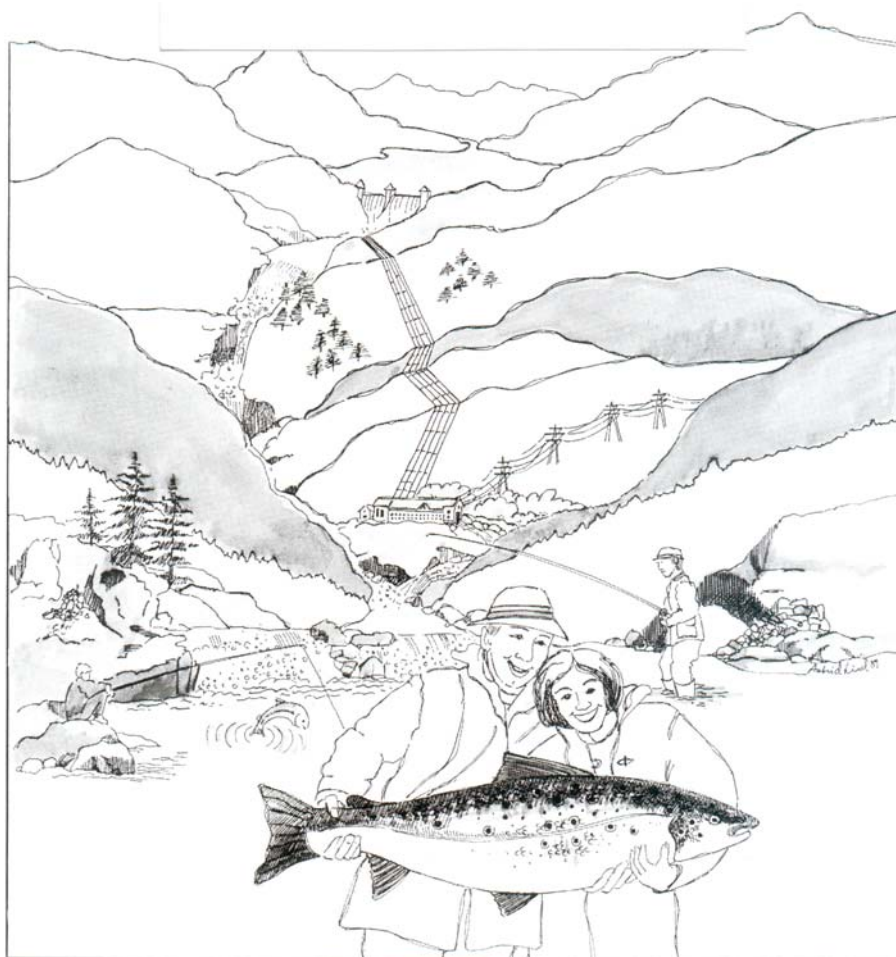




Rapport nr 4/05

Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk

Stein Johnsen



**BEDRE BRUK AV FISKE-
RESSURSENE I REGULERTE
VASSDRAG I OPPLAND**

BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

1. Prosjektet er et samordnet opplegg for etterundersøkelser i regulerte vassdrag med vekt på praktisk tiltaksarbeid.
2. Prosjektet har som mål å få en bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. For å oppnå målsettingen legges det vekt på samarbeid, informasjon, registrering av fiskeforholdene og praktisk tiltaksarbeid rettet mot fiskeressursene og brukerne.
3. Prosjektet har en styringsgruppe bestående av 9 representanter:

Jon Arne Eie, Glommens og Laagens Brukseierforening (formann)
Øyvind Eidsgård, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering
Ola Hegge, Fylkesmannen i Oppland
Harald Bolstad, Fjellospsyn i Fron
Endre Hemsing, Fjellospsyn i Vestre Slidre
Per Magne Rækstad, Foreningen til Randsfjords Regulering
Tore Hamre, Oppland Energi Produksjon AS
Frank Hansen, Glommens og Laagens Brukseierforening
Kristen Rustad, NJFF-Oppland

Direktoratet for Naturforvaltning deltar som observatør.

4. Prosjektet finansieres av regulantene og fylkesmannens miljøvernnavdeling og administreres av fylkesmannens miljøvernnavdeling.

PROSJEKTADRESSE:



Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland
Fylkesmannen i Oppland
Miljøvernnavdelingen
Statens hus
2626 Lillehammer
tlf. 61 26 60 00 eller 61 26 60 60
e-mail: postmottak@fmop.no

Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk	Rapportnr.: 4/05 Dato: 23.06.2005
Forfatter(e): Stein Johnsen	Faggruppe: Naturforvaltning
Prosjektansvarlig: Ola Hegge	Område: Begna i Sør-Aurdal
Finansiering: Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Vannkraft Øst (drift av fisketrapp i Eid kraftverk)	Antall sider: 29
Emneord: Begna, ørret, fisketrapp, Eid Kraftverk	ISSN-nummer: 0801-8367
Sammendrag: <p>Utbygging av Eid kraftverk startet i september 1997 og sto ferdig i år 2000. Prosjektet ”<i>Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland</i>” har siden 1996 fulgt utviklingen av fiskebestanden i Begna elv gjennom Sør-Aurdal (Bagn til Buskerud grense) ved elektrofiske og prøvefiske (garn) på faste stasjoner. Fra og med år 2000 har det også blitt samlet inn data fra fisketrappa som ble bygget i Eid kraftverk. Denne rapporten oppsummerer undersøkelsene gjort av prosjektet i denne perioden, samt kommer med anbefalinger for videre oppfølging av ørretbestanden i Begna.</p>	
Referanse: Johnsen, S. 2005. Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 4/05	

Fylkesmannen i Oppland
Miljøvernavdelingen

Kontoradresse:
Storgt. 170
2626 Lillehammer

Postadresse:
Serviceboks
2626 Lillehammer

Elektronisk post:
Internett: postmottak@fm-op.stat.no

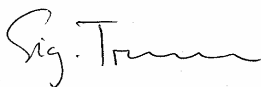
Telefon:
61 26 60 00

Telefaks:
61 26 61 67

FORORD

Oppland energiverk ble i kongelig resolusjon av 15. juli 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen og bygging av Eid kraftverk i Sør-Aurdal. Utbygging startet i september 1997 og sto ferdig i år 2000. Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har siden 1996 fulgt utviklingen av fiskebestanden i Begna ved elektrofiske og prøvefiske på faste stasjoner. Fra og med år 2000 har det også blitt samlet inn data fra fisketrappa som ble bygget i Eid kraftverk. Kåre Helland og Harald Lybekk har stått for registreringene i fisketrappa. I brev fra DN av 15.03.00, ble det bestemt at driftsperioden av fisketrappa skulle fastsettes etter en prøveperiode, og at fylkesmannen i Oppland skulle utarbeide en instruks.

En stor takk rettes til Håkon Gregersen som bidro ved feltarbeidet i 2003. Håkon Gregersen har også bidratt til bearbeiding av det innsamlede materialet fra 2003. Menno Hoekstra hos fylkesmannen i Oppland har bidratt med verdifull hjelp til bearbeiding av vannføringsdata. Prosjektets undersøkelser er utført av Heidi Eriksen, Ole Roger Lindås, Stein Inge Wien, Finn Gregersen og Stein Johnsen. Rapporten er skrevet av Stein Johnsen.



Sigurd Tremoen
Avdelingsdirektør



Ola Hegge
Overingeniør

INNHold

Forord	2
Innhold	3
1. Sammendrag	4
2. Innledning	6
3. Områdebeskrivelse	7
4. Metodikk	10
5. Resultater	14
6. Diskusjon	24
7. Konklusjoner og videre oppfølging	28
8. Litteratur	29

1. SAMMENDRAG

Registrering av oppgang av ørret i fisketrappa i Eid kraftverk viser at ørreten vandrer i systemet i hele perioden trappa er i drift (tidlig mai til midten av november). Dette tyder på at ørret bruker større deler av elvesystemet til næringssøk. Fangstene er imidlertid størst i slutten av september og starten av oktober, noe som høyst sannsynlig skyldes ørretens gytevandring. I fisketrappa i Eid ble det i 2000 og 2001 individmerket 491 ørret. Gjenfangstdataene viser at en stor del av bestanden i Begna vandrer ut i Sperillen på næringssøk.

Gjennom undersøkelsene i 1996, 1998, 2000 og 2003, samt oppgangstallene fra Eid kraftverk kan det synes som om ørretbestanden har blitt mindre. Det er imidlertid usikkert om dette skyldes naturlige svingninger eller inngrepsrelaterte endringer, og om det er kortvarige eller permanente trender. Det er flere mulige årsaksforhold som er vanskelig å skille.

Nedgangen kan skyldes forbigående rekrutteringsskader hos ørret som følge av anleggsarbeidene med Eid kraftverk. Permanent forringede rekrutterings- og gyteområder oppstrøms og nedstrøms Eid kraftverk kan også ha påvirket bestanden.

Fisketrappa ved Eid synes å fungere meget bra, men det er mulig at nedvandringen gjennom turbinene i Eid kraftverk kan ha medført økt dødelighet på ørreten.

Vannføringsdata fra Bagn viser en klar økning i vannføringsvariasjoner fra 1992 – 2004. Økt effektkjøring av kraftverk vil kunne føre til økt stranding av fisk og næringsdyr, særlig hvis elveprofilen er flat og vannstandsendringene er raske. Økningen i vannføringsvariasjoner kan derfor ha påvirket ørretbestanden i Begna sør for Bagn.

I de senere år er det registrert gjedde i Sperillen og Begna helt opp til Eid kraftverk. Gjeddene stammer fra uønsket utsetting i vann i Sperillens nedbørfelt. En voksende bestand av gjedde kan ha påvirket ørretbestanden negativt gjennom økt predasjon. Gjeddene som er observert i fisketrappa i Eid slippes ikke videre, og Eid kraftverk er derfor et hinder for videre spredning. Det er viktig at denne praksisen fortsetter, da forholdene oppstrøms Eid kraftverk, med stilleflytende partier og mye vannvegetasjon, tilsier at gjedde lett ville kunne etablere seg.

For å følge den videre utviklingen av ørretbestanden i Begna i årene som kommer, er det viktig at registreringen av oppvandrende fisk i fisketrappa i Eid kraftverk fortsetter. Ørret bruker fisketrappa i Eid stort sett i hele driftsperioden, og trappa bør driftes i perioden 01.05 – 15.11, for å gi ørreten et mest mulig ”naturlig” vandringsregime.

I rapporten er det også gitt anbefalinger for oppfølgende tiltak. Dette er radiotelemetriundersøkelser for å kartlegge ørretens bruk av elvesystemet, og særlig for å se om nedvandringen gjennom Eid kraftverk medfører økt dødelighet for fisken. Det foreslås å nærmere utrede konsekvensene av endret kjøring av Bagn kraftverk med tanke på stranding av fisk og næringsdyr. Prøvefisket (garn og elektrofiske) bør videreføres, og det bør gjennomføres en spørreundersøkelse blant fiskere for sammenligning med tidligere fangstregistrering gjort av prosjektet.

2. INNLEDNING

Vassdragsreguleringer påvirker ulike deler av vassdragene og kan medføre endringer i fiskesamfunnet og gi uheldige virkninger for fiskeinteressene. Oppland energiverk ble i 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen og bygging av Eid kraftverk i Begna elv i Sør-Aurdal. Utbygging startet i september 1997 og sto ferdig i år 2000.

Utbyggingen av Eid kraftverk var et stort inngrep i Begna, som innebærer både en kortsiktig og langsiktig effekt på vassdraget. I selve anleggsperioden ble strekningen nedenfor kraftverket påvirket av massetransport. En del av elvestrekningen nedenfor kraftverket ble kanalisert, og oppstrøms ble det etablert en inntaksdam. I en inntaksdam vil fiskesamfunnet ofte endres i retning av et innsjøsamfunn, og fordelingen av fiskearter vil vanligvis endres. Det er tidligere antatt at etableringen av elvemagasinet ved Eid vil føre til en økning i mengde abbor og ørekyt på bekostning av ørret (Heggenes 1984, Gregersen og Eriksen 2001).

