

# RAPPOR

Prøvefiske og næringsfiske  
i Jølstravatnet og  
Kjøsnesfjorden i 1995

Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING



Rapport nr. 184, mars 1996.

# Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995



Harald Sægrov

Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 184, mars 1996.



# Rådgivende Biologer AS

## INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

**RAPPORTENS TITTEL:**

Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995

**FORFATTAR:**

Cand. real. Harald Sægrov

**OPPDAGSGJEVAR:**

Styringsgruppa for "øreklytprosjeket" i Jølstravatnet

**OPPDAGET GJEVE:****ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

1995

1995 - 1996

Mars 1996

**RAPPORT NR:****ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

184

33

ISBN 82-7658-072-6

**RAPPORT SAMANDRAG:**

I 1995 var det gjennomført prøvefiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden på same måte som dei fire føregåande åra. I Jølstravatnet var fangsten ved prøvefisket klart lågare enn gjennomsnittet for dei fire føregåande åra medan fangsten i Kjøsnesfjorden var berre litt lågare enn gjennomsnittet. Ved næringsfisket med flytegarn hausten 1995 var det fiska med 495 flytegarn i 20 døgn og totalfangsten var 16,4 tonn aure, tilsvarende ei avkastning på 5,3 kg/hektar. Dette er lågare enn i 1994, men om lag som for perioden 1991-1993. I Kjøsnesfjorden var fangsten 750 kg tilsvarende ei avkastning på 0,86 kg/ha. Her har fangsten avteke dei tre siste åra. I Jølstravatnet har gjennomsnittsvekta for garnfanga fisk auka fra 220 gram i 1990 til 270 gram i 1995. I Jølstravatnet hadde 3-åringane (3+) vakse senare enn dei føregående årsklassane og dette blir sett i sammenhang med låg produksjon av dyreplankton i 1992 og 1993. Alder ved kjønnsmogning for hoene har halde seg konstant på 4 år (4+). I Kjøsnesfjorden er veksten betydeleg redusert og alder ved kjønnsmogning har auka fra 4+ i 1991 til 6+ i 1995 for hoene. Avkastning og rekkruttering ser ut til å vere påverka av klimaavhengige produksjonstilhøve. Gyllebestanden har dei siste åra vore tilstrekkeleg til å sikre full rekkruttering og tettleik av øreklyt kan heller ikke forklare svingingane i årsklassestyrke. Ein kan ikkje utelate at dominans frå eldre fisk har ein avgjeraende effekt på rekkrutteringa av årsungar.

**EMNEORD:****SUBJECT ITEMS:**

Prøvefiske - Næringsfiske  
Bestandsutvikling  
Jølster Kommune

RÅDGIVENDE BILOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnr. 843667082  
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



## FØREORD

Rådgivende Biologer har etter oppdrag frå "Styringsgruppa for ørekytprosjektet i Jølstravatnet" gjennomført fiskeribiologiske undersøkingar i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i Jølster Kommune i 1995. Då ørekyta vart oppdaga i 1990 vart det starta eit 6-års prosjekt for å evaluere kva effektar den nye fiskearten kunne ha på aurebestanden i vatnet.

Auren i Jølstravatnet gyt langs strandene og ungfisken held seg i strandsona dei første 2-3 leveåra. Sidan ørekyta også held seg i dei same områda, var det sannsynleg at konkurransen kunne medføre redusert rekruttering for auren. Frå andre innsjøar er det vist til dels dramatisk nedgang i aurebestanden etter at ørekyt vart innført. "Styringsgruppa for ørekytprosjektet" har skaffa midlar og administrerer og finansierer eit 6-årig prosjekt (1991 til 1996) der overvaking av aurebestanden og utvikling av metodar for å redusere ørekytbestanden er dei vesentlege elementa.

Næringsfisket i Jølstravatnet har lange tradisjonar og har stort omfang i nasjonal målestokk. I 1995 utgjorde aorefangsten i Jølstravatnet ca. halvparten av all innlandsaure som vart fanga og omsett i Norge (Norsk Innlandsfiskelag, nr.1, 1996)

I 1991 vart det innført nye fiskeregler for å redusere uttaket av aure ved det inntil då svært omfattande næringsfisket med flytegarn. For å evaluere utviklinga i aurebestanden i høve til den nye konkurransesituasjonen med ørekyt og i høve til redusert fiske har det sidan 1991 vore gjennomført årlege undersøkingar av aurebestanden ved prøvefiske i august og utrekning av fangststatistikk på grunnlag av fangstoppgåver.

Føreliggjande rapport omtalar resultata frå prøvefisket og næringsfisket i 1995. Det er også laga ei førebels samanstilling av resultat frå heile undersøkingsperioden, men ikkje gjort noka grundig analyse. Undersøkingsprogrammet nærmar seg sluttføring og dette tilseier sluttrapportering og oppsummering av alle resultata frå 1991 til 1996. Resultata frå undersøkingane i 1995 er her rapportert og sette i samanheng med undersøkingane tidlegare år. Dette er første skritt på vegen mot ein endeleg sluttrapport, men budsjettet for 1995-undersøkingane tillet ikkje vidare analyser og tolkingar.

Ein sluttrapport for eit såpass omfattande prosjekt bør innehalde grunn og bearbeidde data i tabellform slik at detaljane kan nyttast i vidare analyser, også i andre samanhengar. Vidare bør datasetta analyserast statistisk for å underbygge eller forkaste hypoteser som er framsette i dei rapportane som føreligg til no. Det er nemnt ei rekke faktorar som kan påverke rekruttering og produksjon i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden, men det er trong for ei grundigare analyse av totalmaterialet. Ei slik samanstilling vil krevje ein del ekstra ressursar i form av arbeidstid.

Rådgivende Biologer takkar "Styringsgruppa for ørekytprosjektet i Jølstravatnet" for oppdraget.

Bergen, 12. mars 1996.



## INNHOLD

FØREORD .....	3
INNHOLD .....	4
Liste over figurar .....	5
Liste over tabellar .....	5
SAMANDRAG .....	6
JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN .....	8
Morfologi .....	8
Siktedjup .....	8
Dyreplankton .....	9
Fiskebestandar .....	11
Livshistoria til aurem .....	12
Avkasting i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden, 1948 til 1995 .....	13
Endringar i fiskereglane, 1975 til 1991 .....	14
PRØVEFISKET I AUGUST 1995 .....	15
Metode og gjennomføring .....	15
Fangst ved prøvefisket .....	16
Lengdefordeling .....	19
Aldersfordeling .....	20
Storleik ved overgang til pelagisk levesett .....	21
Fangst av 2+ ved prøvefiske .....	22
Vekstmønster .....	23
Alder ved kjønnsmogning .....	24
NÆRINGSFISKET I JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN I 1995 .....	25
Fangststatistikk .....	25
Fangstinnstas, fangst og avkasting fra 1991 til 1995 .....	25
Storleik og alder på auren i flytegarnsfangstane .....	27
Fangst i høve til bestandstettleik .....	28
Variasjon i årsklassestyrke .....	28
Gytebestand .....	29
Vegbygging og habitatendring .....	30
Næringsfisket i kjøsnesfjorden .....	31
LITTERATUR .....	32



## LISTE OVER FIGURAR

FIGUR 1: Oversiktskart over Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden .....	8
FIGUR 2: Siktetdusp på tre stadar målt medio august i perioden 1991 til 1995 .....	9
FIGUR 3: Tettleik av tre vassloppeartar på dei tre stadane i åra 1991 til 1995 .....	10
FIGUR 4: Tettleik av <i>Bythotrephes longimanus</i> på dei tre stadane i åra 1991 til 1995 .....	10
FIGUR 5: Total fangst ved næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden .....	13
FIGUR 6: Fangst ved prøvefisket på to stadar i Jølstravatnet i åra 1990 til 1995 .....	16
FIGUR 7: Samla fangst ved prøvefiske i Jølstravatnet i åra 1991 til 1995 .....	17
FIGUR 8: Fangst av ørekryt på to stadar i Jølstravatnet i åra 1990 til 1995 .....	17
FIGUR 9: Fangst ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden i åra 1990 til 1995 .....	18
FIGUR 10: Lengdefordeling av aure fanga ved prøvefiske på to stadar i Jølstravatnet i 1995 .....	19
FIGUR 11: Lengdefordeling av aure fanga ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden i 1995 .....	19
FIGUR 12: Aldersfordeling av aure fanga på to stadar i Jølstravatnet i 1990 og 1995 .....	20
FIGUR 13: Aldersfordeling av aure fanga ved prøvefiske ved Dvergsdal i 1995 .....	20
FIGUR 14: Aldersfordeling av aure fanga ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden i 1990 og 1995 .....	21
FIGUR 15: Lengde og alder for dei fem minste aurene fanga ved prøvefiske i åra 1990 til 1995 .....	22
FIGUR 16: Antal 2+ fanga ved prøvefiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i åra 1990 til 1995 .....	22
FIGUR 17: Vekstkurver for aure fanga ved prøvefiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995 .....	24
FIGUR 18: Kjønnsmogning for aurehoer fordelt på aldersgrupper i åra 1990 til 1995 .....	24
FIGUR 19: Totalfangst av usløgd aure i Jølstravatnet i åra 1991 til 1995 .....	26
FIGUR 20: Årelag avkastning av aure pr. heltaar i Jølstravatnet i åra 1991 til 1995 .....	26
FIGUR 21: Vekt og alder for aure større enn 24 cm fanga i perioden 1990 til 1995 .....	27
FIGUR 22: Aldersfordeling av aure i fangstane frå Jølstravatnet i åra 1991 til 1995 .....	27
FIGUR 23: Gjennomsnittleg dagsfangst i Jølstravatnet for dei fire fiskevekene i 1994 og 1995 .....	28
FIGUR 24: Antal aure av dei ulike årsklassane som var fanga i åra 1990 til 1995 .....	28
FIGUR 25: Antal gytehoer i Jølstravatnet i åra 1990 til 1995 .....	29
FIGUR 26: Fangst pr. garnnatt under næringsfiske i Kjøsnesfjorden åra 1990 til 1995 .....	31
FIGUR 27: Gjennomsnittleg dagsfangst i Kjøsnesfjorden for dei fire fiskevekene i 1994 og 1995 .....	31

## LISTE OVER TABELLAR

TABELL 1: Fangst av aure pr. garnnatt ved prøvefiske på norsida og sørsida av Kjøsnesfjorden ..	30
---	----



## SAMANDRAG

Medio august 1995 vart det gjennomført prøvefiske på to stasjonar i Jølstravatnet og ein stasjon i Kjøsnesfjorden. På kvar stasjon vart det fiska med fleiromfars botngarn og flytegarn. Dette er femte året på rad det er gjennomført slike undersøkingar som også inkluderer planktonprøver og utrekning av fangst under næringsfisket med flytegarn kvar haust.

### Prøvefiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995

Totalfangsten under prøvefisket i Jølstravatnet i 1995 var i antal den lågaste i heile perioden. Totalt vart det fanga 23 aurar på botngarn mot gjennomsnittleg 59 dei fire føregåande åra og 33 på flytegarn mot gjennomsnittleg 111. Fangsten på ørekyt var litt lågare enn i 1994, men høgare enn dei tre første åra. I Kjøsnesfjorden var fangsten på botngarn lågare enn dei fem føregåande åra, medan flytegarnsfangsten er litt lågare enn gjennomsnittleg.

Låge fangstar i Jølstravatnet i 1994 og 1995, spesielt på botngarn, skuldast dårlegare rekruttering av årsklassane frå 1992 og 1993. Dette kan ha samanheng med lite pelagisk dyreplankton desse åra. Dette medførte at det oppheldt seg relativt meir stor fisk i strandsona og dette kan ha medført auka dominans som forplanta seg nedover i alders- og storleikshierarkiet og til slutt gått verst utover årsyngelen (0+). Det burde begge åra vore tilstrekkeleg med gytefisk til å sikre full rekruttering. Data frå 1991 indikerer dårlegare rekruttering langs nordsida av Jølstravatnet enn langs sørsida og dette blir sett i samanheng med at vegbygginga langs nordsida har redusert oppvekstareaala for dei yngste fiskane. Dette kan medføre at rekrutteringa i år med lite pelagisk næring blir for låg til å gje full avkasting. Eit tilleggsmoment er at utvandringa frå Kjøsnesfjorden er avgrensa og varierer mellom år.

### Næringsfisket i Jølstravatnet

Dei nye fiskereglane som vart innførde i 1991 medførte redusert fangstintnsats. Dette har ført til litt høgare overleving og gjennomsnittsalderen ved fangst i Jølstravatnet er 4 år (4+) i 1995 mot 3 år (3+) i 1990. Auka alder har også medført at gjennomsnittsvekta ved fangst har auka jamnt kvart år frå 220 gram i 1990 til 270 gram i 1995. Auka alder har også medført eit større innslag av gytefisk under næringsfisket.

Ved næringsfisket med 495 flytegarn i 4 veker i Jølstravatnet vart det i 1995 fanga totalt 16,4 tonn rund aure tilsvarande ei avkasting på 5,3 kg/hektar. Dette er om lag på same nivået om i åra 1991, 1992 og 1993. 1994 utmerker seg med ein totalfangst på ca 25 tonn, tilsvarande 8,1 kg/hektar. I 1995 utgjorde fangsten ca. 63.000 individ og har for alle åra variert mellom 60.000 og 100.000 individ. I tillegg til avkastinga frå flytegansfisket kjem fangst på botngarn, oter og stangfiske, men dette utgjer anslagsvis mindre enn 1 kg/ha.

I 1995 avtok fangstane sterkt mot slutten av fiskesesongen, noko som tilseier at bestanden vart sterkt nedfiska. I tillegg er den neste årsklassen som skal inngå i fangsten relativt svak (klekt i 1993) og dette tilseier eit relativt dårleg fiske i antal i 1996. Vinteren 1996 er førebels kald og nedbørsfattig og dette tilseier ein høg dyreplanktonproduksjon og gode næringstilhøve sommaren 1996. Dette har vore tilfelle sidan 1994 og i tråd med tidlegare forklaringar burde dette tilseie at årsklassane frå og med 1994 er meir talrike enn dei to føregåande. Desse vil inngå i fangstane under næringsfisket frå og med 1997.

