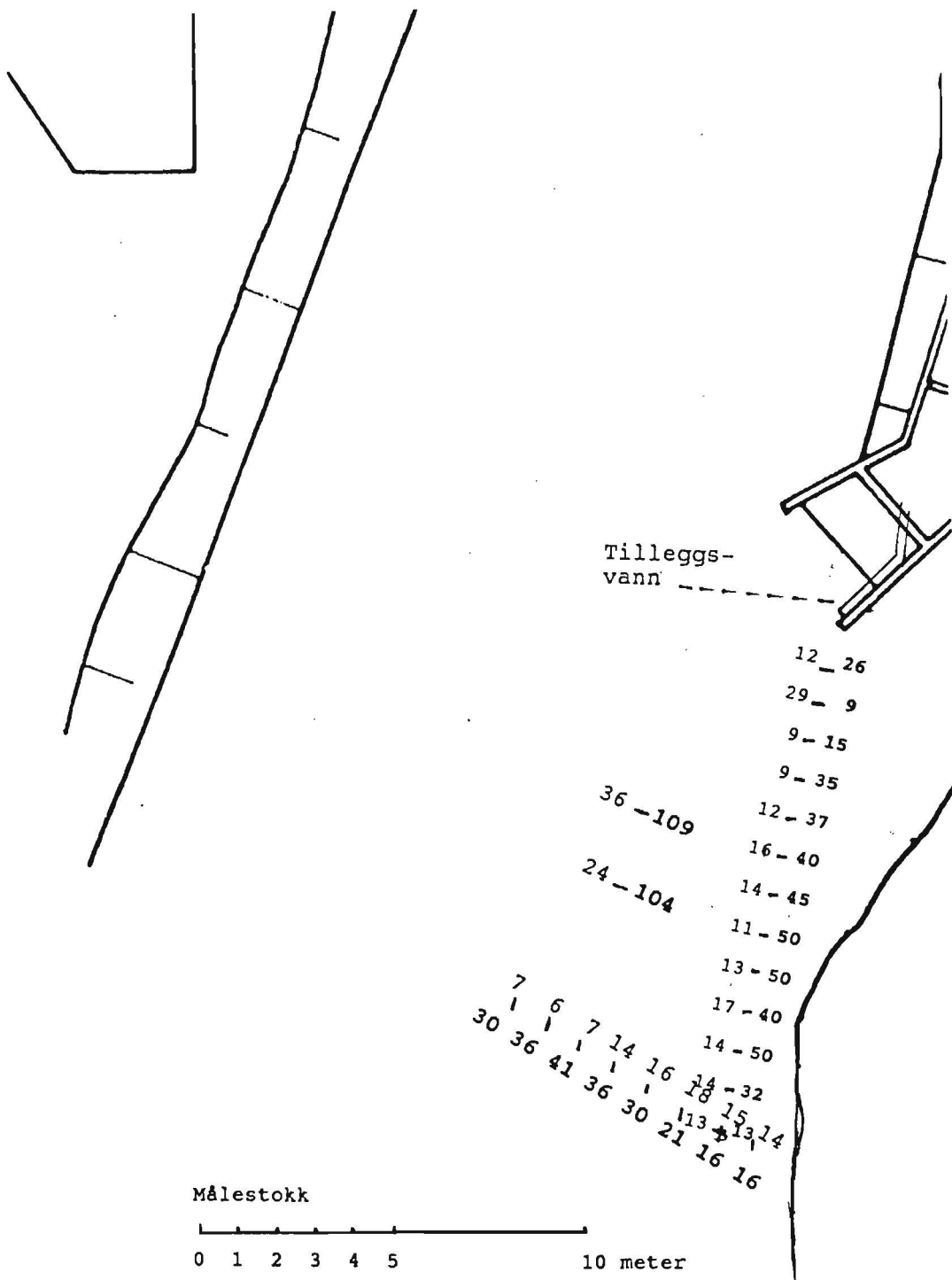


Fig.4. Strømhastighet (cm/sek) uten pumpe og med pumpe (**uthevet skrift**) i snitt på langs og på tvers av strømmen nedenfor trappemunningen.