I mange elver har etableringen av elvemagasin/kraftverk ført til et vandringshinder for fisk. Selv om det anlegges en effektiv fisketrapp, vil elvemagasinet kunne virke vandringshemmende (Qvenild og Linløkken 1989). I elver hvor deler av fiskebestanden er langtvandrende, kan etablering av elvekraftverk føre til at denne delen av bestanden går tilbake, mens den mer stasjonære delen av bestanden øker (Qvenild og Linløkken 1989). Flere undersøkelser påpeker at ørreten i Begna vandrer mye, og at en del av bestanden vandrer ut i innsjøen Sperillen på næringssøk (Løken 1970, Enerud 1983, Hegge 1989a, Lindås et al. 1997). Kraftverksdammen ved Eid går tvers over elva, og for å sikre vandringsmulighetene for ørret ble det bygget en fisketrapp som ble satt i drift i år 2000 (se figur 2).

I tillegg til etableringen av Eid kraftverk, har det skjedd andre endringer som kan ha konsekvenser for fiskebestanden i Begna. Manøvreringen av vannføring i Begna fra Bagn kraftverk er endret de senere år, og gjedde har kommet inn i elva opp til Eid kraftverk.

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, f.eks. ved at fiske eller andre miljøforhold endres. Dette gjør at langsiktig overvåking er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har siden 1996 fulgt utviklingen av fiskebestanden i Begna elv ved elektrofiske og prøvefiske på faste stasjoner. Denne rapporten oppsummerer undersøkelsene gjort av prosjektet i denne perioden.

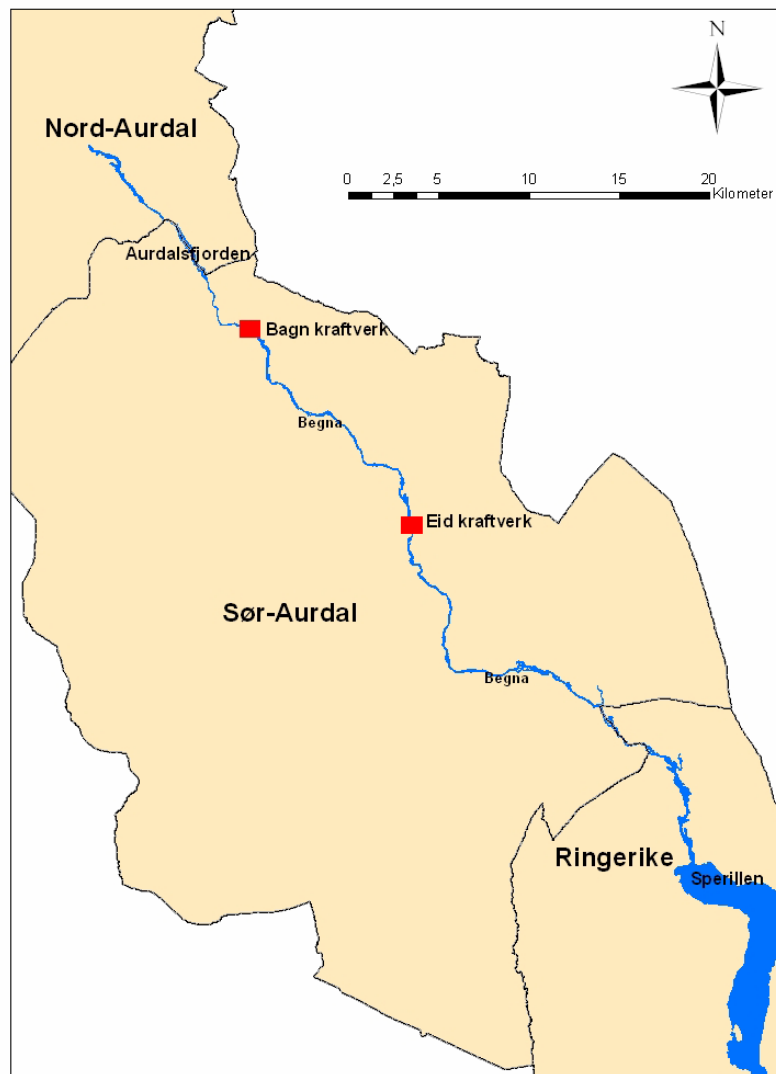
3. OMRÅDEBESKRIVELSE

Begnavassdraget har sitt utspring i Utrovatn på Filefjell, og renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord- og Sør-Aurdal i Oppland og Ringerike kommune i Buskerud. Elva heter Begna på hele strekningen ned til samløp med Randselva ved Hønefoss, bare avbrutt av innsjøen Sperillen (kart fra Bagn til Sperillen, se figur 1 og 3). Nord for Bagn er det 18 regulerte magasin i vassdraget, som til sammen rommer ca. 803 mill. m³. Av de 18 reguleringsmagasinene ligger 1 i Yljavassdraget, 6 i Øystre Slidre vassdraget, 5 i Åbjøravassdraget. Disse tre vassdragene drenerer til Begnavassdraget, hvor det er 6 reguleringsmagasin. Av Begnas nedbørfelt i Oppland fylke, ligger storparten over 800 m.o.h. (Hegge 1989 b). Det nederste magasinet er Aurdalsfjorden med et magasinivolum på 11,4 mill. m³, og en reguleringshøyde på 3,75 meter. Fra Aurdalsfjorden føres vannet ca. 5 km i tunnel, via Bagn kraftverk (slukeevne 90 m³/s) og ut i Begna. Total avrenningen i vassdraget nord for Bagn er på ca. 1808 mill. m³. Dette gir en reguleringsgrad på 44,4 %, og en midlere årlig avrenning på 57,3 m³/sek ved Bagn. Nedstrøms Bagn kraftverk er det en pålagt minstevannføring på 6 m³/sek. Imidlertid blir i praksis forsøkt å holde minst 12 m³/sek (Hegge 1989 b). Videre praktiseres innenfor skjønnsforutsetningene, at eventuell variasjon i vannføring skal ligge innefor ± 30 % av døgnets middelvei.

Oppland energiverk ble i 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen og bygging av Eid kraftverk i Begna, Sør-Aurdal (figur 2). Utbygging startet i september 1997, med graving av avløpskanal og sprengning av tomt for kraftstasjon og dam. Betongarbeidene startet ved påsketider 1998 og kraftverket sto ferdig i år 2000 (Vannkraft Øst 2000). Eidsfossen var en ca. 1100 m lang strykstrekning med et fall på ca. 10 m. Ovenfor demningen er det nå et 2 km langt inntaksmagasin. Kraftverket utnytter et samlet fall på 12,5 meter. Nedenfor demningen er elveløpet kanalisert på en ca. 1.3 km lang strekning. Slukevnen i Eid kraftverk er på 85 m³/sek. Total avrenningen i vassdraget ved Eid er på ca. 2021 mill. m³ (hjemmeside for Oppland Energi). Dette gir en midlere årlig avrenning på ca. 64 m³/sek ved Eid. Reguleringsgraden for Begnavassdraget (med sidevassdrag) nord for Eid er på ca. 40 %. Fisketrappa ved Eid er dimensjonert for 500 l/sek, hvor 300 l/sek gjennom slusedelen, og 200 l/sek kan tilføres som tilleggsvann. Fisketrappa er todelt, med en kulpetrapp i nedre del (kulp 6 er innredet som kontrollfelle) og slusetrapp med trykkammer i øvre del (figur 2, se også Gregersen 2000).

Fisket fra Bagn til Buskerud grense administreres av Sør-Aurdal grunneierlag. Fiskekort fås kjøpt og gjelder på nesten hele den 45 km lange strekningen. Det kan løses et felles fiskekort for hele strekningen fra Hønefoss til Bagn, en strekning på 100 km. Elva er også med i felleskortet til «Fisking i Valdres» og gjelder fiske med stang og håndsnøre fra land hele året. Fiske med bunngarn er forbeholdt grunneierne. Det kan benyttes inntil 8 bunngarn pr. båt. Garnfiske etter ørret er forbudt f.o.m. 15. september t.o.m. 15. november. Garnfiske etter sik er imidlertid lov i denne perioden, men bifangst av ørret skal om mulig settes ut.

Begna er en populær fiskeelv (Eriksen 1991) og fiskebestanden består av ørret, sik, abbor, ørekyt, niøye og tre- og nipigget stingsild (Hegge 1989b). Gjedde har i den senere tid kommet inn i Sperillen, og har spredd seg videre til Begna. Det hevdes nå å være en tallrik bestand av gjedde helt opp til Eid Kraftverk (Kåre Helland pers. med.).



Figur 1. Oversiktskart over Begna elv fra Aurdalsfjorden til Sperillen. Nord- og Sør Aurdal i Oppland fylke, og Ringerike i Buskerud fylke. Plassering av Bagn og Eid kraftverk er markert med rødt.



Figur 2. Eid kraftverk (foto hentet fra Vannkraft Øst rapport) (øverst). Tverrsnitt av fisketrappa sett ovenfra (nederst).

4. METODIKK

I årene 1996, 1998, 2000 og 2003 ble det prøvofisket med garn, og elektrofisket på faste stasjoner i Begna elv på strekningen Bagn – Buskerud grense. I tillegg er det merket og registrert oppvandrende fisk i fisketrappa i Eid kraftverk. Data for vannføring nedstrøms Bagn kraftverk er hentet fra NVE.

Garnfiske

I alle årene ble det satt fem garnserier nedstrøms Bagn, og 2 garnserier i inntaksmagasinet til Eid kraftverk (Storhølen) (tabell 1). En garnserie består av syv garn (garnareal 1.5 m x 25 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Ved Rustbakke ble det brukt to serier i 1996 og en serie i 2003. I 1998 ble det brukt fem oversiktsgarn (maskevidder 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm) ved Rustbakke. I 2000 ble ikke denne stasjonen fisket (tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over dato og antall serier brukt ved prøvofiske (garn) i årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

Stasjon	1996	1998	2000	2003
Dato	16-18.09	11.-13.08	15.-17.08	28.-30.08
Bagn	5 serier	5 serier	5 serier	5 serier
Eid	2 serier	2 serier	2 serier	2 serier
Rustbakke	2 serier	5 oversiktsgarn	Ikke fisket	1 serie

Elektrofiske

Stasjoner for elektrofiske ble etablert i 1996. Enkelte stasjoner har falt ut i forhold til opprinnelig antall, grunnet at de har blitt satt under vann som følge av reguleringen eller at det har skjedd andre inngrep i vassdraget som fullstendig har endret stasjonens karakter (tabell 2). Bortsett fra i 2000 (tre gangers overfiske) ble stasjonene overfisket en gang. Ved fremstilling av resultatene over år har data fra 1 gangs overfiske i 2000 blitt brukt, slik at dataene blir sammenlignbare. Nedenfor følger en beskrivelse av elektrofiskestasjonene i Begna:

Dølvesæter (UTM 32V 5318 67402)

Stasjonen ligger på vestsida av elva ca. 200 m nord for øy og 100 m sør for kraftlinje som krysser Begna. Kort strykstrekning med bakevje oppstrøms og nedstrøms. Varierende steinsubstrat.

Koppervikfossen (UTM 32V 5335 67386)

På vestsida av Begna ca. 50 m sør for nordre øy i stryket, der gangvei går ned fra hovedveien. Grunn strykstrekning med varierende steinsubstrat.

Tolebråtefossen (UTM 32V 5365 67358)

På vestsida av Begna ca. 50 m oppstrøms Fønhus landhandel. Stritt strykparti, men roligere helt inne ved land. Substrat: stein og blokk.

Veslesveholet (UTM 32V 5378 67356)

På østsida av Begna like oppstrøms bekkeos. Varierende steinsubstrat.

Liabekken (UTM 32V 5378 67356)

Start ved utløpet i Begna.

Heiebråten (UTM 32V 5384 67350)

På østsida av Begna tvers overfor øy. Fra eiendomsgrense og oppover. Strykstrekning dominert av steinsubstrat.