Fangstane ved næringsfiske i Jølstravatnet er lågare på 90-talet enn på 60- og 70-talet. Dette kan ha mange årsaker som også verkar i same retning. Det er anteke at vegbygginga kan ha medført redusert rekruttering i Jølstravatnet. Brua mellom Kjøsnes og Sunde påverkar vandringstilhøva for auren mellom dei to bassenga og tilseier redusert totalbestand i Jølstravatnet og forsterkar problemet med ein overtalig bestand i Kjøsnesfjorden. Endra gjødslingsrutiner i jordbruket og spesielle klimatiske tilhøve sidan 1989



har truleg medført at mengda med plantenæringsstoff er blitt redusert og dette kan vidare ha innverka på produksjonen av fisk og rekrutteringa.

### Næringsfisket i Kjøsnesfjorden

I Kjøsnesfjorden var totalfangsten ved næringsfisket berre 750 kg (0,86 kg/ha) i 1995 og dette er det minste uttaket av fisk i den siste 6 års perioden. Vekst og storleik på fisken i Kjøsnesfjorden har avteke jamnt i heile perioden, men på grunn av innvandring av større fisk frå Jølstravatnet i 1994 og 1995 vart det også fanga ein del stor fisk i Kjøsnesfjorden. Alderssamansettinga indikerer at det vandrar ut mykje eldre fisk frå Kjøsnesfjorden til Jølstravatnet som bidreg til fangstane der. Ut- og innvandringa i sommarsesongen synest å variere mellom anna med siktedjupet. Dynamikken er enno ikkje klarlagt og er vanskeleg å klarlegge utan omfattande merkeforsøk i fleire sesongar. Brua mellom Kjøsnes og Sunde spelar truleg ei avgjerande rolle i denne dynamikken.

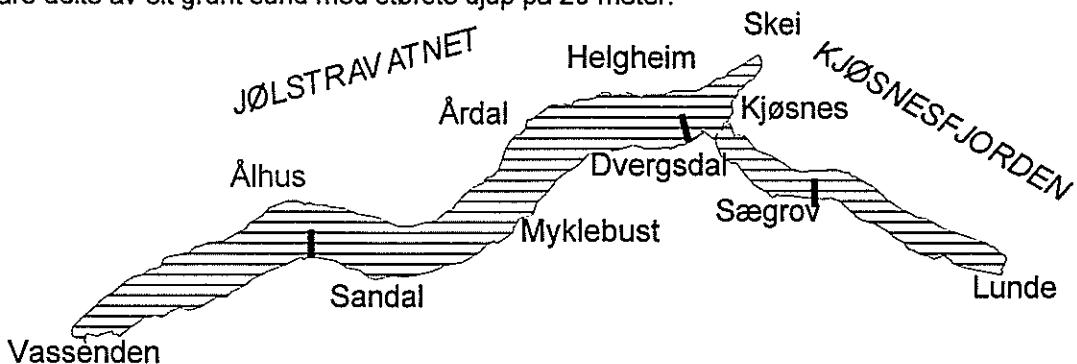
### Konklusjon

- Etter undersøkingane i 1995 og dei føregåande åra kan ein slå fast at det er tilstrekkeleg med gytefisk i Jølstravatnet til å sikre full rekruttering av aure. Dermed fungerer dei nye fiskeregiane med redusert flytegarnsfiske slik det var tenkt. Redusert fiske har medført høgare overleving og dette gjer at skilnader i årsklassesyrke ikkje gjev like store fangstvariasjonar mellom år som på 80-talet.
- Resultata tyder også på at øreklytbestanden er såpass tunn i Jølstravatnet at det berre er små negative effektar på rekruttering av aure. Dersom øreklytbestanden hadde fått utvikla seg utan inngep er det sannsynleg at aurerekrutteringa ville blitt negativt påverka i tydeleg grad.
- Avkastinga ved næringsfisket i Jølstravatnet er lågare enn på 60- og -70 talet. Det er sannsynleg at dette skuldast indirekte effektar av spesielle klimatiske tilhøve. Det var lite dyreplankton i Jølstravatnet i 1992 og 1993 og årsgangane av aure frå desse åra var svakare enn dei føregåande. Samanhangen mellom klima og rekrutteringa kan vere at når det er lite dyreplankton i dei opne vassmassane står det meir stor fisk i strandsona og dette synest å få negative effektar for den yngste fisken (0+). Om så er tilfelle betyr ein redusjon av oppvekstarea i strandsona, t.d. ved vegbygginga langs nordsida av vatnet, at rekrutteringa blir påverka i ekstra grad når det er lite dyreplankton.
- Under næringsfisket med flytegarnsfisket blir det no fiska på fleire årsklassar enn i 1990 og bestanden er dermed mindre utsett for overfiske. Kjønnsmogen fisk utgjer ein større anføl av fangstane enn før og desse taper kvalitet utover i fiskesesongen. Frå lokalt hald har det av denne grunn vore framsett ynskje om å endre fisketida mot ein tidlegare start på fiskesesongen, t.d. 10. august. Det er ikkje faglege argument mot ei slik endring, men det er avgjerande at antal fiskedøgn og det totale omfanget av fisket ikkje blir endra.
- Årsklassane frå 1992 og 1993 skal normalt utgjere ein vesentlig del av fangstane i 1996 og 1997. Sidan desse årsklassane er svake bør ein forvente relativt låg avkasting ved næringsfisket begge desse åra. Ein større bestand av eldre fisk på grunn av redusert fiske dei føregåande åra vil dempe effektane av svake etterfølgjande årsklassar, men ikkje tilstrekkeleg til å gje maksimum produksjon og avkasting.
- I Kjøsensfjorden er det ikkje problem med rekrutteringa, men veksttilhøva har vore svært dårlege dei siste åra. Dette gjer at fisken veks seint og når ikkje opp i fangbar storleik før dei vandrar ut i Jølstravatnet. Dette inneber svært låg avkasting i Kjøsnesfjorden, men forvaltningsmessig er det svært vanskeleg å vurdere korleis dette kan bøtaast på. Utfisking er lite aktuelt sidan fisken trass alt kan vandre ut i Jølstravatnet og vekse seg stor der. Problemets ligg i korleis fisket i Kjøsnesfjorden kan utøvast slik at det gjev rimeleg avkasting. Sidan ein del av fisken kjem attende til Kjøsnesfjorden utover hausten bør det vurderast å utsetje fiskesesongen og t.d. starte 5. september. Eit anna poeng her er at rognutviklinga for fisken skjer seinare i Kjøsnesfjorden og dermed held kvaliteten seg betre utover hausten.



## JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN

Jølstravatnet ligg 207 moh. og har eit overflateareal på 31 km<sup>2</sup>(3100 hektar) og største djup er 233 m. Kjøsnesfjorden har ei overflate på 9 km<sup>2</sup>(900 hektar) og eit største djup på 149 m. Dei to bassenga var tidlegare delte av eit grunt sund med største djup på 20 meter.



FIGUR 1. Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden med innteikna prøvefiskestasjonar.

I 1969 vart det bygt ferdig ei fyllingsbru med 75 meter brei bruopning over dette sundet og denne brua førte til at dei to bassenga no bør reknast som skilde innsjøar. På grunn av bruva vart straum- og sirkulasjonstilhøva endra slik at overflatevatnet i langt større grad enn før går i ring i Kjøsnesfjorden der smeltevatnet frå breane renn inn. Før bruva vart bygd var det vanleg at det silhaldige smeltevatnet nådde fram til Helgheim i august (Jørgen Helgheim, pers. med.), men no er det relativt lite breslam som kjem ut i Jølstravatnet. Den austre delen av Jølstravatnet er dermed mindre brepåverka enn før, medan Kjøsnesfjorden i praksis er vesentleg meir påverka av breslammet enn før bruva vart bygd.

Det store vassvolumet og det at sprangskikket ligg djupt seint på sommaren gjer at heile vassøyla blir seint nedkjølt og full omrøring skjer først ut i desember. Det ligg is på vatnet dei fleste vintrar, men isen legg seg normalt ikkje før i januar eller endå seinare og isen kan bli ligggjande til ut i mai. Dei siste vinterne har vore milde og nedbørsrike og i åra 1989 til 1995 har det berre vore varig islegging vinteren 1994. Dette minner om vertilihøva tidleg på 60-talet då det også var fleire isfrie vintrar.

### SIKTEDJUP

Auren viser ei fordeling i vassøyla som er lysavhengig. Normalt står auren i dei opne vassmassane ned til eit djup som svarar til 1 siktedjup (Langeland m.fl. 1991). I Kjøsnesfjorden svarer dette til 3-5 meter, i Jølstravatnet ned til 12-15 meter.

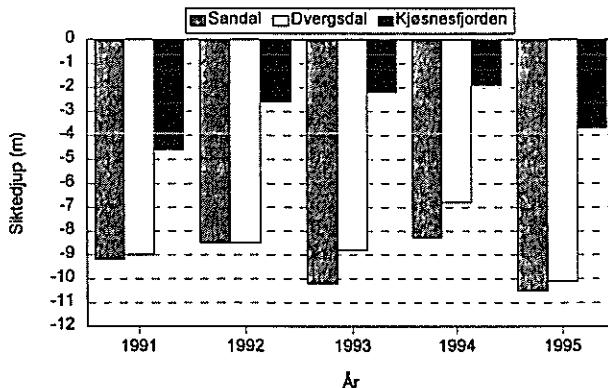
Om vinteren er vatnet klart i begge bassenga, men utover i juni byrjar smeltevatnet frå breane rundt Kjøsnesfjorden å farge vatnet grått og siktedjupet blir sterkt redusert heilt til oktober-november. Jølstravatnet er tilnærma klart heile året og blir rekna som næringsfattig.

Ved Sandal i Jølstravatnet er siktedjupet 8-10 meter i august, ved Dvergsdal mellom 7 og 10 meter. I tre av dei 5 åra med undersøkingar var det like god sikt på dei to lokalitetane, men i 1993 og 1994 var det mindre sikt i Dvergsdalen. Dårlegare sikt desse åra kom av silttilførslar frå Kjøsnesfjorden. I



Kjøsnesfjorden avtok siktedjupet frå 4,6 meter i august 1991 til 1,9 meter i august 1994 (Figur 2). Dette skuldast breframrykking i nedslagsfeltet og tilførslar av mykje silt i tilrenningsvatnet.

FIGUR 2. Siktedjup målt medio august i perioden 1991 til 1995 ved Sandal og Dvergsdal i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden.



Den store breakaktiviteten skuldast at dei store nedbørsmengdene vintrane 1989 til 1991 kom som snø på breane som vaks i denne perioden. Det tek nokre år før breane byrjar å sige etter ein slik auke (Nesje 1995), i Kjøsnesfjorden tok det altså 4-5 år før ein kunne sjå effektane. I 1995 var sommaren varm og nedbørsfattig og det var stor bresmelting, men likevel auka siktedjupet til 3,7 meter, altså ei dobling i høve til 1994 (Figur 2).

Djupnefordelinga av fisk fanga under prøvefiske føl det forventa mønsteret utfrå siktedjupet. I Kjøsnesfjorden er det fanga svært få fisk djupare enn 6 meter medan det i Jølstravatnet står fisk ned til 12-15 meter. Fisk som beiter langs botnen går djupare enn dei som beiter i dei opne vassmassane. På botngarn blir det fanga fisk ned til 15 meters djup i Kjøsnesfjorden i august og ned til 20-25 meter i Jølstravatnet. Om vinteren går fisken endå djupare, ned til 50 -60 meter. Det står likevel alltid mest fisk i djupneintervallet 0-10 meter (Sægrov 1995).

## DYREPLANKTON,- VARIASJON MELLOM ÅR OG FØDE FOR FISK

Førekomensten av dyreplankton føl ein aust-vestgradient der det er høgst tettleik av dei største formene i den vestlege delen av Jølstravatnet. Det er vidare ulike artar av vasslopper som dominerer i planktonsamfunnet i Jølstravatnet samanlikna med Kjøsnesfjorden. Det har vore store skilnader i tettleik av dei ulike dyreplanktonartane frå år til år.

Vasslopper er den viktigaste næringa for auren i Jølstravatnet (Klemetsen 1967). For større fisk som beiter i dei opne vassmassane er den store arten *Bythotrephes longimanus* den mest attraktive av vassloppene. Denne arten lever på små individ av dei mindre, algeetande vassloppene. Av desse er *Daphnia galeata* den viktigaste, deretter kjem *Holopedium* og den mindre *Bosmina* som er viktig næring for småaure i strandsona.

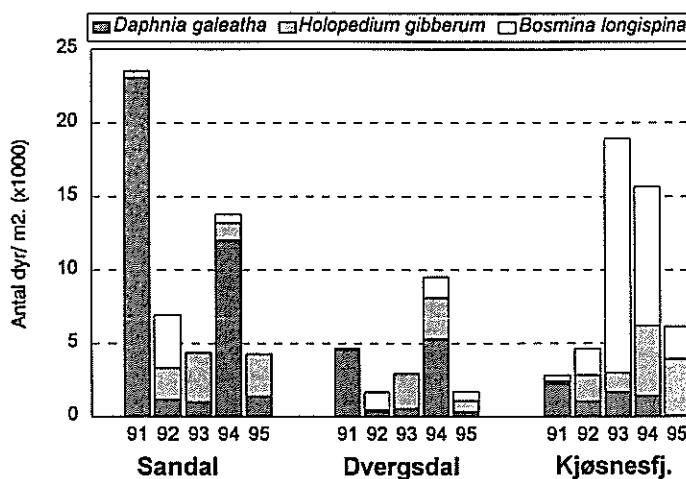
Skilnaden i auren sin preferanse kan illustrerast ved følgjande eksempel. I august 1991 var det 100 ganger høgare tettleik av *Daphnia* enn av *Bythotrephes* i plankontrekka frå Sandalen (høvesvis 23000 mot 288 individ i vassøyla under ein kvadratmeter vassoverflate (Figur 3 og Figur 4). Likevel hadde aurane som vart fanga på flytegarna berre *Bythotrephes* i magen. Fødevalget til auren er avhengig av både tettleik og storleik av dei einskilde planktonartane og vidare varierer fødevalget med storleiken på fisken. Stor fisk tek større bytedyr enn små fisk. Når tettleiken av det mest ettertrakta bytedyret blir svært



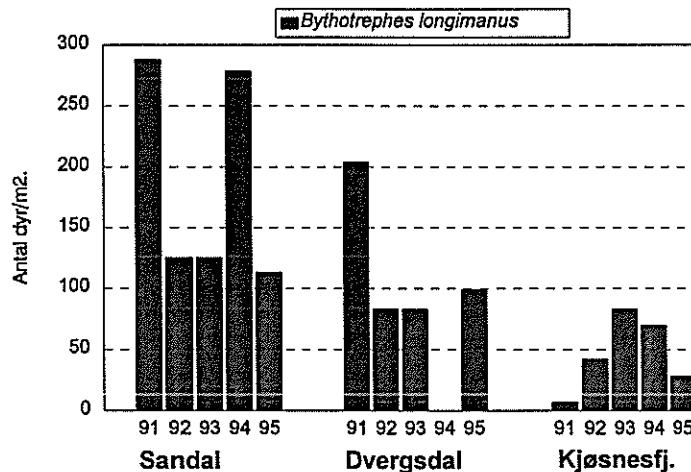
låg går fisken over på andre bytedyr.