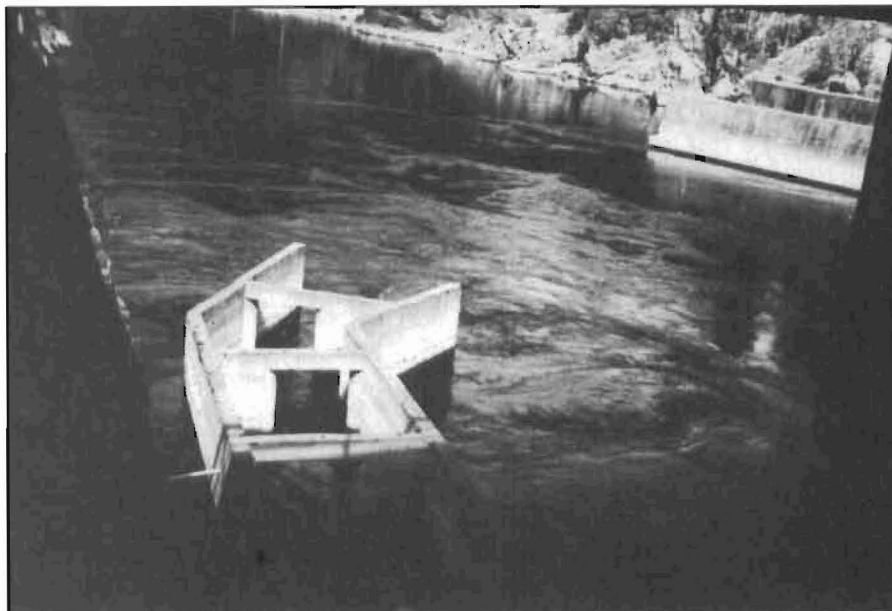


Fig. 5. Bilder av utløpet av fisketrappa i Løpet uten (øverst) og med pumpe (nederst) for tilleggsvann i drift. Det slippes overvann på bildet nederst.

3.2. Fisketellinger i trappa

I Løpet finnes det tilgjengelig referansemateriale som er samlet inn av Linløkken (Linløkken 1989) som viser oppgangen i fisketrappa over perioden 1985-1989 (Tabell 1).

Tabell 1. Oppgang av harr og ørret i fisketrappa i Løpet 1985-1989.

ÅR	1985		1986		1987		1988		1989	
ART	Harr	Ørret	Harr	Ørret	Harr	Ørret	Harr	Ørret	Harr	Ørret
ANT.	188	107	138	150	108	205	201	123	140	71

Det har vært relativt store variasjoner i mengdene av ørret i forhold til harr som har gått opp. Fra en overvekt av ørret i 1986 var det i 1990 en situasjon hvor det var mellom tre og fire ganger så mye harr som aure. Det er imidlertid ikke funnet noe systematisk mønster i disse variasjonene.

Oppgangen av harr og ørret er ulikt fordelt over året. Harr og ørret begynner å gå i fisketrappa fra slutten av mai. Harren har en topp i oppvandring i juni måned. I denne perioden registreres ofte over halvparten av den oppvandrende harren (Linløkken 1989, egne registreringer). Ørreten fordeler seg relativt jamt utover sesongen. Ørreten får derved relativt økt betydning utover høsten.

Mye av den viktigste oppgangssesongen gikk tapt i 1990 før forsøket startet. Registreringene i trappa i 1990 fram til 22.6 (før pumpa kom i drift) var 238 harr og 16 ørret. Dette var 80 % av totaloppvandringen i 1990.

Tabell: Oppvandring i fisketrappa i Løpet i 1990 og 1991 (1991(tot)). Året 1991 er delt i perioden uke 21-29 (21/5-18/7), da det foregikk revisjonsarbeid (1991(rev)) og i restperioden (1991(rest)).

ÅR	1990		1991(rev)		1991(rest)		1991(tot)	
ART	Harr Ørret		Harr Ørret		Harr Ørret		Harr Ørret	
ANT	248	69	5	1	27	28	32	29

I 1990 gikk det i den tilsvarende perioden som det ble foretatt revisjonsarbeid (i 1991) opp tilsammen 273 fisk (32 aure og 240 harr) eller 86% av oppgangen. Legges samme fordeling av oppgangen til grunn i 1991 kunne det gått opp nærmere 400 fisk. Da revisjonsarbeidet ble avsluttet omkring 18/7 ble det imidlertid ikke registrert noen markant økning i oppgangen av fisk som har samlet seg under overløpet. Ved første kontroll av fella i fisketrappa etter at kraftstasjonen var satt i drift ble det fanget 8 fisk (4 harr og 4 aure). Dette viser at den fisken som ikke har funnet vandringsvei heller ikke kom etter at forholdene for oppgang ble bedret. Dette tyder på at den ikke ble stående å lete etter vandringsvei i lang tid.