Bruvassbekken (UTM 32V 5386 67342)

Start ved utløp i Begna.

Eid, oppstrøms brukar (UTM 32V 5387 67328)

På vestsida av elva ca. 100 m oppstrøms brukar til Eid bru (revet), rett i overkant av stor øy. Veksling mellom sakte stryk og stilleområder. Substrat: grus, stein og blokk.

Eid, nedstrøms brukar (UTM 32V 5388 67325)

På østsida av elva ved utløp fra høl, ved overgang til stritt stryk. Substrat: grus og stein.

Eidsfossen (UTM 32V 5391 67324)

På østsida av elva ca. 50 m nedstrøms molo der elva gjør en 90° sving. Strykstrekning. Substrat: stor stein og blokk.

Bråten (UTM 32V 5404 67289)

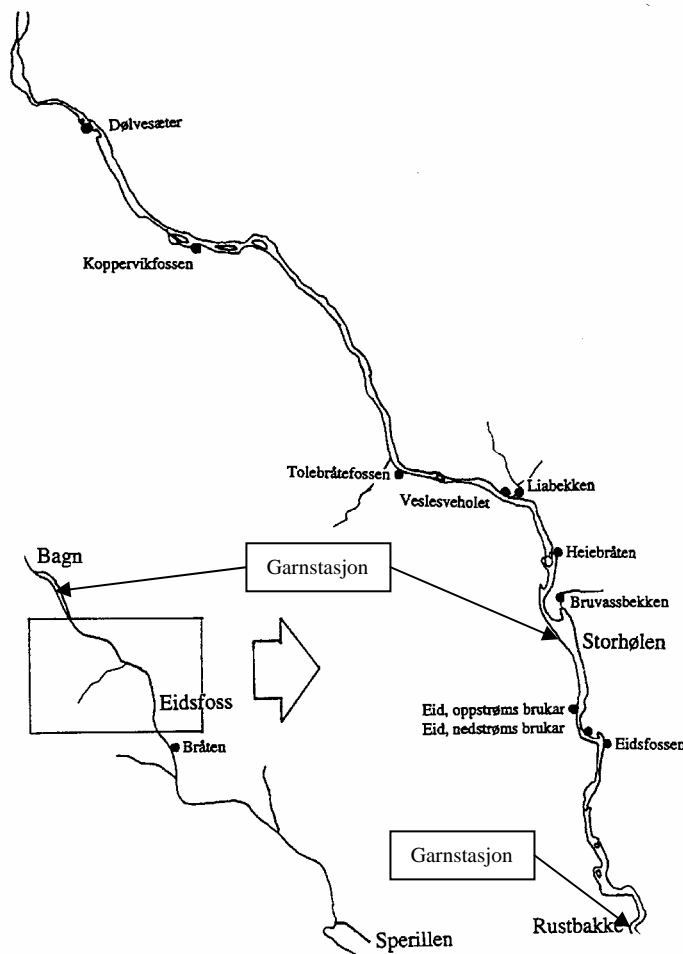
På østsida av Begna ca. 200 m sør for Kvernfossen. Ved sida av tømmervelte. Vekslede stryk og stille. Substrat: stein, noe blokk.

Tabell 2. Oversikt over stasjoner som ble elektrofisket i årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

Stasjon	1996	1998	2000	2003
Dato	16-18.09	11.-13.08	15.-17.08	28.-30.08
Dølvesæter	x	x	x	x
Koppervikfossen	x	x	x	if
Tolebråtefossen	x	x	x	x
Veslesveholet	x	x	x	x
Liabekken	x	x	x	x
Heiebråten	x	x	x	x
Bruvassbekken	x	x	x	x
Eid, oppstrøms brukar	x	x		
Eid, nedstrøms brukar	x	x		
Eidsfossen	x	x		
Bråten	x	x	x	x

Merking og registrering

I fisketrappa i Eid kraftverk har det siden 2000 blitt registrert all oppvandrende fisk. Ved datofestet ankomst i fella (kulp 6, se figur 2) har fisken blitt lengdemålt og veid, samt at det ble registrert tidligere merker. I 2000 og 2001 ble en andel ørret individmerket med Carlinmerker for å kartlegge vandringsmønsteret til ørreten i Begna. Fiskere som fanget merket fisk sendte disse til NINA`s merkesentral. Fella i fisketrappa ble ettersett minst to ganger i uka så lenge trappa var i drift.



Figur 3. Garn- og elektrofiskestasjoner (•) i Begna.

Vannføring ved Bagn

Vannføringsdata fra Bagn baserer seg på timedata fra NVE for årene 1992 – 2004. Data fra 2004 er ikke endelig kontrollert av NVE, men brukes i denne fremstillingen. For hvert døgn har det blitt beregnet maksimum og minimumsverdier. Forskjellen mellom disse er brukt som et mål på variasjon i døgnnet. Denne variasjonen er fremstilt i klasser, med antall dager som faller innenfor denne klassen i løpet av et år (dette er gitt i relative verdier, som %-vis antall

dager i løpet av et år i klassen). Klassene er 0-10, 10-20, 20-30 og >30 m³/s. Det vil si for eksempel si at tallet 60 i klassen 0-10 m³/s henspiller på at i 60 % av årets dager var variasjonen mellom største og minste registrerte vannføring mellom 0 og 10 m³/s. Formålet ved analysen av disse dataene var å se om kjøring av kraftverket har endret seg de senere år.

5. RESULTATER

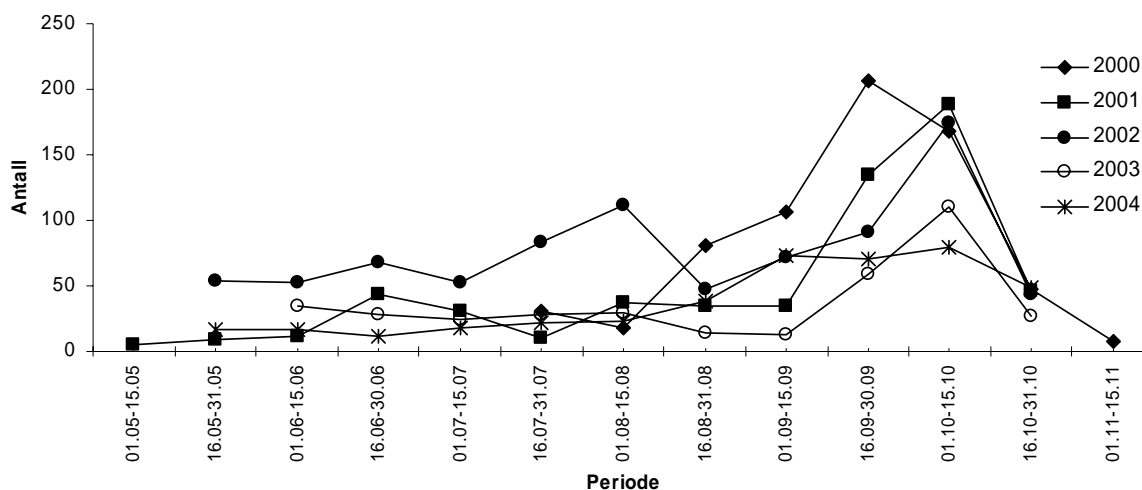
Fisketrappa i Eid

I årene 2000 – 2004 ble det registrert 3104 ørret i fisketrappa i Eid (tabell 3). I tillegg ble det registrert 12 sik og 3 gjedder. Det er en markert nedgang i antall ørret (også målt i antall ørret/døgn trappa var i drift) i 2003 og 2004 sammenlignet med de årene 2000-2002 (tabell 3). Gjennomsnittslengden for ørret fanget i trappa varierte fra 22,1 – 24,3 cm.

Tabell 3. Oversikt over antall ørret med lengdeparametere fanget i fisketrappa i Eid kraftverk, samt driftsdata for fisketrappa for årene 2000-2004.

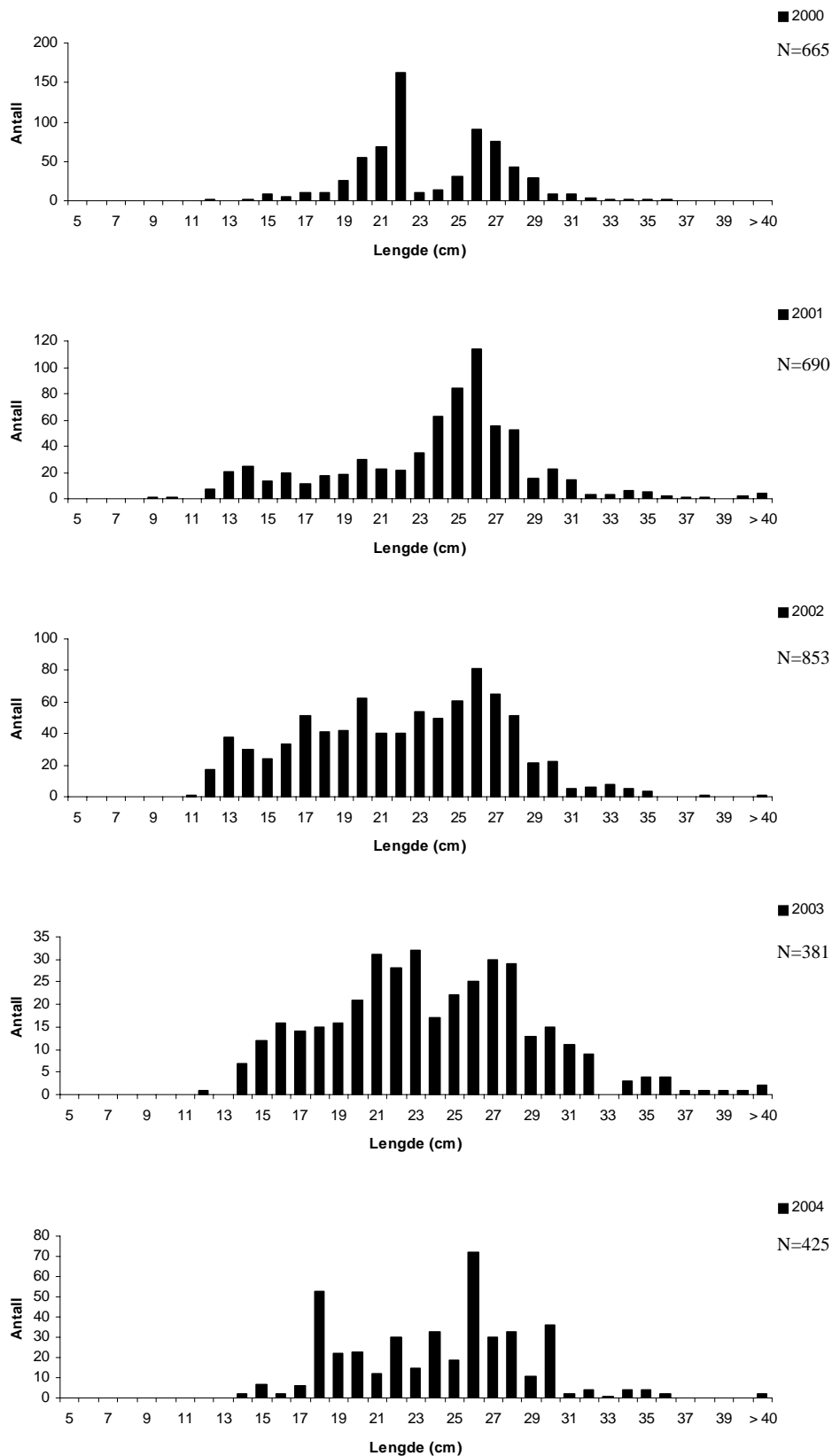
	2000	2001	2002	2003	2004
Totalt antall ørret	751	692	855	381	425
Antall (m/lengde)	665	690	853	381	425
Gjennomsnittslengde (cm)	23,7	23,9	22,1	23,9	24,3
Størst	36	50	44	55	58
Minst	12	9	11	12	14
Start dato (fisketrapp)	04.jul	02.mai	14.mai	25.mai	12.mai
Slutt dato (fisketrapp)	15.nov	06.nov	02.nov	06.nov	07.nov
Døgn i drift	134	188	172	165	179
Antall ørret/driftdøgn	5,4	3,7	5,0	2,3	2,4

Bortsett fra i år 2000, hvor fisketrappa kom i drift i starten av juli, har driften av trappa startet i mai og blitt avsluttet i starten/midten av november (tabell 3). Det vandrer fisk opp trappa i hele driftsperioden, men med en markert økning i antall fra starten september til midten av oktober (figur 4).