Tettleik og fordeling av dei ulike artane av vasslopper har variert i perioden 1991 til 1995 (Figur 3 og Figur 4). Det er høgare tettleik av *Bythotrephes* og *Daphnia* ved Sandal enn ved Dvergsdal der samansetting og tettleik faktisk liknar meir på det ein finn i Kjøsnesfjorden.

**FIGUR 3.** Tettleik (antal dyr/m<sup>2</sup> vassoverflate) av 3 vassloppearartar på to stasjonar i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden i august i åra 1991 til 1995. På kvar stasjon er det gong teke 3 hovtrekk frå 15 meters djup og opp til overflata og filtrert over 2 m<sup>3</sup> vatn.



**FIGUR 4.** Tettleik (antal dyr/m<sup>2</sup> vassoverflate) av *Bythotrephes longimanus*, som er den mest ettertrakta dyreplanktonarten for auren, på to stasjonar i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden i august i åra 1991 til 1995. På kvar stasjon er det kvar gong teke 3 hovtrekk frå 15 meters djup og opp til overflata og filtrert over 2 m<sup>3</sup> vatn.



Det er liten skilnad i overflatetemperatur frå aust til vest, så denne faktoren kan truleg ikkje forklare gradienten. Vidare er det stor skilnad på siktedjupet i Kjøsnesfjorden og ved Dvergsdal, men mindre skilnad på førekommst av dyreplankton enn mellom Dvergsdal og Sandal som har om lag det same siktedjupet, så siktedjupet er heller ikkje forklaringa. Den mest aktuelle forklaringa blir då at det er ein gradient med aukande mengde næringsstoff og dermed grunnlag for algeproduksjon og mat til dyreplanktonet frå aust til vest. Dette skal ein forvente sidan det er ein netto transport av overflatevatn vestover mot utlaupet og. Nye gjødslingsrutiner har nok ført til at tilsiget frå jordbruksel har avteke dei siste åra.

Fra 1989 til 1992 var vintrane milde og nedbørsrike og vatna var isfrie. Vassføringa om vinteren var desse vintrane 3-4 gonger høgare enn gjennomsnittet for den føregåande 30-års perioden. Mangelen på



isdekkje gjorde at det var samanhengande omrøring av vassøyla frå desember til mai og det vart tappa ut meir djupvatn enn elles og totalt ei større uttynnning av næringsstoff enn normalt. Store nedbørsmengder gjorde og at mykje næringsstoff frå dei relativt bratte områda langs vatnet vart skola ned i vatnet om vintrane og vidare transportert ut av systemet.

Det er sannsynleg at fleire slike vintar etter kvarandre førte til at Jølstravatnet vart meir næringsfattig og at dette gav store utslag på produksjonen og samansettinga av dyreplankton i 1992 og 1993. Desse somrane var det mykje Holopedium som er rekna som konkurransesterk i høve til Daphnia når det er lite plantenæringsstoff og lite kalk i vatnet (Hessen m.fl. 1994). Vinteren 1994 var nedbørsmattig og kald og det låg is på vatnet frå januar til mai. I tråd med det som var forventa utfrå forklaringa ovanfor endra samansettinga og tettleiken i dyreplanktonsamfunnet seg og kom tilbake til 1991-situasjonen.

Frå gammalt av har det vore sagt av fiskarane i Jølster at fisken hadde betre kvalitet dei åra som følgde etter langvarig isdekkje på vatnet enn år etter nedbørsrike og isfrie vintrar. Resultata frå undersøkingane i 1991 til 1995 støttar denne observasjonen og kan også forklare kvifor det er slik. Vinteren 1995 var det lite is, og dyreplanktonsamfunnet likna no på det som var tilfelle i 1993 (figur 3 og figur 4).

## FISKEBESTANDAR

Inntil 1990 var aure rekna som einaste fiskearten i Jølstravatnet. I Movatnet lenger nede i vassdraget er det stingsild og røye som vandra inn under/etter istida og det same er tilfelle i Breimsvatnet som er den nærmaste store innsjøen i nabovassdraget. Jølstravatnet har i periodar hatt avlaup nordover ved Skei og vegen er kort til Breimsvatnet. Frå Movatnet og Breimsvatnet er det større vandringshinder som tilseier at fisk ikkje ved eiga hjelp kan ha kome opp i Jølstravatnet. Auren i Jølstravatnet er difor mest sannsynleg komen til dit ved menneskeleg hjelp ein gong for lenge sidan.

I 1990 vart det slått fast at ørekyta var komen inn i Jølstravatnet og den vart fanga ved ordinært prøvefiske ved Sandal i august same året. Kor tid ørekyta vart innført i Jølstravatnet er usikkert, men i 1990 var ho spreidd i heile vatnet og på nokre lokaliteter vart det observert store førekommstar. Ørekyta er utbreidd i heile Jølstravatnet og ca 2 kilometer innover i Kjøsnesfjorden på begge sider. Det er anteke at den dårlege sikta i Kjøsnesfjorden om sommaren gjer at ørekyta ikkje har etablert seg i heile Kjøsnesfjorden (Sægrov 1993).

Ved prøvefiska er det ikkje fanga ørekyt på flytegarn eller djupare enn 10 meter på botngarn. Ørekyta held seg i strandsona, helst grunnare enn 3-4 meter og det er høgast tettleik på langgrunne, varme og produktive område. Ørekyta held seg altså på dei områda som er mest attraktiv for småaure og det er sannsynleg at det er konkurranse mellom artane på desse områda som går i aurens disfavør. Frå 1991 har det åreleg vore teke ut eit relativt høgt antal ørekyt og bestanden er redusert i høve til i 1990 (Sægrov 1995).

Det finst store fiskeetande aurar i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden og desse beiter fortrinnsvis på småaure langs land. Sjølv om dei er svært få i talet kan dei gjennom beiting ha stor innverknad på rekrutteringa (Borgstrøm 1995) då ein må rekne med at desse store fiskane et 200-300 artsfreindar i året. Ved ei omfattande registrering av utbreiinga av ørekyt i 1991 vart det fanga 7 fiskeetande aurar. Alle desse vart fanga i Kjøsnesfjorden og hadde ete småaure, men ingen hadde ete ørekyt (Sægrov 1993).



## LIVSHISTORIA TIL AUREN

Auren gyt langs land på bølgje-eksponerte stader med botnsubstrat dominert av grus og småstein frå 1-10 meters djup, flest gytegropar ligg mellom 2-6 meter. I Kjøsnesfjorden gyt auren frå seint i desember til langt ut i mars, men januar er den mest intensive gyteperioden. Eggja klekker i mai og yngelen kjem opp av grusen først i slutten av juni. Dette inneber at dei får ein kort vekstssesong det første året og tilsvarande liten vekst. Det første året held auren seg på grunt vatn på og nær gyteområdet og spreier seg i strandsona først neste vår-sommar (Sægrov 1990). Auren held seg på grunt vatn i strandsona dei tre- fire første leveåra og vandrar ut i dei opne vassmassane først den fjerde vekstssesongen (som 3+). Dei som veks raskast kan forlate strandsona allereie den tredje vekstssesongen dersom dei har nådd ei minste lengd på 17-20 cm i Jølstravatnet og 14-15 cm i Kjøsnesfjorden.

Dei yngste årsklassane av aure held seg altså på dei same områda som ørekyta føretrekker og grunnlaget for næringskonkurranse er klart til stades. I ein situasjon med tett ørekytbestand er det sannsynleg at auren ville tape denne konkurransen. Aure er normalt dominerande og territoriell og både innan og mellom årsklassane er det truleg sterkt konkurranse om mat og plass i strandsona. I denne konkurransen er det mange som bukkar under, og den største dødelegheita er anteken å skje den første sommaren. Større aure beiter på dyreplankton ute i dei opne vassmassane om sommaren (Klemetsen 1967) og størsteparten av fiskeproduksjonen målt i biomasse føregår i den pelagiske sona.

Strandsona kan som oppvekstområde samanliknast med ei elv der breiddane er land på den eine sida og mørke, djupe og opne vassmassar på den andre sida. Oppvekstområda i strandsona er truleg avgrensande for rekrutteringa fordi dette arealet ikkje er stort i høve til den pelagiske sona. Småauren er utsett for å bli mat for artsfrendar gjennom kannibalsime og denne faren for å bli eten har vesentlege følgjer for åferda til småfisken, m.a. kor stort område kvar enkel fisk kan bruke.

Auren veks seinare i Kjøsnesfjorden og blir kjønnsmogen ved høgare alder og veksten stagnerer ved mindre storleik enn i Jølstravatnet. Det vart tidlegare anteke at det var tettare mellom gyteområda i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet og at det føregjekk ei gytevandring frå Jølstravatnet og inn i Kjøsnesfjorden om hausten (Klemetsen 1967). Etter at sundet vart delvis stengt på grunn av bruа og vandringsmønsteret endra seg, kan det tenkjast at skilnaden i rekrutteringa i dei to bassenga også har endra seg.

Bygginga av fyllingsbrua medførte at det anteke største gyteområdet for auren i stor grad gjekk tapt og fisket vart dårligare enn før i området. Brua har truleg også påverka vandringsmønsteret til fisen og det er resultat som tyder på at vandringsmønsteret mellom bassenga viser større mellomårsvariasjon enn før, noko som har ført til tydelege skilnader i livshistoria til aurebestandane i dei to bassenga.



## AVKASTING I JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN, 1948 TIL 1995

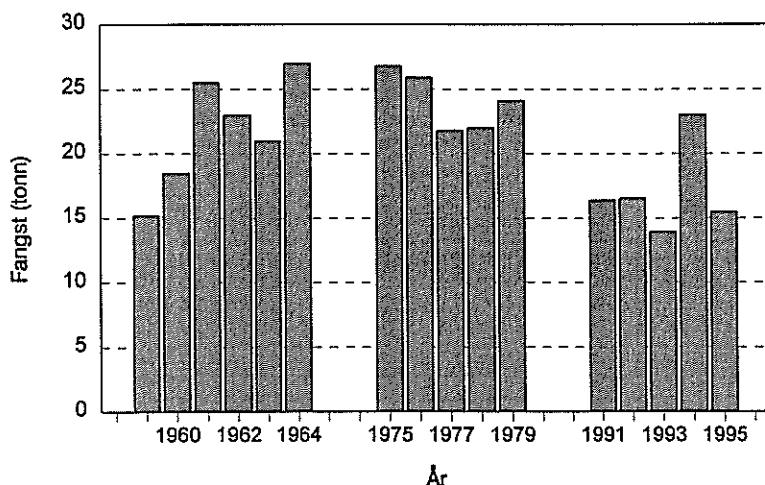
Som nemnt tidlegare har det vore drive næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i lang tid. I hovudfagsoppgåva si om ernæring hos auren i Jølstravatnet oppgjev Anders Klemetsen oppgåver over kor mykje sløgd fisk det vart seld frå Jølster årleg i perioden 1949 til 1964 (Klemetsen 1965). Tala omfattar det totale fisket i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. I denne perioden var det tillate å fiske etter gytefisk om vinteren frå 1. januar. På denne tida av året vart det teke store fangstar av gytefisk i Kjøsnesfjorden og fisket var spesielt effektivt i isfrie vintrar eller dei vintrane då isen la seg først ut i februar. Det vart også fiska med garn under isen.

I perioden 1948 til 1959 vart det omsett mellom 3 og 15 tonn sløgd fisk årleg. Innmaten utgjer 13% av totalvekta på fisken slik at totalavkastinga låg mellom vel 3 og 17 tonn. Frå 1960 til 1964 auka fangstane frå 18 til 27 tonn sløgd fisk, tilvarande ei total avkasting på 20 til 31 tonn. Klemetsen antok at dersom ein la til fisk som vart fanga, men ikkje omsett, var avkastinga i 1964 på 9,0 kg pr hektar, eller totalt 36 tonn. På den tid vart det aller meste av fisken seld gjennom nokre få oppkjøparar slik at statistikken er litande. Auken i fangstane utover 60-talet hadde samanheng med isfrie vintrar som gjorde det lett å fiske etter gytefisk og flytegarna byrja å bli tekne i bruk. Det var dessutan ein overallig bestand og ein stor akkumulert fiskebiomasse som kunne haustast (Klemetsen 1965). Dette var før bruva mellom Kjøsnes og Sunde vart bygd.

I samband med utgreiingsarbeidet av 10-års verna vassdrag vart det samla inn fangstoppgåver frå fiskeoppkjøparane og frå dei einskilde fiskarane i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i perioden 1975 - 1979 (Nordland 1981). Omsett mengde rund fisk vart oppgjeven til å ligge mellom 21 og 26 tonn desse åra. Nordland (1981) rekna ein tilleggfangst på 6-7 tonn ved hushaldsfiske og sportsfiske med stang og oter og rekna den årlege avkastinga til 7-9/kg pr hektar. Det er relativt liten variasjon i fangstane desse åra og avkastinga låg truleg opp mot det maksimale ein kan forvente. Frå og med 1975 vart vinterfisket etter gytefisk forbode slik at mesteparten av fisket i den aktuelle perioden var vårfiske med botngarn frå 15. mars og utover og flytegarnsfiske frå slutten av juli til 15. oktober. Frå 15. oktober til 15. mars var garnfiske forbode.