Det kan ikke dokumenteres noen endring i oppgangen av fisk på grunn av tilleggsvannføringen i fisketrappa i perioden da disse forsøkene har foregått.

3.3. Dykking og ekkoloddsregistreringer

Dykking ble foretatt i området ved trappemunningen 25.5. 1990 (slutten av uke 21). Vanntemp 6,6°C, vannføringen var 80m³/sek. Vanntemperaturen var så lav at fisk neppe vil søke seg opp i trappa i noen større utstrekning. Dette var i forkant av oppvandringsperioden om våren (uke 23-28, Linløkken 1989). Sikten i vannet var dårlig, ca 2-2,5 m. Det ble observert 5 harr i

området mellom bergveggen og innerste trappevange. Disse ble observert gjentatte ganger. Utenom dette området ble det bare sett ei ørekyt på strekningen mellom sugerrørsluken og trappe-munningen. Dykket ble foretatt før pumpen ble satt igang. Dykktid ca. 40 min. Det var ingen større opphoping av fisk ved fiske-trappa.

Neste dykk ble foretatt 6.8. 1990 (uke 32). Dette er normalt en stabil periode med noe oppvandrende aure (Linløkken 1989). Vanntemperaturen var 12,4°C, vannføringen var 105 m³/sek, men måtte av sikkerhetsmessige årsaker reduseres til 50 m³/sek under dykket. Sikten var god til særdeles god under dykket, fra ca. 4-7 m avhengig av sola. Dykket ble foretatt fra ca. 200 m nedstrøms stasjonen, oppover langs nordre land, på tvers lang sugerørsluk-ene og langs trappa på søndre land. Bunnen kunne ikke ses oppe ved stasjonen og under trappa. Det ble ikke observert fisk under dykket. Dykktid 1t 30 min. Med den lange undervannstiden og de tildels særdeles gode forhold under dykket må det konkluderes at fisketettheten i det undersøkte området var lav. Det var ingen opphoping av fisk i området opp mot stasjonen eller fisketrappa.

Siste dykk i 1990 ble foretatt 5.10.1990 (uke 40). Det er normalt fortsatt oppvandring av ørret i fisketrappa i denne perioden (Linløkken 1989). Vanntemperaturen var 8,4°C, vannføring ble redusert til 50 m³/sek for å skape sikre forhold for dykkingen. Sikten var dårlig (ca 2,5 m). Det var ingen fisk i nærheten av trappemunningen. Dykktid var 30 min.

I 1991 ble det dykket ved tre anledninger: 12.6., 13.6. og 26.7. De to dykkene i juli (12.6. og 13.6.; uke 28) ble foretatt i en periode hvor det normalt er forholdsvis stor oppvandring i fisketrappa i Løpet. Vanntemperaturen var vel 6°C og vassføringen rundt 80 m³. Sikten var dårlig (ca 2,5 m). Total dykktid på de to dykkene var 60 min, og det ble ikke observert fisk nedenfor trappa. Stasjonen var i denne perioden ikke i drift grunnet revisjonsarbeid.

Dykket 26.7. (uke 30) ble foretatt like etter at stasjonen ble satt i gang etter lengre tids stans (21.5.-18.7. 1991). I perioden skjer det normalt en viss oppvandring av aure (Lin-løkken 1989). Vanntemperaturen var 15,5°C og vannføringen var 109 m³/sek. Vannføringen ble redusert til ca. 60 m³/sek under dykkingen. Sikten var relativt dårlig (ca. 3 m). Total dykktid var ca. 30 min, og det ble registrert en fisk (sannsynligvis aure) på ca. 30 cm lengde ca. 5 m nedstrøms trappemunningen.