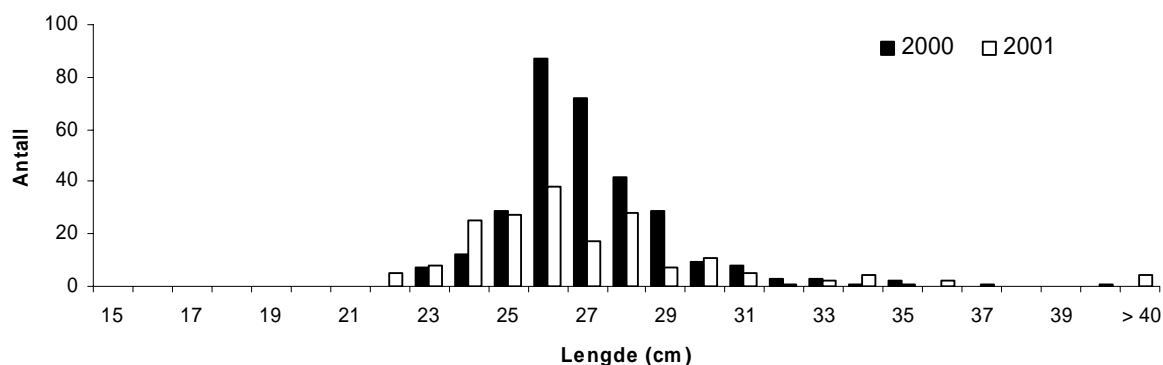
Figur 4. Oversikt over antall ørret fanget i fisketrappa i Eid kraftverk fra 01.05 – 15.11, for årene 2000-2004.

Ørreten som er fanget i fisketrappa ligger i lengdeintervallet 9-58 cm. Det er få ørret som blir over 30 cm (figur 5).



Figur 5. Lengdefordeling til ørret fanget i fisketrappa i Eid for årene 2000-2004.

I fisketrappa i Eid ble det i 2000 og 2001 merket henholdsvis 303 og 188 ørret med Carlinmerker (tabell 4). Fisken som ble merket lå i lengdeintervallet 22 – 40 cm, med hovedtyngden av fisk mellom 24 – 30 cm (figur 6). Av de merkede ørretene er det gjenfanget totalt 58 ørret (tabell 4). Av de 58 ørretene som er gjenfanget, er 33 fanget i trappa ved Eid. Dette vil si 6,7 % av totalt antall merket fisk. Etter at fisken ble merket ble den overført til et slusekammer hvor eneste utvei var til oversiden av dammen. Dette vil si at all ørret som er gjenfanget i fisketrappa har sluppet seg ned gjennom turbinene for så og ha vandret opp igjen. Av de 25 (5,1 % av all merket fisk) gjenfangstene fra fiskere er 17 stk fanget i Sperillen, 4 i Begna sør for Eid og 4 i Begna nord for Eid (tabell 4 og 5). Alle gjenfangster er gjort innen to år etter merking (tabell 4).



Figur 6. Lengdefordeling til ørret merket i fisketrappa i Eid for årene 2000 (N = 303) og 2002 (N = 188).

Tabell 4. Antall ørret merket i fisketrappa i Eid kraftverk og antall ørret gjenfanget i årene 2000 – 2004 i fisketrappa i Eid kraftverk, sør og nord for Eid og i Sperillen. Gjf. = gjenfanget.

	2000	2001	2002	2003	2004	Sum
Antall merket	303	188	0	0	0	491
Ant. gjf. av 2000	14	14	5	0	0	33
Ant. gjf. av 2001	0	4	18	3	0	25
Ant. gjf. i fella av 2000	11	4	2	0	0	17
Ant. gjf. i fella av 2001	0	1	13	2	0	16
Ant. gjf. i Sperillen av 2000	2	10	3	0	0	15
Ant. gjf. i Sperillen av 2001	0	1	1	0	0	2
Ant. gjf. i Begna sør for Eid av 2000	0	0	0	0	0	0
Ant. gjf. i Begna sør for Eid av 2001	0	1	3	0	0	4
Ant. gjf i Begna nord for Eid av 2000	1	0	0	0	0	1
Ant. gjf. i Begna nord for Eid av 2001	0	1	1	1	0	3
Sum	14	18	23	3	0	58

Tabell 5. Dato og lokalitet for gjenfangst av ørret merket i fisketrappa i Eid. Vekt og lengde er gitt ved tidspunkt for gjenfangst.

Merkedato (Eid)	Dato (gjenfangst)	Merkenr.	Vekt (g)	Lengde (cm)	Lokalitet (gjenfangst)
02.09.00	16.09.00	ND-11040	250	30	Begna v/Fønhus Bru
09.10.00	06.11.00	ND-11277	170	27	Sperillen
02.10.00	12.12.00	ND-11219	200	28,5	Sperillen
25.08.00	11.05.01	ND-11020	300	30	Sperillen
09.10.00	10.06.01	ND-11278	200	28	Utenfor Sperillen fiskemottak
22.09.00	19.06.01	ND-11152	180	26	Rysjebråten (Sperillen)
06.10.00	19.06.01	ND-11254	160	25	Rysjebråten (Sperillen)
25.09.00	19.06.01	ND-11168	160	25	Rysjebråten (Sperillen)
18.10.00	19.06.01	ND-11307	160	25	Rysjebråten (Sperillen)
19.09.00	19.06.01	ND-11111	160	25	Rysjebråten (Sperillen)
12.09.00	19.06.01	ND-11065	160	25	Rysjebråten (Sperillen)
23.06.01	19.07.01	ND-11326	200		1 km nord for Langedrag Camp.
26.07.01	08.08.01	ND-11357		30	Veigårdstranda Camping
15.08.00	25.08.01	ND-11083	350	33	Sperillen
29.09.00	28.09.01	ND-11201	180	28	Sperillen
08.09.01	31.10.01	ND-11420	150	26	Sperillen
21.09.01	28.04.02	ND-11484	200		1 km nord for Eid Kraftverk
20.09.00	03.07.02	ND-11115	250	25	Sperillen
01.08.01	19.07.02	ND-11359	190	18	Strandbråten
19.09.00	07.08.02	ND-11104	234	35	Sperillen v/Åset
26.07.01	11.09.02	ND-11355			Ned for Eid Kraftverk
26.06.01	11.09.02	ND-11334			Ned for Eid Kraftverk
29.09.00	10.05.02	ND-11202	200	25	Rambergssodden (Sperillen)
18.09.01	29.04.02	ND-11454	166	290	Sperillen v/Åset
18.09.01	03.08.03	ND-11462	320	31	Hølera/Hellandshølen

Prøvefiske med garn

Under prøvefiskene i årene 1996, 1998, 2000 og 2003 ble det totalt fanget 478 ørret, 37 abbor og 5 sik (Tabell 6). Fangstene har vært størst nedstrøms Bagn, med 11,8 – 24,4 ørret per garnserie, mot 7-13 ørret per garnserie ved Eid. Ved Rustbakke er det brukt både oversiktsgarn, vanlig garnserier samt at det ikke ble fisket i 2000. Trenden ved Rustbakke er imidlertid den samme som nedstrøms Bagn og ved Eid, med lavere fangst per innsats i 2000 og i 2003 (tabell 6). I tabell 4, er det skilt på de tre stasjonene ”Nedstrøms Bagn, Eid og Rustbakke”. Med bakgrunn i den relativt store oppvandringen av fisk i fisketrappa i Eid og med gjenfangere i Sperillen virker det som om at ørreten bruker hele elvestrekningen. Ved videre kondisjon, vekst og aldersanalyser er derfor hele ørretmaterialet i Begna vurdert samlet.

Tabell 6. Antall og fordeling av ulike fiskearter, fanget ved prøvefiske i Begna i årene 1996, 1998, 2000 og 2003. Antall ørret per garnserie er gitt i parentes.

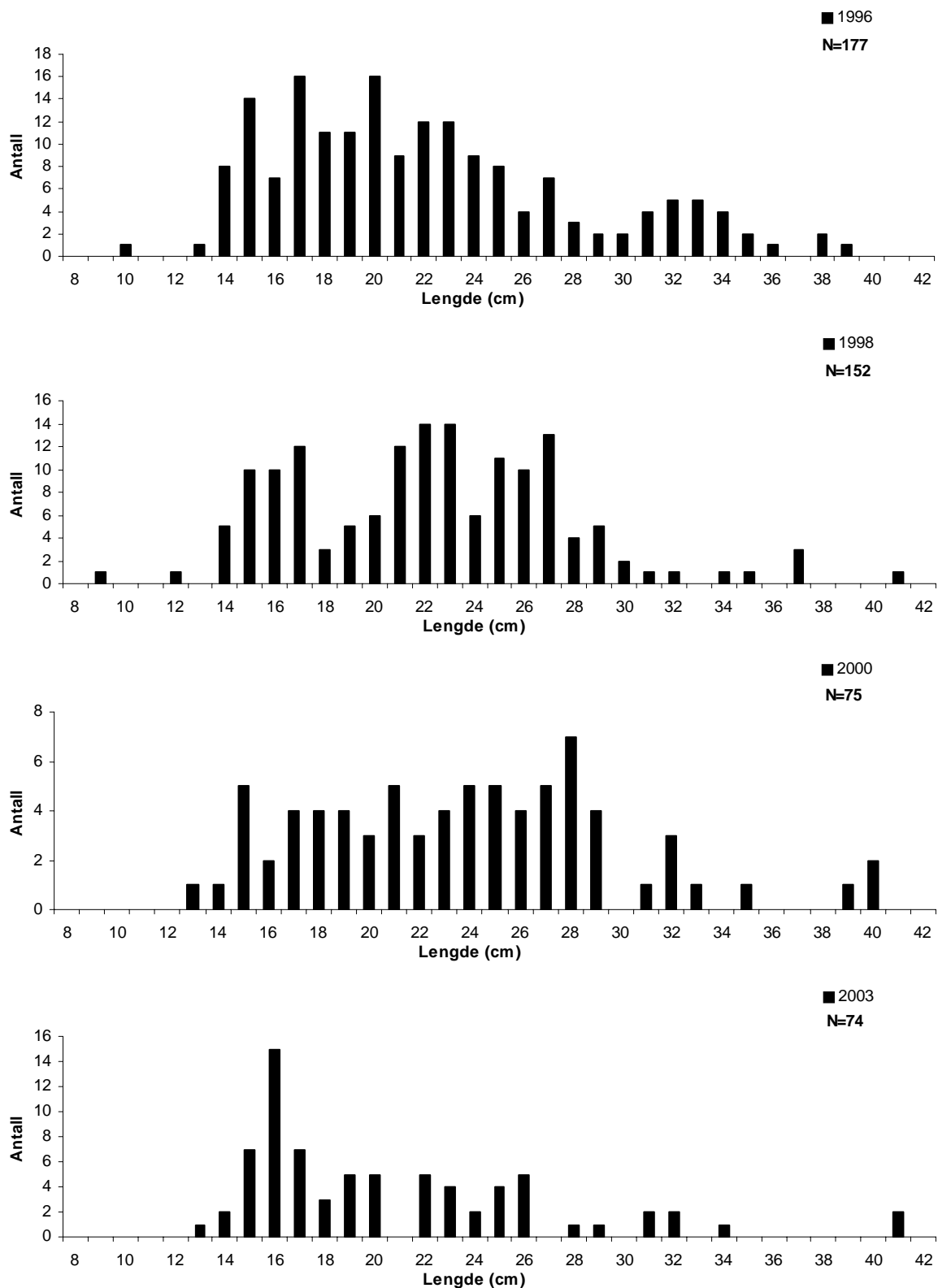
Art	1996	1998	2000	2003
Nedstrøms Bagn				
Ørret	101 (20,2)	122 (24,4)	61 (12,2)	59 (11,8)
Abbor	0	11	3	10
Sik	2	0	1	0
Eid (Storhølen)				
Ørret	26 (13)	21 (10,5)	14 (7)	14 (7)
Abbor	0	0	0	0
Sik	0	0	0	0
Rustbakke				
Ørret	50	9	Ikke fisket	1
Abbor	0	1	Ikke fisket	12
Sik	0	0	Ikke fisket	0

Kondisjonsfaktoren til ørreten i Begna var god i årene 1996, 1998 og 2000. I 2003 var kondisjonsfaktoren under middels (tabell 7). Med unntak av i 1996, endrer ikke kondisjonsfaktoren seg med fiskestørrelse (tabell 7).