Til samanlikning vart det i 1994 fanga nær 25 tonn aure ved flytegarnsfisket berre i Jølstravatnet tilsvارande ei avkasting på 8 kg/hektar. Botngarnfiske, oterfiske og sportsfiske kjem i tillegg. Totalt sett låg den årlege avkastinga ca 5 tonn høgare (ca 35%) på -70 og -60 talet enn på 90-talet. Dette skuldast delvis klimatiske tilhøve, men det er sannsynleg at rekrutteringa på 90-talet ikkje er tilstrekkeleg til å oppnå maksimal avkasting.

*FIGUR 5. Total fangst (sløgd aure) ved næringsfiske med flytegarn i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1991 til 1995 samanlikna med totalfangsten ved næringsfiske med botngarn og flytegarn i periodane 1975 til 1979 (Nordland 1981) og 1959 til 1964 (Klemetsen 1965). Sjå teksten for fangstmetodar og utrekning av fangststatistikk.*





## ENDRINGAR I FISKEREGLANE FOR NÆRINGSFISKET FRÅ 1975 TIL 1991.

Før 1975 var det forbode å fiske med garn frå 15. oktober til 31. desember. I 1975 vart fisketida innskrenka til å gjelde frå 15. mars til 15. oktober. Det var ikkje avgrensingar i kor mange garn den einskilde grunneigar kunne fiske med langs eigande strandlinje. I 1985 kom det ytterlegare innskrenkingar i fisketida som no var frå 15. mars til 15. september og det kom avgrensingar i antal garn pr. fiskar og kva type garn som kunne brukast. I 1991 vart dei noverande reglane innførte som tillet botngarnfiske med inntil 2 meter djupe botngarn frå 1. juni til 15. september og fiske med inntil 6 meter djupe flytegarn frå 20. august til 15. september. Det er vidare avgrensingar i kor mange garn ein fiskar maksimalt kan bruke. I praksis blir det no fiska med ca. 500 flytegarn i Jølstravatnet og ca. 60 flytegarn i Kjøsnesfjorden. Minste tilletne maskevidde ved garnfiske er 20 omfar (31mm).



## RØVEFISKET I AUGUST 1995

### METODE OG GJENNOMFØRING

Undersøkingane omfatta standard prøvefiske på to stasjonar i Jølstravatnet og ein stasjon i Kjøsnesfjorden mellom 15. og 20. august. På kvar stasjon stod det to 6 meter djupe fleiromfars flytegarn frå 0-6m og to frå 6-12m. Kvart flytegarn er 6 meter djupt og 35 meter langt. Det er samansett av 7 seksjonar og like mange maskevidder. Kvar maskevidde dekkjer 5 meters garnlengde og maskeviddene er 10- 12,5-16-19,5-24-29 og 35mm. Eit slikt garn skal i prinsippet fange fisk i lengdeintervallet 10 - 40 cm med om lag same sannsynlegheit.

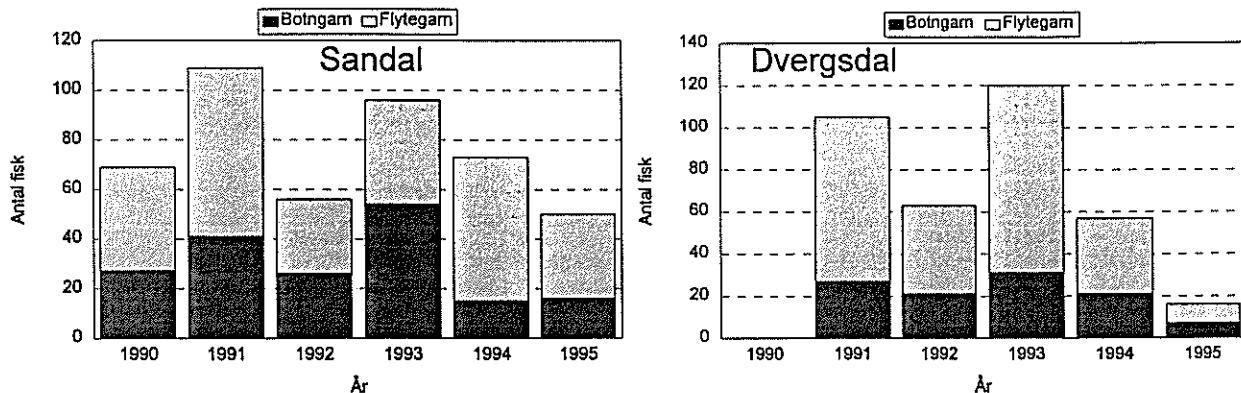
Fangstinnsatsen med flytegarn var altså 10 meter garn pr. maskevidde i kvart av djupneintervalla 0-6m og 6-12 meter. På botnen stod det fleiromfars botngarn i lenke frå 0- 40 meters djup på kvar stasjon. Botngarna er 1,5 meter djupe og 35 meter lange og fordelinga av maskeviddar er den same som på flytegarna. Fangstinnsatsen var om lag 5 meter pr. maskevidde i kvart 10 meters djupneintervall. I tillegg stod det ei lenke med 3 korte fleiromfarsgarn i strandsona ned til ca 10 meters djup. Desse garna er 9 meter lange og har dei same maskevidden som nemnt ovanfor pluss 8 mm og 43 mm.

Mot slutten av fiskesesongen i september vart det gjort undersøkingar av næringsfiskefangstar i dei to bassenga med omsyn til storleik av fisken og innslag av gytehoer. Ved næringsfisket blir det brukt 20-omfars (31 mm maskevidde) flytegarn i perioden 20. august til 15. september. Av alle fiskane vart det målt lengde og vekt, kjønn og gonadeutvikling vart notert og det vart teke skjellprøver for analyse av alder og vekst.



## FANGST VED PRØVEFISKET

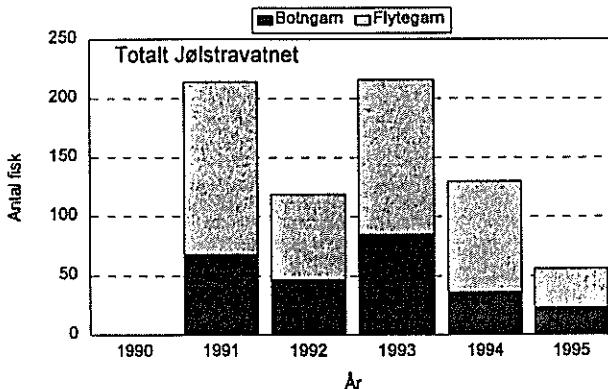
Totalfangsten ved prøvefisket ved Sandal har variert ein god del i dei seks åra frå 1990 til 1995, men spesielt botngarnfangstane har vore låge dei siste to åra (Figur 6). Det er først og fremst fangstane av aldersgruppa 2+ frå årsklassane som klekte i 1992 og 1993 som er redusert. Dei siste to åra var det store fangstar av øreklyt på den same stasjonen (Figur 8).



FIGUR 6. Fangst på botngarn og flytegarn ved prøvefiske i Jølstravatnet ved Sandal (venstre) og Dvergsdal (høgre) medio august i åra 1990 til 1995.

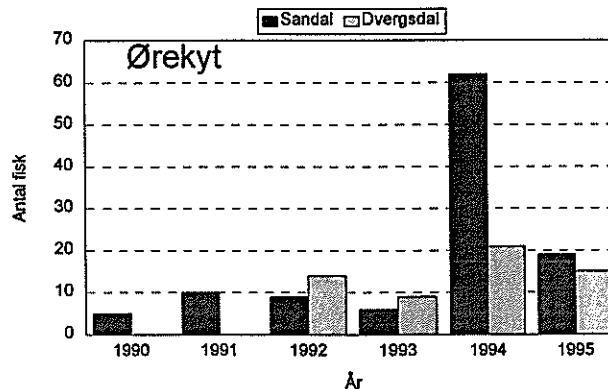
Fangstane i Dvergsdal har variert i takt med fangstane ved Sandal, men her var fangsten i 1995 spesielt låg (Figur 6). Garnfangstar gjev ikkje nødvendigvis eit godt bilet av bestandstettleiken fordi fangstane avspeglar fiskens aktivitet som igjen varierer med tettleik (Borgstrøm 1995). Resultata frå Jølstravatnet viser det same fordi det for nokre av åra er dårlig samsvar mellom fangstane på flytegarn ved prøvefisket samanlikna med fangstane på flytegarn under det etterfølgjande næringsfisket.

Dette kan illustrerast ved å samanlikne fangst ved prøvefiske og næringsfiske i 1994. Dette året var det svært godt næringsfiske med total fangst opp mot 25 tonn som er nær det maksimale som er registrert i Jølstravatnet. Fangstane ved det føregående prøvefisket dette året var likevel lågare enn i 1993 då avkastinga ved næringsfisket var på 15 tonn som er den lågaste i den siste 5-års perioden. Fangstinnsatsen ved næringsfisket var like høg begge åra. I 1995 vart det fanga lite fisk både på flytegarn og botngarn, men den totale avkastinga ved næringsfisket var likevel mest like høg som i 1992 og 1993. Det bør likevel nemnast at fisket avtok sterkt mot slutten av fiskesesongen i 1995 noko som tyder på at bestanden var nedfiska. Det er vanskeleg å forklare kvifor fangstane på botngarn har vore såpass låge dei siste to åra. Gytebestanden har vore talrik dei siste 5 åra så manglande gyting er lite sannsynleg. Ei mogeleg forklaring er at fiskebestanden i Jølstravatnet er meir avhengig av utvandring frå Kjøsnesfjorden enn det ein til no har greitt å registrere og at utvandringa skjer ved lågare alder enn tidlegare anteke.



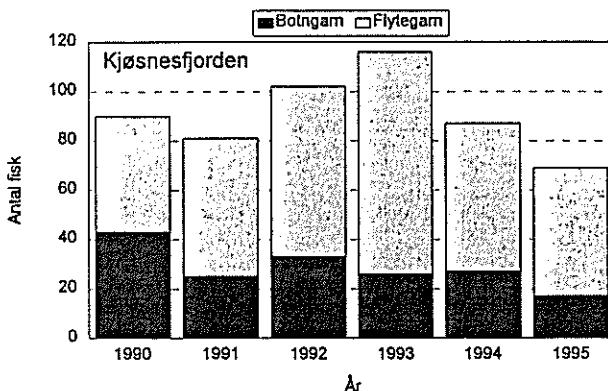
*FIGUR 7. Samla fangst på botngarn og flytegarn ved prøvefiske på to stasjonar i Jølstravatnet medio august i åra 1991 til 1995.*

Ei anna mogeleg forklaring på reduserte fangstar på botngarn er at rekrutteringa til aurebestanden er redusert på grunn av konkurransen frå ørekyt. På begge prøvefiskestasjonane vart det fanga meir ørekyt i 1994 og 1995 enn tidlegare år og tilsvarande mindre småaur. Dette kan vere eit lokalt fenomen sidan ørekytbestanden generelt er redusert. Det har ikkje vore drive fangst etter ørekyt i dei områda der det blir gjennomført prøvefiske slik at tettleiken av ørekyt der kan vere høgare enn andre stader. Det kan også vere ein temporær skilnad i ørekyt-tettleik. Dei som driv næringsfiske ved prøvefiskestasjonane seier at dei har observert færre ørekyt i områda dei siste åra i høve til i 1991-1992. Dermed synest også konkurransen frå ørekyt som ei lite sannsynleg forklaring.



*FIGUR 8. Fangst av ørekyt på botngarn ved prøvefiske i Jølstravatnet ved Sandal og Dvergsdal medio august i åra 1990 til 1995. Det er ikke blitt fanga ørekyt på flytegarn eller djupare enn 10 meter på botngarn.*

I Kjøsnesfjorden var det liten variasjon i totalfangsten ved prøvefiske i perioden 1990 til 1995, men lågast i 1995. Fangstane på botngarn viser ein avtakande tendens gjennom 6-års perioden (Figur 9). Redusert siktetdjup og redusert næringsstilgang har ført til at fisken veks seinare år for år og dersom rekrutteringa har vore konstant, er det no for tett med fisk i høve til næringstilgangen. Fangstane ved næringsfisket er reduserte i den same perioden og det er resultat som tyder på at fisken har problem med å finne vegen ut av Kjøsnesfjorden når sikta er därleg.



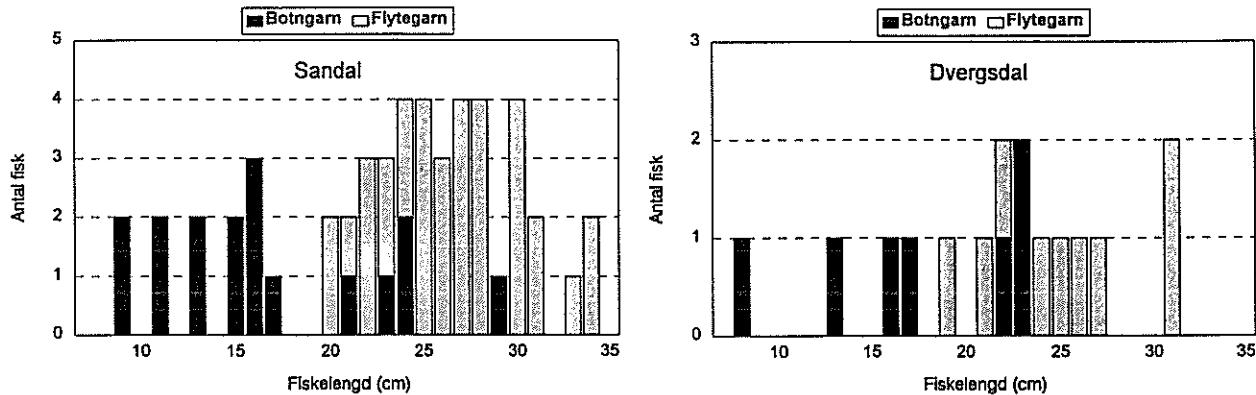
FIGUR 9. Fangst på botngarn og flytegarn ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden medio august i åra 1990 til 1995.