Ekkoloddet sto utplassert nesten ett døgn fra kl. 13.00 den 4.10.1990 til kl. 09.00 neste dag. Det ble i denne perioden bare registrert to svake ekko, sannsynligvis fra ganske små fisk, henholdsvis ca. kl 18.00 og rundt midnatt. Ekkoloddet sto også ute i perioden 19.00 den 13.6. 1991 til 08.00 neste dag. Ingen fisk ble registrert.

De tilsammen seks registreringene av større fisk er alle gjort i umiddelbar nærhet av fisketrappa. Det er ikke registrert fisk utenom dette området, og det er ingenting som tyder på en større oppstuvning av fisk i området umiddelbart nedenfor fisketrappa.

3.4. Oppgang av fisk i forhold til temperaturforhold og vannføring

Oppvandrende fisk registreres først ved vanntemperaturer over ca 7°C. Den mest markante oppgangen i undersøkelsesperioden er i forbindelse med harrvandringen i tiden 5/6 til 19/6-1990. I denne perioden gikk det opp 243 av i alt 317 harr i 1990. Vanntemperaturen steg jamt fra 7,4°C til 12,0°C i denne perioden, mens vannføringen viste en synkende tendens fra 120 m³/sek til ca 80 m³/sek. Vanntemperaturen i Løpet kan ellers variere ganske sterkt over korte intervaller avhengig av forholdet mellom tapping fra Storsjøen eller Osa, og tidspunkt på året (Olaf Skagsoset pers. med.). Vannføringsregimene i Løpet er relativt stabile og det er ikke funnet spesielle sammenhenger mellom oppvandring og vannføring eller vanntemperatur i undersøkelsesperioden.

I følge eldre beskrivelser var det en oppvandring av harr i Rena etter St. Hans (24. juni) og i løpet av juli og siste del av august var harren tilbake i Søndre Rena og Storsjøen (Svarte 1983). Denne oppvandringen utover sommeren er ikke særlig uttalt i felleregistreringene, idet det er en forsommervandring som dominerer.

Overføringene av Glomma til Storsjøen og Rena har sannsynligvis påvirket temperaturregimene både i Rena og i Glomma fra Høyegga og ned til samløpet med Rena. Dette kan ha påvirket oppvekstforholdene og derved fiskevandringene. Disse forholdene ligger utenom denne undersøkelsens formål.

4. DISKUSJON

Strømningsforholdene nedenfor Løpet kraftstasjon gir ingen naturlig plass som peker seg ut for munningen av fisketrappa. Strømmen er svært vekslende i området hvor trappemunningen i dag er plassert. Vi har lite viten om hvordan fisken orienterer seg i forhold til vandringshindre. Det er imidlertid klart at plasseringen av munningen til en fisketrapp er avgjørende for dens funksjon (Anon 1989). Ved å tilføre ekstra vann i munningen på fisketrappa i Løpet er strømningsbildet nedstrøms trappa klart endret. Strømmen ut fra trappa var mer markert (firedoblet) på 15 m avstand fra trappemunningen og ikke så vekslende i retning. Dette gjør at strømmen ut fra trappa blir langt mer markert og stabil når det brukes tilleggsvann. Det kan derfor konkluderes at bruk av pumpe i munningen har satt opp en betydelig sterkere og mer markant strøm ut fra trappa.

Det har ikke vært gjort videre forsøk på å optimalisere strømbildet nedstrøms trappa idet fiskens strømkrav er ukjente og den beskjedne oppgangen av fisk ga heller intet grunnlag for å kunne optimalisere videre. Mulige optimaliseringsmuligheter kan ligge i plassering av utløp av tilleggsvann i forhold til bunn av fisketrappa eventuelt å slippe ut tilleggsvannet i luft "(kunstig foss)". Det må bemerkes at det under dykkingen ble observert at støynivået under vann var betydelig når kraftstasjonen er i drift. Dette kan også tenkes å redusere atraksjonen til fisketrappa, idet lyden av fisketrappa sannsynligvis ikke er særlig markert.

Det er mulig at fisketrappa i Løpet kan forbedres ved å forkortes med en kum (Linløkken 1989). Dette vil flytte munningen nærmere fjellveggen som er den eneste ledelinjen i området. Det er observert fisk som står i mellom trappa og bergveggen ved dykking 22.5.90. Det er sannsynlig at strømmen ut av trappa bør gå langs fjellveggen, og at det ikke bør være noe løp mellom trappa og fjellet. Trappa bør ha et markert utløp som er noe neddykket i overflaten av elva.