Tabell 7. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret fanget ved prøvefiske i Begna i årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

År	N	R2	lna	b	Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (cm)				
						15	20	25	30	35
1996	177	0,99	-11,98	3,09	3,04-3,14	1,00	1,02	1,05	1,06	1,08
1998	152	0,98	-11,37	2,99	2,93-3,05	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09
2000	75	0,99	-11,54	3,02	2,94-3,09	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07
2003	74	0,99	-11,26	2,95	2,89-3,00	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94

Lengdefordelingen til ørret fanget på garn ved prøvefiske i 1996, 1998, 2000 og 2003 ligger i intervallet 9-42 cm. Ørretfangstene domineres av fisk i intervallet 15-30 cm (figur 7).



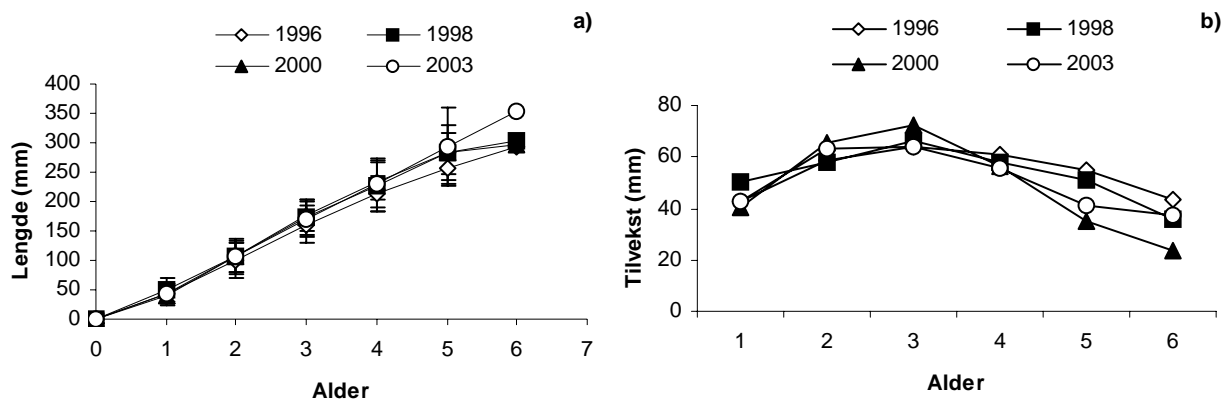
Figur 7. Lengdefordeling for ørret fanget ved prøvefiske med garn i årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

Ørret tatt på garn under prøvefisken i Begna elv i årene 1996, 1998, 2000 og 2003 fordelte seg i aldersgruppene 1 – 14 år (tabell 8). Fangstene ble dominert av fisk i aldersgruppene 2 - 4 år. Det er få ørret som er eldre enn 5 år. Noe hannfisk kjønnsmodner ved 1-2 år, mens majoriteten av hannene er kjønnsmodne fra 3 års alder. Majoriteten av hunnfisken er kjønnsmoden ved 4 års alder (tabell 8).

Tabell 8. Aldersfordeling og andel kjønnsmoden ørret fanget i prøvefiske i Begna elv for årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

Alder	1996			1998			2000			2003		
	Antall	Modne hanner	Modne hunner	Antall	Modne hanner	Modne hunner	Antall	Modne hanner	Modne hunner	Antall	Modne hanner	Modne hunner
1+	7	40 %	0 %	1	0 %	-	1	0 %	-	0	-	-
2+	80	40 %	0 %	43	19 %	0 %	19	27 %	0 %	35	0 %	0 %
3+	50	73 %	24 %	62	61 %	29 %	15	80 %	60 %	16	57 %	0 %
4+	17	86 %	100 %	33	69 %	70 %	23	83 %	91 %	14	86 %	86 %
5+	11	100 %	100 %	6	50 %	100 %	8	100 %	100 %	6	100 %	100 %
6+	6	-	83 %	2	100 %	-	5	100 %	100 %	2	100 %	-
Eldre	6	-	100 %	3	-	100 %	3	-	100 %	1	-	100 %

Veksten til ørreten i Begna var normal til god, og ved fem års alder varierte gjennomsnittslengden til fisken fra 25,7 – 29,4 cm i årene 1996, 1998, 2000 og 2003 (figur 8 a). Tilveksten til ørreten var beskjeden første året, og varierte fra 42 – 50 mm. Det videre vekstmønsteret til ørreten er påfallende likt mellom år, og viser en god tilvekst fra andre til fjerde leveår (55 – 72 mm) for så å avta med økende alder (figur 8 b).



Figur 7. Tilbakeberegnet lengde \pm sd (a) og tilvekst (b) for ørret fanget ved prøvefiske i Begna elv 1996, 1998, 2000 og 2003.

Ved en sammenligning av gjennomsnittelig tilbakeberegnet lengde (tabell 9) for aldersgruppene 2 - 4 år, ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller (Oneway Anova: $p > 0,05$) mellom årene.

Tabell 9. Gjennomsnittelig tilbakeberegnet lengde i mm \pm standardavvik for aldersgruppene 2-4 år av ørret i Begna elv. Antall fisk er gitt i parentes.

Alder	1996	1998	2000	2003
2	105 \pm 19 (60)	108 \pm 18 (42)	106 \pm 19 (19)	107 \pm 12 (32)
3	171 \pm 24 (28)	177 \pm 29 (61)	173 \pm 27 (14)	164 \pm 24 (16)
4	226 \pm 31 (13)	225 \pm 26 (29)	226 \pm 23 (22)	218 \pm 25 (18)

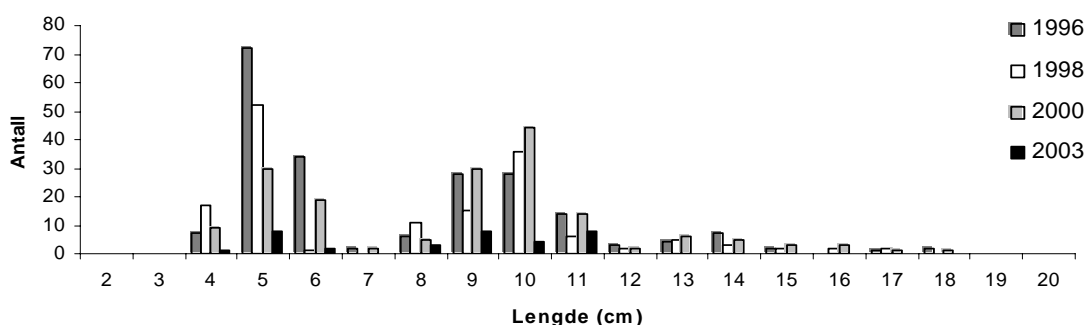
Elektrofiske på utvalgte stasjoner

I 1996 ble det opprettet 11 elektrofiskestasjoner i Begna. 6 av de 11 stasjonene ble fisket i alle år, mens 2 stasjoner i tre av de fire årene. Fangst av ørret pr./m² viser en nedadgående trend fra 1996 og frem til 2003 (tabell 10). Liabekken og Bruvassbekken er sideelver til Begna, og viser samme utvikling som stasjonene i Begna elv.

Tabell 10. Antall ørret/m² ved en gangs overfiske ved 8 stasjoner i årene 1996, 1998, 2000 og 2003.

År	Dølv-sæter	Kopperviks-fossen	Tolebråte-fossen	Vesle-sveholet	Lia-bekken	Heie-bråten	Bruvass-bekken	Bråten	Totalt gj.snitt
1996	2,14	0,36	0,36	0,04	0,62	0,35	0,15	0,24	0,57
1998	0,33	0,44	0,44	-	0,40	0,13	0,22	0,12	0,33
2000	0,57	0,12	0,08	0,00	0,34	0,13	0,21	0,13	0,21
2003	0,05	-	0,06	0,00	0,05	0,02	0,08	0,06	0,04

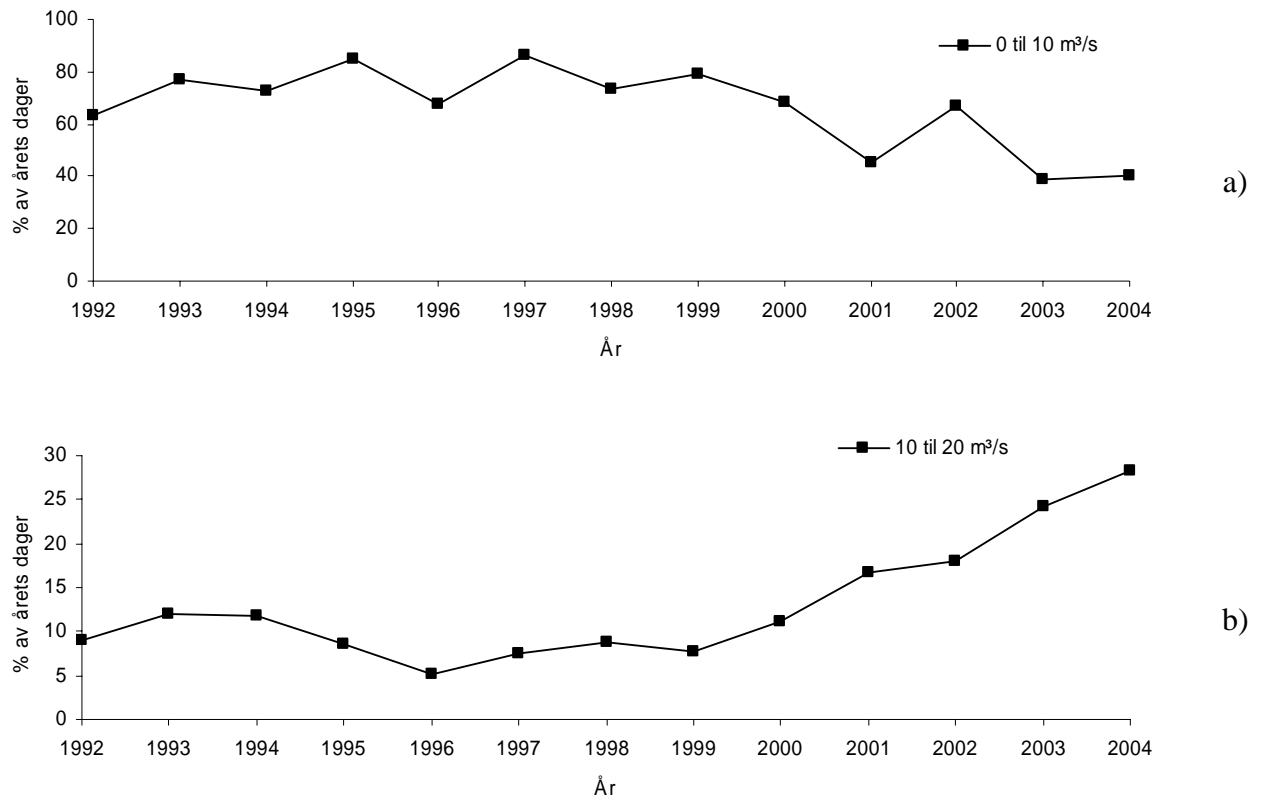
Lengdefordeling til ørret fanget ved elektrofiske i årene 1996, 1998, 2000 og 2003, viser to tydelige topper (figur 9). Årsyngelen skiller seg klart ut, og ligger fra 4-6 cm. Toppen rundt 9-10 cm er i hovedsak ettårig ørret.