I åra 1990 til 1994 vart det ikkje fanga ørekyt ved prøvefisket i Kjøsnesfjorden, men i 1995 vart det observert ei ørekyt i eit av garna. Denne slapp unna før den kom over båtripa. Ørekyta har tidlegare vore fanga inntil 2 km austover frå bruia på begge sider av fjorden og ved den omfattande fangstrunda med fleiromfarsgarn i augsut 1991 vart det fanga eit eksemplar ved Søgne sand heilt aust i fjorden. Sommaren 1995 har det vore observert ørekytstimar opptil 3 km aust for bruia (Ivar Sægrov, pers. med.) og dette kan tyde på at fiskearten eksander i fjorden. Den avgrensa utbreiinga er tidlegare blitt forklart med at siktedjupet i fjorden har vore svært lågt, noko som kan ha påverka habitatvalget. Føremona ved stiming er at det er mange par auge som kan oppdage ein potensiell predator, her fiskeetande aure. Når sikt blir svært låg kan predatoren kome nærmare før han blir oppdagad og dermed blir føremona med stimåtferd reduserte. I 1995 var det betre sikt enn dei 3 føregåande åra og dette kan vere forklaringa på at ørekyta har eksplodert. Ei alternativ forklaring er generell bestandsauke i Kjøsnesfjorden fordi det berre i liten grad er gjort freistnader på å redusere bestanden. Desse to forklaringane ekskluderer ikkje kvarandre.



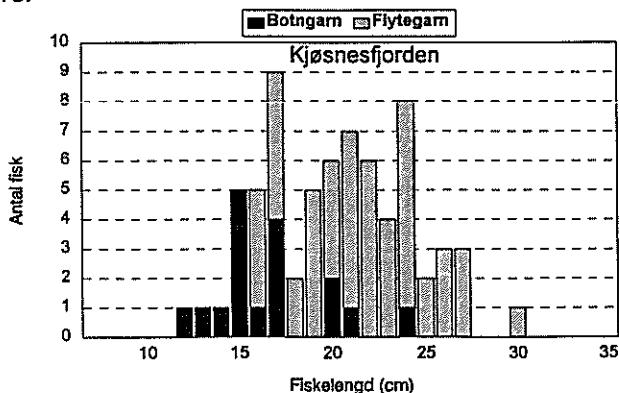
## LENGDEFORDELING

Lengdefordelinga på fiskene i Sandal er mykje lik den som er funne ved prøvefiske tidlegare år (Sægrov 1995) (Figur 11). Den minste fisken står i strandsona ned til ca 15. meters djup medan større og eldre fisk beiter i dei opne vassmassane ned til 12 meters djup. I begge habitatata var vassloppa *Bythotrephes longimanus* den viktigaste føda, pelagisk aure hadde berre ete dette attraktive næringsdyret.



*FIGUR 10. Lengdefordeling av aure fanga på botngarn og flytegarn under prøvefiske ved Sandal (venstre) og ved Dvergsdal (høgre) i Jølstravatnet i august 1995.*

Lengdefordelinga viste same mønsteret i Dvergsdal som i Sandal både i høve til djup og habitat, og i samsvar med fordelinga tidlegare år. Det vart fanga svært få fisk i Dvergsdalen i 1995 og vekst- og aldersanalyse viste at dei fleste av dei større fiskane nyleg hadde vandra ut frå Kjøsnesfjorden. Det vart fanga få fisk i høve til fangstane tidlegare år og det var eit klart mønster at det stod meir eldre fisk vestover i vatnet. Ein aust-vest gradient i aldersfordelinga er også registrert tidlegare år og denne fordelinga med dei eldste fiskane lengst vest er samanfallande med høgare tettleik av attraktivt dyreplankton i den vestlege delen. Trass i låge fangstar ved prøvefisket var det relativt store flytegarnsfangstar ved næringsfisket ei veka seinare.



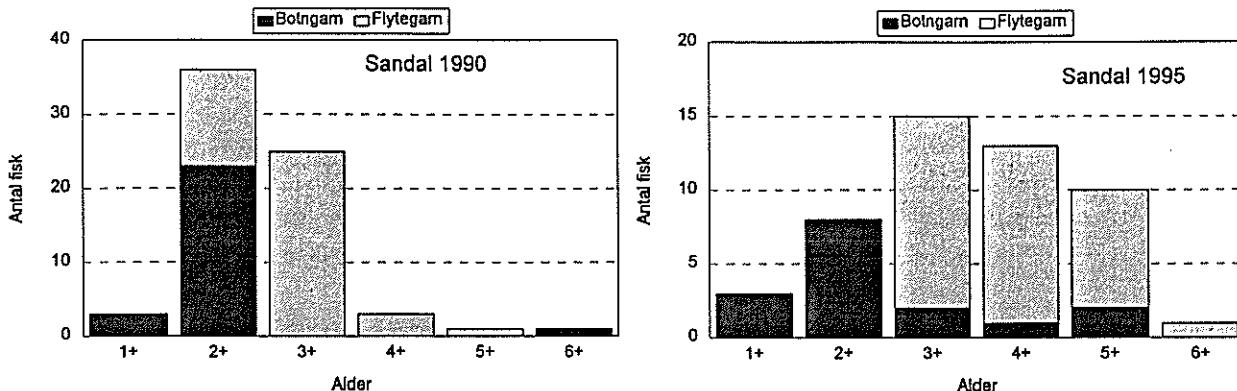
*FIGUR 11. Lengdefordeling av aure fanga på botngarn og flytegarn under prøvefiske i Kjøsnesfjorden i august 1995.*

I Kjøsnesfjorden er fisken mindre enn i Jølstravatnet, men viser elles det same generelle mønsteret i habitatbruk som i Jølstravatnet. Den minste fisken står langs botnen og den største i dei frie vassmassane frå overflata og ned til ca to siktedupeiningar som her svarer til 4-6 meter. Aurane i Kjøsnesfjorden byrar å vandre ut i dei frie vassmassane når dei er 3 år som i Jølstravatnet, men ved ein lengd på 14-16 cm mot 18-20 cm i Jølstravatnet.

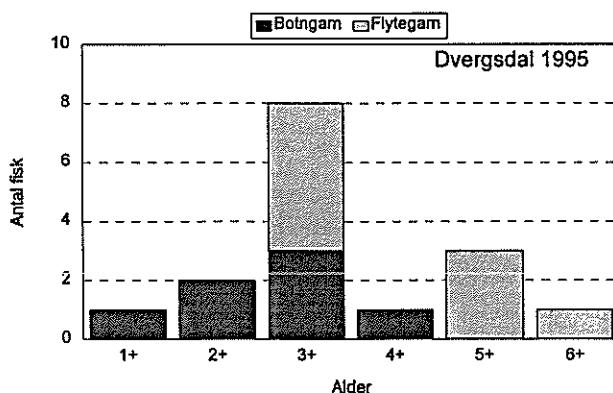


## ALDERSFORDELING

Aldersstrukturen i aurebestanden har endra seg i perioden 1990 til 1995. Det er blitt meir eldre fisk og dermed større innslag av kjønnsmogen fisk. I 1995 utgjorde 4+ og 5+ ein langt større del av fangsten enn i 1990 (Figur 12). Skilnadene i aldersfordelinga mellom Sandal og Dvergsdal i 1995 tyder på at eldre og større fisk og spesielt 4-åringane føretrekker å beite i den vestre delen av Jølstravatnet. Merk også at det var svært små fangstar i Dvergsdalen i høve til Sandalen dette året.

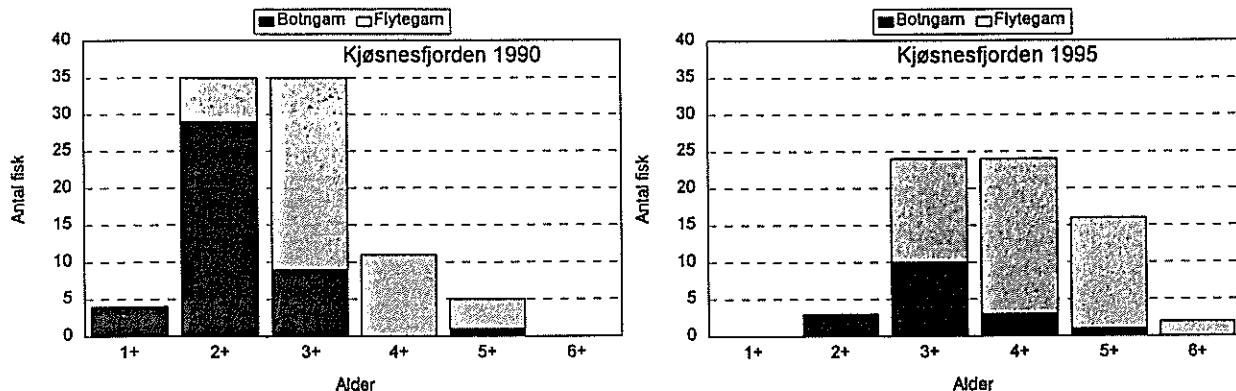


FIGUR 12. Aldersfordeling for aure fanga ved prøvefiske med botngarn og flytegarn ved Sandal i Jølstravatnet i august 1990 og august 1995.



FIGUR 13. Aldersfordeling for aure fanga ved prøvefiske med botngarn og flytegarn ved Dvergsdal i Jølstravatnet i august 1995.

Aldersfordelinga i Kjøsnesfjorden har endra seg på same måte som i Jølstravatnet med eit langt større innslag av eldre fisk i 1995 enn i 1990 (Figur 14). I 1990 vart det fanga 2+ på flytegarn, medan denne aldersgruppa ikkje vart fanga i flytegarn i 1995. Den reduserte veksten har også ført til at ein større andel av 3-åringane stod i strandsona i 1995 samanlikna med i 1990. Det er ikkje blitt fanga 1+ ved prøvefisket i Kjøsnesfjorden sidan 1991. Dette skuldast at fisken veks seinare og er blitt for liten til å gå i garna, ein annan faktor er at aktivitetsområdet er mindre for små fisk enn for større fisk noko som gjer at små fiskar har lågare fangstsannsynlegheit enn større fisk som bevegar seg meir.



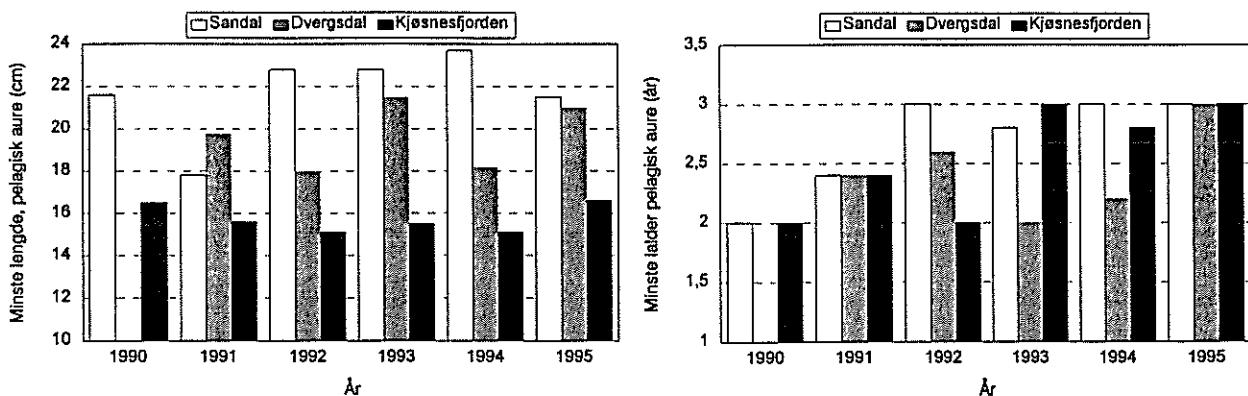
*FIGUR 14. Aldersfordeling for aure fanga ved prøvefiske med botngarn og flytegarn i Kjøsnesfjorden i august 1990 og i august 1995.*

Sjølv om fisket i Kjøsnesfjorden har avteke sidan 1990 er det framleis få fisk som er eldre enn 5+ i fangstane i 1995. Dette kan berre forklarast ved at den eldste fisken vandrar ut i Jølstravatnet. Kor tid på året dette skjer er usikkert, men det kan tenkjast at desse kjønnsmogne fiskane vandrar ut på vårparten. På denne tid av året er vatnet klart i dei to bassenga, fisken er næringsaktiv og beiter på klekkande fjørmyggupper.

#### STORLEIK VED OVERGANG TIL PELAGISK LEVESETT

I Jølstravatenet forlet ungfisken strandsona som 2+ eller 3+ ved ei minste lengd på 18-22 cm og beiter deretter i dei frie vassmassane (pelagien). Alderen ved dette habitatskiftet har endra seg gjennom 6-års perioden. I 1990 vart det fanga mange 2+ på flytegarn medan det ikkje vart fanga 2+ på flytegarn i 1995, berre 3+ eller eldre. Veksten varierer litt for dei ulike årsklassane og dermed varierer også alderen ved utvandring. Det er dei som veks raskast i ein årsklasse som forlet strandsona først. Gjennomsnittslengda på flytegarnsfanga 2+ var 30% større enn dei som vart fanga på botngarn i Sandal i 1990. Den same relative skilnaden vart og registrert for pelagisk og bentisk 2+ i Kjøsnesfjorden i 1990, men i Kjøsnesfjorden er minste lengd ved utvandring til dei opne vassmassane 14-16 cm.

I 1995 vart det ikkje fanga 2+ på flytegarn på nokon av dei tre lokalitetane. I Kjøsnesfjorden har veksten på fisken avteke dei siste åra slik at 3+ i 1995 har om lag same storleik som 2+ i 1990. Som ei følgje av dette held dei seg i strandsona eit år lenger før dei når ein storleik som tilseier at dei kan vandre ut i dei opne vassmassane. Lengre oppholdstid i strandsona medfører at det blir tettare med fisk og dette kan i neste omgang gå utover rekrutteringa på grunn av konkurranse og fortrenging.

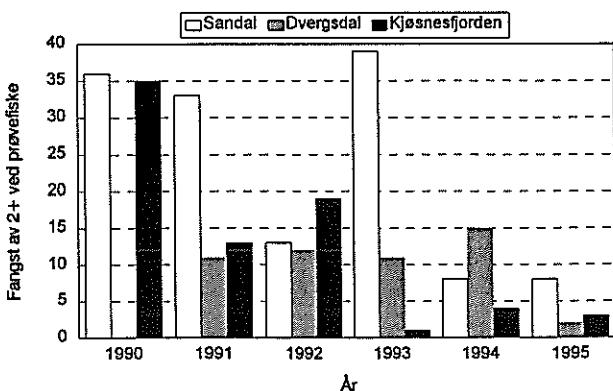


FIGUR 15. Gjennomsnittslengde (venstre) og gjennomsnittsalder (høgre) for dei 5 minste aurane som vart fanga på flytegarn ved prøvefiske på to stasjonar i Jølstravatnet og ein stasjon i Kjøsnesfjorden i perioden 1990 - 1995.