I de perioder hvor vanntemperaturen er over ca 7°C ser det ikke ut til at fisk har problemer med å forsere fisketrappa med de vannføringer som brukes i fisketrappa. Om våren vil vanntemperaturen vanligvis stige først litt ut i juni måned, mens overgangen september/oktober synes å avslutte vandrings sesongen. Vannføringa i trappa har vært forsøkt variert for å øke strømmen ut av fisketrappa. Ved særlig økning i vannføringen i trappa blir den tyngre å passere for fisken, og den vannføringen som brukes i dag er erfaringsmessig tilpasset slik at fisken lett passerer. Det er videre klart at fisketrapper fungerer som strømbrytere slik at økning i vannføringen ikke trenger å gi vesentlige økninger i strømmen ut fra trappa.

Ut fra beskrivelser fra flere kilder slutter Svarte (1983) at det har eksistert omfattende fiskevandring i Glommavassdraget. Det ser ut til å ha vært en hovedvandring av harr ut av Renavassdraget om våren ved isløsing. Vandringsen var merkbar oppover Glomma til Barkald. Før utbyggingen av Skjefstadvossen (1908-1910) vandret harren helt ned til Solør-traktene, men etter utbyggingen stopper nedovervandringen ovenfor dammen ved Skjefstadvossen. Tilbakevandringen starter etter St.Hans. I tillegg til disse vandrerpopulasjonene var det mer eller mindre stasjonære populasjoner på forskjellige strekninger. Vandring av Størsjøaure blir også antydning å foregå etter et lignende mønster som for harren, men antallet og omfanget karakteriseres som mindre (Svarte 1983). De historiske kildene når det gjelder tidligere tiders vandring i Løpet kan tyde på at disse var relativt betydelige.

Svarte (1983) konkluderer med at de tellingene som inntil da var utført, hadde vist at fisk var istand til å forsere trappene. "Tellingene alene gir imidlertid ikke noe svar på om trappene fungerer tilfredstillende for de fiskeartene de er ment å fungere som oppgangsvei for. Dette kan bare bedømmes når bestandsforholdene i elva er kjent" (Svarte 1983). Slike bestandsforhold kan ikke bare omfatte fisketetthet, men må også bestemme hvilken fraksjon av bestanden som eventuelt er vandrende. Denne fraksjonen

lar seg best påvise i forbindelse med vandringshindre og ved tellinger i trappaene.

I Løpet passerte 14,9% av den beregnede bestanden av harr på en 1000 m lang elvestrekning i løpet av et år, mens det tilsvarende tall for aure var 12,0% (Linløkken 1989). Dette viser at en svært lav fraksjon av fisken i dag vandrer. Ved å sette ut fisk som ble fanget i trappa 200 m nedstrøms trappa igjen viste det seg at en liten andel (37% for harr og 19% for aure) ble fanget i trappa igjen. Dette indikerer at fisken kan ha vanskeligheter med å finne utløpet av trappa (Linløkken 1989).

Langdal et al. (1991) rapporterte om vandringene til ørreten "Tore" (lengde 70 cm) nedstrøms Løpet i perioden fra 18/6 til ny sender ble påsatt 30/7. Radiosenderen ble mistet nedenfor Løpet etter 23 dager (11/7) og ny sender ble påsatt da "Tore" ble kontrollert som oppvandringsfisk i Løpet 30/7. Dette vil si at "Tore" hadde brukt 42 dager til å passere Løpet (Langdal et al. 1991). Av peiledata ser det ut til at Tore kom opp til Løpet først 2/7. Dette var i perioden da det var revisjonsarbeid og alt vann gikk i overløpet fram til 18/7. Fisketrappa ble tømt den 22/7. og den 30/7. Forholdene var ikke egna for oppgang i fisketrappa før etter den 18/7. og "Tore" har sannsynligvis gått opp i trappa mellom den 22/7 og 30/7. Således kan det være mellom 4 og 12 dager fra det ble brukbare oppvandringsforhold ved Løpet til "Tore" gikk opp. Det er dessverre såvidt store usikkerheter med hensyn til "Tores" oppførsel at det er vanskelig å slutte noe sikkert om funksjonen til fisketrappa ut fra disse observasjonene. Det er å håpe at disse telemetriundersøkelsene kan videreføres.