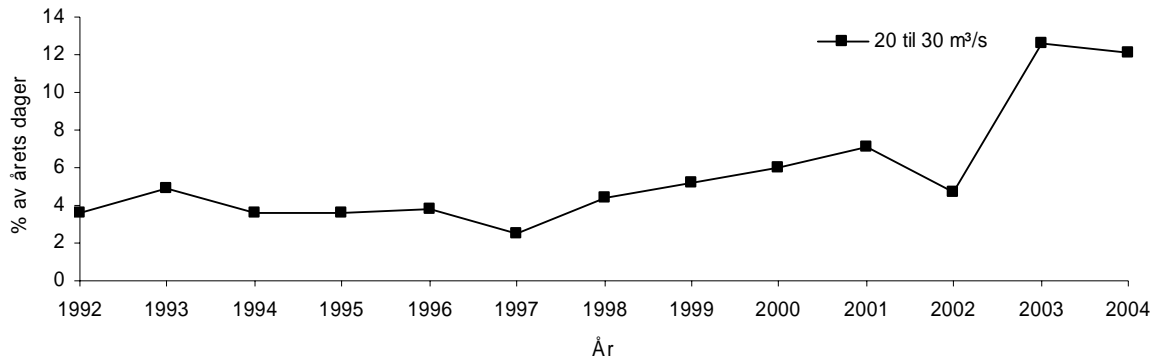
Figur 9. Lengdefordeling til ørret fanget ved elektrofiske i Begna elv 1996, 1998, 2000 og 2003.

Vannføring

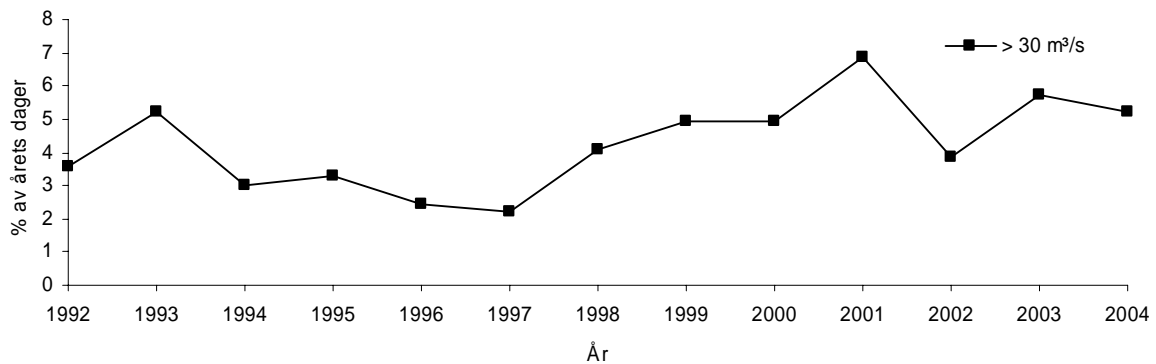
Vannføring i Begna nedstrøms Bagn styres i stor grad av manøvreringen av Bagn kraftverk. Variasjonen i vannføring gjennom døgnet har endret seg fra 1992 til 2004. Antall dager med liten variasjon i løpet av døgnet (figur 10 a) har gått ned, mens antall dager med større variasjon (10-20 og 20-30 m³/s) har økt (figur 10 b og 11 a). Antall dager med variasjon > 30 m³/s synes derimot ikke å vise noen trend over tid (figur 11 b).



Figur 10. Variasjon i vannføring vist som % av årets dager hvor forskjellen mellom minimums- og maksimumsvannføring faller innenfor klassene a) 0-10, b) 10-20 m³/s.



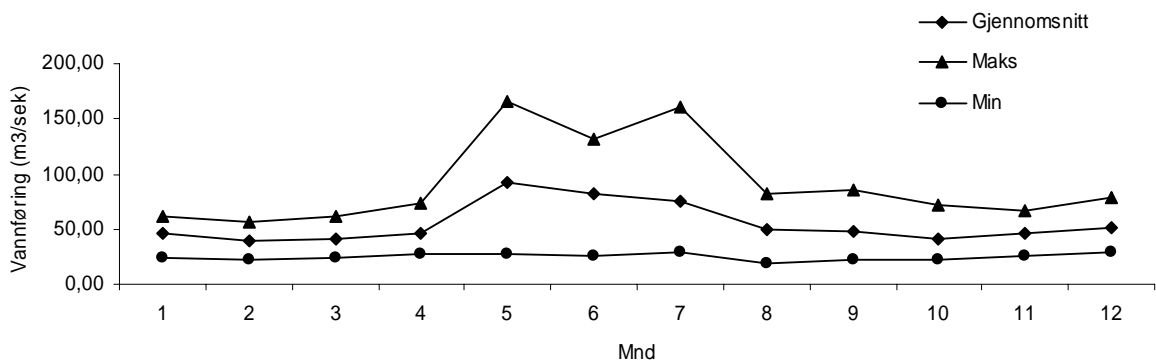
a)



b)

Figur 11. Variasjon i vannføring vist som % av årets dager hvor forskjellen mellom minimums- og maksimumsvannføring faller innenfor klassene a) 20-30 og b) > 30 m³/s.

Vannføringen gjennom året (2003) i Begna nedstrøms Bagn varierer fra ca. 17 til 180 m³/sek. I 2003 var det en økning i vannføringen i forbindelse med vårfloppen, men ingen utpreget økning om høsten (figur 12).



Figur 12. Variasjon i vannføring (månedsmiddel) med minimums- og maksimumsverdier i Begna nedstrøms Bagn for året 2003.

6. DISKUSJON

Det er gjennomført undersøkelser over flere år (1996, 1998, 2000, 2003) i Begna for å fange opp eventuelle effekter av byggingen av elvekraftverket ved Eid. Det er blitt garn- og elektrofisket på utvalgte stasjoner i 1996, 1998, 2000 og 2003. Optimalt skulle en hatt flere stasjoner nedenfor kraftverket, da det er særlig her en kunne avdekket eventuelle negative effekter som følge av f. eks. gravearbeid og endring av habitat.

Gjenfangster og vandringer

Data fra fisketrappa i Eid kraftverk viser at ørreten vandrer i systemet i hele perioden trappa er i drift. Dette tyder på at ørret bruker store deler av elvesystemet til næringssøk. Fangstene er imidlertid størst i slutten av september og starten av oktober, noe som høyst sannsynlig sammenfaller med ørretens gytevandring.

Tidligere undersøkelser (Løken 1970, Enerud 1983, Hegge 1989 a, Lindås et al. 1997) har antatt at det finnes både elvestasjonær ørret og ørret som vandrer mellom Begna (oppvekst- og gyteområde) og Sperillen (furasjeringsområde). Disse undersøkelsene er blant annet basert på at ørret som har vært i Sperillen får et vekstomslag. Eriksen og Wien (1999) påpeker imidlertid at vekstomslag også opptrer hos elvestasjonær ørret. Dette vekstomslaget kan skyldes en overgang til fiskediett på elva.

I fisketrappa i Eid ble det i 2000 og 2001 individmerket 491 ørret. Av 25 gjenfangster fra fiskere ble 17 (68 %) tatt i Sperillen. Om ørret gjenfanget i trappa og i Begna har vært i Sperillen, eller om den kun har vandret i elvesystemet er imidlertid uvisst. Uansett viser den høye andelen av ørret gjenfanget i Sperillen ved ordinært fiske at en stor del av bestanden i Begna vandrer ut i Sperillen på næringssøk.

Museth og Qvenild (2003) fant i et merkingsforsøk i Løpet i Renaelva at gjennomsnittelig gjenfangstprosent fra fiskere var langt høyere (12,3 %) enn gjenfangstprosenten i fisketrappa (4,3 %). I Begna var forholdet motsatt, med en gjenfangstprosent i trappa på 5,1 % fra fiskere og 6,7 % i trappa. Dette forklares trolig med at innrapporteringen og/eller innsatsen fra fiskere i Begna var lavere enn i Renaelva.

Gjenfangstandelen er størst samme år og året etter merking, for så og avta kraftig etter to år. Det har ikke kommet inn opplysninger om gjenfangster tre år etter merking, noe som tyder på

at dødeligheten på ørreten er relativt stor etter at den har nådd en viss størrelse. Lengdefordelingen til ørret fanget i fisketrappa og på garn, samt aldersanalyser viser at bestanden er dominert av ung ørret. Det er veldig lite ørret eldre enn fem år (etter femte vekstsesong er ørreten ca. 30 cm), noe som underbygger at det er relativt høy dødelighet for kjønnsmoden fisk i fangbar størrelse. Dette bidrar også til å forklare den relativt lave andelen merket fisk som returnerte til trappa de senere år.

Utvikling i ørretbestanden

Antall fisk som har blitt registrert i fisketrappa har vist en nedadgående trend i årene 2000 – 2004. Garnfangster og fangst av ørretunger ved elektrofiske viser også en nedadgående trend. Dette kan skyldes kortvarige eller varige endringer i ørretbestanden.

Fiskebestander viser ofte en naturlig fluktusjon i tetthet over tid. Dette kan skyldes både varierende abiotiske (temperatur, pH etc.) og biotiske (konkurransforhold, predasjon, næringsgrunnlag etc.) forhold. I tillegg til naturlige fluktusjoner i ørretbestanden kan kortvarige endringer i Begna skyldes at bestanden ble påvirket av anleggsarbeidet med Eid kraftverk, med kanalisering av elveløp og forbigående tilslamming av viktige gyte- og oppvekstområder nedstrøms kraftverket. Garnfangster og fangstene ved elektrofiske var størst i 1996, altså før anleggsarbeidet begynte, og har avtatt ved hver undersøkelse frem til og med 2003. I tillegg har antall oppvandrede fisk i fisketrappa gått ned fra 2000 til 2004. Hvis endringene er kortvarige, vil dette kunne fanges opp ved å følge oppvandringen i fisketrappa i Eid videre fremover.

Ved garnfiske bør man generelt være varsom med spekulasjoner i fangstantall før man har store materialer over lang tid, da fangst ved garnfiske kan variere sterkt fra natt til natt. Verdiene fra elektrofiske er basert på 1. gangs overfiske og det er da umulig å skille forskjeller i fangsteffektivitet fra naturlig variasjon.

En eventuell varig nedadgående trend kan skyldes flere årsaker. Fisketrappa synes å fungere godt, men det er større usikkerhet rundt nedvandringen gjennom turbinene i Eid kraftverk. Det er mulig at denne nedvandringen medfører økt dødelighet på ørreten, som igjen kan ha ført til en redusert bestand. Det kan også tenkes at effekten av nedvandring gjennom kraftverket ikke har endret størrelsen på totalbestanden, men har redusert andelen av

vandrende ørret. Dette er observert for harr i Glomma og Rena (Qvenild og Linløkken 1989), og vil kunne gi en nedadgående trend i antall oppvandrende ørret.

I tillegg til at nedvandringen forbi Eid kraftverk kan føre til økt dødelighet på ørreten, kan det tenkes at viktige gyteområder nedstrøms kraftverket kan ha blitt ødelagt gjennom kanaliseringen, eller at tidligere viktige gyteområder oppstrøms kraftverket har endret karakter som en følge av oppdemmingen. Det er tidligere antatt at elvemagasinet ved Eid over tid trolig vil føre til en økning i mengde abbor og ørekyt på bekostning av ørret (Heggnes 1984, Gregersen og Eriksen 2001). Prøvefisket i 2003 viste imidlertid ingen tendens i den retning.

