

**FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER
I RANDSFJORDEN OG DOKKA-ETNA
ETTER REGULERING AV DOKKA**

OLE ROGER LINDÅS, HEIDI ERIKSEN OG OLA HEGGE

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPORT 8, 1996.

Ref.: Lindås, O. R., Eriksen, H. og Hegge, O. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 8/96, 34 s + vedlegg.

Forord

Oppland Energiverk fikk ved kongelig resolusjon av 26. juli 1985 tillatelse til erverv og regulering mv. for kraftutbygging i Dokkavassdraget i Oppland fylke. Med hjemmel i konsekvensvilkårene påla Direktoratet for naturforvaltning Oppland Energiverk å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka og Randsfjorden i perioden 1986-1995. Som et ledd i disse undersøkelsene har prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" registrert sik- og aurefisket i Dokka-Etna og Randsfjorden. Registreringene i Randsfjorden er en oppfølging av forundersøkelsene i perioden 1978-1985, som også var bekostet av regulanten.

Denne rapporten gir en oppsummering av undersøkelsene av fangstinnsats og fangst ved flytegnarnsfiske (oppflæfiske) etter sik og aure i Randsfjorden i perioden 1978-1995, sikfiske med not og håv i Dokka-Etna under gytevandringa om høsten i perioden 1988-1995, samt i perioden 1967-1979 for notfiske, og av sportsfiske og garnfiske etter aure i Dokka-Etna elv i perioden 1988-1995. Dessuten oppsummeres ekkoloddregistreringer i perioden 1979-1995. En oppsummering av undersøkelsene av flytegnarnsfisket i Randsfjorden for perioden 1978-1988 foreligger i Hegge et al. (1990 a) og for perioden 1978-1992 i Skurdal et al. (1993). En oppsummering av undersøkelsene av not- og håvfisket i perioden fram til 1992 foreligger i Skurdal et al. (1993).

Etter anmodning fra Oppland Energiverk gjennomførte prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" et prøvefiske i Randsfjorden i 1995. Prøvefisket ble finansiert av Oppland Energiverk, og resultatene er presenterte i denne rapporten. Undersøkelsene er en del av samlet etterundersøkelsesprogram, der LFI har størstedelen.

Mange personer har vært involvert i undersøkelsene. En spesiell takk rettes til Einar Kværn og Magnar Haugen som har utført flytellingene. Nils Rønningen har bidratt med innsamling av materiale og med verdifulle opplysninger. Torgeir Granum, Einar Kværn, Torbjørn Wachek og Sverre Sterud har ytt verdifull bistand ved innsamling av sik. Ragnvald Andersen, Kjell Carm, Jørn Enerud, Jan Håkon Hansen, Pål Erik Jensen og Per Arild Stensgård har vært engasjert ved innsamling og bearbeiding av materialet. Ellers rettes en spesiell takk til alle journalførere som har gjort registrering mulig ved sin samvittighetsfulle føring av fangst og fangstinnsats.

Innhold

1. SAMMENDRAG	5
2. INNLEDNING	7
3. OMRÅDEBESKRIVELSE	8
4. METODER	10
5. RESULTATER	12
5.1 Prøvefiske i Randsfjorden 1995	12
5.2 Fangstregistreringer i Randsfjorden i perioden 1978 - 1995	15
5.3 Fisket i Dokka-Etna	18
5.4 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden	24
6. KOMMENTARER	25
6.1 Sik	25
6.2 Aure	28
6.3 Konklusjon	32
7. LITTERATUR	33
VEDLEGG	35

1. Sammendrag

Tidligere hadde sikfisket med flytegarn i Randsfjorden meget stort omfang, og siken var av god kvalitet. Fra slutten av 1970-tallet til midten av 1980-tallet var beregnet utbytte på grunnlag av fangstregistreringene på ca. 20-30 tonn pr. år. Kondisjonsfaktoren lå rundt 1,0 og gjennomsnittsvekta var i 1978-1980 304-352 g. Fangstsinnsatsen med flytegarn lå i 1979-1984 på ca. 1 700 000-2 400 000 m² garnareal x døgn pr. år. Pga. avtakende interesse for sik som matressurs har beskatninga blitt sterkt redusert. Fangstsinnsatsen var i 1991-1995 på ca. 213 000-272 000 m² garnareal x døgn. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor lå på 0,63-0,83, og gjennomsnittsvekta har gått jevnt nedover og var i 1995 161 g. Totalt utbytte lå i 1991-1995 på 570-3196 kg pr. år. Fangst pr. innsats har også gått betydelig ned, og årsaka til dette er at mange av garna som brukes har for grove maskevidder. Prøvefiske gjennomført i 1995 viste at en stor andel av siken var gammel, 30,6 % var 10 år eller mer. Veksten stagnerte når fisken nådde ca. 28 cm, og kondisjonsfaktoren var dårlig. Utbyttet var størst på maskevidde 26 mm, der fangsten var 564 g pr. 100 m² garn x døgn.

Sikfisket i Dokka-Etna har også lange tradisjoner. De viktigste redskapene i seinere tid har vært not og håv. Utbyttet ved notfiske lå i 1967-1992 på 2000-8100 kg pr. år, mens det i 1994 og 1995 bare ble tatt 62 og 5 kg, til tross for en betydelig fangstsinnsats. Fangst pr. innsats ved notfiske viste ingen klar endring i perioden 1988-1993, da den lå på 140-479 kg pr. notkast. I 1994 og 1995 var fangsten bare 5 og 0,36 kg pr. notkast. Innsats ved håvfisket i Dokka-Etna har avtatt sterkt siden registreringene begynte i 1988. Fangst pr. innsats ved håvfiske har vist en avtakende tendens fra 1988-1993, og i 1994 og 1995 var den særlig liten. Årsaka til de reduserte fangstene av sik i Dokka-Etna i 1994 og 1995 kan være at siken blir stående ved utløpstunnelen fra Dokka kraftverk i Randsfjorden i stedet for å vandre opp i elva. Dette fører til at siken enten får forsinket oppvandring eller uteblir. Redusert vannføring og mindre høstflommer i Dokka-Etna kan også være en medvirkende faktor.

Randsfjorden og Dokka-Etna tåler trolig et samlet uttak av sik på over 40 tonn pr. år, og siden interessen for sikfiske er blitt så liten lokalt vil en utfisking trolig bare kunne gjennomføres kommersielt. Våren 1996 er forberedelser igang for utfisking ved hjelp av notfiske i Randsfjorden i regi av Søndre Land kommune. Det er en forutsetning for utfiskingsprosjektet at all aure og røye som fanges blir satt ut igjen.

Ved flytegarnsfiske etter sik i Randsfjorden tas noe aure som bifangster. Denne auren hadde i perioden 1982-1995 ei gjennomsnittsvekt på 1,08 kg, og dette er en relativt dårlig utnyttelse av storauren i Randsfjorden som kan nå ei vekt på ca. 10 kg. Flytegarnsfisket etter sik har minket kraftig, og dette antas å ha en positiv virkning på aurebestanden. Beregnet årlig fangst av aure ved flytegarnsfisket låg i 1982-1995 på 43-376 kg. En større del av aurebeskatninga foregår trolig med bunn garn. Ut fra en spørreundersøkelse ble fangsten i 1978 beregnet til 1800 kg. I tillegg dorges det etter aure i Randsfjorden, og dette fisket er populært og utøves av mange fiskere. Vi vet ikke hvor store mengder aure som tas ved dette fisket.

Fangsten av aure ved stangfiske i Dokka-Etna er sterkt vannføringsavhengig. De beste åra i registreringene er 1988, da Dokka-Etna var uregulert, og 1993. Begge disse åra var det flere større vannføringsøkninger. Det dårligste året for sportsfisket var 1995, og dette året hadde minimal vannføring etter at den store vårfloppen var over. Ved låg vannføring i Dokka-Etna tas lite aure ved stangfiske. Fangsten av aure med garn i Dokka-Etna ser ut til å være mindre avhengig av vannføring. Ved låg vannføring er garnfisket mer effektivt enn ved høyere vann-

føring pga. problemer med tilslamming av garna og sterkere strøm ved høy vannføring. Trolig er tettheten av oppvandrende aure størst i elva ved høy vannføring, men dette vil kamufleres av de forannevnte forhold.

Analyse av skjellprøver fra 43 antatt ville storaure tatt i Dokka-Etna i perioden 1991-1995 viste at veksten de 3 første leveår var ca. 5-6 cm pr. år, for deretter å øke til ca. 10-13 cm pr. år i 4.-8. leveår. Analysene tydet på at minst 8 av 51 undersøkte storaure var settefisk, og utsettingene ser dermed ut til å ha en positiv effekt på bestandsstørrelsen. Dokka-auren har stor betydning for fritidsfisket og det er derfor ønskelig at bestanden fortsatt styrkes med utsettinger.

Det foreligger ikke tilstrekkelig kunnskap til sikkert å fastslå hvordan sik- og aurestammene i Dokkavassdraget påvirkes av manøvreringen av vassdraget. For å finne fram til en manøvrering som best mulig ivaretar hensynet til fiskebestandene på en mest mulig kostnadseffektiv måte er det behov for mer detaljerte vandringsstudier med bl.a. telemetri, der det laboreres med vannslipp i elv og driftsvannføring i kraftverk.

2. Innledning

Sik er den dominerende fiskearten i Randsfjorden og sikfisket har lange tradisjoner (Eknæs 1979). Siken hadde tidligere god vekst og god kvalitet, og sikfiske med flytegarn ble drevet som binæring av enkelte. I perioden 1978 - 1992 har dette fisket nærmest dødd ut (Skurdal et al. 1993). Årsaka er at interessa for sik som matressurs ikke lenger er den samme som i tidligere tider. Om høsten foregikk et omfattende fiske med not og håv etter gytesik i Dokka og Etna. I dag har sikfisket lite omfang og siken har dårlig kvalitet, og rekreasjonsfiske etter aure har større betydning enn sikfisket. Auren i Randsfjorden er rasktvoksende, og det forekommer eksemplarer på 5-8 kg. Disse lever hovedsaklig av fisk. Flere av de norske storaurestammene har gått sterkt tilbake eller er utryddet i dette århundret som følge av vassdragsinngrep og/eller forurensning. Det er en nasjonal målsetting å bevare de igjenværende norske storaurestammene. Aure fiskes med sportsfiskeredskap og garn både i Randsfjorden og i Dokka-Etna.

I perioden 1978-1995 har flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden blitt registrert som et ledd i de konsesjonsbetinga undersøkelsene i forbindelse med utbygging av Dokkavassdraget. Det er for de fleste år tatt prøver fra fangstene av sik til lokale garnfiskere for registrering av bestandsparametre. Ved dette fisket tas noe bifangster av aure, og også dette er registrert. Ekko-loddregistreringer av sikbestanden i Randsfjorden er gjennomført i perioden 1990-1995. Videre er sikfisket med håv og not i Dokka-Etna registrert i perioden 1988-1995. For notfiske er det også gjort registreringer i perioden 1967-1979. Sportsfiske og garnfiske etter aure i Dokka-Etna elv er registrert i perioden 1988-1995.

Denne rapporten er laget for å sammenstille resultatene av disse undersøkelsene. I 1995 ble det i tillegg gjennomført et prøvefiske i Randsfjorden for å supplere undersøkelsene med en grundigere analyse av bestandsstruktur hos siken, og resultatene av prøvefisket presenteres her.