Resultata viser at fisken går over til pelagisk levesett ved ei tilnærma konstant minste lengde. Dette inneber at når veksten blir redusert vil alderen ved habitat-skifte auke (Figur 15) fordi fisken treng lenger tid for å oppnå denne lengda. Minste lengd ved habitat-skifte er ulik i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet og dette kan best forklaast utfrå skilnadene i siktetdjup. Der vatnet er klart er fisken større før han går over til pelagisk levesett. I Kjøsnesfjorden var gjennomsnittslengda ved utvandring lågast i dei tre åra med minst siktetdjup (Figur 2). Skilnadene i storleik ved habitat-skifte kan i tillegg til synlegheit og dominans også ha samanheng med faren for å bli etne av større fisk. Maksimalstorleiken på fisken i Jølstravatnet er større enn i Kjøsnesfjorden og sidan predatoren tek bytefisk opptil ca 40% av si eiga lengd, kan skilnaden i storleik på potenselle predatorar mellom dei to bassenga også vere ein del av forklaringa (L'Abée-Lund m.fl 1993).

## FANGST AV 2+ VED PRØVEFISKE

Det meste av 2+ auren held seg i strandsona og få er store nok til å bli fanga ved næringsfiske. Denne aldersgruppa er difor valgt for å vise variasjonen i årsklassestyrke for derved å få ein peikepinn på korleis fisket vil bli dei komande åra (Figur 17).



FIGUR 16. Fangst av 2+ (antal) ved prøvefiske på to stasjonar i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden i perioden 1990 til 1995. Det vart ikkje fiska ved Dvergsdal i 1990.



Fangsten av 2+ er tydeleg lågare i 1994 og 1995 enn tidlegare år, både i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden. I Kjøsnesfjorden kan nedgangen forklaraast ved at fisken veks gradvis seinare og er for liten til å bli fanga og også har mindre aktivetsområde. Fangstane av 3+ aure i Kjøsnesfjorden har ikkje gått så mykje ned som fangstane av 2+ (Sægrov 1995) noko som tyder på at den ovanståande forklaringa held.

I Jølstravatnet var fangstane av 3+ tydeleg lågare i 1995 enn tidlegare år noko som indikerer at dei låge fangstane av 2+ i 1994 var eit resultat av redusert rekruttering. Dermed er det sannsynleg at også 2+ i 1995 er ein svak årsklasse. Desse to årsklassane klekte som 0+ i 1992 og 1993. Desse to åra var det klart mindre næring i Jølstravatnet enn i 1991, i 1994 og 1995. Planktonsamfunnet var dominert av *Holopedium gibberum* som er lite attraktiv næring for aure. Dei meir attraktive vassloppene *Daphnia galeata* og *Bythotrephes longimanus* var fåtallige i 1992 og 1993 samanlikna med dei andre åra.

Når det er lite næring i dei opne vassmassane vil større fisk bruke strandsona i større grad enn når det er rikeleg med attraktiv planktonnærings i dei opne vassmassane. I 1992 og 1993 var det relativt tett med større fisk i strandsona i Jølstravatnet og dette kan ha ført til eit sterkt press på 0+ aure som fekk konkurransen frå større fisk og graden av kannibalisme var truleg høgare enn vanleg. I ein slik pressa situasjon vil konkurransen frå ørekryt vere meir påtrengjande. Dersom denne forklaringsmodellen held har den to implikasjonar. For det første blir rekrutteringa til ein årsklasse i stor grad avgjort av overleving den første sommaren som 0+ og for det andre impliserer forklaringa at årsklassane som klekte i 1994 og 1995 skal ha hatt betre tilhøve enn dei to føregåande. Årsklassane som klekte i 1994 og 1995 vil inngå i fangstane ved næringfisket frå og med 1997.

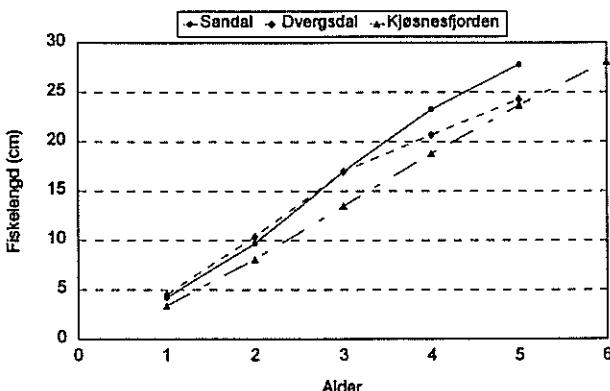
Klimatilhøva i 1989 til 1991 var uvanlege og forklaringsmodellen som er presentert her tilseier relativt stabil rekruttering når det er godt med plankton. Dei fire årsklassane som klekte i perioden 1988 til 1991 vaks alle opp under gode næringstilhøve og er om lag like talrike og dette støttar forklaringa om at redusert rekruttering i 1992 og 1993 skuldast spesielle klimatiske tilhøve. Effektane av desse tilhøva kan ha blitt forsterka ved at oppvekstområda for 0+ er blitt reduserte ved vegbygging langs vatnet og bruа over Kjøsnesfjorden. Reduksjonen i oppveksthabitatet kan ha medført eit auka press på 0+ som held seg på grunnt vatn nær land og dette presset er forsterka ved konkurransen frå ørekryt. Inngrepa langs vatnet i ein lengre periode og introduksjonen av ørekryt treng dermed ikkje å ha målberre effektar på rekrutteringa til aurebestanden i ein normalsituasjon, men dersom næringstilbodet er dårlegare enn vanleg i dei opne vassmassane kan dette medføre at det blir relativt høg tettleik av større fisk i strandsona og auka press på dei minste fiskane.

## VEKSTMØNSTRE

Både i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden blir det fanga ein del aure under prøvefisket som har vakse opp i det andre bassenget og seinare vandra inn i det bassenget der dei blir fanga. For ein del av desse fiskane er det uråd å bestemme kvar dei vaks opp og kor gamle dei var då dei vandra inn. Dette gjer at gjennomsnittleg vekstmønster ikkje gjev eit korrekt bilet av veksten i den aktuelle lokaliteten. Det er anteke at det er få som vandrar ut før dei er 4 år gamle.



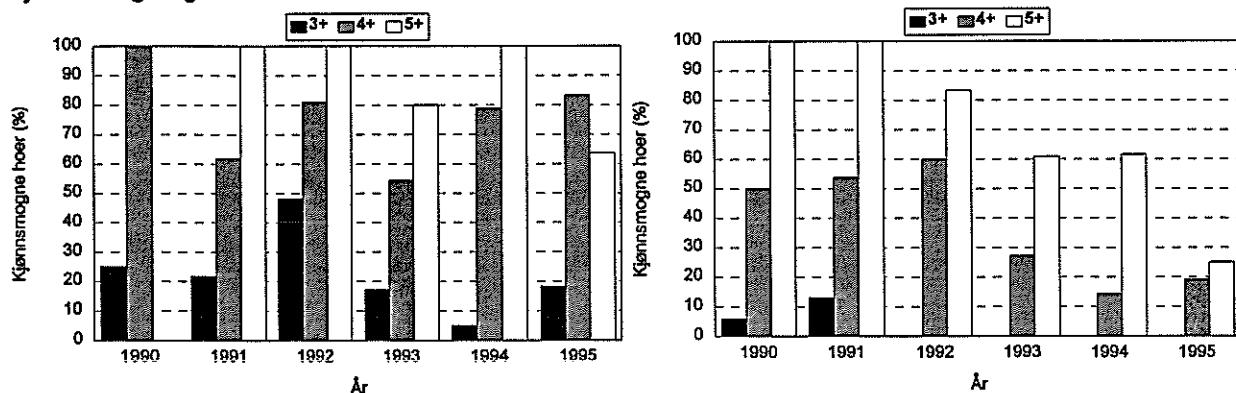
**FIGUR 17.** Vekstkurver for aure fanga ved prøvefiske med botngarn og flytegarn i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i august 1995



Auren veks raskare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden, etter tre vekstsesonar har aurane i Kjøsnesfjorden ei gjennomsnittslengd på 13,5 cm, medan dei er 17,0 cm i Jølstravatnet, altså 26% lengre. Den yngste fisk som vart fanga i Dvergsdal hadde vaks like raskt som dei som vart fanga ved Sandal. Dei eldste fiskane hadde eit vaks like seint som fiskene i Kjøsnesfjorden, og hadde mest sannsynleg nyleg vandra ut frå Kjøsnesfjorden (Figur 17).

#### ALDER VED KJØNNSMOGNING, HOER

Den alder der minst 50% av fisken blir kjønnsmogen er rekna som gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning i ein bestand.



**FIGUR 18.** Kjønnsmogning for aurehoer i aldersgruppene 3+, 4+ og 5+ i Jølstravatnet (venstre) og Kjøsnesfjorden (høgre) i perioden 1990 til 1995.

Aurehoene i Jølstravatnet blir kjønnsmogne ved ein alder på fire år eller i sin femte vekstsесong (Figur 18). Ein del blir kjønnsmogne allereide som 3+, og som 5+ er alle kjønnsmogne dei fleste år. I 1990 vart det ikkje fanga hoer i aldersgruppe 5+.

I Kjøsnesfjorden har alder ved kjønnsmogning auka frå 4+ i 1990 -1992 til 5+ i 1993 og 1994 og vidare til 6+ i 1995. Alder ved kjønnsmogning har altså auka med 2 år gjennom dei 4 siste åra. Dette er ei stor endring som fell saman med reduksjonen i vekst i same periode. Storleik ved kjønnsmogning er lite endra i den same perioden, veksthastigheita synest difor å vere avgjerande for alderen ved kjønnsmogning. Redusert næringstilgang må vere hovudårsaka til redusert vekst og dermed auka alder ved kjønnsmogning.



## NÆRINGSFISKET I JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN I 1995

### FANGSTSTATISTIKK

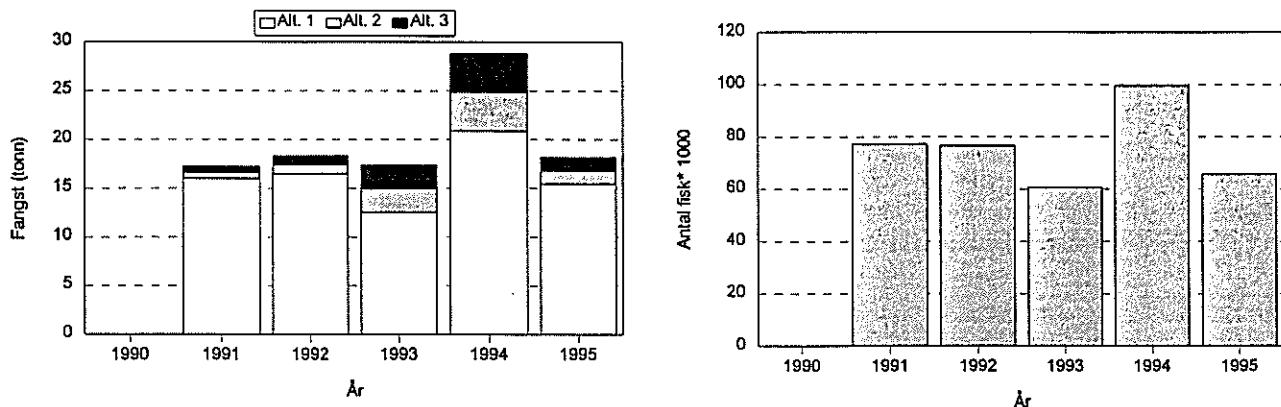
Det er vanskeleg å skaffe sikker statistikk for avkastinga ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet. Inntil for få år sidan vart det meste av fisken omsett gjennom nokre få oppkjøpararar og då kunne ein få nokolunde tal for kor mykje det vart fiska i vatnet. Dei siste åra er ein stadig større del av fisken blitt omsett av den einskilde fiskar og det blir også selt fisk til tilreisande som kjøper større kvantum noko som gjer det vanskelegare å få tal for totalfangsten.

For å sikre ei god forvalting av aurebestanden i Jølstravatnet er det nødvendig med ein god fangststatistikk og oversikt over fangstnivået. I det pågående forskningsprosjektet er det nytta ein tilnærma metode for utrekning av totalfangsten ved næringsfisket. Denne metoden tek utgangspunkt i antal fiskedøgn, totalt antal garn som er i bruk kvar natt og gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt for eit utvalg av garnfangstane. Lensmannen i Jølster føretok kvar haust grundig kontroll av garnantalet for den einskilde fiskar. Demed får han oversikt over det totale antalet garn som er i bruk. Dette talet er vesentleg for å gje råd om framtidig beskatning.

Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt gjennom fiskesesongen er rekna ut på grunnlag av daglege fangstoppgåver frå tre fiskarar i Dvergsdalen og ein i Sandalen. Totalfangsten blir deretter utrekna som gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt for kvar veke, ganga opp og addert. Representativiteten og variasjon i fangst frå stad til stad utgjer eit usikkerheitsmoment. Fangstane er kvart år klart større i Sandalen enn i Dvergsdalen som i varierande grad er påverka av silt og utvandring av fisk frå Kjøsnesfjorden. I utrekninga er det anteke at garna i Sandalen og Dvergsdalen kvar er representative for halvdelen av totalantalet garn i vatnet. Det er også sett opp to andre alternativ der fangstane på kvar av dei to stadene er rekna som representative for 1/3 og 2/3 av alle garna i vatnet og omvendt. Tala for avkasting er baserte på eit antal garn som utgjer 8-9% av totalantalet i vatnet. Dette har variert mellom 450 og 500 dei siste 4 åra.

### FANGSTINNSATS, FANGST OG AVKASTING I JØLSTRAVATNET, 1991 TIL 1995

Fisketida er frå 20. august til 15. september og antalet fiskedøgn har variert mellom 17 og 19. I 1991 vart det fiska med totalt 320 flytegarn, i 1992 var talet 540, i 1993 var det 450 og dei to siste åra 486 og 495. Antal garn ser ut til å stabilisere seg rundt 500 noko som svarar til ca 9000 garnnetter pr. år eller 2,9 garnnatt pr. hektar i året. Den reelle fangstnivået kan vere litt lågare enn tala ovanfor gjev inntrykk av. Dei åra fangstane avtek mot slutten av sesongen som i 1992, 1993 og i 1995 er det ein del som sluttar å fiske før 15. september medan dei fiskar heilt fram til fredingsdatoen dei åra når fangstane held seg høge, som til dømes i 1994.