I de senere år er det registrert gjedde i Sperillen og Begna helt opp til Eid kraftverk. Gjedda stammer fra uønsket utsetting i vann i Sperillens nedbørfelt. En voksende bestand av gjedde kan ha påvirket ørretbestanden negativt gjennom økt predasjon. Taugbøl et al. (2004) fant at 86,4 % av dietten til gjedde i Løpsjøen (Renaelva) besto av nylig utsatt ørret. Utsatt ørret har høyst sannsynlig en redusert anti-predator adferd, og tallet er derfor ikke overførbart til Begna. Uansett viser dataene at gjedde kan utøve et betydelig predasjonstrykk på ørret. Gjedde som er observert i fisketrappa i Eid slippes ikke videre, og Eid kraftverk er derfor et hinder for videre spredning. Det er viktig at denne praksisen fortsetter, da forholdene oppstrøms Eid kraftverk, med stilleflytende partier og mye vannvegetasjon, tilsier at gjedde lett ville kunne etablere seg. Dette gjelder særlig partiet nedenfor Bagn og i inntaksmagasinet til Eid kraftverk.

Selv om det virker å være en nedadgående trend i fangst av ørret i fisketrappa i Eid, garnfangstene utført av prosjektet og tettheten av ungfisk, ble det ikke funnet signifikante endringer i veksten til ørret i aldersgruppene 2 - 4 år. Det er lite som foreløpig tyder på inngrepsrelaterte endringer i veksten eller vekstmønsteret til ørreten i Begna. Det kan imidlertid ikke utelukkes at en eventuell økning i for eksempel abborbestanden (økt konkurranse) kan kamuflere den ellers forventede vekstøkningen hos en eventuelt tynnere ørretbestand. Resultatene fra undersøkelsen i 2003, viser imidlertid ingen synlige tegn på at abborbestanden har økt.

Etter at energiloven kom i 1990, og kraftmarkedet ble deregulert, har det blitt en endret drift (effektkjøring) av kraftverkene. Dette medfører større variasjoner i vannføring, og dermed

også vannstand (Øivind Eidsgaard pers. med). Forutsetningsvis skal dette skje innenfor de restriksjoner som gjelder. Vannføringsdata fra Bagn viser en klar økning i vannføringsvariasjoner fra 1992 – 2004 (se også figur 10 og 11). Økt effektkjøring av kraftverk vil kunne føre til økt stranding av fisk og næringsdyr, særlig hvis elveprofilen er flat og vannstandsendingene er raske (Harby et al. 2004). Grunne, flate områder fungerer ofte som oppvekstområder for ung/liten ørret. Da liten ørret er mer utsatt for vannstandsendinger enn større ørret (Harby et al. 2004) vil økt effektkjøring kunne føre til en nedgang i ørretbestanden gjennom økt ungfiskdødelighet. Så lenge ikke strandarealer tørrlegges, fant Harby et al. (2004) imidlertid at ungfisk av ørret raskt venner seg til betydelige døgnvariasjoner i vannføring. Man kan uansett ikke utelukke at økningen i vannføringsvariasjoner kan ha påvirket ørretbestanden i Begna. Det er også vist at i områder som periodevis settes under vann vil bunndyrsamfunnet bli sterkt svekket.

7. KONKLUSJONER OG VIDERE OPPFØLGING

Undersøkelsene i 1996, 1998, 2000 og 2003, samt trappedataene fra Eid kraftverk indikerer at ørretbestanden har blitt mindre. Dette kan ha flere mulige årsaksforhold som er vanskelig å skille:

- Forbigående rekrutteringsskader hos ørret som følge av anleggsarbeidene med Eid kraftverk.
- Foringede rekrutterings- og gyteområder oppstrøms og nedstrøms Eid kraftverk.
- Økt dødelighet som følge av nedvandring forbi Eid kraftverk.
- Økte vannføringsvariasjoner i Begna sør for Bagn.
- Økt gjeddebestand sør for Eid.
- Naturlige svingninger i ørretbestanden.

For å følge den videre utviklingen av ørretbestanden i Begna i årene som kommer, er det viktig at:

- registreringen av oppvandrende fisk i fisketrappa i Eid kraftverk fortsetter. Ørret bruker fisketrappa i Eid stort sett i hele driftsperioden. Trappa bør driftes i perioden 01.05 – 15.11, for å sikre et mest mulig ”naturlig” vandringsregime for ørreten.

Videre foreslås det at:

- ørret radiomerkes for å undersøke dødelighet ved nedvandringen forbi Eid kraftverk.
- det vurderes konsekvenser av vannføringsendringer med tanke på stranding av fisk og næringsdyr.
- prøvefisket (garn og elektrofiske) videreføres/gjentas.
- det gjennomføres en spørreundersøkelse blant fiskere for sammenligning med tidligere fangstregistrering gjort av Eriksen (1991).

8. LITTERATUR

Enerud, J. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna elv 1980-82, Sør-Aurdal kommune, Oppland fylke. Fiskerikonsulentent i Øst-Norge rapport.

Eriksen, H. 1991. Spørreundersøkelse blant fiskere i Begna elv, Sør-Aurdal, 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 14-1991.

Eriksen, H. og S. I. Wien 1999. Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 4-1999

Gergersen, F. 2000. Fisketrapper i Oppland – status 2002. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 3-2003

Gregersen, F. og Eriksen, H. 2001. Fagrapport 2000. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 3-2001

Harby, A., Alfredsen, K., Arnekleiv, J.V., Flodmark, L.E.W., Halleraker, J.H., Johansen, S. og Saltveit, S.J. 2004. Raske vannstandsendringer i elver – Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. SINTEF, teknisk rapportnr. A5932, 39 s.

Hegge, O. 1989 a. Forekomst av ørret fra Sperillen i Begna elv. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. notat

Hegge, O. 1989 b. Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 10-1989.

Heggenes, J. 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfoss, Begna elv, Oppland. LFI rapport 68.

Lindås, O. R., Eriksen H. og O. Hegge 1997. Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 2-1997.

Løken, F. 1970. Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna elv sommeren 1968. Fiskerikonsulentent i Øst-Norge rapport.

Museth, J. og Qvenild, T. 2003. Merkingforsøk i fisketrappa ved Løpet i Renavassdraget i perioden 1985-2000. HH, rapp. nr. 12-2003, 53 s.

Qvenild, T og Linløkken A. 1989. Glomma – fisk og reguleringer. Sluttrapport fra Glommaprosjektet. 62 s.

Taugbøl, T., Museth, J., Berge, O. og Borgerås, R. 2004. Ørret, harr og gjedde i Løpsjøen og Søndre Rena - Undersøkelser før anlegg og militær akvitet etableres. NINA Oppdragsmelding 861: 52 s.

Vannkraft Øst 2000. Statusrapport pr. 30.06.2000 - Eid Kraftverk. Vannkraft Øst rapport.

RAPPORTER UTARBEIDET VED MILJØVERNADDELINGEN

- Nr. 1/86 Avdelingens årsmelding for 1985.
- Nr. 2/86 Brukerundersøkelse blant medlemmer av A/L Lågen fiskeelv i 1985.
- Nr. 3/86 Årsrapport for kloakkrensaneanleggene 1982-1985.
- Nr. 4/86 Prosjekt Hortulan: Undersøkelser om utbredelse, bestandsstørrelse, bestandssvingninger og biotopkrav hos Hortulan i Oppland. Resultater fra 1985.
- Nr. 5/86 Oversikt over sivile skytterbaner i Oppland i 1986.
- Nr. 6/86 Ornitologiske registreringer fra Røssjøen med omkringliggende områder.
- Nr. 7/86 Botaniske undersøkelser i Rinilhaugen Nordre Korsvatnhøgda (Lunner-Oppland) Egil Bendiksen
- *
- Nr. 1/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Furusjøen, Orvillingen og Flakken i Fryavassdraget og midtre Leinetjønn i Tjørnaavassdraget, Nord-Fron - september 1984
- Nr. 2/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Muruvatn, Sel kommune, Oppland
- Nr. 3/87 Årsmelding 1986
- Nr. 4/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner, Oppland fylke
- Nr. 5/87 Traneundersøkelser i Oppland fylke. Våren/ sommeren 1986
- Nr. 6/87 Radioaktivt nedfall i Oppland etter Tsjernobylulykken. Virkninger for vilt og fisk
- Nr. 7/87 Langtidsplan 1988-91
- Nr. 8/87 Fiskestatus i forsurningsfølsomme områder i Oppland
- Nr. 9/87 Fokstumyra naturreservat Vegetasjon og fugl
- Nr. 10/87 Fosfatholdige tekstilvaskemidler - kontroll av reklame- og utstillingsforbudet juli 1987
- Nr. 11/87 Prøvefiske i Atnsjøen i 1985
- Nr. 12/87 Utdrift av lågåsild- og sikyngel i Lågen
- Nr. 13/87 Botaniske undersøkelser i Buttentjernområdet i Jevnaker og Ringerike kommuner
- Nr. 14/87 Landbrukskontrollen 1987
- Nr. 15/87 Villrein og inngrep i Snøhetta
- Nr. 16/87 Spreidd busetnad. Undersøking av sakshandsaming og dimensjonering av separate avløps-anlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/88 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk
- Nr. 2/88 Fiskeoppdrett i Oppland Registrering av anlegg og forurensning
- Nr. 3/88 Årsmelding 1987
- Nr. 4/88 Fokstumyra naturreservat - Fugleregistreringer 1987
- Nr. 5/88 Oppsynsrapport 1987 for Fokstumyra naturreservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 6/88 Årsrapport 1987 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler
- Nr. 7/88 Botaniske undersøkelser i noen verna vassdrag i Oppland fylke Lora, Sjoa Lomsdalsvassdraget, Vassdrag i Vang: Øtrøi/Begna, Rødøla, Skakadalsåni og Helin
- Nr. 8/88 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Lora
- Nr. 9/88 Glyfosatsprøyting i skog i Oppland 1988 og 1989
- Nr. 10/88 Skjøtselsplan for edellauvskogsreservater i Oppland
- *
- Nr. 1/89 Skjøtselsplan for myrreservater i Oppland
- Nr. 2/89 Miljøstatus for Oppland Problemer, utfordringer og mål
- Nr. 3/89 Kontroll med forureining frå landbruket 1988
- Nr. 4/89 Oppsynsrapport 1988 for Fokstumyra natur-reservat, Dovre statsallmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 5/89 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1987 og i 1988
- Nr. 6/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flakksjøen m.fl. i Ringebu 1988
- Nr. 7/89 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Sjoa
- Nr. 8/89 G - kort. Opplegg og erfaring
- Nr. 9/89 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1988
- Nr. 10/89 Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland
- Nr. 11/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Mesna elv, Lillehammer
- Nr. 12/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk, 1988
- Nr. 13/89 Fokstumyra naturreservat. Fugleregistreringer 1988
- Nr. 14/89 Forslag til forvaltningsplan for Rondane nasjonalpark
- Nr. 15/89 Mjøsørretens ernæring
- Nr. 16/89 Operasjon Mjøsørret - Tiltaksplan for settefiskproduksjon
- Nr. 17/89 Digitalt viltområdekart ved bruk av program-pakken FYSAK
- Nr. 18/89 Kalkingsplan for Oppland
- Nr. 19/89 Dreggekonkuransen Mjøsa Ørretfestival - Opplegg og erfaringer

- Nr. 20/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flåtjønn Muvatn og Bølvatn i Ringebu kommune, august 1989
- Nr. 21/89 Utnytting av en del jaktbare viltarter i Oppland
- Nr. 22/89 Fiske i Dokka, 1988
- Nr. 23/89 Fokstumyra naturreservat, fugleregistreringer 1989.
- Nr. 24/89 Dokumenterte rovviltskader på husdyr i Oppland og Buskerud 1989.