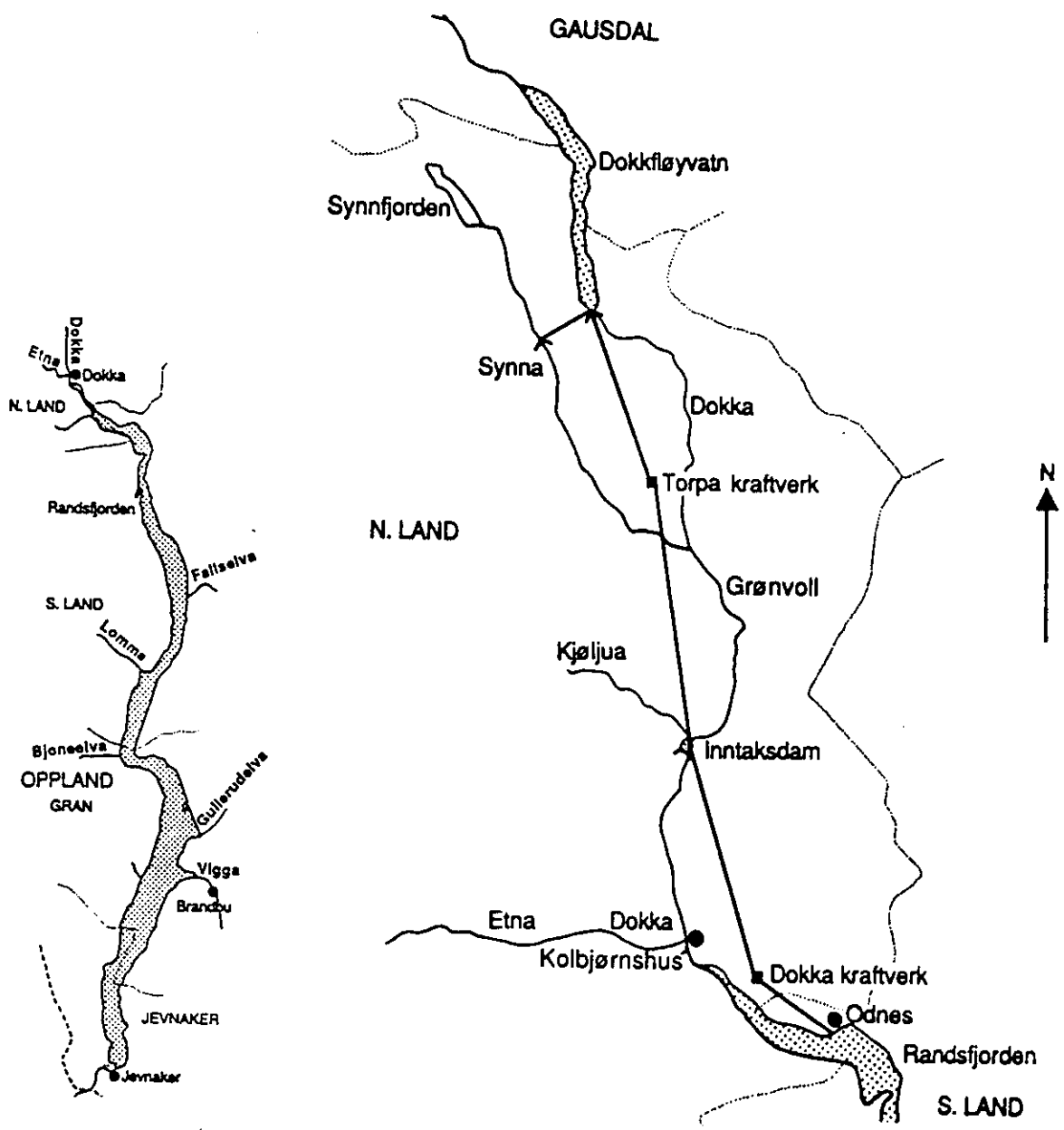
3. Områdebeskrivelse

Den 134 km² store og 120,5 m dype Randsfjorden (134,5 m o.h.) (figur 1) er Norges fjerde største innsjø. Randsfjorden ligger i kommunene Jevnaker, Gran, Søndre Land og Nordre Land i Oppland fylke. Nedbørfeltet er 3663 km², hvorav 25 % ligger over 1000 m o.h. Innsjøen er regulert 3,2 m. Den drenerer til Randselva.

Den største tilløpselva er Dokka-Etna som har et nedbørfelt på ca. 2200 km² og renner ut i Randsfjordens nordende. Elvene Dokka og Etna renner sammen like ved Dokka sentrum. De drenerer betydelige fjellområder og vassdraget er næringsfattig. Vassdraget er flompreget, med betydelig massetransport som har resultert i et ustabil bunnsstrat. Fiskebestanden i Randsfjorden består av aure, røye, sik, abbor, gjedde, krøkle, ørekyt, tre- og nipigget stingsild og niøye. Fisket i Randsfjorden er forbeholdt grunneierne, med unntak av midtpartiet der det er fritt fiske for alle. Det drives dreggefiske etter storaure i fjorden, og fangstene er vanligvis best i mai og juni. Det er felles fiskeforskrift for Randsfjorden og alle tilløpselver så langt storaure vandrer opp. Det er satt et minstemål på aure på 35 cm. I elver og ved elveos er alt fiske forbudt i perioden 1. september - 30. april. Unntatt er fiske etter sik med håv, garn og not i Dokka/Etna og Lomsdalselva om høsten, som det finnes særlige bestemmelser for. Det er organisert en egen fiskeoppsynsordning for Randsfjorden og tilløpselvene.

Dokka-Etna er viktigste gyteområde for strømsik i Randsfjorden, mens Dokka-Etna og Dokka er viktigste gyteområde for storaure.

Dokkaelva har et nedbørfelt på 1075 km². Dokka ble regulert i 1989, noe som innebærer en betydelig reduksjon i vannføringen. Dokkfløyvatn er magasin for reguleringa, og Synnavassdraget er overført til dette magasinet, som rommer 40 % av nedbørfeltets årlige avrenning på 618 mill m³. Fallet utnyttes i kraftverkene Torpa og Dokka. Ved Kjøljuva er inntaksdammen til Dokka kraftverk, og her tas også vatn fra feltet nedstrøms Dokkfløyvatn inn. Minste tillatte vannføring nedenfor dette inntaket er 3,0 m³/s i perioden 01.05. - 30.10. og 1,5 m³/s i perioden 01.11. - 30.04. Ved Kolbjørnshus, nedenfor samløpet med Etna, er minste tillatte vannføring 10 m³/s i perioden 15.09. - 20.10. Etna er uregulert og har et nedbørfelt på ca. 900 km².



Figur 1. Kart over Randsfjorden med tilløpselva Dokka. Avløpet fra Dokka kraftverk føres ut i Randsfjorden ved Odnos

4. Metoder

Ved prøvofiske er fiskelengden målt til nærmeste mm som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, fiskevekter veid til nærmeste g, og kjønn og modningsstadium bestemt etter Dahl (1917).

Ved prøvofiske er forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) beskrevet ved lineær regresjon mellom \ln fiskevekt (W , g) og \ln fiskelengde (L , mm) og uttrykt på formelen $\ln W = \ln a + b \ln L$, der a og b er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen $k = 10^5 a L^{b-5}$. På sik innsamlet av lokale fiskere er forholdet mellom lengde og vekt beskrevet ved Fultons formel: $k = \text{fiskevekt (g)} \times 100 / \text{fiskelengde (mm)}^3$

Sik er aldersbestemt utfra otolitter. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) etter når fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på eller har hatt en vekstsesong mer enn antall år viser. Aure er aldersbestemt ved skjellanalyse.

Magefylling er angitt i volumprosent.

Flytegarnsfisket etter sik i Randsfjorden ble registrert i perioden 1978-1995 ved at det hvert år ble sendt ut skjema for fangstregistrering (Vedlegg 1) til de fiskerne man kjente til. Journalførerne oppgav daglig fangstinnstans og antall sik i fangstene. Journalførerne representerer bare en del av den totale fangstinnstansen i Randsfjorden. For å finne totalinnstansen ble det foretatt flytelling av totalt antall flytegarnslenker som sto ute. Flyregistreringene ble foretatt 1-4 ganger pr. sesong. Flytegarnslenkene er merket med store bøyser og er under gunstige værforhold enkle å registrere fra fly. I 1981-1983, 1986, august 1987 og 1988 ble det ikke skilt mellom tomme lenker og lenker med garn. I 1984, 1985 og september 1987 ble det skilt mellom tomme lenker og lenker med garn. Antall lenker med garn i 1981-1983, 1986, august 1987 og 1988 ble beregnet ut fra forholdet mellom tomme lenker og lenker med garn i 1984, 1985 og september 1987. Ved flytelling i 1978-1980 ble bare flytegarnslenker som inneholdt garn registrert. I 1990-1992, 1994 og 1995 ble både tomme lenker og lenker med garn registrert. Antall garn pr. flytegarnslenke er vanskelig å registrere fra fly, og gjennomsnittlig garnareal pr. garnlenke ble derfor beregnet ut fra journalførernes opplysninger. Totalinnstansen ble beregnet ved at forholdet mellom antall garnlenker hos journalførerne og antall observert fra fly ble oppskalert gjennom sesongen. Totalt fangstutbytte ble beregnet ut fra fangst pr. innstans hos journalførerne.

I 1978-1980, 1986-1992, 1994 og 1995 ble det tatt prøver av sik fra fangstene til lokale flytegarnsfiskere for registrering av bl.a. alder, lengde og vekt. Fisken var fanget i 39 mm garn i 1978-1980, 1986 og 1987. I 1988-1992 ble både maskevidde 39 mm og 35 mm brukt. I 1994 ble 39 mm og 35 mm brukt (her er vi usikre på om det muligens også ble brukt 29 mm og 31 mm) og i 1995 ble maskeviddene 29, 31, 35 og 39 mm brukt. Siken ble lengdemålt til nærmeste 0,5 cm og veid til nærmeste gram. Siken ble aldersbestemt ut fra øresteiner som ble brent og delt gjennom sentrum.

Ut fra middelvekt på siken de enkelte år ble samlet utbytte ved flytegarnsfisket beregnet. I årene 1981-1985, da det ikke ble samlet inn prøver av sik, ble middelvekta satt lik middelvekt for årene 1978, 1979, 1980 og 1986. Lengde-vekt forholdet hos siken ble uttrykt som Fultons kondisjonsfaktor; $K = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{lengde}^3 \text{ (cm)}$.

Ekkoloddregistreringer ble foretatt i 1979 (Lindem 1980) og i 1990-1995. Det ble i 1990-1995 brukt et ekkolodd av typen Simrad EY-M. I felt ble ekkosignalene innspilt på bånd, mens videre behandling ble gjort hjelp av ekkointegreringssystemet hadas. Størrelsesfordelingen på fisken er beregnet ut fra styrken på signalene (Lindem og Sandlund 1984). Det ble kjørt kurser på tvers og på skrå av innsjøen fordelt på hele innsjøens lengde.

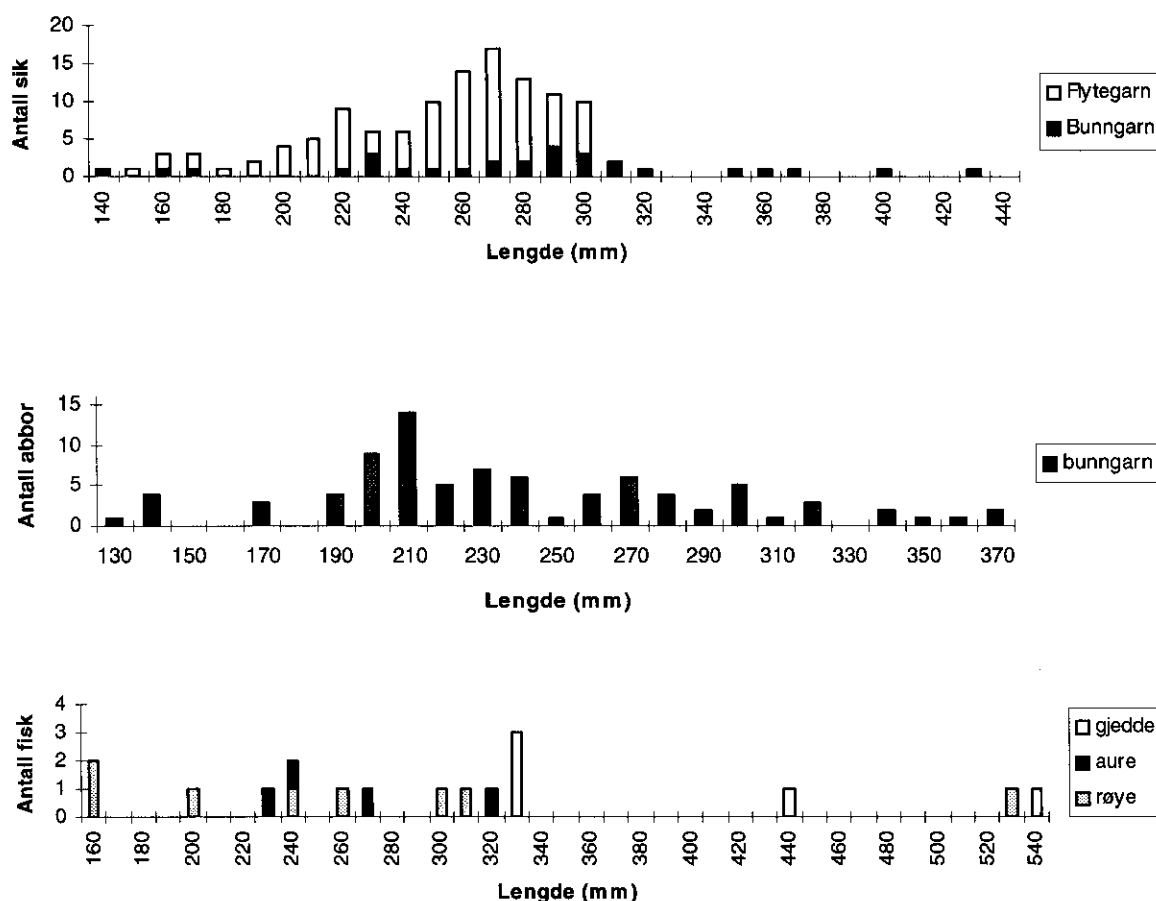
Garnfiske og sportsfiske etter aure og not-og håvfiske etter sik i Dokka-Etna ble registrert ved at det ble sendt spørreskjema til alle rettighetshaverne og til fiskekortkjøperne (Vedlegg 2). I de tilfeller der det ikke ble svart etter en gitt dato ble det purret. Ikke alle sports- og håvfiskere oppgav adresse, og disse fikk derfor ikke tilsendt spørreskjema. Svarprosent i tabellene er beregnet ut fra de som fikk tilsendt skjema. Håvfisket i Dokka-Etna har nærmest dødd ut, og for å videreføre undersøkelsene ble personer som tidligere har drevet med dette fisket leid til å fiske i 1992-1995. I 1995 var det bare innleide fiskere som fisket. Når det gjelder rettighetshavernes sikfiske med not og håv og aurefiske med garn har alle etter purring alltid svart på skjemaene.

Øvrige metoder er beskrevet i de enkelte kapitlene.

5. Resultater

5.1 Prøvefiske i Randsfjorden 1995

Randsfjorden ble prøvfisket den 16. og 17. august 1995, hver natt med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (areal pr. garn 6 x 25 m). Garnseriene hadde maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm. Av bunngarnseriene ble 5 satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, og 2 serier ble satt enkeltvis fra land. De to flytegarnseriene ble ene natta satt på 2-8 m og 8-14 m, og andre natta på 14-20 m og 20-26 m dyp midt ute på innsjøen.



Figur 2. Lengdefordeling for sik, abbor, gjedde, aure og røye tatt ved prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1996.

Det ble i alt fanget 124 sik (17,33 kg) i lengdeintervallet 14,0 - 43,0 cm (figur 2), og 76,6 % av siken ble tatt på flytegarn. I alt 8 sik (6,5 %) var større enn 30 cm, og alle disse ble tatt på bunngarn. Det finnes flere ulike sikformer i Randsfjorden. Den bunndyrspisende grunnsiken lever i strandsona og blir større enn de pelagiske bestandene av strømsik, vintersik og djupvannssik (Eknæs 1979). Sik større enn 30 cm var trolig i all hovedsak grunnsik. Det ble videre fanget 85 abbor (18,01 kg) i lengdeintervallet 12,0 - 37,0 cm (figur 2). All abbor ble tatt på

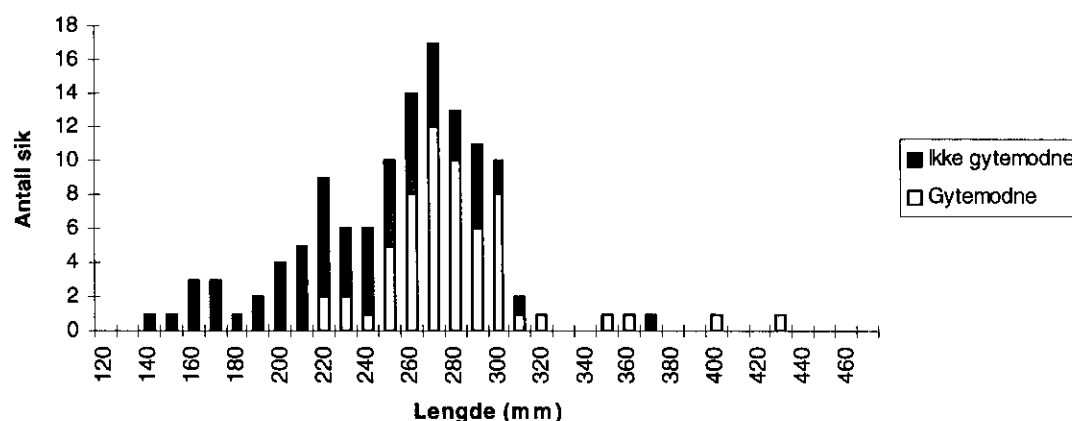
bunn garn. Det ble også fanget 8 røyer (3,00 kg) i lengdeintervallet 15,5 - 53,0 cm, 5 gjedder (2,48 kg) i lengdeintervallet 32,5 - 54,0 cm og 4 aure (1,064 kg) i lengdeintervallet 22,5 - 32,0 cm (figur 2). 7 av røyene og alle gjeddene ble tatt på bunn garn, mens ei røye og alle de fire aurene ble tatt på flytegarn.

Maskevidde 26 mm gav best fangst (tabell 1), med 4,27 sik pr. 100 m² garn x døgn (38,7 % av siken). Hele 79,0 % av antall sik ble tatt på maskeviddene 22,5 - 29 mm. Maskevidde 39 mm, som for bare få år siden var vanlig under sikfisket i Randsfjorden gav bare 0,27 sik pr 100 m² garn x døgn. Ved prøvefiske i 1978-1979 (Styrvold et al. 1981) var det meste av siken i lengdeintervallet 30-36 cm og fangsten på garnmaskeviddene 35-45 mm var på 429-712 g sik pr. 100 m² garnareal x døgn, mot 0-143 g sik pr. 100 m² garnareal x døgn i 1995.

Tabell 1. Sik fanget ved prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1995 fordelt på garnas maskevidder. Bunn garn og flytegarn er slått sammen.

Maskevidde	Antall sik	Antall sik pr. 100 m ² garn x døgn	Gram sik pr. 100 m ² garn x døgn
16 mm	9	0,80	23,47
19,5 mm	8	0,71	47,29
22,5 mm	23	2,04	206,40
26 mm	48	4,27	564,62
29 mm	27	2,40	351,46
35 mm	5	0,44	143,11
39 mm	3	0,27	140,89
45 mm	0	0	0
52 mm	1	0,09	59,29
63 mm	0	0	0

Den minste gytemodne siken var 21,5 cm (figur 3). Få sik under 25 cm var gytemodne, mens det fra og med lengde 25 cm var en stor andel gytemodne sik.



Figur 3. Lengdefordeling og gytemodning hos sik fanget ved prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1995.

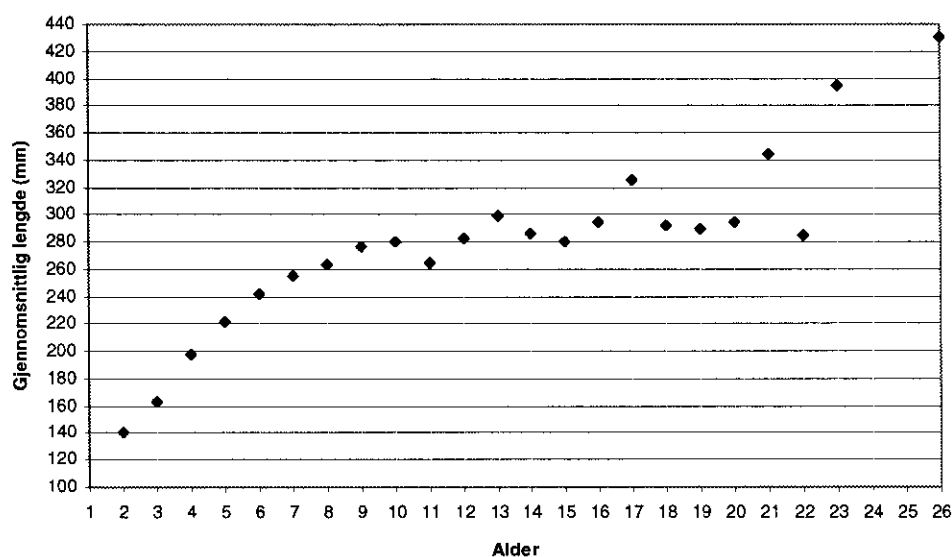
All siken lot seg aldersbestemme og var fra 2 - 26 år, med dominans av fisk på 4 - 9 år (tabell 2). Det var et stort innslag av gammel fisk, og i alt 30,6 % var 10 år eller eldre.

Tabell 2. Aldersfordeling for 124 sik tatt ved prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1995.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Antall	1	6	11	15	12	17	12	12	7	4	4	4
Alder	14+	15+	16+	17+	18+	19+	20+	21	22+	23+	26+	
Antall	4	3	1	3	2	1	1	1	1	1	1	

Gjennomsnittlig fiskelengde økte med økende alder (figur 4). Veksten stopper opp ved ca. 28 cm. I 1978-79 stagnerte veksten ved lengde 32-34 cm (Styrvold et al. 1981). I perioden fram til i dag har veksten stadig blitt dårligere.

Kondisjonsfaktor til sik var dårlig, og gjennomsnittet for all siken var på 0,77 (tabell 3). Kondisjonsfaktor hos sik fanget på flytegarn avtok med økende fiskelengde, mens kondisjonsfaktor hos sik tatt på bunngarn hadde en tendens (ikke signifikant) til økt kondisjonsfaktor med økende fiskelengde. Abbor hadde god kondisjonsfaktor. For aure og røye er materialet lite, men de få aurene som ble fanget hadde god kondisjon, og det samme gjaldt røyene som var større enn 25 cm.



Figur 4. Gjennomsnittlig lengde for de ulike aldersklassene av sik fanget under prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1995. (Empirisk vekstkurve)

Tabell 3. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for sik, abbor, røye og aure fanget ved prøvefiske i Randsfjorden 16. og 17.08.1995. BG = bunngarn, FG = flytegarn. (For røye og aure er materialet så lite at de beregna verdiene er svært usikre.)

Art	N	R ²	ln a	b	95% konf.int	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde					
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Sik BG	29	0,963	-12,296	3,106	2,786-3,427	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85	0,86
Sik FG	95	0,907	-8,484	2,393	2,236-2,551	0,99	0,83	0,73	0,65		
Sik BG+FG	124	0,905	-10,586	2,781	2,620-2,943	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68
Abbor	85	0,960	-12,104	3,157	3,017-3,298	1,22	1,27	1,32	1,36	1,39	
Røye	8	0,989	-14,477	3,529	3,150-3,909	0,73	0,85	0,96	1,06		
Aure	4	0,993	-16,979	4,028	2,976-5,080			1,23	1,49		

Sik fanget på bunngarn hadde spist mest bunndyr (65 vol.%), men dyreplankton betydde også mye (34 vol.%) (tabell 4). Sik fanget på flytegarn hadde spist mest dyreplankton, og andre grupper av næringsdyr hadde liten betydning. De dominerende artene av dyreplankton i mageinnholdet var *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata*.

Det ble påvist krøkle i magen hos en aure på 27 cm og hos ei røye på 26 cm. Mageinnhold hos røye, aure, abbor og gjedde er ikke undersøkt nærmere.

Tabell 4. Mageinnhold i volumprosent hos 9 sik fanget på bunngarn og 30 sik fanget på flytegarn ved prøvafiske i Randsfjorden 16. og 17. august 1995.

Dyregruppe	<i>Daphnia galeata</i>	<i>Daphnia cristata</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Holopedium gibberum</i>	<i>Bythotrephes longimanus</i>	<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Cyclops scutifer</i>	Etemusling	Gjelleangf	Fjærmygglarve	Varfuarlarve	Fisk	Ubærbart
Bunngarn (n=9)	4,44	1,11	0,00	24,44	0,00	0,00	3,33	0,47	32,22	21,11	3,23	8,89	0,47	0,28
Flytegarn (n=30)	28,83	1,67	1,00	39,67	7,08	12,67	0,17	0,25	0,00	0,00	0,33	0,00	5,00	0,00

5.2 Fangstregistreringer i Randsfjorden i perioden 1978 - 1995

Flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden har blitt registrert årlig i perioden 1978-1995. Fangstjournaler har blitt innhentet fra en del lokale fiskere, samtidig som totalt antall garn i innsjøen har blitt registrert ved flytelling. I tillegg har det årlig blitt innsamlet prøver av sik fra fangstene til en av fiskerne for å registrere størrelses- og alderssammensetning i fangstene.

Det har vært en stor nedgang i fangstsinnsats og utbytte av sik i perioden 1984-1995 (tabell 5). Fangst pr. innsats skilte seg ut som spesielt liten i 1994 og 1995, mens innsatsen var på samme nivå som i 1991-1993. Beregningene for 1978 er gjort på grunnlag av journalene til få flytegarmsfiskere. Resultatene synes urimelig høye, og gir trolig et alt for høyt nivå både på fangstsinnsats og totalavkastning. Resultatet dette året tillegges derfor liten vekt. Antall journalførere er svært lite i perioden etter 1986, og for alle resultatene i denne perioden er det derfor stor usikkerhet.

Tabell 5. Fangstinnsats og utbytte av sik ved flytegarnsfiske i Randsfjorden i 1978 - 1995.

År	Ant. jour- nalførere	Fangstinnsats (100 m ² x døgn)	Antall sik	Kg sik	Kg sik pr. ha.	Antall sik pr. 100 m ² x døgn	Gram sik pr. 100 m ² x døgn
1978*	15	29 995	170 139	59 888	4,46	5,7	2 006
1979	24	17 377	80 451	27 273	2,04	4,6	1 559
1980	28	18 303	71 456	21 722	1,62	3,9	1 186
1981	22	14 453	54 209	17 835	1,33	3,8	1 234
1982	20	24 182	76 452	25 152	1,88	3,2	1 040
1983	19	17 977	74 429	24 487	1,83	4,1	1 362
1984	21	19 389	89 024	29 289	2,19	4,6	1 511
1985	16	10 983	55 195	18 159	1,36	5,0	1 653
1986	12	11 648	60 085	10 347	1,44	5,2	1 674
1987	8	9 355	79 600	23 004	1,72	8,5	2 456
1988	8	7 033	28 825	6 976	0,52	4,1	992
1989**	7					7,0	1 640
1990	7	4 154	13 747	3 203	0,24	3,3	769
1991	6	2 654	12 445	2 701	0,20	4,7	1 020
1992	5	2 130	14 794	3 196	0,24	6,9	1 490
1993	5	2 400	12 513	2 702	0,20	5,2	1 126
1994	5	2 450	3 220	570	0,04	1,3	230
1995	4	2 722	4 766	766	0,06	1,8	290

* Svært usikre data for fangstinnsats og totalavkastning.

**I 1989 ble flytelling ikke gjennomført.

Etter hvert som sikens størrelse har gått ned har flere av flytegarnsfiskerne prøvd finere maskevidde på garna, og fangst på de enkelte maskeviddene er registrert i 1994 og 1995 (tabell 6).

Tabell 6. Fangst pr. innsats (antall sik pr. 100 m² garn x døgn) på ulike maskevidder ved flytegarnsfiske etter sik 1994 -1995. Antall sik i parentes.

År	Maskevidde				
	29 mm	31 mm	35 mm	39 mm	Totalt
1994	-	4,84 (230)	0,33 (79)	0,04 (6)	1,31
1995	6,70 (384)	2,85 (740)	0,65 (172)	0,008 (1)	1,75

Det har i perioden 1978-1995 blitt samlet inn sik fra flytegarnsfangstene til lokale fiskere for å undersøke alderssammensetning, størrelse, gyt stadium og kondisjonsfaktor (tabell 7 og 8). Kondisjonsfaktor har blitt sterkt redusert siden midten av 1980-tallet, og gjennomsnittsvekt har blitt omlag halvert i denne perioden. Andel gammel sik har økt, mens ung sik på 3-5 år nesten har forsvunnet fra flytegarnsfangstene. Andel sik som skulle gyte samme høst har også blitt registrert, men et problem er at registrering av hvilere er problematisk. For 1988 har vi et materiale som vi er sikre på er korrekt utført, og denne høsten var andelen som skulle gyte 63,5 %, mens 17,4 % var hvilere.

Tabell 7. Utvikling i kondisjonsfaktor, gjennomsnittsvekt, og andel ≥ 10 år hos sik i flytegarmsfangstene til fiskere i Randsfjorden 1978 - 1995.

År	Antall undersøkt	K-faktor	Gjennomsnittsvekt, g	Andel ≥ 10 år (%)
1978	190	1,00	352	
1979	177	0,96	339	30
1980	198	0,96	304	
1986	130	1,09	322	5
1987	311	0,88	289	13
1988	309	0,80	242	24
1989	303	0,77	233	46
1990	304	0,81	233	33
1991	308	0,82	217	56
1992	296	0,83	216	50
1993				
1994	115	0,63	177	57
1995	230	0,70	161	53

Tabell 8. Aldersfordeling uttrykt i prosent for sik fra flytegarmsfangstene til lokale fiskere i Randsfjorden i 1978-1979, 1986-1992 og 1994-1995.

Alder	1978-79	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1994	1995
3+	5,6	3,9	4,2	0,6	0	0,7	0	0	0	0
4+	12,6	14,0	11,9	6,5	6,7	9,3	0,3	0,3	0	0
5+	16,7	14,7	15,2	14,9	9,0	14,1	4,3	7,1	2,6	3,0
6+	13,8	17,8	14,5	14,6	9,4	13,4	9,0	9,9	8,8	9,1
7+	8,9	24,0	19,4	12,3	12,0	12,4	9,0	9,2	11,4	9,1
8+	5,6	14,7	13,9	16,2	9,7	10,0	8,0	10,0	7,0	10,0
9+	6,3	5,4	8,4	10,4	7,9	7,2	11,7	12,6	12,3	15,7
10+	5,9	1,6	3,6	11,0	10,9	7,2	8,7	9,9	7,0	11,3
11+	6,3	0	3,2	3,9	11,2	11,0	6,0	5,1	7,9	9,6
12+	5,9	1,6	1,6	3,6	6,7	6,2	7,3	5,1	8,8	7,8
13+	2,2	0	0,6	1,6	5,2	2,4	7,3	5,8	5,3	7,0
14+	3,0	0,8	1,3	2,3	3,4	2,4	5,0	3,1	6,1	4,3
Eldre	7,1	1,6	2,3	1,9	7,8	3,4	23,3	21,8	22,8	13,0
Antall	269	129	310	308	267	290	300	294	114	230

Ved flytegarmsfiske etter sik tas også noe aure som bifangst (tabell 9). I perioden 1982-1995 har beregnet fangst variert mellom 43 og 376 kg pr. år. Gjennomsnittsvekt på auren har variert mellom 0,71 og 1,69 kg, og gjennomsnitt for hele perioden var 1,08 kg. Aureuttaket er beregnet etter samme metode som sikuttaket (se metode-kapittelet), og journaler som ikke inneholdt opplysninger om bifangster av aure er utelatt ved oppskaleringen.

Tabell 9. Beregna totale fangster av aure ved flytegarnsfiske i Randsfjorden 1982-1995.

År	Antall aure	Kg aure	Gjennomsnittsvekt (kg)	Antall aure pr. 100 m ² garn x døgn	Kg aure pr. 100 m ² garn x døgn
1982	154	168	1,09		
1983	156	143	0,92		
1984	100	84	0,84		
1985	84	86	1,02		
1986	165	118	0,72	0,014	0,010
1987	387	276	0,71	0,041	0,030
1988	248	376	1,52	0,035	0,053
1989*			1,42		
1990	249	352	1,41	0,060	0,085
1991	119	201	1,69	0,045	0,076
1992	86	73	0,85	0,040	0,034
1993	33	55	1,68	0,014	0,023
1994	59	43	0,71	0,024	0,017
1995	125	154	1,23	0,046	0,057

* Dette året ble flytelling ikke gjennomført.

5.3 Fisket i Dokka-Etna

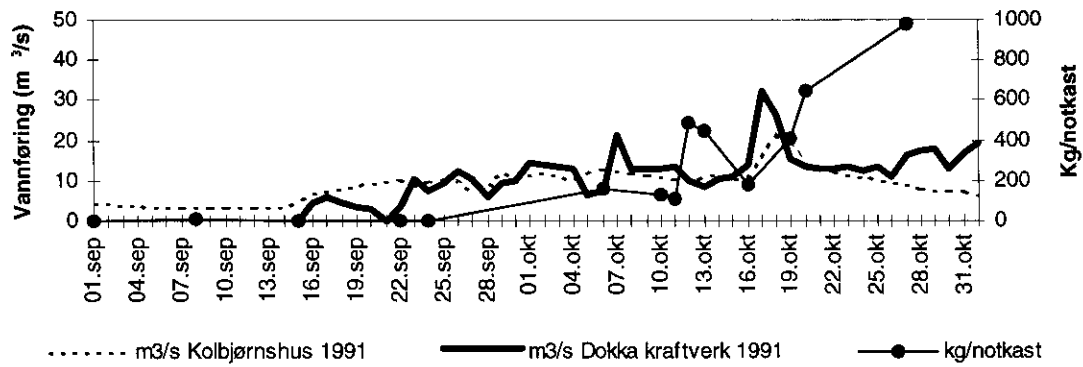
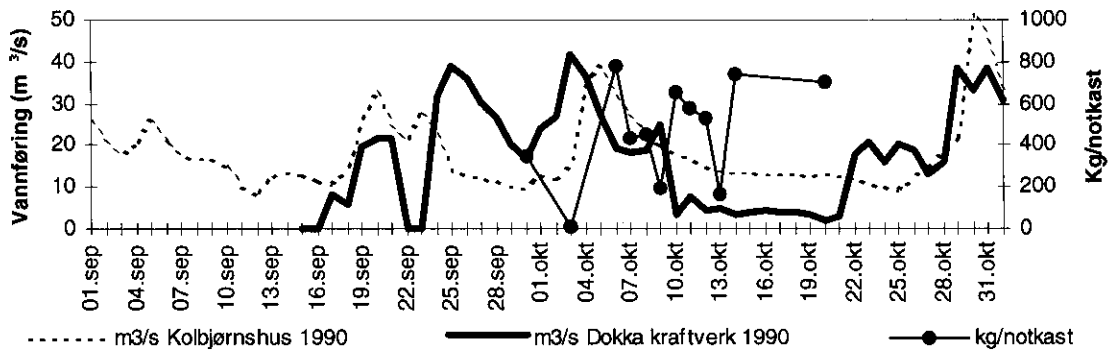
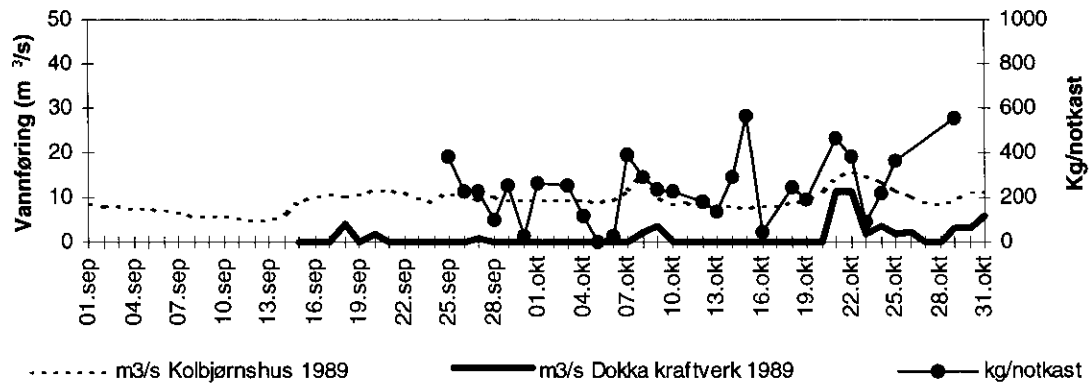
I Dokka-Etna på strekningen fra Randsfjorden opp til samløpet med Etna (strekningen som administreres av Dokka - Etna grunneierlag) har det i tidsrommet 1988-1995 årlig vært foretatt spørreundersøkelse blant fiskekortkjøpere og rettighetshavere for å registrere fangst og fangstsinnsats ved fiske etter sik med not og håv og sportsfiske og garnfiske etter aure.

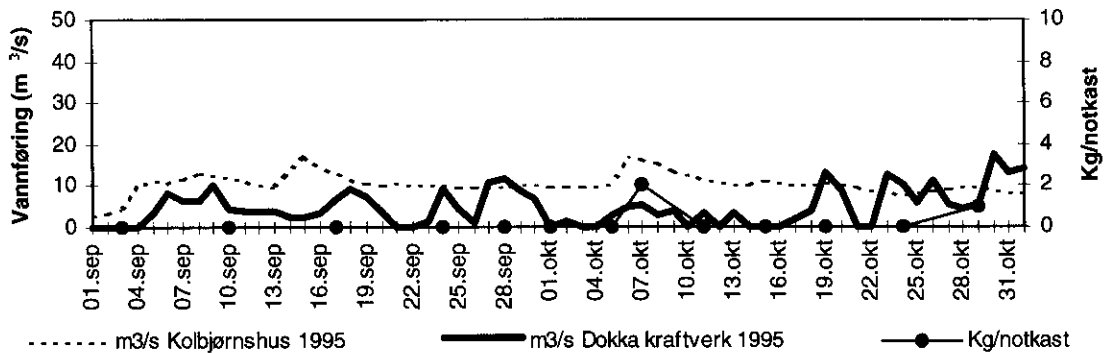
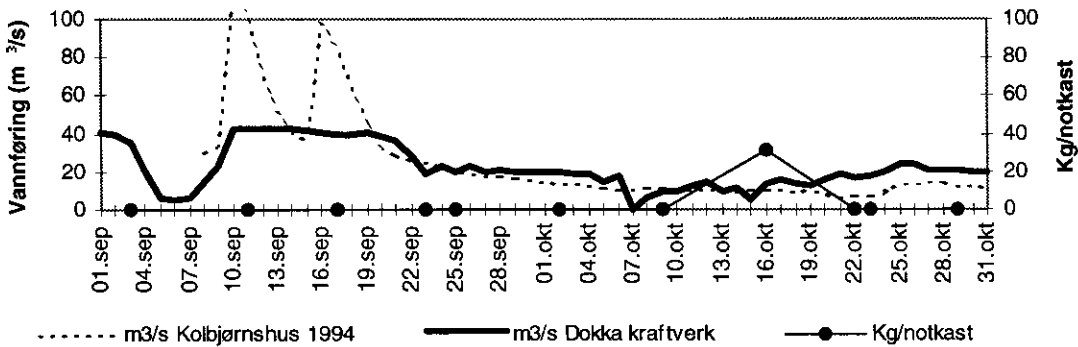
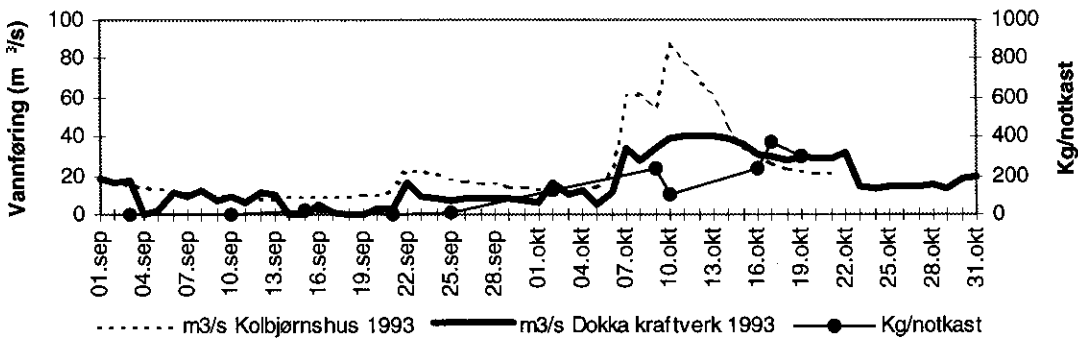
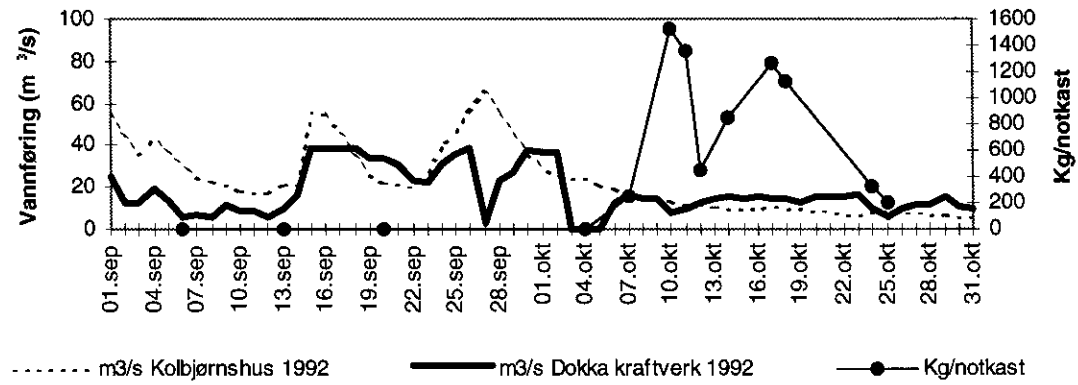
Strømsik fra Randsfjorden går opp i Dokka-Etna på gytevandring om høsten. Fisket etter sik i Dokka-Etna har lange tradisjoner, og en betydelig del av beskatninga av siken i Randsfjorden har tradisjonelt foregått i elva. De vanligst brukte redskapene er not, garn og håv. I perioden 1979-1995 er notfisket i all hovedsak utført av Nils Rønningen ved Berg gårg. Maskevidden i nota var 30 mm fram til og med 1991, mens det deretter er brukt maskevidde 25 mm. I perioden 1967 - 1993 varierte fangstene under notfisket mellom 1620 og 13 300 kg (tabell 10). I 1994 og 1995 var fangstene ekstremt dårlige med bare 62 og 5 kg. Fangst pr. innsats ved håvfisket har vist en avtakende tendens siden 1988, og 1994 og 1995 skiller seg ut som de to dårligste åra i undersøkelsesperioden.

Tabell 10. Fangst av sik med not, garn og håv i Dokka-Etna i perioden 1967 - 1995.

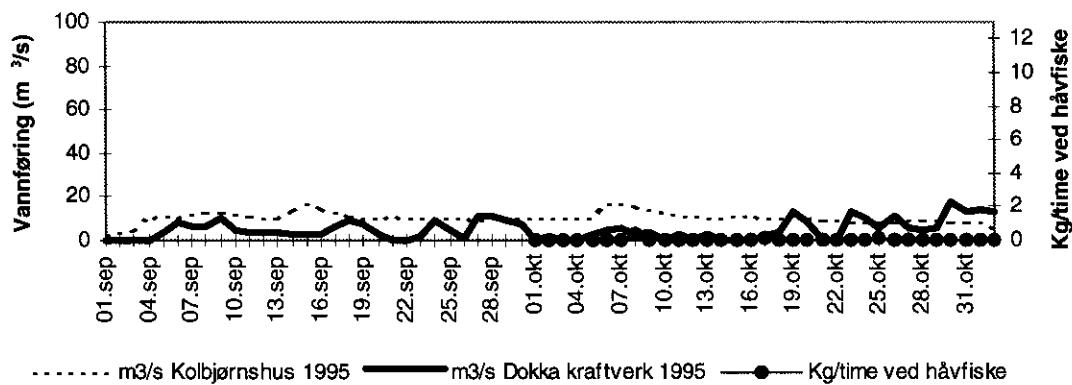
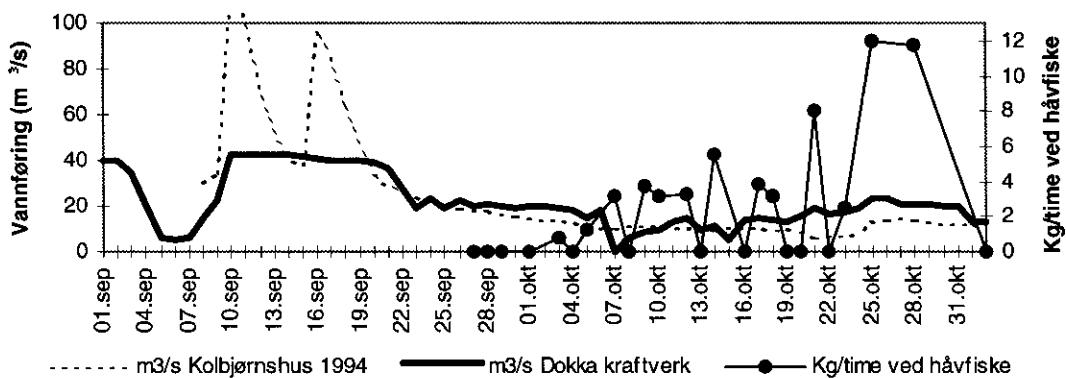
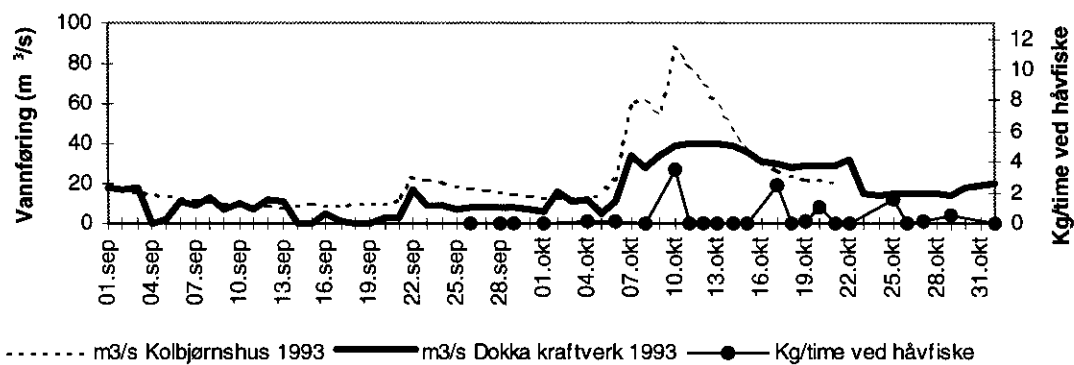
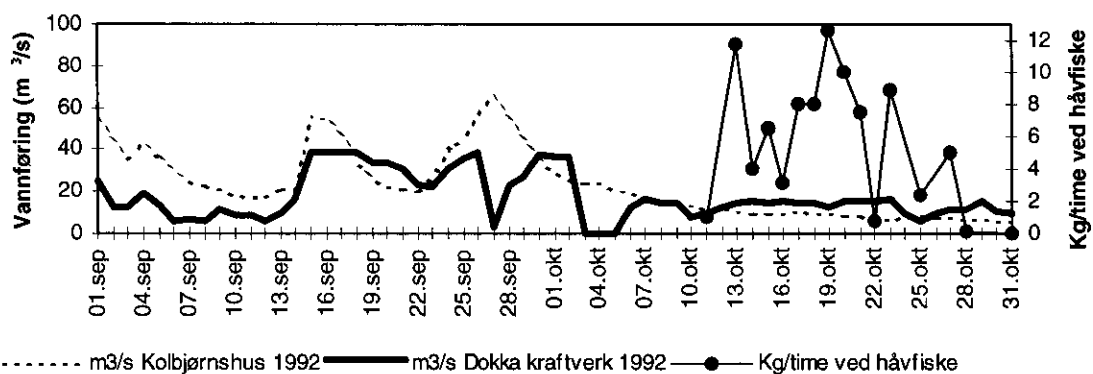
År	Notfiske				Håvfiske					
	Antall fiskere	Antall kast	Utbytte (kg)	Kg pr. kast	Antall fiskere	Antall svar	Svar (%)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Kg pr. time
1967			3 800							
1968			4 200							
1969			3 000							
1970			6 000							
1971			4 000							
1972			4 500							
1973			4 900							
1974			7 000							
1975			2 000							
1976			2 600							
1977			3 900							
1978			6 000							
1979			4 500							
1980	1	70	3 532	50						
1981	1	39	8 419	216						
1982	1	61	13 308	218						
1983	1	41	9 912	242						
1984	1	28	5 425	194						
1985	1	47	11 142	237						
1986	1	26	12 358	475						
1987	1	31	4 052	131						
1988	2	52	8 000	153	84	58	92	494	3 900	7,9
1989	2	37	7 800	211	74	36	84	771	3 314	4,3
1990	2	21	5 700	269	80	23	82	830	3 819	4,6
1991	4	29	4 100	140	41	35	85	228	1 300	5,7
1992	2	17	8 100	479	32	23	92	345	843	2,4
1993	1	8	1 620	203	37	27	87	311	557	1,8
1994	1	13	62	5	15	12	86	184	96	0,52
1995	1	14	5	0,36	5	5	100	126	3,5	0,03

Fangst av sik med not og håv og vannføring i Dokka-Etna samt i Dokka kraftverk i perioden 1989-1995 er vist i figur 5 og figur 6. I Dokka-Etna var det høstflom i begynnelsen av oktober 1990, i slutten av september i 1992, første halvdel av oktober 1993 og i midten av september 1994. I 1989, 1991 og 1995 var det ingen høstflommer av betydning i den perioden siken forventes å gå opp i elva (15. september - 31. oktober).





Figur 5. Vannføring i Dokka-Etna ved Kolbjørnshus og i Dokka kraftverk, og antall kg sik pr. notkast ved notfiske i Dokka-Etna i tidsrommet 1989-1995. (Merk: ulike skalaer)



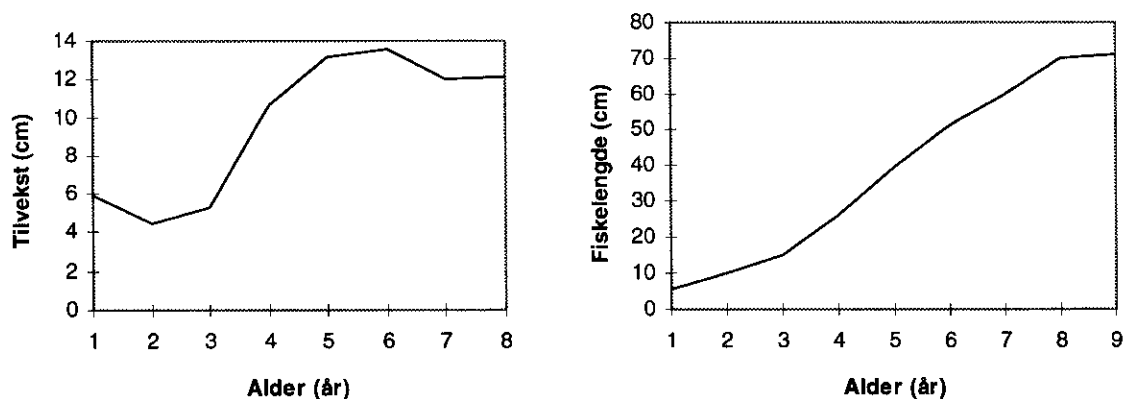
Figur 6. Vannføring i Dokka-Etna ved Kolbjørnshus og i Dokka kraftverk, og antall kg sik pr. time ved håvfiske i Dokka-Etna i tidsrommet 1992-1995.

Undersøkelsene av fisket etter aure i Dokka-Etna viser at totalutbyttet ved sportsfiske har variert mellom 10 og 297 kg pr. år, mens totalutbyttet ved garnfiske har variert mellom 39 og 214 kg pr. år (tabell 11).

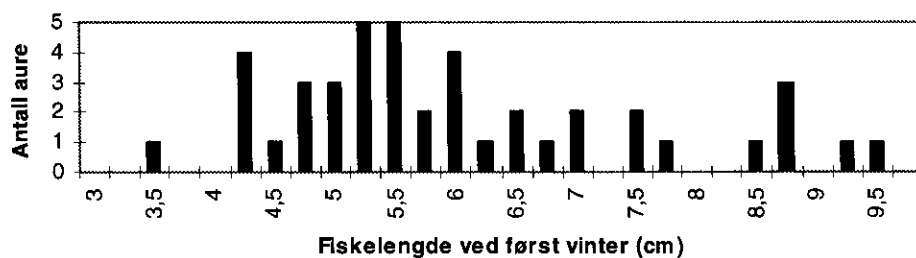
Tabell 11. Oversikt over beregna innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure med sportsfiskeredskap og garn i Dokka-Etna på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i tidsrommet 1988-1995.

År	Sportsfiske etter aure						Garnfiske etter aure			
	Antall fiskere	Antall svar	Svar (%)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. time)	Antall fiskere	Innsats (garn-netter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
1988	161	88	76	3136	297	0,09	4	29	39	1,3
1989	133	69	71	2617	118	0,045	4	41	67	1,6
1990	129	62	74	2626	36	0,014	3	28	79	2,8
1991	106	88	83	1754	23	0,02	4	74	147	2,0
1992	141	90	70	2434	78	0,03	4	62	73	1,2
1993	187	149	80	4479	180	0,04	4	47	159	3,4
1994	123	77	68	2465	74	0,03	7	62	96	1,5
1995	44	29	71	518	10	0,02	5	68	214	3,1

En lokal fisker har tatt skjellprøver av storaure fanget på 75 mm garn i Dokka-Etna i august i perioden 1991-1995. Materialet omfatter totalt 51 aure. Av disse var det 8 som ut fra skjellenes utseende ble bedømt til å være utsatt fisk. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for de resterende 43 aurene viser at det skjer et markert vekstomslag ved 3 års alder, og at veksten etter dette er på ca. 11-14 cm pr. år (figur 7). Tilbakeberegnet førsteårsvekst (figur 8) låg hos de fleste på 4,25-6,5 cm, men hos enkelte individ ble det funnet en førsteårsvekst helt oppe i 9,25 cm. Auren hadde en kondisjonsfaktor på 1,08-1,60, og gjennomsnittet var på 1,36.



Figur 7. Tilbakeberegnet tilvekst og lengde for 43 storaure tatt med garn i Dokka-Etna i 1991-1995.



Figur 8. Tilbakeberegnet førsteårsvekst hos 43 storaure fanget med garn i Dokka-Etna i 1991-1995.

5.4 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Det er utført ekkoloddregistreringer i perioden 1990-1995. Ekkoloddet registrerer bare fisk i de frie vannmassene. I Randsfjorden er dette vesentlig sik og krøkle. En har skilt ut fisk med signalstyrke større eller lik -40 dB, noe som tilsvarer fisk på omlag 160 g og større. Dette er for det meste sik i Randsfjorden. De mindre størrelsesgruppene har omfattet sik av mindre størrelse, samt krøkle (tabell 12). Sik med signalstyrke større eller lik -38 dB er også skilt ut (tabell 12). Dette tilsvarer sik på ca. 30 cm og større.

For 1990, 1991, 1993, 1994 (dag og natt) og 1995 ble mengden "stor fisk" (tilsvarende en signalstyrke større enn -40 dB) beregnet til å være henholdsvis 26, 30, 7, 8, 9 og 21 kg fisk pr. ha.

Tabell 12. Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk/ha, totalt antall kg fisk/ha og antall kg "stor fisk"/ha ved ekkoloddregistreringer i Randsfjorden i perioden 1990 - 1995.

Dato	Tidspunkt	Antall kurser	Ant. fisk/ha totalt	kg fisk/ha totalt	"Stor fisk"/ha (-32--38 dB)		"Stor fisk"/ha (-32 - -40 dB)	
					Antall fisk	kg	Antall fisk	kg
09.05.90	Dag	11	770	34	104	24	118	26
27.05.91	Natt	9	1069	44	122	28	135	30
09.06.92	Dag	10	414	9		3		
04.06.93	Dag	11	676	13	27	6	33	7
01.07.94	Dag	11	721	13	21	5	41	8
01.07.94	Natt	11	350	15	20	5	48	9
21.08.95	Dag	11	625	29	72	17	102	21

6. Kommentarer

6.1 Sik

I undersøkelsesperioden har det skjedd store endringer i sikbestanden i Randsfjorden og beskatninga av denne. Flytegarmsfisket «oppflæfisket» etter sik i Randsfjorden har hatt lange tradisjoner (Eknæs 1979, Qvenild 1980), og ble tidligere drevet som binæring av enkelte fiskere. I perioden 1979-1984 ble det årlig fanget 17,8-29,3 tonn sik ved flytegarmsfisket i Randsfjorden. Siken ble i tillegg beskattet betydelig i Dokka under gytevandringa (Styrvold et al. 1981), slik at samla beskatning av siken i Randsfjorden denne perioden var ca 2,0 - 3,4 kg/ha. Dette er en relativt høy avkastning sammenlignet med en del andre store innsjøer. Tilsvarende tall for Femunden var f.eks. 0,6 - 1,1 kg/ha (Sandlund & Næsje 1989). Siken i Randsfjorden var i denne perioden av god størrelse og kvalitet, med middelvekter over 300 g.

Ved oppflæfisket ble det fram til 1980 vesentlig brukt vanlige settegarn med gjennomsnittsdypde på ca. 2 m. Det ble nesten utelukkende brukt 39 mm maskevidde. Etter hvert ble det tatt i bruk nye flytegarn med dybder på 4 og 6 m, og dette medførte en økning i beskatningsintensiteten. Fangst pr. innsats sank samtidig noe, trolig som en følge av det økte beskatningstrykket. Etter 1984 avtok fangstinnstansen gradvis som en følge av at mange fiskere sluttet, og totalutbyttet ved fiske sank, mens fangst pr. innsats økte fram til et rekordhøyt nivå i 1987. Samtidig gikk størrelsen og kvaliteten på siken tilbake. I 1988 hadde sikens størrelse og kondisjon avtatt så mye at den vanskelig lot seg fange på 39 mm maskevidde, og utbyttet falt drastisk. Året etter anskaffet noen fiskere garn med 35 mm maskevidde og disse oppnådde igjen store fangster. Tallet på aktive sikfiskere og derved fangstinnstansen fortsatte imidlertid å avta sterkt, slik at beskatningen av siken fortsatte å synke. Registreringene viser at fangstinnstansen er redusert med omlag 80-90 % i perioden fra slutten av 1970-tallet og fram til 1995. Sikens kvalitet avtok også videre, og siken er i dag lite attraktiv som matfisk. I 1994 og 1995 var gjennomsnittsvekta på siken som ble fanget ved oppflæfisket henholdsvis 177 og 161 g, og kondisjonsfaktoren 0,63 og 0,70. For å få en brukbar fangst pr. innsats må fiskerne nå ned i maskevidder på 29 eller helst 26 mm. Sik fanget ved not- og håvfiske i Dokka-Etna viser samme utvikling i størrelse og kvalitet som siken i oppflæfangstene i Randsfjorden.

Sammenligning av resultatene fra prøvefisket i Randsfjorden i 1995 med tilsvarende resultater fra 1978 og 79 (Styrvold et al. 1981) bekrefter den utvikling i bestandsstrukturen som oppflæfisket viser. Gjennomsnittsstørrelsen og kondisjonen hos flytegarmsfanget sik hadde gått sterkt tilbake fra 1978/79 til 1995. Veksten hos flytegarmsfanget sik stagnerer tidligere enn før, og kjønnsmodningen inntreer ved mindre lengder. Bunnгарmsfanget sik forekom i større lengdegrupper. Dette er trolig grunnsik som lever i strandsona, og som blir større enn de pelagiske sikformene i Randsfjorden (se Enge 1959). Grunnsiken hadde imidlertid også en relativt dårlig kondisjon i 1995. Nedgangen i størrelse og kvalitet på siken i Randsfjorden skyldes med stor sikkerhet at bestandstettheten har blitt for stor i forhold til næringsgrunnlaget i innsjøen. Sik livnærer seg for en stor del av planktonkrepss i store innsjøer. Undersøkelser av krepssdyrplanktonets sammensetning i Randsfjorden viser en utvikling i retning av et større innslag av små vannloppearter (Løvik & Rognerud 1996), noe som indikerer at beitetrykket fra fiskebestanden har økt de siste årene.

Ekkoloddregistreringene som er gjennomført på Randsfjorden dokumenterer ikke en slik økning i fiskebestanden, men bestandsberegningene fra disse undersøkelsene har vist store svingninger som opplagt ikke skyldes svingninger i bestanden. Trolig er variasjon i sikens habitatbruk i innsjøen som følge av ulike vær- og temperaturforhold og varierende tidspunkt for undersøkelsene årsaken til svingningene. Bestandsberegningene fra ekkoloddregistreringene kan derfor ikke tillegges særlig vekt. Ekkoloddregistreringene indikerer imidlertid i likhet med de øvrige resultatene en tendens til at den voksne siken er blitt mindre enn tidligere.

Resultatene fra den mangeårige overvåkingen av sikbestanden og sikfisket i Randsfjorden tilsier at den økte tettheten av sik i innsjøen skyldes den sterke reduksjonen i beskatningen. Det finnes tilsvarende eksempler fra andre innsjøer på at beskatningen har vært avgjørende for sikens bestandsstørrelse og kvalitet (f.eks. Amundsen 1988, Saltveit & Brabrand 1989, Høye & Museth 1994). Bestandsendringene startet før utbyggingen av Dokkavassdraget, og kan følgelig ikke være en effekt av denne. Skal utviklingen snus, krever det en sterk økning i beskatningen av sik i innsjøen. Tidligere års beskatning og bestandsutvikling indikerer at det er nødvendig med et årlig uttak på ca 30 tonn sik for å holde bestandsstørrelsen på et godt nivå og bestanden vil kunne tåle et årlig uttak på minst 40 tonn. Med dagens akkumulerte bestand av småfallen fisk er det imidlertid behov for et betydelig større uttak de første årene dersom bestanden skal bringes tilbake til sitt tidligere nivå.

Fisket etter sik i Dokka-Etna med not og håv har også avtatt de seinere åra. Bare en grunneier fisker fortsatt med not, og de få som fisker med håv gjør det etter oppfordring fra fylkesmannens miljøvernavdeling. Fangstene ved notfiske og håvfisket i Dokka-Etna under sikens gytevandring var svært dårlig i 1994 og 1995. Avkastningen ved notfiske har i perioden 1967 - 1992 variert fra 2,0 til 13,3 tonn pr. år. Et av de beste åra var 1992, altså etter at Dokka ble regulert. Det året var også fangst pr. innsats svært bra. Også håvfisket i Dokka-Etna har vært av betydelig omfang, med årlig uttak på 0.8 - 3.9 tonn pr. år og en fangst pr. fisketime på 2.4 - 7.9 kg i perioden 1988 - 1992. For håvfisket var imidlertid 1992 det dårligste året i perioden. I 1993 var det en nedgang i utbyttet ved både notfisket og håvfisket i forhold til tidligere år, men nedgangen for notfisket sitt vedkommende kan trolig tilskrives at fisket ble avsluttet mens fangstene var høyest. I 1994 og 1995 falt utbyttet ved både not- og håvfisket dramatisk. Fangst pr. innsats var i 1995 under 1 % i forhold til de beste årene både for not- og håvfisket. Undersøkelser foretatt av Brabrand et al. (1996) viser betydelige ansamlinger av sik i årene 1992-1995 utenfor utløpet av Dokka kraftverk i Randsfjorden på den tida siken før 1990 vanligvis var vandret opp til gyteplassene i Dokka-Etna. Det ble også registrert utgytt sik, sikrogn og fisk som hadde spist sikrogn utenfor tunnelutløpet i gyteperioden. Lokale fiskere opplyser å ha gjort store fangster av sik med håv ved tunnelutløpet enkelte år. Mye taler derfor for at den sterke nedgangen i sikfangstene i Dokka-Etna skyldes at siken ikke vandrer opp på elva for å gyte, men i stedet søker mot vannstrømmen fra kraftverket, eller får forsinket oppvandring pga. at den blir stående ved tunnelutløpet. Tilsvarende problemer med oppgang av fisk forbi kraftverksutløp er kjent bl.a. for aure i Lågen ved Hunderfossen kraftverk (Arnekleiv & Kraabøl 1996).

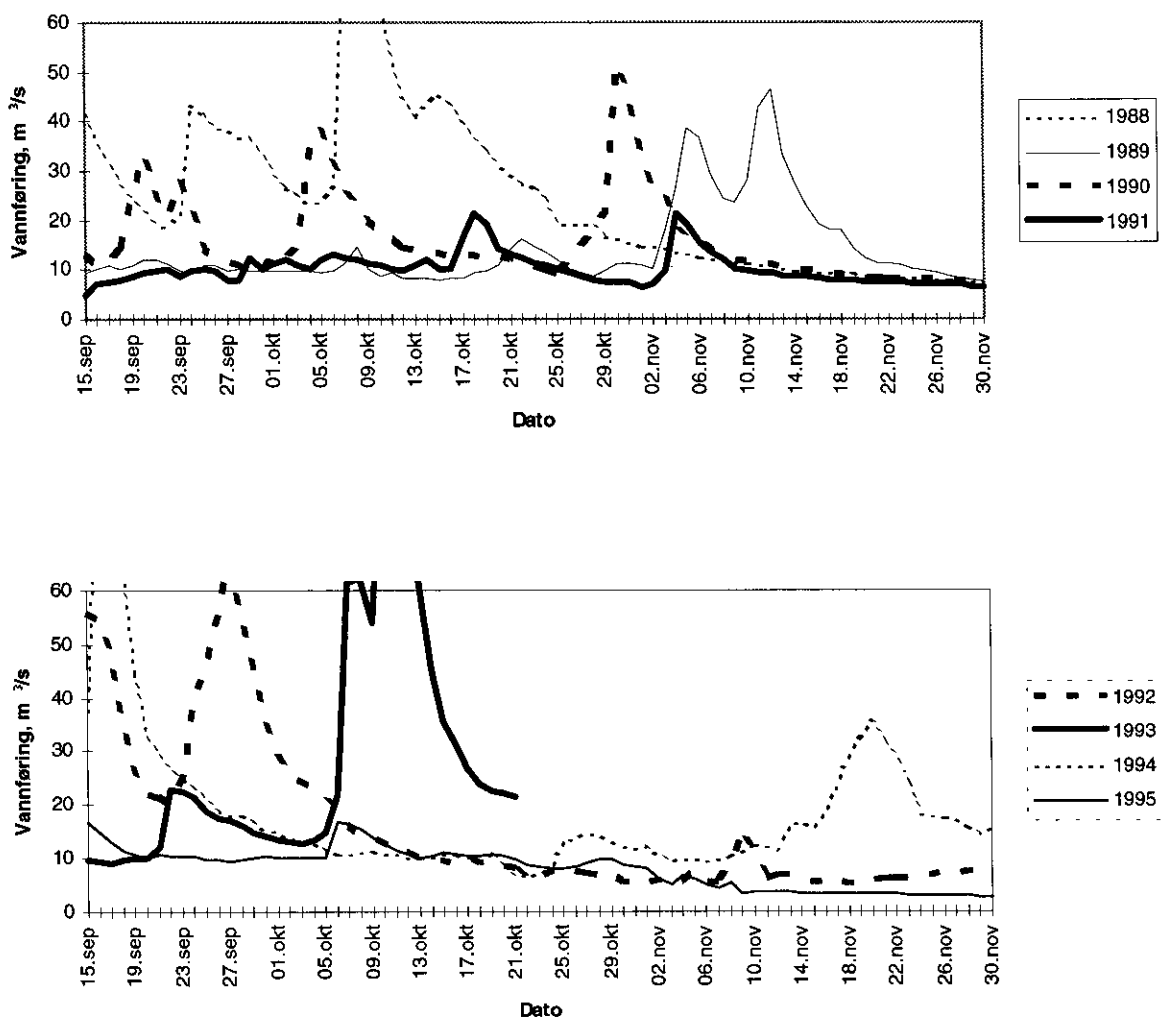
Dokka kraftverk kom i drift i 1989, og det er først i de to siste sesongene at nedgangen i sikfisket i Dokka-Etna har vært dramatisk. Årsaken til at oppgangen har vært større de foregående årene kraftverket har vært i drift, kan ligge i vannføringsforholdene i vassdraget og drifta av kraftverket i disse årene. Også før reguleringen ble det observert problemer med oppgang av sik ved låge vannføringer. I 1975 var det svært tørt på Østlandet, og dette året vandret siken opp i Dokka-Etna meget seint på året (Styrvold et al. 1981). Vannføringen ved Kol-

bjørnshus var jevnt lav i hele sikens oppgangsperiode i 1995. I 1994 var vannføringen høy mellom 15.-20. september, men falt deretter raskt og var nede i 10 m³/s innen 1. oktober. Tilsvarende vannføringsforhold fant imidlertid også sted i 1989 og 1991 (figur 9) og i disse årene var sikfisket bra. Vannføringen i kraftverket kan imidlertid tenkes å ha minst like stor betydning for sikens oppgang som vannføringen i elva. I 1989 kan den gode oppgangen til tross for liten vannføring forklares med at det i praksis ikke var drift i kraftverket i oppgangstida for sik (figur 5), slik at vannstrøm ut av kraftverkstunnelen ikke forstyrret oppgangen. I 1991 derimot var kraftverket i drift, med driftsvannføring på tilsvarende nivå som vannføringen i elva ved Kolbjørnshus. Vannføringsforholdene skulle derfor være like ugunstige for oppgangen i 1991 som i 1994 og 1995. I 1995 var dessuten driftsvannføringen i kraftverket svært liten i en lengre periode i den tid sikens oppgang skulle forventes å finne sted. Fra 1. - 16. oktober svingte døgnmidlet fra 0 - 5,3 m³/s. Ved døgnmiddel under 10 m³/s er kraftverket alltid kun kjørt i deler av døgnet (K. Tangnes pers. medd.) I denne perioden har kraftverket dermed stått i lengre perioder. Dette kan derfor indikere at en kortere stans av kraftverket ikke er tilstrekkelig til å lokke siken forbi kraftverket og opp i elva.

Siken som er klekket i elva og har vært på gytevandring der tidligere år er utvilsomt preget på elva på en eller annen måte, dvs. at den bl.a. husker vandringsveien dit. Det kan tenkes at det ved endringer i miljøet kan ta flere år før preginga forsvinner, og dette kan være grunnen til at effekten av Dokka-utbygginga først slo til for fullt 5 år etter utbygging. Det må imidlertid understrekes at det foreløpig ikke er mulig endelig å fastslå at det er utbygginga alene som er årsak til den manglende sikoppgangen. Sommeren 1996 ble det observert en langt større andel av hvilere (67,7 %) og mindre andel gytmoden sik (28,4 %) i flytegarnsfangstene enn i 1988 (17,4 % hvilere og 63,5 % gytere). Det er nærliggende å tenke seg at dette skyldes at fisken ikke har energioverskudd til å produsere rogn og melke. Kondisjonsfaktoren utviklet seg i perioden 1989-1994 fra dårlig til svært dårlig, og dette er trolig grunnen til at en større andel av bestanden ikke klarer å utvikle rogn og melke. Det kan ikke utelukkes at manglende gytemodning er ei medvirkende årsak til at oppgangen i Dokka-Etna har vært så dårlig. Den prosentvise nedgangen i fangstene i Dokka-Etna ser imidlertid ut til å være langt større enn prosentvis gytemodning kan forklare. Undersøkelsene gir derfor en sterk indikasjon på at utbygginga har hatt en negativ konsekvens for sikens oppgang i Dokka-Etna, og dette er i tråd med det som ble antatt før utbygginga Styrvold et al. (1981). Undersøkelsene gir ikke grunnlag for å trekke klare konklusjoner om hvordan vannføringa i elva og i kraftverket påvirker sikoppgangen og ev. hvordan vassdraget kan manøvreres for at siken skal vandre opp i Dokka-Etna.

Undersøkelsene til Brabrand et al. (1996) viser at sik de siste år har gytt i området ved tunnelutløpet i Randsfjorden i stedet for i Dokka-Etna. Dersom det meste av strømsiken gyter her, og denne situasjonen fortsetter, vil det innebære at det tradisjonelle sikfisket i Dokka-Etna bortfaller. Dersom det er interesse for å opprettholde et fiske etter sik, må dette legges enten til området utenfor kraftverkstunnelen eller til andre områder i Randsfjorden. Rekreasjonsverdien av fritidsfiske etter gytelik med hæv i Dokka-Etna vil imidlertid bortfalle helt. Det er anslått at sikbestanden i Randsfjorden og Dokka-Etna samlet tåler et uttak på minst 40 tonn pr. år (Skurdal et al. 1993). I løpet av 1996 gjøres det i regi av Søndre Land kommune forsøk på å få i gang en utfisking ved hjelp av notfiske i Randsfjorden. Siden interessen lokalt for å fiske sik er så liten, vil en varig bedring av sikens kvalitet være betinget av at det skapes et grunnlag for varig uttak av sik på kommersielt grunnlag. Det er vanskelig å si i hvilken grad sikens gyting utenfor kraftverkstunnelen er vellykket. Det er grunn til å tro at rogn her utsettes for hardere predasjon enn hva tilfellet er i Dokka-Etna, slik at overlevelsen trolig blir mindre. Hvordan endringene i sikens gytevandring som er observert de siste årene vil påvirke

bestandssituasjonen for sik i Randsfjorden er derfor vanskelig å fastslå. Med mindre beskatningen økes sterkt vil neppe rekrutteringsunderskudd begrense fisket. Sikbestandens utvikling kan bare fastslås ved at den følges med videre overvåking.



Figur 9. Vannføring ved målestasjon Kolbjørnshus i Dokka-Etna for 15. september - 30. november i perioden 1988-1995.

6.2 Aure

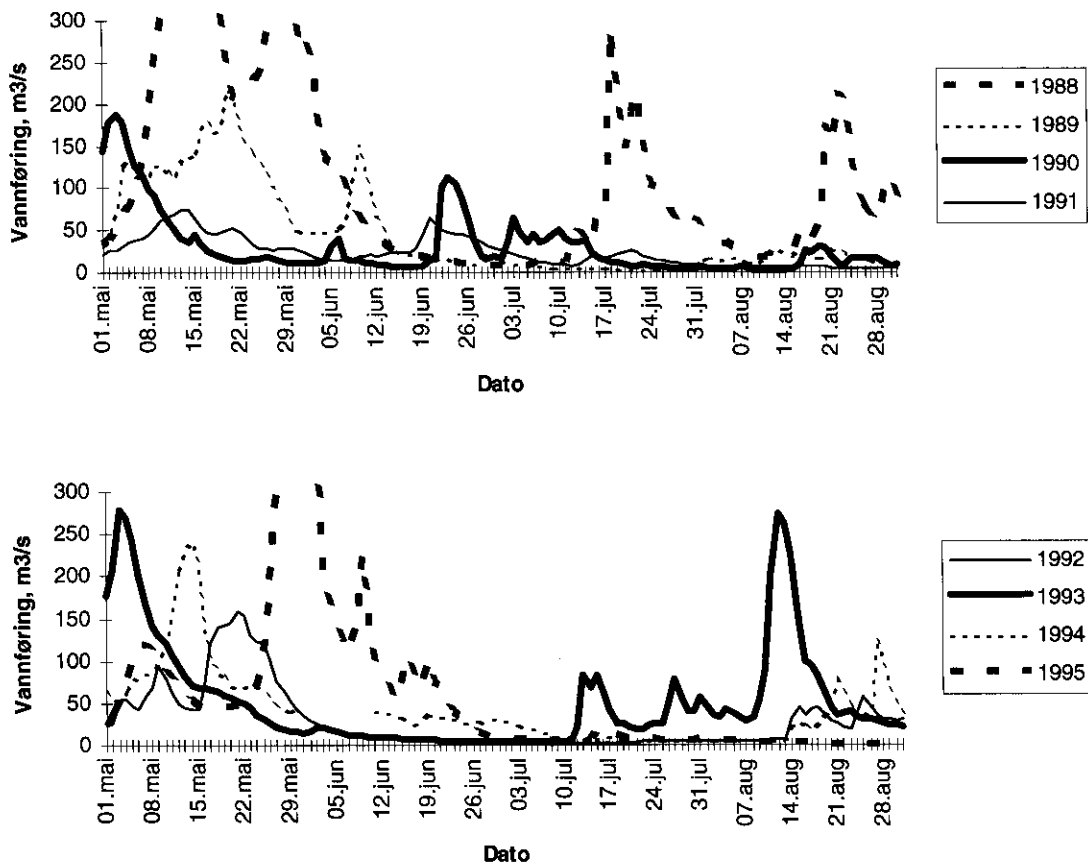
Registreringene av flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden viser at det blir tatt en del aure som bifangster. Fangstene ble i 1982-1995 beregnet til å variere fra 43-376 kg pr. år. Under dette fisket brukes finmaska garn, og mye av auren som tas er derfor liten. Middelvekt på auren var 1,08 kg, og dette gir en relativt dårlig utnyttelse av storauren som kan bli ca. 10 kg. Fangsttynnsatsen ved flytegarmsfisket har gått betydelig ned de siste år, og dette har trolig en positiv virkning på aurebestanden. Storaure i innsjøer livnærer seg på pelagiske fiskearter som sik og krøkle. Storauren vandrer derfor i de samme lag av vannmassene som disse, og tas derfor lett som bifangst ved flytegarmsfiske etter sik. Ut fra en spørreundersøkelse ble imidlertid fangsten av aure på bunngarn i strandsona i 1978 beregnet til 1800 kg (Qvenild 1979), og dette tyder på at beskatninga med bunngarn gir større uttak av aure enn flytegarmsfisket gjør. Storaurebestander er bl.a. på grunn av sin størrelse og høye alder ved kjønnsmodning sårbar

for overbeskatning. Ved et eventuelt sterkt intensivert sikfiske i Randsfjorden vil det derfor være viktig å finne fram til beskatningsformer som høster siken effektivt uten samtidig å ta store bifangster av aure. Trolig vil beskatning av siken i forbindelse med gyting og gytevandring være det mest hensiktsmessige. Dette vil trolig også være den mest effektive måte å beskatte siken på i og med de store konsentrasjonene ved gyteplassene.

Analyse av skjellmaterialet av storaure fra Dokka-Etna viste at noen av aurene var utsatt. I alt ble 8 av de 51 aurene vurdert til å være utsatt. I tillegg var det noen av aurene som hadde en tilbakeberegnet førsteårsvekst på opp til 9,25 cm, og dette tyder på at også noen av disse var utsatt. Dette tyder på at aureutsettingene bidrar til å øke aurebestanden i Randsfjorden. Det har gjennom flere år vært satt ut settefisk av Tunhovdstamme og Viggastamme i Randsfjorden. Det er et nasjonalt mål å bevare det opprinnelige mangfold av nedarva særtrekk hos de ulike storaurestammene i Norge. Det er derfor ikke ønskelig med utsetting av fisk av fremmede stammer i Randsfjorden, og utsettingen av Tunhovdaure har nå opphørt. Framtidige utsettinger av aure i Randsfjorden og/eller dens tilløpselver må skje med fisk av stedegen stamme som er avkom av ville foreldre (førstegenerasjons oppdrettsfisk).

Auren i Dokka-Etna hadde en tilbakeberegnet vekst på ca. 5-6 cm hvert av de tre første leveår, og dette skiller seg lite fra det som Hegge et al. (1990 b) fant for perioden 1983-1985. I denne perioden ble årlig tilvekst for 4.-8. leveår beregnet til ca. 9-10 cm, mens den i vårt materiale var noe høyere: ca. 10-13 cm pr. år. Vårt materiale består imidlertid av et lite antall fisk, og resultatene er derfor usikre.

Fangstene ved sportsfisket etter aure i Dokka-Etna viser en klar samvariasjon med elvas vannføring. Det beste året i undersøkelsesperioden er 1988, som var det siste året elva var uregulert. I 1988 var det flere større flommer (figur 10). 1993 var det hittil beste året for sportsfisket etter aure etter regulering, og også dette året var det flere større flommer. Også i 1989, som var en relativt bra sesong, var vannføringa i august større enn i de dårligere årene. Det dårligste året for sportsfisket var 1995, og dette året var vannføringa særlig lita i hele fiskesesongen, med unntak av under den uvanlig store vårflommen. Det er grunn til å tro at oppvandringen fra Randsfjorden er liten eller forsinket ved låg vannføring. Undersøkelser fra andre lokaliteter viser at oppvandring fremmes av vannføringsøkning (Banks 1969, Jensen og Aass 1991, Arnekleiv og Kraabøl 1996). Ei medvirkende årsak til de små fangstene ved sportsfisket i Dokka-Etna ved låg vannføring kan også være at fisk som står på elva da er vanskeligere å få til å bite enn ved høy vannføring.



Figur 10. Vannføring ved Kolbjørnshus i Dokka-Etna i perioden 1. mai-31. august 1988-1995.

Garnfiske etter aure i Dokka-Etna viser ikke den samme variasjonen med vannføring som sportsfiske. Garnfiskernes fangststinsats er ofte begrenset til noen få dager, og innsatsen konsentreres til perioder med vannføring som erfaringsmessig gir best fiske. Dette kan variere fra lokalitet til lokalitet, noen har best sjanse til å få fisk ved låg vannføring, mens andre har best fiske ved større vannføring. Ved låg vannføring kan garnfisket utøves svært effektivt på aure som står i de roligere delene av elva. Det kan derfor tas gode fangster på garn i år med låg vannføring. 1995-sesongen er et eksempel på dette, med minimal vannføring, rekordlåg utbytte ved sportsfiske og svært bra garnfangster. Ved svært stor vannføring er garnfisket atskillig mindre effektivt pga. sterkere strømpåvirkning i kulpene og tilslamming av garna pga. driv, og dette medfører vansker med å få garna til å fiske effektivt. I tillegg øker arealet av velegna habitat for oppvandrende aure. I 1993 ble det tatt bra garnfangster av aure, selv om vannføringa var høg. Dette indikerer at oppgangen av aure i fiskesesongen i Dokka-Etna er størst ved stor vannføring.

Det foreligger imidlertid ingen undersøkelser av totaloppgangen av aure i Dokka-Etna og heller ikke av hvordan vannføring i elva og driftsvannføring i kraftverket påvirker auren oppgang. Det er ikke mulig å avgjøre hvorvidt den oppgangssvikt som registreringene av sportsfisket i elva indikerer i år med låge vannføringer, er en svikt i totaloppgangen eller kun en forsinkelse av oppgangen. Fiskesesongen slutter ved utgangen av august og evt. senere oppgang av fisk vil ikke gi utslag på fangstregistreringene. Erfaringer fra andre steder indikerer imidlertid at oppgangen både kan være forsinket og redusert ved lave vannføringer i elva

(se f.eks Jensen & Aass 1991, Arnekleiv & Kraabøl 1996). Det er også grunn til å tro at driftsvannføringen ut av Dokka kraftverk påvirker oppgangen av aure på samme måte som for sik. Undersøkelser med radiotelemetri på aure ved Hunderfossen og ved Harpefossen kraftverk i Gudbrandsdalslågen (Arnekleiv & Kraabøl 1996) viser at auren har tendens til å vandre inn i kraftverkstunnellen fremfor å gå forbi og opp minstevannstrekingene forbi kraftverkene. Undersøkelsen viser både at dette forsinker oppgangen, og at fisk gir opp og aldri går opp minstevannstrekingen. Dokka kraftverks utløp i Randsfjorden ligger ca 3 km utenfor Dokka-Etna's utløp i Randsfjorden, og Randsfjorden har en bredde på ca 1.5 km og en maksimal dybde på ca 50 m på dette stedet. Strømmen fra Dokka-Etna vil derfor være beskjeden sammenlignet med strømmen ut fra Dokka kraftverk når dette er i drift. Forholdene ved kraftverksutløpet er mye like de en finner ved Harpefossen kraftverks utløp i Gudbrandsdalslågen, hvor auren i svært liten grad synes å søke opp minstevannstrekingen mot kraftverksdammen og fisketrappa (Hegge 1994).

Begrensa gytemuligheter regnes som en viktig grunn til at aurebestanden i Randsfjorden ikke er større (Nielsen et al. 1985). Storaurestamma i Dokka-Etna er den viktigste i Randsfjorden, og den har nasjonal verneverdi. Samtidig er det knyttet sterke brukerinteresser til fisket etter storaure i Dokka-Etna både blant rettighetshaverne og allmennheten. Det er derfor av stor betydning å sikre en best mulig naturlig rekruttering for storaurestamma. Genetiske undersøkelser (Hindar & Balstad 1996) viser at elvestasjonær aure og aure fra Randsfjorden tilhører samme populasjon. God oppgang og deltagelse i gytinga av individer som har vært i Randsfjorden må likevel forventes å ha stor betydning for å bevare storaurestammens egenskaper, idet en på lang sikt må forvente redusert tendens til utvandring dersom utvandrende individer i liten grad deltar i reproduksjonen (jf. Nordeng 1983). Det er derfor helt nødvendig å få kunnskap om hvordan aurens oppgang påvirkes av reguleringen for å kunne vurdere hvordan vannføring og drift av kraftverket kan manøvreres for å sikre aurens oppgang i vassdraget, og for å vurdere behovet for innskjerpet fangstregulering dersom det viser seg at totaloppgangen av aure fra Randsfjorden er liten. Telemetristudier under ulik manøvrering av vannføringa har gitt svært god informasjon om dette ved Hunderfossen kraftverk (Arnekleiv & Kraabøl 1996), og tilsvarende studier bør iverksettes i Dokkavassdraget. I tillegg vil det være behov for en kartlegging av totaloppgangen av aure i Dokka-Etna og Dokka for å få informasjon om gytebestandens størrelse.

6.3 Konklusjon

- Nedgangen i sikens størrelse og kondisjon skyldes økt bestandstetthet som følge av redusert beskatning i Randsfjorden og kan ikke tilskrives utbyggingen av Dokkavassdraget.
- Undersøkelsene viser en sterk reduksjon i oppgangen av sik på gytevandring i Dokka-Etna i 1994 og 95. Noe av siken gyter istedet utenfor utløpet fra Dokka kraftverk.
- Mye tyder på at den sviktende sikoppgangen skyldes endra vannføringsforhold i vassdraget etter utbygging, men sikens dårlige kondisjon kan også være en del av årsaka. Det kan ikke trekkes klare konklusjoner om hvordan vannføringa påvirker oppgangen eller hvordan vassdraget ev. skal manøvreres for å lokke siken opp i Dokka-Etna.
- Det kan ikke fastslås hvilke følger sikens endrede gytevandring vil ha for sikbestanden i Randsfjorden på sikt. Dette kan bare avdekkes gjennom videre overvåking.
- Utbyggingen synes å ha redusert og/eller forsinket oppgangen av gytemoden aure fra Randsfjorden i Dokka-Etna som følge av endrede vannføringsforhold.
- Det foreligger ikke tilstrekkelig kunnskap for å fastslå i hvilken grad utbyggingen har redusert oppgangen av gyteaure i Dokka-Etna og Dokka og hvordan vassdraget ev. kan manøvreres for å redusere konsekvensene for aurebestanden og fisket.

7. Litteratur

- Amundsen, P. A. 1988.** Effects of an intensive fishing programme on age structure, growth and parasite infection on stunted whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) in Lake Stuo-rajavri, northern Norway. *Finnish Fisheries Res.* 9: 435 - 434.
- Arnekleiv, J. V. & Kraabøl, M. 1996.** Migratory behaviour of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta*, L.) in relation to water flow in a regulated Norwegian river. *Reg. Riv. Res.*, 12: 39-49.
- Banks, J. W. 1969.** A review of the literature on the upstream migration of adult salmonids. *J. Fish Biol.*, 1: 85-136.
- Brabrand, Å., Saltveit, S. J. & Bremnes, T. 1996.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka etter fem års regulering. LFI, rapp. nr. 163-1996, 51 s.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s
- Eknæs, Å. 1979.** Innlandsfiske. Det norske samlaget, Oslo, 145 s.
- Enge, K. 1959.** Om siken i Randsfjorden. *Fauna* 3: 123 - 135.
- Hegge, O. 1994.** Harpefossen - vurdering av nytten av opprettholdt minstevannslipp. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. notat, 7 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Qvenild, T. & Skurdal, J. 1990 a.** Sikfisket i Randsfjorden 1978-1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 10/90, 20 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Qvenild, T. & Skurdal, J. 1990 b.** Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 2/90, 26 s. + vedlegg.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1989.** Fisket i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 22/89, 16 s. + vedlegg.
- Hindar, K. & Balstad, T. 1996.** Genetisk analyse av storørret og elveørret i Dokka. NINA, notat.
- Høye, J. K. & Museth, J. 1994.** Analyse av sikbestanden i Sølensjøen - med forslag til forvaltning. Hovedoppgave, inst. for biologi og naturforvaltning, NLH, 91 s.
- Jensen, A. J. & Aass, P. 1991.** Oppgang av ørret i Hunderfossen 1983 - 1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA Forskningsrapp. 19, 27 s.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). *J. Anim. Ecol.*, 20: 201-219.

- Lindem, T. 1980.** Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplan for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr. LFI rapp. nr. 45.
- Lindem, T & Sandlund, O. T. 1984.** Ekkoloddregistrering av pelagiske fiskebestander i innsjøer. Fauna, 37: 105-111.
- Løvik, J. E. & Rognerud, S. 1996.** Overvåking av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Datarapport for undersøkelsene i 1995. NIVA, rapp. 635/96, 24 s.
- Nielsen, P. S., Brittain, J. E., Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1985.** Randsfjorden: Undersøkelser og vurdering av fiskeribiologiske forhold. LFI, Rapp. nr. 79, 70 s + vedlegg.
- Nordeng, H. 1983.** Solution to the «char problem» based on Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in Norway. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 1372 - 1387.
- Qvenild, T. 1979.** Fisket i Randsfjorden 1978. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, 18 s.
- Qvenild, T. 1980.** Fisket i Randsfjorden 1978 - 80. Fauna 34, 116 - 122.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. s. 677 - 743. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York.
- Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1989.** Intensive whitefish exploitation: effects on population structure of whitefish *Coregonus lavaretus* L. and brown trout *Salmo trutta* L. in a mountain reservoir. Fauna norv. Ser. A, 10: 19-24.
- Sandlund, O. T. & Næsje, T. F. 1989.** Impact of a pelagic gill-net fishery on the polymorphic whitefish (*Coregonus lavaretus* L s.l.) population in Lake Femund, Norway. Fisheries Research, 7: 85 - 97.
- Skurdal, J., Hegge, O., Eriksen, H. & Qvenild, T. 1993.** Sikfisket i Randsfjorden. s. 34 - 40 i Skurdal, J. (red.). Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-notat nr. 2/1993, 152 s. + vedlegg.
- Skurdal, J., Hegge, O., Eriksen, H. og Qvenild, T. 1993.** Sikfisket i Randsfjorden. Skurdal, J. (red.). I Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-notat nr. 2/1993, 152 s. + vedlegg.
- Styrvold, J.-O., Brabrand, Å. og Saltveit, S. J. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka. LFI, Rapp. nr. 46, 103 s.

Vedlegg

Vedlegg 1 : Fangstjournal brukt ved undersøkelser av flytegarnsfisket i Randsfjorden

Vedlegg 2: Spørreskjema brukt ved undersøkelser av garnfiske og sportsfiske etter aure og not- og håvfiske etter sik i Dokka-Etna.

Vedlegg 2

Skjema nr.....

FISKET I DOKKA

A. GARNFISKE

1. Angi antall netter du fisket med garn i Dokka i 1995.....
2. Anslå hvor mange garn du brukte pr fisketur i 1995.
3. Hvilke maskevidder på garna brukte du?.....
4. Hvor mange aure fanget du med garn i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
5. Hvor mange kilo aure fanget du med garn i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
6. Hvor mange sik fanget du med garn i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
7. Hvor mange kilo sik fanget du med garn i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
5. Andre arter - angi hvilke arter, antall fisk av hver art og antall kg av hver art.

Art	Antall fisk	Antall kg fisk
.....
.....
.....
.....

B. NOTFISKE

- 1. Angi antall netter du fisket med not i Dokka i 1995.....
- 2. Anslå hvor mange notkast du gjorde pr fisketur i 1995.
- 3. Hvilke maskevidde hadde du i nota?.....
- 4. Hvor mange aure fanget du med not i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
- 5. Hvor mange kilo aure fanget du med not i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
- 6. Hvor mange sik fanget du med not i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
- 7. Hvor mange kilo sik fanget du med not i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
- 5. Andre arter - angi hvilke arter, antall fisk av hver art og antall kg fisk av hver art.

Art	Antall fisk	Antall kg fisk
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. HÅVFISKE

1. Angi antall fisketurer med håv i Dokka i 1995.....
2. Anslå hvor mange timer du fisket med håv i gjennomsnitt pr. fisketur i 1995.
.....
3. Hvor mange sik fanget du med håv i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
4. Hvor mange kilo sik fanget du med håv i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
5. Andre arter - angi hvilke arter, antall fisk av hver art og antall kg fisk av hver art.

Art	Antall fisk	Antall kg fisk
.....
.....
.....
.....
.....
.....

D. SPORTSFISKE

1. Angi antall fisketurer med stang i Dokka i 1995.....
2. Anslå hvor mange timer du fisket med stang i gjennomsnitt pr fisketur i 1995.
.....
3. Hvor mange aure fanget du med stang i 1995?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
4. Hvor mange kilo aure fanget du med stang i ?.....
Er dette tallet nøyaktig eller ca.?.....
5. Andre arter - angi hvilke arter, antall fisk av hver art og antall kg fisk avhver art.

Art	Antall fisk	Antall kg fisk
.....
.....
.....
.....
.....
.....