I området umiddelbart nedstrøms fisketrappa har det ved seks anledninger vært dykket over 4 timer. I tilknytning til dette er det observert 6 fisk. Disse er observert i umiddelbar tilknytning til trappa og det ble ikke observert fisk utenom dette området. Forholdene ved dykkingen var oftest dårlige med sikt omkring 2-3 m, med tidvis (som 6.8.1990) var forholdene meget

gode. I tillegg til dykkingen har ekkoloddregistreringer gjennom to netter gitt to usikre registreringer av fisk.

Både dykkingen og ekkoloddregistreringer viser et sammenfallende bilde. Det er ingen betydelig mengde med fisk som står og søker etter oppgangsvei umiddelbart nedstrøms fisketrappa i Løpet. Undersøkelsene i 1991 viste også at fisken ikke står lenge og leter etter oppvandringsvei. Ved avslutningen på revisjonsperioden i 1991 ble kraftstasjonen igjen satt i drift, men det var ingen markant økning i oppgangen av fisk i trappa. Det var heller ingen ansamling av tilsynelatende vandringsvillig fisk i området nedstrøms fisketrappa.

Tellingene i fisketrappene i Glommavassdraget i fra 1985 har vist at de ikke greier å opprettholde fiskevandringene slik de er beskrevet fra tidligere tider (Linløykken 1989). Dette gjør at ørret- og harrbestandene idag lever innen elvestrekninger mindre enn 30 km (Linløykken 1989).

Fisketrappa ble satt i drift 5.5. 1972. I det året som gikk fra anleggsdriften var ferdig og fram til trappa ble satt i drift var det ikke oppgangsmuligheter for fisk i Løpet. I 1991 ble anslagsvis 80% av oppvandringen avsporet fra oppvandring i fisketrappa ved at det gikk overvann store deler av sesongen. Betydningen av dette kan illustreres med et tankeeksperiment: Forskjellene i næringstilbud for vandrende og stasjonær fisk er neppe betydelige. La oss derfor anta at vandrende fisk neppe vokser vesentlig bedre enn stasjonær fisk i Rena. Hvis de vandrende fisk hindres i å nå vandringsmålet vil de sannsynligvis få en vekstreduksjon i forhold til stasjonær fisk. En slik vekstreduksjon kan oppstå i forbindelse med leting etter oppgangsvei (i f.eks. Løpet). Hvis det er problemer med å finne oppgangsvei kan dette redusere gevinsten for de vandrende delene av bestanden i forhold til de stasjonære. Enkelte år er det ikke er oppgangsmuligheter som følge av stengt trapp eller overvann store deler av sesongen. I Løpet kan det ha vært slike forhold flere ganger uten vår kjennskap men i årene 1971 og 1991 har hele eller store deler av oppgangssesongen vært stengt. I slike år kan det antas

at all vandrende fisk får en vekstreduksjon i forhold til sine stasjonære artsfrender. Energiregnskapet for vandrende fisk blir derved negativt i forhold til stasjonære fisk og de vandrende deler av bestanden får en redusert betydning i bestanden i forhold til sine stasjonære artsfrender. Vandrende fisk vil også ha problemer i forbindelse med nedvandring. De vil da i regelen måtte vandre ned gjennom kraftstasjonene. Dette vil gi redusert overlevelse for den vandrende delen av bestanden, fortrinnsvis for større fisk. I hvilken grad stasjonære bestander vil overta er et spørsmål om størrelsen på fordelene og ulempene med å vandre. Disse faktorene er det ikke grunnlag for å beregne, men det må antas at fordelene er betydelig mindre enn hos anadrome fiskearter. Det synes å være en betydelig fare for at de vandrende bestandene kan forsvinne og at mer eller mindre stasjonære bestander overta.

5. SAMMENDRAG

Ved munningen av fisketrappa ved Løpet kraftverk, Rena, er strømbildet preget av turbulente strømmer som veksler sterkt. Ved å sette inn en pumpe ved munningen av fisketrappa i Løpet ble strømmen ut fra trappa klart mer markert og stabil i forhold til tidligere. Når pumpa var i bruk ble strømmen ut fra fisketrappa firedoblet på 15 meters avstand nedstrøms.

Ved seks anledninger har det vært dykket tilsammen over 4 timer. Det er observert 6 fisk i nærheten av trappa og ingen fisk utenom dette området. Ekkoloddregistreringer i to netter i samme området har gitt to usikre registreringer av fisk. Det er således ingen betydelig mengde fisk som står og søker etter oppgangsvei umiddelbart nedstrøms Løpet. Fisken står ikke lenge og leter etter oppvandringsforhold når denne ikke er tilgjengelig.

Pumpa i munningen ble først satt i drift 22.6. 1990. På dette tidspunktet var 80% av totaloppvandringen i 1990 allerede ferdig. I 1991 sto kraftstasjonen mye av oppvandringssesongen på grunn av revisjonsarbeid. I perioden stasjonen ikke var i drift var det minimalt med oppvandring i fisketrappa. Det er beregnet at 86% av oppvandringen i 1992 ble hindret på grunn av overløp som sannsynligvis samler fisken i områder som ligger forholdsvis langt fra munningen på trappa. Overløpene munner ut på motsatt side av elveløpet for trappa og av to overløp brukes normalt det som ligger lengst fra trappa. Det kan ikke dokumenteres noen endring i oppgangen av fisk i de periodene hvor forsøkene har foregått. I de periodene under forsøkene hvor det har vært gunstige forhold har oppvandringen vært så beskjedent at det ikke har vært mulig å søke å optimalisere plassering m.m. av tilleggs-vannet.

Det er påvist at vandringene har vært spesielt vanskeliggjort i 1971 og 1991. Hvis fisketrappen i tillegg gjør at vandrende fisk vanskelig kommer opp må det antas at bestanden av vandrende fisk vil avta. Fordelene for vandrende fisk i Løpet er sannsynligvis

betydelig mindre enn tilsvarende vandringer i anadrome systemer. Det synes i den foreliggende situasjon å foreligge en betydelig fare for at de vandrende bestandene kan forsvinne og mer eller mindre stasjonære bestander overta.

6. LITTERATUR:

Anon. 1989. Innstilling fra fisketrapputvalget: Fisketrapper funksjoner og virkemåte. Direktoratet for Naturforvaltning og Vassdragsregulantenenes Forening. 71 s.

Balz, D.M., B. Vondracek, L.R. Brown & P.B. Moyle 1991. Seasonal changes in microhabitat selection by rainbow trout in a small stream. Trans. Am. Fish. Soc. 120:166-176.

Bremset, G. & O.K. Berg 1991. Undersøkelse av ungfiskbestander i dypere områder av elv. Terskelprosjektet, Inf. 32. NVE-Vassdr.-dir., 73 s.

Enerud, J. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i S. Rena og Løpsjøen 1981. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, Rapport II/82, 33 s.

Fausch, K.D. & R.J. White 1981. Competition between brook trout (**Salvelinus fontinalis**) and brown trout (**Salmo trutta**) for positions in a Michigan stream. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38, 1220-1227.

Griffith, J.S. (1981). Estimation of the age-frequency distribution of stream-dwelling trout by underwater observation. Prog. Fish-Cult. 43, 51-53.

Goldstein, R.M. (1978). Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. Prog. Fish-Cult. 40, 108-111.

Langdal, K., T. Næss & A. Linløkken 1991. Telemetriprosjekt i Glomma og Rena. Underveisrapport oktober 1991.

Larsen, B.M., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. Oppgang av laks og sjøaure gjennom fisketrappa i Sjurhaugsfossen, Lær-dalselva.

Direktoratet for Naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rap. 5-1988.

Linløkken, A. 1989. Fisketrapper og fiskevandring i Glomma i Hedmark. Glommaprosjektet, rap. 7. 48 s.

Nothcote, T.C. & D.W. Wilkie (1963). Underwater census of stream fish populations. Trans. Am. Fish. Soc. 92, 146-151.

Svarte, V. 1983. Oversikt over ferskvannsbiologiske undersøkelser i Glommavassdraget ovenfor Øyern fram til 1983. Direktoratet for Vilt og ferskvannsfisk. Fiskekontoret rapp. 2, 1983. 89 s.

Whitworth, W.R. & R.E. Schmidt (1980). Snorkeling as a means of evaluating fish populations in streams. N.Y. Fish Game J. 27, 91-94.

Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91.
- 1992-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991.