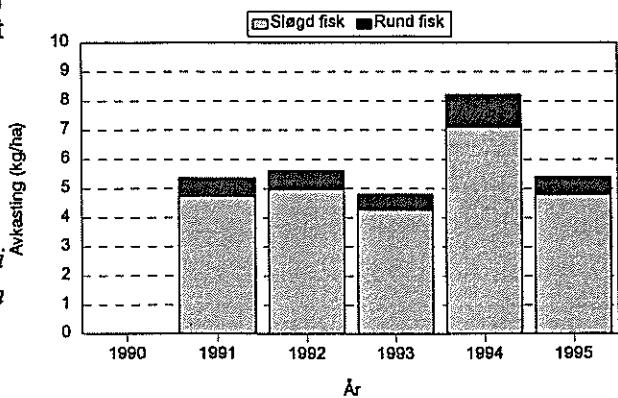


FIGUR 19. Totalfangst (tonn) av usløgd aure i Jølstravatnet i perioden 1991 til 1995 (venstre) utrekna for tre ulike alternativ der 1: fangstane ved Dvergsdal er representative for 2/3 av totalen og fangstane ved Sandal for 1/3. alt 2: fangstane for dei to lokalitetane representerer kvar halvparten av totalen og alt 3: fangstane ved Sandal er representative for 2/3 av totalen og fangstane ved Dvergsdal for 1/3. Figuren til høgre viser totalfangsten i antall (x1000) ved alternativ 2.

Totalfangsten ved næringsfisket med flytegarn i Jølstravatnet varierte mellom 15 og 17 tonn for 4 av dei siste 5 åra medan fangsten på 24,8 tonn med usløgd aure i 1994 utmerker seg som klart større enn dei andre åra (Figur 19). Innmaten utgjer 13% av vekta på fisken slik at totalfangsten av sløgd fisk var 21,9 tonn i 1994. Antal fisk som blir fanga under flytegarnsfisket varierer meir mellom åra enn mengda i kg. Dette kjem av at fisken har auka i storleik frå år til år. Til dømes vart det i 1994 teke opp 29% fleire fisk enn i 1991, men dette utgjorde 50% større fangst i vekt.

Avkastinga varierte mellom 4,8 og 5,5 kg/hektar av rund fisk for 4 av åra medan den kom opp i 8 kg i 1994 (Figur 20). Aldersfordelinga i fangstane i 1995 tilseier at dersom all fisk i fangbar storleik hadde blitt fanga i 1994 ville det dette året ha vore fiska opp over 11 kg/hektar eller 31 tonn. Dette talet er i overkant av tildlegare rekordnoteringar frå 70-talet då fisket var langt mindre regulert enn i dag. I 1975 vart det omsett tilsvarande 26,8 tonn rund aure frå alt næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden og dette tilsvarar ei avkasting på 6,5 kg/hektar.

I fangsttala for fisket dei siste åra er det berre flytegarnsfisket som er med, botngarnfiske om sommaren, oterfiske og stangsfiske kjem i tillegg. Dette fisket gjev ikkje dei store fangstane, men avkastinga i 1994 er nær rekordfangstane i vatnet på 60- og 70-talet. På 60-talet var det anteke at bestanden var for tett (Klemetsen 1965) og det vart fiska mykje i gytetida. Kvaliteten på fisken var difor ikkje alltid den beste. I august-september er kvaliteten jamnt over best, men ein del av hoene kan få litt redusert kvalitet i samband med rask eggutvikling utover i september. Dette er eit argument for å starte og avslutte fisketida tidlegare, men med det same antalet fiskedøgn.

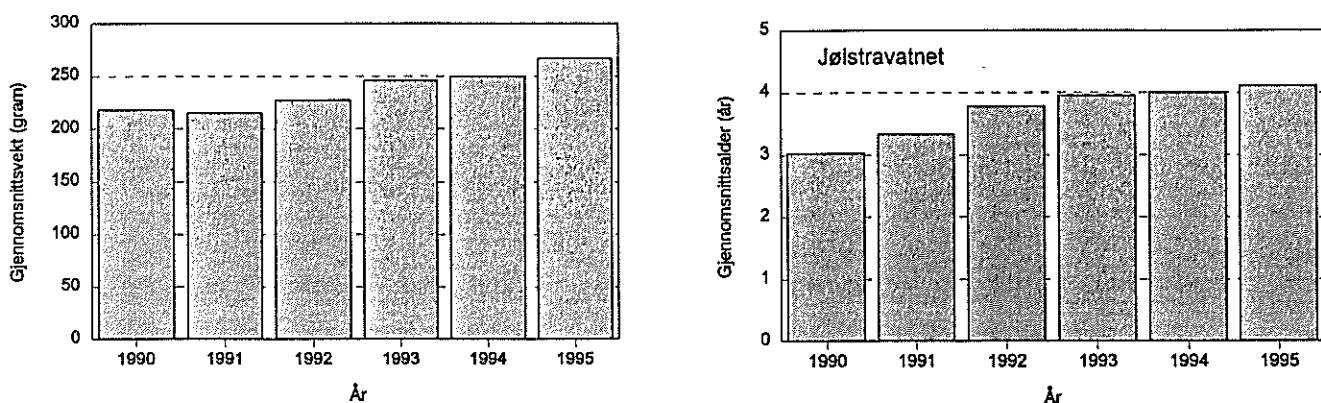


FIGUR 20. Årleg avkasting av sløgd og rund aure i kg/hektar ved flytegarnsfiske i Jølstravatnet i perioden 1991 til 1995.



## STORLEIK OG ALDER PÅ AUREN I FLYTEGARNSFANGSTANE

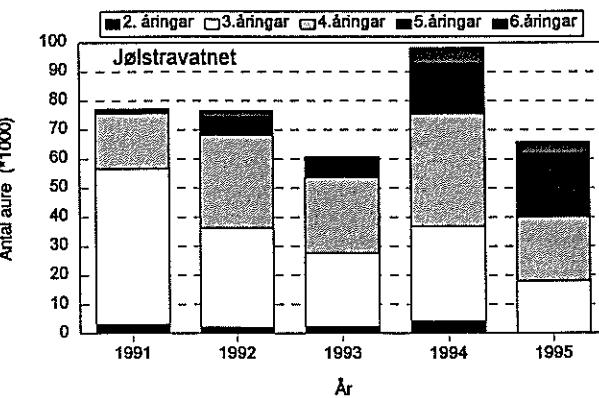
I 1990 og 1991 var gjennomsnittsvekta på auren i flytegarna på 218 og 215 gram. I samsvar med auka gjennomsnittsader auka også gjennomsnittsvekta til 250 og 267 gram i 1994 og 1995 (Figur 21). Dette inneber at fisken er 15-20% tyngre i 1994 og 1995 i høve til tidlegare.



FIGUR 21. Gjennomsnittsvekt (venstre) og gjennomsnittsalder (høgre) på aure (>24 cm) fanga i flytegarn ved Sandal i Jølstravatnet i perioden 1990 til 1995.

Gjennomsnittleg alder på auren som blir fanga under næringsfisket er basert på aldersfordelinga av fisk i fangbar storleik (>24 cm) i flytegarnsfangstane under prøvefisket. Gjennomsnittsalderen på fisken har auka frå 3,0 år i 1990 til 4,1 år i 1995 (Figur 21). Gjennomsnittsalderen var 4,2 år på 40 aurar som vart plukka ut av ein næringsfangst på 20 omfars flytegarn i Sandalen den 8. september i 1995. Det er altså godt samsvar mellom aldersfordelinga i flytegarnsfangstane ved prøvefiske og under næringsfisket.

I 1990 var det 3+ og 4+ aure som dominerte i flytegarnsfangstane, men og med innslag av 2+ og det meste av fisken var ikkje kjønnsmogen. Beskatninga var intens til og med 1990, men dei nye fiskereglane som vart innførte i 1991 medførte ein reduksjon i beskatninga. Konsekvensane av dette er at fangstane dei 2-3 siste åra har vore samansett av 3+, 4+ og 5+, i 1995 var det omlag like stort innslag av desse tre aldersgruppene. Andelen 5+ i fangstane har auka jamnt frå 1990 til 1995. Innslaget av 6+ er lågt i heile perioden og dette fortel at beskatninga ikkje er for låg (Figur 22). Det reduserte beskatningsstrykket har ført til at ein del av fisken blir "spart" til neste år og i den mellomliggjande perioden har fisken vakse seg større. Dette utgjorde ei ekstra avkasting på 3-4 tonn i 1994 og over 2 tonn i 1995.



FIGUR 22. Aldersfordeling i fangstane ved flytegarnfisket i Jølstravatnet i 1991 til 1995. Merk at i 1991 er det to aldersgrupper som som dominerer (3+ og 4+), medan 3 aldersgrupper er godt representert dei to siste åra.

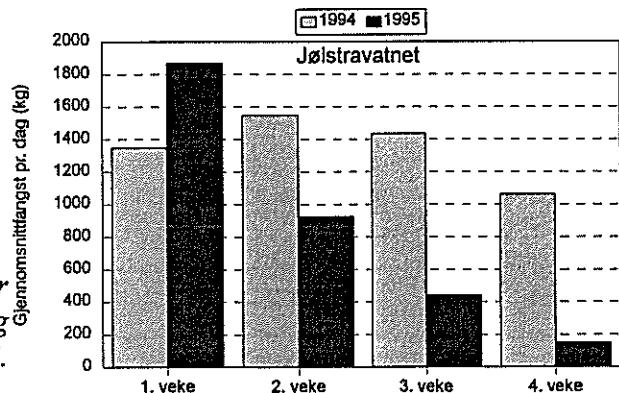
Aldersfordelinga i fangstane frå 1995 fortel at det vart "spart" ein god del fisk i 1994. Dersom fangstintnsatsen hadde vore like stor i 1994 som i 1990 og tidlegare ville det dette året truleg blitt fanga 30-35 tonn i vatnet. Dette



hadde vidare medført at den totale avkastinga i 1995 hadde blitt mindre enn 10 tonn. Totalfangsten og det at fangstane avtok utover i fiskesesongen viser at bestanden var mindre talrik i 1995 enn i 1994. Dette tilseier også at avkastinga vil bli relativt låg i 1996 fordi prøvefisket viser at den årsklassen som blir 3+ i 1996 er fåtallig og dei eldre fiskane vart sterkt reduserte i antal i 1995.

## FANGST PR. INNSATS I HØVE TIL BESTANDSTETTLEIK

I 3 av dei siste 5 åra har fangstane halde seg stabilt høge heile fiskesesongen og dette er uttrykk for høg bestandstettleik. Dei åra når bestanden er tunnare har fisket starta med gode fangstar, men med sterkt avtakande fangstar utover i sesongen. I dei siste tilfella har også bestanden blitt kraftigare nedfiska, 1992 og 1995 var slike år. Fangstutviklinga i fiskesesongen i to år med henholdsvis tett og tunn bestand er illustrert ved gjennomsnittleg dagsfangst for dei fire fiskevekene i 1994 og 1995 i Figur 23. Dette fangstmønsteret har samanheng med fangbarheit i høve til fisketettleik for planktonetande aure. Når det er relativt lite fisk aukar fangstane med aukande fisketettleik. Når tettleiken aukar utover ei viss grense aukar ikkje fangstane tilsvarende (Sægrov 1995). Det same mønsteret er også vist for aure som beiter på botndyr og blir fanga i botngarn (Borgstrøm 1995), men mønsteret er ikkje like tydeleg som for planktonetande aure. Dette kjem av at fiskens aktivitet er påverka av både tettleik og næringstilgang. Når det tynt med fisk aukar aktivitetsområdet til den einskilde fisken noko som også aukar fangbarheita.



FIGUR 23. Gjennomsnittleg dagsfangst i Jølstravatnet for dei fire fiskevekene i to år med henholdvis høg og låg tettleik av fisk, her illustrert ved fangstane i 1994 og 1995.

## Variasjon i årsklassesstyrke

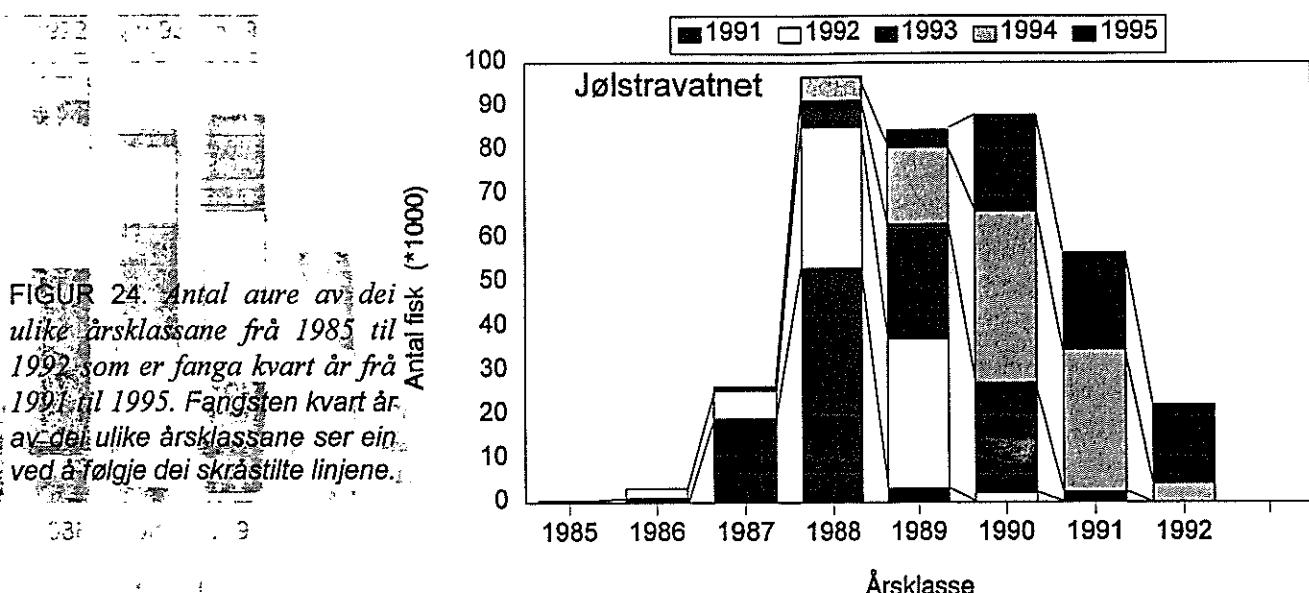
Med utgangspunkt i aldersfordelinga av fisk i fangbar storleik kan ein på grunnlag av totalt antal fisk som er fanga også finne ut kor mange fisk av ein gjeven årsklasse som blir fanga kvart år. Ved å gjere same reknestykket for fleire etterfølgjande år får ein også eit uttrykk for totalantalet fisk i kvar årsklasse og variasjonen mellom årsklassar.

Årsklassane som klekte i åra før 1988 var allereide reduserte gjennom fangst før 1991 slik at antalet i desse var langt høgare enn det figur 24 tilseier. Resten av 1987-årsklassen vart fanga i 1991. Årsklassane frå 1988 til 1991 er så og seie oppfiska. Den sterke fangstredusjonen gjennom fiskesesongen 1995 tilseier også at det er relativt få av 1991-årsklassen.

Det er svært liten variasjon i årsklassane frå 1988 til 1990. Desse tre årsklassane kom opp av grusen i dei åra då øreklyta ekspanderte sterkt. Øreklyta vart registrert første gong i 1990, men bestandsreduksjonen kom først i gang utpå sommaren 1991 og øreklytbestanden var truleg på det tettaste i den perioden 1991-årsklassen kom opp av grusen. Denne årsklassen er litt svakare enn dei 3 føregående. Innslaget av fisk frå 1992-årsklassen er relativt lågt, noko som tilseier at denne årsklassen er endå mindre talrik enn -91-årsklassen og resultatata frå prøvefisket indikerer det same. Ein kan dermed ikkje utelate at øreklyta har hatt ein negativ effekt på rekrutteringa



av åren. Gytebestanden var meir talrik for dei siste enn dei første årklassane (Figur 25) noko som tilseier at antalet gytarar ikkje kan forklare svake årklassar dei siste åra.

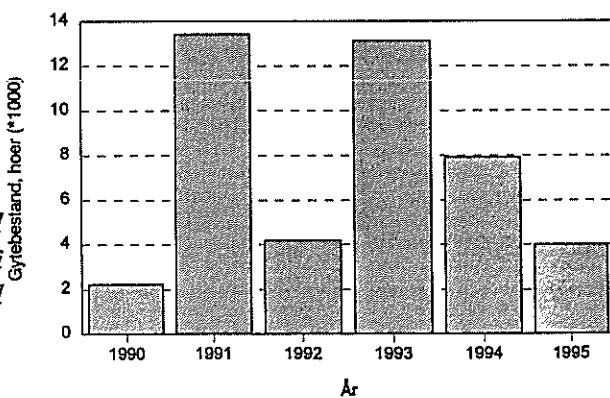


FIGUR 24. Antal aure av dei ulike årklassane fra 1985 til 1992 som er fanga kvart år frå 1991 til 1995. Fangsten kvart år av dei ulike årklassane ser ein ved å følgje dei skråstilte linjene.

## GYTEBESTAND

Etter 1992 har innslaget av gytefisk i fangstane variert og det er eit betydeleg innslag av hoer som har gytt året før (Figur 25). Sidan 1991 har gytebestanden vore talrik. Det høge fangstrykket før 1991 gjorde at mesteparten av kvar årsklasse vart fiska opp som 3+. I denne situasjonen var bestanden sårbar og det var ein konstant fare for overfiske og variasjon i åresklassesstyrke gav tilsvarande variasjon i fangsten frå år til år.

FIGUR 25. Antal gytehoer i Jølstravatnet i åra 1990 til 1995. Tala er basert på kor mange hoer i prøvefiskefangstane som hadde gytt året før og totalt antal fisk som vart fanga under næringsfisket.





## VEGBYGGING OG HABITATENDRING

Det er tidlegare nemnt at lite dyreplankton i vassmassane påverkar habitatbruken til større fisk og fører til større press på 0+ i strandsona. Totalt sett er rekrutteringa avgrensande for aurebestanden i Jølstravatnet og spesielt i år med låg dyreplanktonprodusjon. Det er rimeleg å stille spørsmålet om inngrepa langs vatnet ved vegbygging langs nordsida av Jølstravatnet og brua mellom Kjøsnes og Sunde kan ha redusert oppveksttilhøva for ungfisk i den grad at rekrutteringa blir skadelidende under spesielle klimatiske tilhøve.

Det er først og fremst 0+, men og til dels 1+ som har fått oppvekstareaala reduserte ved utfyllingane i vatnet. Gypeplassar er reduserte eller tapte og sidan 0+ held seg nær gytedområdet det første året (Sægrov 1990), kan også dette ha fått negative effektar for rekrutteringa. Ved ei større registrering som vart gjennomført i august 1991 for å kartlegge utbreiinga av ørekryt var det i gjennomsnitt høgare fangst av aure på sørsida enn på nordsida. Fangsten av ørekryt var den same på dei to sidene, både i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden (Sægrov 1993).

TABELL 1. *Gjennomsnittleg fangst av aure pr. garnnatt ved prøvefiske med små fleiromfarsgarn på mange stasjonar på nordsida og sørsida av Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i august 1991. På kvar stasjon stod det eit 9 meter langt fleiromfarsgarn med maskevidder frå 8 til 43 mm i strandsona frå 0-5 meters djup (frå Sægrov 1993).*

	JØLSTRAVATNET		KJØSNESFJORDEN	
	Sørsida	Nordsida	Sørsida	Nordsida
Antal stasjonar	12	14	8	8
Fangst/garn ± standard avvik	2,33 ± 1,97	1,64 ± 2,02	4,50 ± 2,00	3,63 ± 1,76
Skilnad i prosent	42 % større fangst		24 % større fangst	

Det var gjennomsnittleg høgare fangstar av aure på garna som stod på sørsida både i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden, men skilnaden var størst i Jølstravatnet der fangsten var 42% høgare på sørsida mot 24% høgare i Kjøsnesfjorden (Tabell 1). Det var stort sett 2+ aure som vart fanga på desse garna, både i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden. Det var ikkje tilsvarande skilnad i fangsten av ørekryt så låge fangstar på nordsida må ha andre årsaker. Det er nærliggjande å trekke den konklusjonen at redusert rekruttering har si årsak i at vegbygginga har redusert gytedområde og oppvekstareaala for dei yngste aldersgruppene.

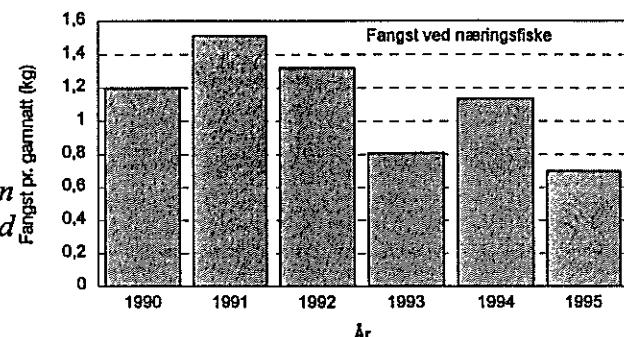
På grunn av større innstråling langs nordsida vil vasstemperaturen og dermed næringsdyrproduksjonen vere høgare i strandsona enn langs sørsida. Dersom det er skilnad skulle ein dermed forvente høgare fisketettleik i strandsona langs nordsida. Sidan det motsette var tilfelle er det sannsynleg at vegbygginga kan ha redusert habitatutstrekning og dermed rekruttering langs nordsida.



## NÆRINGSFISKET I KJØSNESFJORDEN

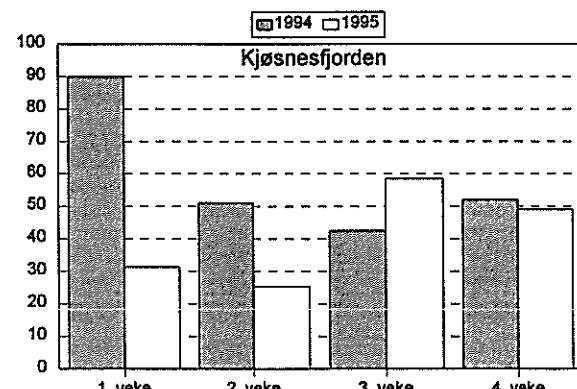
Fangstane ved næringsfisket med flytegarn har avteke frå 1990 til 1995. Det beste fisket var i 1991 og dårlegast var fisket i 1995 (Figur 26). Fangstane er her framstilte som fangst pr. garnnatt i perioden 20. august til 15. september for å kunne inkludere 1990 resultata i samanlikninga, då fiskeseongen varte lenger dette året enn dei etterfølgjande åra. Nedgangen i fangstane skuldast redusert siktedjup og næringsdyrproduksjon som har ført til redsuert vekst, dessutan vandra den eldste fisken ut av Kjøsnesfjorden i 1993 (Sægrov 1995) og i 1995.

FIGUR 26. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt i perioden 20. august til 15. september under næringsfisket med flytegarn i Kjøsnesfjorden i åra 1990 til 1995.



I 1994 vandra det på den andre sida inn fisk frå Jølstravatnet til Kjøsnesfjorden og betre fangst i 1994 kan forklarast ut frå denne innvandringa. Den 3. fiskeveka i 1995 vandra det også inn fisk frå Jølstravatnet og dette resulterte i større fangstar dei to siste fiskevekene enn dei to første (Figur 27). Utan denne innvandringa ville fangstane vere svært låge i 1995.

FIGUR 27. Gjennomsnittleg dagsfangst i Kjøsnesfjorden for dei fire fiskevekene i 1994 og 1995.



Totalfangsten var 1950 kg i 1991 og heilt nede i 770 kg i 1995, dette svarer til 2,17 kg/hektar og 0,86 kg/hektar. Avkastinga i Kjøsnesfjorden er no berre 20-30% av avkastinga i Jølstravatnet. Dette skuldast mest klimatiske tilhøve og effektane er forsterka av redusert utveksling av overflatevatn mellom Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet på grunn av brua mellom Kjøsnes og Sunde. Våren 1995 var det tillate å fiske med botngarn i april-mai i Kjøsnesfjorden. Dette fisket fekk lite omfang og fangstane var små. Totalt sett er fiskebestanden inne i ein problematisk fase i Kjøsnesfjorden. Vonaleg vil auka siktedjup kunne snu den uheldige utviklinga.



## RELEVANT LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1995. Dynamiske endringer i ørretbestander. s 55 - 66 i : R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund (red.) **Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting.** 268 sider. Norges Forskningsråd. ISBN 82-12-00489-9.
- Borgstrøm, R. og L.P. Hansen (red.) 1987. Fisk i ferskvann. *Landbruksforlaget, Oslo.* 347 sider.
- Hessen, D., B. Faafeng & T. Andersen. 1995. Competition or niche segregation between *holopedium* and *daphnia*; empirical light on abiotic key parameters. *Hydrobiologia.*, 1-9, 1995.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over aldersforhold og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. *Nationaltrykkeriet, Oslo.* 358 sider.
- Jensen, K.W og C. Senstad 1962. Ørret som gyter på stille vann. *Jakt-Fiske-Friluftsliv 5*, 202-203 og 232.
- Jonsson, B. 1989. Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwater Biology* 21, 71-86.
- Klemetsen, A. 1965.
- Klemetsen, A. 1967. On the feeding habits of the population of brown trout (*Salmo trutta* L.) in Jølstervann, West Norway, with special reference to the utilization of planktonic crustaceans. - *Nytt Magasin for Zoologi* 15, 50 - 67.
- L'Abée-Lund, J.H., A. Langeland, B. Jonsson and O. Ugedal. 1993. Spatial segregation by age and size in Arctic charr: a trade-off between feeding possibility and risk of predation. *Journal of Animal Ecology*. 62, 160 - 168.
- L'Abée-Lund, J.H., A. Langeland and H. Sægrov. 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.). *Journal of Fish Biology* 41, 91 - 101
- L'Abée-Lund, J.H., H. Sægrov and H. Lura. 1992. Resource partitioning and spatial segregation in native and stocked brown trout, *Salmo trutta* L. and Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), in a hydroelectric reservoir. *Aquaculture and Fisheries Management* 23, 623 - 632.
- Langeland, A., J.H. L'Abée-Lund, B. Jonsson and N. Jonsson. 1991. Resource partitioning and niche shift in Arctic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. *Journal of Animal Ecology*. 60, 895 - 912.
- Nesje, A. 1995. Breene i Vest-Norge vokser med rekordfart. *Naturen, Universitetsforlaget, Oslo. ISSN 0028-0887.* 1, 7-10.
- Nordland, J. 1981. 10-års verna vassdrag i Vets-Norge. Jølstravassdraget. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge, Bergen. Rapport, 46 sider.
- Sægrov, H. 1985. Optimal storleik for innsjøgjytande aurehoer, *Salmo trutta* L., i Kjøsnesfjorden (Jølstravatnet), Vest-Norge. *Hovedfagsoppgåve i zoologisk økologi, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.* 42 sider.
- Sægrov, H. 1990. Er innsjøgjytting hos aure undervurdert? *Kompendium, Vassdragsregulantenes Forening - Fiskesymposiet 1990*, 99-113.



- Sægrov, H. 1993. Aure og ørekryt i Jølstravatnet - Kjøsnesfjorden. *Rapport Zoologisk Institutt, avdeling Zoologisk Økologi, Universitetet i Bergen.* 35 sider.
- Sægrov, H. 1994. Prøvefiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden, august 1993. *Rapport Zoologisk Institutt, avdeling Zoologisk Økologi, Universitetet i Bergen.* 15 sider.
- Sægrov, H. 1995. Auren i Jølstravatnet - Kjøsnesfjorden. Bestandsutvikling og fangst, 1991 - 1994. *Rapport Zoologisk Institutt, Økologisk avdeling , Universitetet i Bergen.* 30 sider.
- Sægrov, H og Ø. Vasshaug. 1985. Jølstravatnet, Sogn og Fjordane. Prøvefiske og fangstregistreringar i 1984. Framtidig rekruttering av aurebestanden vurdert i høve til fisket i dag. *Rapport, Miljøvernnavdelinga, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.* 13 sider.