*

- Nr. 1/90 Operasjon Mjøsørret. Årsrapport 1989.
- Nr. 2/90 Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka.
- Nr. 3/90 Miljøstatus for Oppland
Årsmelding 1989
- Nr. 4/89 Forureining frå landbruket. Årsrapport 1989.
- Nr. 5/90 Tiltaksplan og fisketiltak på Venabygdsfjellet.
- Nr. 6/90 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1989
- Nr. 7/90 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1989
- Nr. 8/90 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler.
- Nr. 9/90 Utsetting av Hunderørret i Lågen og Mjøsa 1965 - 1989.
- Nr. 10/90 Sikfisket i Randsfjorden 1978-1988.
- Nr. 11/90 Mjøsa ørretfestival 1990
- Nr. 12/90 Fiskeregistrering i Gudbrandsdalslågen, Dovre kommune 1990
- Nr. 13/90 Fokstumyra naturreservat fugleregistreringer 1990
- Nr. 14/90 En spørreundersøkelse om store rovdyr i Oppland og Buskerud i årene 1986 til 1988.

*

- Nr. 1/91 Flora- og faunaregistreringer på Totenåsen
- Nr. 2/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vinteren 1990
- Nr. 3/91 Årsmelding 1990
- Nr. 4/91 Botanisk undersøkelse av elvekløftene Sagåa og Berdøla i Sel kommune, Oppland
- Nr. 5/91 Lokal overvåking i Vuluvassdraget. Lom kommune.
- Nr. 6/91 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1990.
- Nr. 7/91 Forurensning fra landbruket
- Nr. 8/91 Registreringer av bjørn, jerv, ulv og gaupe i Oppland og Buskerud 1989 og 1990.
- Nr. 9/91 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1990
- Nr. 10/91 Elgforvaltningen i Oppland 1971-1991
- Nr. 11/91 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1990

- Nr. 12/91 Krepsefisket i Norge 1990
- Nr. 13/91 Forurensning fra pelsdyrfarmer i Oppland
- Nr. 14/91 Spørreundersøkelse blandt fiskere i Begna elv, Sør-Aurdal, 1990.
- Nr. 15/91 Prosjekt elgregion - et arbeid med stammeorientert elgforvaltning i deler av Oppland.
- Nr. 16/91 Kvikksølv i aure, lake og krøkle fra Mjøsa 1982-84.
- Nr. 17/91 Storauren i Gausa.
- Nr. 18/91 Genetisk variasjon hos mjøsaure
- Nr. 19/91 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991
- Nr. 20/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark Vintersesongen 1990/91
- Nr. 21/91 Mjøsas ørretfestival 1991.
- Nr. 22/91 Fiskeribiologiske undersøkelser i Hornsjøen, Brettdalsvatnet, Eisteinsvatnet, Nedre Hundtjønnnet og Jogrimen i Øyer kommune - august og september 1991.
- Nr. 23/91 Mjøsa strandeierforening og mjøsfisket. fangst av Lagesild i Mjøsa/Lågen 1991.
- Nr. 24/91 Utnyttelse og ringvirkninger av småviltjakten i Vestre Slidre statsallmenning i 1989.
- Nr. 25/91 Restaurering av Vigga 1991.
- Nr. 26/91 Samla Plan for vassdrag. Rullerte prosjekter i Oppland i 1991

*

- Nr. 1/92 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1991
- Nr. 2/92 Registrering av rekrutteringsmuligheter for aure i Aursjømagasinet, Lesja
- Nr. 3/92 Årsmelding 1991
- Nr. 4/92 Miljødata og miljøinformasjon i fem kommuner i OL - området
- Nr. 5/92 Tiltak mot forurensning fra landbruk. Årsrapport 1991
- Nr. 6/92 Lokal overvåking i Begnavassdraget 1991.
- Nr. 7/92 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991.
- Nr. 8/92 Lokal overvåking i Vuluvassdraget, Lom kommune, 1991.
- Nr. 9/92 Miljøstatus 1992.
- Nr. 10/92 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1992.
- Nr. 11/92 Ørretfiske i Mjøsa: Fangstrapportering 1977-1991
- Nr. 12/92 Beveren i Oppland i 1991.
- Nr. 13/92 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte Vassdrag i Oppland.
- Nr. 14/92 Fiskedød i Begnavassdraget.

- Nr. 15/92 Elgbeiteregistreringer gjennomført i Gausdal og Ringebu - med en metodebeskrivelse.
- Nr. 16/92 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag. Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vintersesongen 1991/92.
- Nr. 17/92 Finnes det fortsatt bjørn i Vassfartraktene?
- En intensivundersøkelse 1990-91.
- Nr. 18/92 Næringsstoffer og tungmetaller i kloakkslam fra renseanlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/93 Dokumenterte roviltskader på husdyr i Oppland 1992. Skadeproblematikk, erstatninger, forebyggende tiltak og framtidig forvaltning.
- Nr. 2/93 Årsmelding 1992.
- Nr. 3/93 Vannkvalitet i Gausavassdraget, 1992.
- Nr. 4/93 Vannkvalitet i Begnavassdraget, 1992.
- Nr. 5/93 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1992.
- Nr. 6/93 Gausaauren - Statusrapport med forslag til habitatforbedrende tiltak.
- Nr. 7/93 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1992.
- Nr. 8/93 Koordineringsgruppa for radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1992
- Nr. 9/93 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag - Bruk av motorkjøretøyer i utmark vintersesongen 1992/93.
- Nr. 10/93 Aurebestanden i Tessemagasinet - konsekvenser av reguleringen.
- Nr. 11/93 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdalen 1993.
- *
- Nr. 1/94 Nasjonal registrering av kulturlandskap
- Nr. 2/94 Handlingsplan for oppgradering av kommunale fyllplasser i Oppland
- Nr. 3/94 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1993
- Nr. 4/94 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1993.
- Nr. 5/94 Årsmelding 1993.
- Nr. 6/94 Tiltak mot forureining frå landbruk. Årsrapport 1993
- Nr. 7/94 Handlingsplan for friluftsliv for Oppland 1994 - 99.
- Nr. 8/94 Dokumenterte roviltskader på husdyr og utbetalte erstatninger for roviltskade i Oppland 1993.
- Nr. 9/94 Slamplan for oppland.
- Nr. 10/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1993
- Nr. 11/94 Motorferdsel i utmark sommersesongen 1993
- Nr. 12/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte vassdrag i Oppland - Status 1989 -1993
- Nr. 13/94 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdal og Ottadalen 1994
- Nr. 14/94 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1993
- Nr. 15/94 Anlegg for produksjon av settefisk og matfisk i Oppland
- *
- Nr. 1/95 Spredning av husdyrgjødsel i Oppland 1994
- Nr. 2/95 Motorferdsel i utmark i Oppland Vintersesongen 1993/1994 Sommersesongen 1994
- Nr. 3/95 Stangfisket etter Hunderørret nedenfor Hunderfossen 1965 - 1994
- Nr. 4/95 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1994
- Nr. 5/95 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1994
- Nr. 6/95 Vannkvalitet i Viggavassdraget 1994
- Nr. 7/95 Forvaltning av fredet rovvilt 1994
- Nr. 8/95 Miljøstatus for Oppland 1995
- Nr. 9/95 "Operasjon Mjøsørret" - Sluttrapport -
- Nr. 10/95 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland Fagrapport 1994.
- Nr. 11/95 Motorferdsel i utmark - Rapport vinteren 1994 - 95
- Nr. 12/95 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1994
- *
- Nr. 1/96 Analyse på sortering av organisk avfall og restavfall i GLØR, HRA og Torpet avfallsselskap.
- Nr. 2/96 Flora og vegetasjon i Dokkadeltaet med forslag til skjøtselstiltak i naturreservatet.
- Nr. 3/96 Forslag til skjøtsel i Opsahl, Eriksrud og Geiteryggmyra naturreservater.
- Nr. 4/96 Ørreten i Vorma.
- Nr. 5/96 Forekomst av elveperlemusling og salamander i Oppland.
- Nr. 6/96 Fagrapport 1995 . Bedre bruk av fiskeressursene.
- Nr. 7/96 Forvaltning av hjort i Oppland 1961 - 1995.
- Nr. 8/96 Sik og aure i Randsfjorden - oppsummering av fiskeribiologiske undersøkelser.
- Nr. 9/96 Plan for kalking av fiskevann i Oppland
- Nr. 10/96 Oversikt over vannkjemidata i Oppland fram til 1995.
- Nr. 11/96 Rovviltforvaltning, skadedokumentasjon, forebyggende tiltak, bestadsregistrering.

- Nr. 12/96 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1995.
- Nr. 13/96 Sportakseringen på gaupe i Gudbrandsdalen og Ottadalen 1993 - 1996.
- Nr. 14/96 Elgforvaltningen i Oppland 1991 - 95.
- Nr. 15/96 Drivgarnfisket etter ørret i Lågen fra Mjøsa til Fåberg i perioden 1900 - 1969.
- *
- Nr. 1/97 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1996.
- Nr. 2/97 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1996.
- Nr. 3/97 Forvaltning av rovvilt i Oppland i 1996.
- Nr. 4/97 Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet.
- Nr. 5/97 Mal for driftsinstruks - store jordrenseanlegg
- Nr. 6/97 Botaniske undersøkelser i Østhagan landskapsvernområde. Biologisk mangfold og forslag til skjøtselstiltak.
- *
- Nr. 1/98 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1998.
- Nr. 2/98 Truete fuglearter i Oppland
- Nr. 3/98 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1997
- Nr. 4/98 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland 1997
- Nr. 5/98 Motorferdsel i utmark i Oppland vintersesongen 1997/98
- Nr. 6/98 Brukerinteresser - planområde for aktuelle nasjonalparkutvidelser Dovrefjell og Rondane - Oppland fylke
- *
- Nr. 1/99 iNARDO Informasjonssystem/nasjonalparksenter For Rondane og Dovrefjell
- Nr. 2/99 Vurdering av habitatforbedrende tiltak i Aursjømagasinets gytebekker
- Nr. 3/99 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1998
- Nr. 4/99 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1998
- Nr. 5/99 Fiskedød i vassdrag i Oppland i perioden 1990 – 1998 forårsaket av soppen *Saprolegnia* spp.
- Nr. 1/00 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1999.
- Nr. 2/00 Undersøkelse av fiskebestandene i 17 kalkede lokaliteter i Oppland 1999.
- Nr. 3/00 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1999.
- Nr. 4/00 Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling Margaritifera margaritifera i Dokka/Etna, Oppland
- Nr. 5/00 Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling Margaritifera margaritifera i Begna, Oppland
- *
- Nr. 1/01 Botaniske undersøkelser av kalkede myrområder ved Fjorda, Gran og Jevnaker kommuner. Effekter ved rekalking.
- Nr. 2/01 Skjøtselplan for Dokka naturreservat.
- Nr. 3/01 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2000.
- *
- Nr. 1/02 Skjøtselplan for Gjendebuområdet i Jutunheimen nasjonalpark
- Nr. 2/02 Evertebratundersøkelser i fem kalkede innsjøer i Oppland 2000.
- Nr. 3/02 Effekter av kalking og naturlig restaurering av forsurede innsjøer i Oppland i 2001.
- Nr. 4/02 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2001.
- Nr.5/02 Beveren i Oppland i 2001
- *
- Nr 1/03 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2002
- Nr 2/03 Fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet etter reguleringen i 1989
- Nr 3/03 Fisketrapper i Oppland – status 2002
- *
- Nr 1/04 Fiskebiologiske undersøkelser i Pollvatnet og Heggebottvatnet
- Nr 2/04 Kartlegging av viktige leveområder for karpefisk, abbor, hork og gjedde i Gudbrandsdalslågen – Fra Harpefoss til utløp i Mjøsa
- Nr 3/04 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2003
- Nr 4/04 Utlegging av kalkholdig grus på gyteplasser for røye i Fjorda, Gran kommune. Undersøkelse av gyting og klekking.
- Nr 5/04 Registrering av gyte- og oppvekstområder for ørret i Vorma
- *
- Nr 1/05 Harrens gyting i Lesjaskogsvatnet – kartlegging av gytebekker
- Nr 2/05 Vern av Statskog SFs grunn. Områder i Oppland fylke – Utkast til verneplan
- Nr 3/05 Forvaltningsplan for Fokstumyra naturreservat
- Nr 4/05 Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk