

Abbor i Ogge, Aust-Agder: Bestandsforhold
og sannsynlige effekter av økt beskatning.

Åge Brabrand

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske,
Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

FORORD

Det er gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse av Ogge i Aust-Agder etter oppdrag fra Jordbruksetaten i Iveland, Evje og Hornes kommune.

Det er i regi av Innlandsfiskeprogrammet ved Institutt for tekniske fag, Norges Landbrukshøgskole (NLH) Ås, foreslått en økt satsing på abbor. Det er store og nesten ubeskattede bestander av abbor i mange vann i den sørlige og sørøstlige delen av Norge, og prisen er tidvis relativt god. En viktig del av dette krever oversikt over bestandssammensetningen med tanke på forventet utbytte og riktig drift. Interessen for et økt opptak av abbor i Ogge må sees i lys av dette, og undersøkelsen er gjennomført i nært samarbeid med de øvrige aktiviteter på innlandsfisk som foregår i Aust-Agder, Otra, under ledelse av forsker Jon-Erik Juell, NLH.

Det rettes en takk til gårdbruker Stein Uleberg og Torjus Evelid, eier av Ogge gjesteheim, for verdifull hjelp og opplysninger om bestandene i Ogge. Videre takkes forskningstekniker Asbjørn Aass for god innsats under feltarbeidet. Under skriving av rapport har fiskeforvalter Dag Matzow og fisketekniker Kleiven bidratt med viktige opplysninger om vassdraget, spesielt om kalkingsprogrammet.

Oslo 5.1.1997

Åge Brabrand

INNHold

SAMMENDRAG	5
INNLEDNING	7
MATERIALE OG METODER	8
RESULTATER	10
Prøvefiske	10
Zooplankton	12
Alderfordeling og vekst....	13
Lengdefordeling	17
Ernæring	19
DISKUSJON	20
Forslag til beskatning	24
LITTERATUR	25

SAMMENDRAG

Brabrand, Å. 1997. Abbor i Ogge, Aust-Agder: Bestandsforhold og sannsynlige effekter av økt beskatning. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 165, 27s.

Det er gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse i Ogge i Iveland, Evje og Hornes kommune i Aust-Agder. Innsjøen har relativt beskjeden gjennomstrømning og består av flere delvis avsnørte bassenger, forbundet med relativt smale og grunne sund. Totalt areal er ca 6.11 km². I flere områder i hvert av bassengene finnes relativt grunne områder med godt utviklet vegetasjon. Innsjøen er næringsfattig, men en viss avrenning antas å forekomme fra hytte, vanlig bebyggelse og en viss landbruksaktivitet.

Ogge har vært preget av surt vann i lang tid. Den lokale bestand av ørret har hatt problemer med rekrutteringen, og det er en etablert bestand av bekkerøye i innsjøen. Ogge ble fullkalket høsten 1996 og dette skal gjennomføres hvert år framover. For tiden settes det ikke ut ørret eller annen fisk i Ogge.

Resultatene fra den fiskeribiologiske undersøkelsen i september 1996 viste total dominans av abbor. Dette gjaldt for alle de tre bassengene som ble undersøkt. For øvrig ble det påvist vanlig brun ørret av middels til god kvalitet og bekkerøye.

Abbor viste tydelige tegn til vekststagnasjon, og individuell tilvekst etter kjønnsmodning er meget lav. Kjønnsmodning inntreffer etter to vekstsesonger, og hunnabor er da 14-15 cm, hannene 13-14 cm. Alders sammensetningen viste dominans av 3-6 vinter gammel hannabor og 3-7 for hunnabor. Maksimalstørrelsen for hannabor er ca 17 cm, for hunnabor opp mot 20 cm.

Næringsopptaket for abbor i lengdegruppene 10-15 cm og 15-20 cm var dominert av zooplankton (*Daphnia*, *Bosmina*, gelekreps og *Bythotrephes*), men med et stort spekter av bunndyr. Fisk som næring ble ikke påvist.

Ogge er i utgangspunktet næringsfattig, og dette vil gi en forholdsvis lav totalproduksjon av fisk. Ved hard beskatning er det sannsynlig at bestandsstrukturen kan endres betydelig. Hard beskatning må sees i nær sammenheng med økt rekruttering og som et resultat av eventuelt hard beskatning på stor abbor (større enn ca 17 cm).

Det frarådes utelukkende å øke beskatningen på større abbor. Dette vil i seg selv sannsynligvis øke rekrutteringen og gi mindre individstørrelse, men det vil gi yngre fisk.

Beskatningen bør ta sikte på å øke individuell vekst. Dette kan oppnås ved å foreta en hard beskatning på abbor i lengdegruppen 5-11 cm (før kjønnsmodning). Dette kan gjennomføres med finmaskete garn (maskevidde 5 mm og oppover) eller med not på ryddete arealer. Metoden er arbeidskrevende, men kan gi gode resultater på lengre sikt. Garnfiske kan kombineres med teinefiske etter hunnabor, mens hannabor ikke tas. Dette gjennomføres som eneste tiltak i fire sesonger. Ved økt individuell vekst kan et forsiktig uttak av omsettbare abbor gjennomføres i tillegg til fortsatt fiske etter abbor i intervallet 5-11 cm. Driftsformen har som målsetting å ha en forholdsvis stor del av bestanden over 20 cm, mens rekruttene skal holdes under kontroll. Denne beskatningen krever en viss overvåking, men har potensialet til å gi brukbar avkastning (antatt størrelsesorden 5 kg/ha) av abbor av god kvalitet.

INNLEDNING

Ogge i Aust-Agder er et forholdsvis stort vann (ca 6.11 km²), bestående av en rekke kiler og mer eller mindre avsnørte bassenger. Bassengene er opp til 20-40 m dype, mens det i viker og flere andre områder er forholdsvis grunt med velutviklet vegetasjon. Det er forholdsvis mange, men små bekker som renner inn i Ogge, mens Dikeelva er utløpselva. Denne er stengt med dam, men regulerings høyden er liten.

Ogge er preget av surt vann, men enkelte tilløpsbekker har vært kalket sporadisk de siste åra. Før kalking er det antatt at ørretbestanden har vært begrenset av surt vann, spesielt mtp. rekruttering (Matzow pers. medd.). Det samme kan ikke utelukkes for abbor, idet svake årsklasser her kan være forårsaket av dårlig overlevelse hos rogn og larver. Dette er dog ikke dokumentert, men bedre vekst hos abbor i 1976 enn i 1996 kan være forårsaket av dårligere rekruttering dengang (Saltveit 1977).

Høsten 1996 ble Ogge fullkalket, og det er planen at dette skal gjennomføres hvert år framover. Forholdene må derfor forventes å bedre seg betydelig for zooplankton og bunndyr, og derved med tanke på næringsforholdene for fisk. I tillegg vil overlevelse av fisk i selve innsjøen være sikret.

Ogge har opprinnelig bestander av abbor og brun ørret. Det er satt ut bekkerye, og det er etablert fast gyttende bestand av denne arten. Visse sporadiske utsetninger av vanlig brun ørret er også foretatt, men for tiden er det ikke utsetninger av ørret, og det er ikke pålegg om slike. Abbor er imidlertid den totalt dominerende art.

Ogge har et lite nedbørfelt. Omkringliggende områder er løvskog og barskog, med forholdsvis grunne løsmasser. Det er lite menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Innsjøen er næringsfattig, men en viss avrenning antas å forekomme fra hytter, fast bebyggelse og en viss landbruksaktivitet.

Undersøkelsen ble gjennomført i september 1996, og hadde to siktemål:

Framskaffe referansemateriale før effekter av fullkalking er etablert og videre før det skjer økt beskatning.

Angi beskatningsnivå og hvilke størrelsesgrupper av fisk som bør beskattes. Videre er det ønskelig å vurdere effektene av større beskatning på bestandene.

Beskatning av abbor fram til 1994 må regnes som meget liten. I 1995 var det et opptak på totalt 350 kg abbor, da vesentlig tatt med teiner under vårfiske. I 1996 var det et totalt opptak på ca. 530 kg. Under 10% av fangsten var abbor over 50 gr. Begge år foregikk det meste av fiske i kilen ved Ogge Gjesteheim. Opptaket kan ha berørt selve strukturen i bestanden i denne kilen.

MATERIALE OG METODER

Det ble gjennomført fiske med **bunngarn** i tre bassenger i Ogge (se Fig. 1). St. 1 ligger i hovedbassenget, med garnsetting langs østre breidd, der det også er endel hytter og fast bebyggelse. St. 2 ligger ved Ogge stasjon, omgitt av endel hyttebebyggelse. St. 3 er lagt i basseng utfor Ogge Gjesteheim, et forholdsvis avgrenset basseng med innløp av Fjermeroselva.

Det ble benyttet en standard bunngarnserie i hvert av bassengene. Garna ble satt enkeltvis fra land og utover. All fisk tatt under prøvofiske ble lengdemålt,

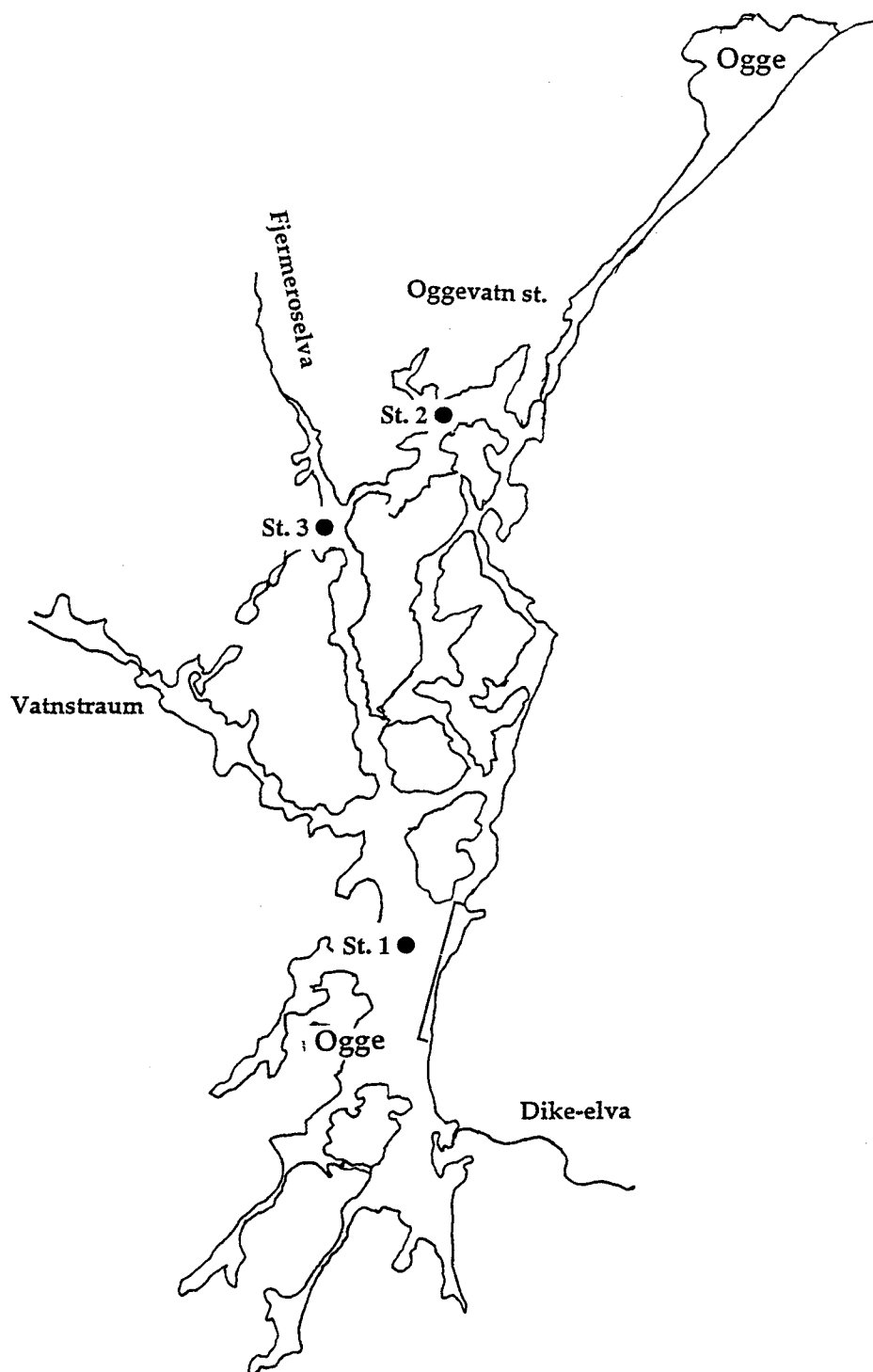


Fig. 1. Ogge i Aust-Agder, med angitte stasjoner (1-3) for zooplanktontrekk og bunngarnfiske.

veid og det ble tatt mageprøver av et utvalg, samt skjell og ørestein for aldersbestemmelse av ørret og bekkerøye. Fra abbor ble det tatt gjellelokk.

Fra hvert av de tre bassengene i Ogge ble det tatt vertikalt zooplanktontrekk fra 15 m's dyp og opp til overflaten med håv maskevidde 90 µm. Prøvene ble fiksert på Lugol's løsning og zooplankton ble bestemt til art.

Ved innløpselv ved øvre Fjermeros ble det fisket med elektrisk fiskeapparat. Hensikten var å påvise årsunger av brun ørret og bekkerøye etterat deler av dette elvesystemet har vært kalket.

RESULTATER

Prøvefiske

Resultatene fra prøvefisket med bunngarn i hvert av de tre bassengene i Ogge er vist i Tabell 1-3.

Tabell 1. Resultat av prøvefiske (antall pr. garnnatt og fiskens gjennomsnittsvekt) med bunngarn i basseng 1 i Ogge i september 1996.

Maskevidde	Abbor		Ørret	
	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall
19.5 mm	33.4	48	0	0
22.5	52.2	50	0	0
26	57.5	2	185	1
29	48	1	0	0
35	0	0	0	0
39	0	0	0	0
45	0	0	0	0
52	0	0	0	0

Tabell 2. Resultat av prøvafiske (antall pr. garnnatt og fiskens gjennomsnittsvikt) med bunngarn i basseng 2 i Ogge i september 1996.

Maskevidde	Abbor		Ørret	
	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall
19.5 mm	40.3	70	0	0
22.5	46.3	32	0	0
26	0	0	188	1
29	0	0	230	2
35	0	0	0	0
39	0	0	0	0
45	0	0	0	0
52	0	0	0	0

Tabell 3. Resultat av prøvafiske (antall pr. garnnatt og fiskens gjennomsnittsvikt) med bunngarn i basseng 3 i Ogge i september 1996.

Maskevidde	Abbor		Ørret	
	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall
19.5 mm	36.6	48	0	0
22.5	52.2	46	0	0
26	71.8	10	171.2	5
29	54.0	1	317	1
35	0	0	306.5	2
39	0	0	0	0
45	0	0	0	0
52	0	0	0	0

Fangstbildet var i hovedsak det samme i de tre bassengene. Den totalt dominerende arten var abbor som utgjorde 98, 97 og 93 % av de totale fangstene på henholdsvis st. 1, 2 og 3. At det ble tatt relativt mest ørret i basseng 3 har trolig sammenheng med forestående gyting, og ansamling i dette bassenget da Fjermeroselva munner ut i dette bassenget.

Abboren som ble tatt var gjennomgående liten. Det fremgår av Tabell 1-3 at fangstene i basseng 1 og 2 er svært like mht. hvilke maskevidder som ga fangst. Her var det kun maskeviddene 19.5 og 22.5 mm som ga abborfangster. Også i basseng 3 var dette de maskeviddene som ga mest fangst (antall og vekt), men det ble her i tillegg tatt abbor på maskevidde 26 mm.

Abbores gjennomsnittsvikt var på 19.5 mm maskevidde ca. 35 gr., økende til ca. 50 gr. på 22.5 mm. I basseng 3 var abbores gjennomsnittsvikt på maskevidde 26 mm ca. 72 gr.

Ørreten som ble tatt var av gjennomgående god til dels meget god kvalitet. Det ble tatt en bekkerøye på 128 gr.

Nederst i Fjermeroselva ble det fisket med elektrisk fiskeapparat, og det ble observert rimelige tettheter av årsunger av ørret i hovedelva. I mindre sidebakk fra vest (kalket med skjellsand) ble det observert årsunger og eldre bekkerøye, mens ørret ikke ble observert her.

Zooplankton.

Fiskearter har ulik evne til å utnytte zooplankton. Zooplanktonsamfunnet kan derfor være mer eller mindre nedbeitet, avhengig av de fiskeartene som er tilstede og i hvilke mengder. Størrelsen på zooplanktonet (arter/individer) er spesielt følsom for beiting, fordi fisken velger ut de største formene, mens de mindre formene blir dominerende. I Ogge er det forventet at samfunnet av zooplankton har vært influert av vannkvaliteten, men at kalking høst 1996 raskt vil kunne bedre forholdene.

Uten typisk zooplanktonspisende fiskearter tilstede vil zooplankton ofte være en viktig næringskilde for abbor. Spesielt vil det gjelde for yngre årsklasser av abbor. Dette er sannsynligvis gjeldende for abbor i Ogge, da innsjøen har

store og relativt grunne arealer med vegetasjon. Slike områder kan være svært produktive mht. halvplanktoniske krepsdyr (*Chydoridae*, *Ceriodaphnia*).

Den prosentvise artssammensetning av zooplankton i de tre bassengene viser at det er registrert en rimelig høy andel av gelekreps, *Holopedium gibberum*, i basseng 1 og 2. Arten er tildels et meget viktig næringsdyr for fisk, både for abbor og ørret. Videre utgjorde *Bosmina longispina* 25% i basseng 1, mens *Ceriodaphnia* sp. utgjorde henholdsvis 5% og 20 % i basseng 2 og 3. For alle bassengene dominerte calanoide copepoda. Det må antas at flere arter i slutten av september er i ferd med, eller har allerede dannet hvileegg for vinteren. Flere arter og zooplanktonsamfunnets dominansforhold vil derfor trolig være anneledes i produksjonssesongen, men forekomst av gelekreps, *Bosmina* og *Ceriodaphnia* viser at flere viktige næringsdyr for fisk er tilstede.

Alderfordeling og vekst

Alderssammensetningen hos abbor tatt i de tre bassengene er vist i Fig. 2-4. I fangstene dominerte aldersgruppene 2-5 år, mens eldre og yngre abbor var sporadisk tilstede i basseng 1. Alderen i Figuren og i teksten oppgis som vintersoner. Da fisken er fanget i september før påfølgende vintersone er dannet, vil antall vekstsesonger (antall somre) være *en* mer enn antall vintersoner. En abbor i aldersgruppen 2 år i Fig. 2 har 2 vintersoner i gjellelokk eller ørestein, men har levd 3 somre eller i 3 vekstsesonger.

Når det gjelder selve aldersfordelingen er det store likheter mellom basseng 2 og 3, med klar dominans av forholdsvis gammel abbor med aldersgruppen 4 vintersoner som dominant. Denne er den sterkeste årklassen også i basseng 1, men det er en jevnere aldersfordeling på denne lokaliteten, der 3-6 vintergammel abbor alle er sterkt representert.

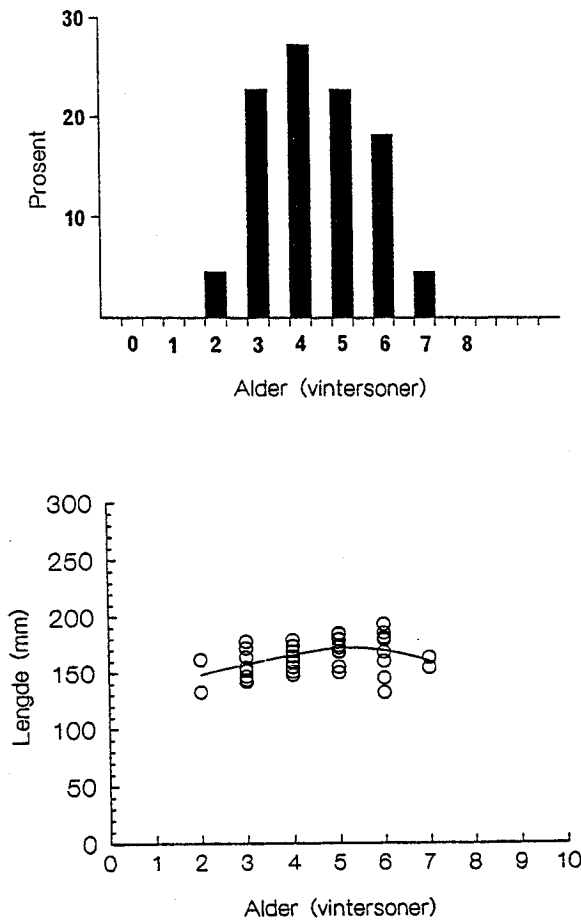


Fig. 2. Alderssammensetning og empirisk vekstkurve til abbor tatt på bunngarn i basseng 1 i Ogge i september 1996.

Abbores vekst (tilvekst pr. år) i Ogge er liten etter kjønnsmodning. Dette kommer til uttrykk både i Fig. 2-4 og i Tabell 4-6. Hannene oppnår kjønnsmodning etter to sommersesonger (en vintersone), og vil da gyte den påfølgende vår. Lengden er da 135-140 mm. Det betyr at tilveksten pr. år før kjønnsmodning er 65-70 mm, og at tilveksten deretter faller dramatisk. I basseng 1 og 2, der tilveksten var lavest, ble høyeste gjennomsnittslengde for hannene funnet hos 6 vinter gammel abbor med 167 mm (\pm SD=16), mens

største aldersgruppe av hunnabor var 5 år og ble funnet i basseng 1 med lengde 176 ± 11 mm.

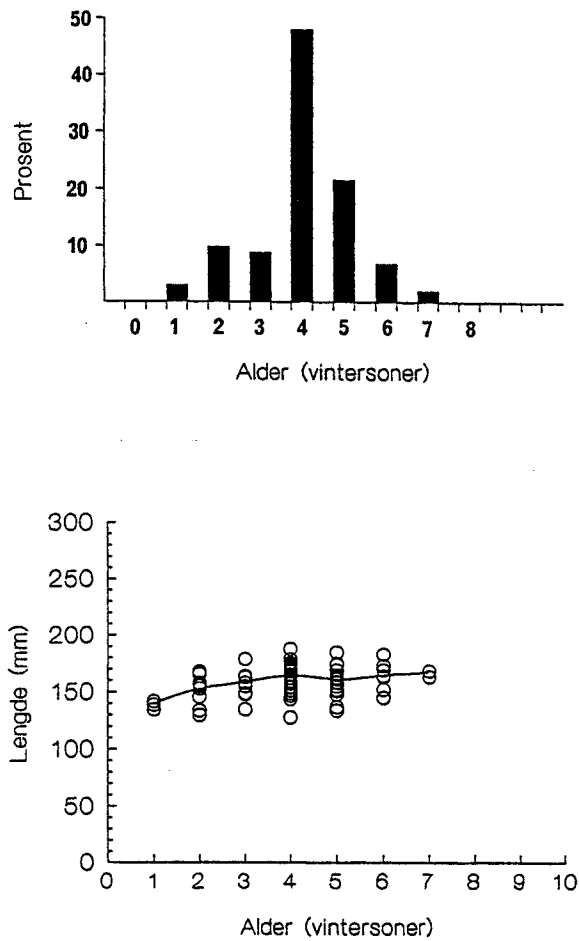


Fig. 3. Alderssammensetning og empirisk vekstkurve til abbor tatt på bunngarn i basseng 2 i Ogge i september 1996.

Den empiriske vekstkurven viser da også ekstremt lav tilvekst fram til eldste gruppe på 7 år i begge disse bassengene, og for eldre fisk synes også lengden

å være mindre. Dette kan skyldes at langsomtvoksende individer blir eldst, eller at vekstforløpet er forskjellig for sterke og svake årsklasser.

Vekstforløpet for abbor i basseng 3 er noe raskere. For de fleste aldersgrupper er gjennomsnittslengden her større sammenliknet med basseng 1 og 2, og dette gjelder for begge kjønn. Det var her de eneste individene av abbor (hunner) opp til 210 mm ble observert.

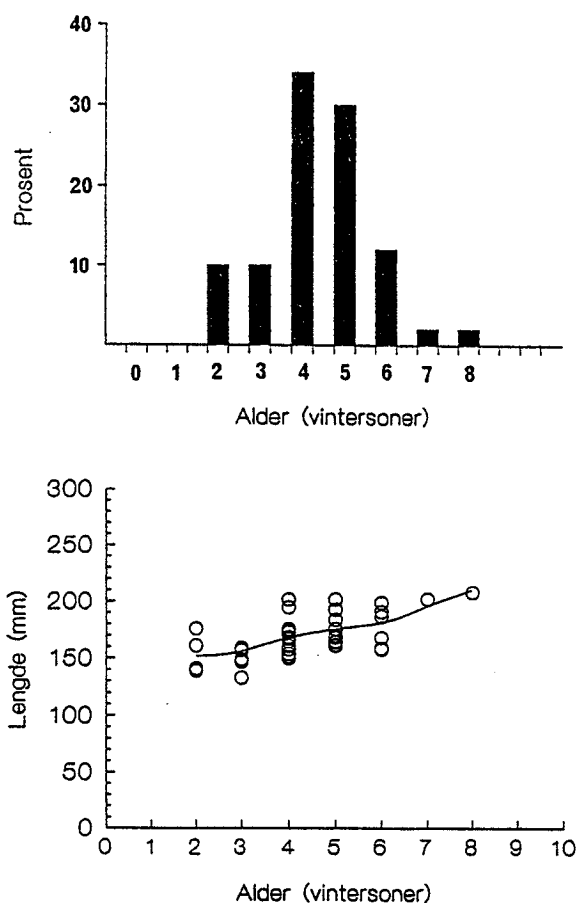


Fig. 4. Alderssammensetning og empirisk vekstkurve til abbor tatt på bunngarn i basseng 3 i Ogge i september 1996.

Tabell 4. Gjennomsnittslengde (mm±SD) for ulike aldersgrupper av hunner og hanner av abbor i Ogge, basseng 1, i september 1996.

Alder	1	2	3	4	5	6	7	8
Hann		134	152±10	164±8	165±12		164	
Hunn		163	161±14	164±11	175±11	169± 21	155	

Tabell 5. Gjennomsnittslengde (mm±SD) for ulike aldersgrupper av hunner og hanner av abbor i Ogge, basseng 2, i september 1996.

Alder	1	2	3	4	5	6	7	8
Hann	139±5	131,00	160±18	160±15	150±10	167±16		
Hunn	140	156±10	155 ±6	166±7	162±11	163±12	167±4	

Tabell 6. Gjennomsnittslengde (mm±SD) for ulike aldersgrupper av hunner og hanner av abbor i Ogge, basseng 3, i september 1996.

Alder	1	2	3	4	5	6	7	8
Hann		142,00	152±10	160± 8	169± 9	169		
Hunn		160±19	150	179±14	180±12	180±19	203,00	209

Lengdefordeling

Lengdefordelingen av abbor tatt under prøvefisket er vist i Fig. 5.

Maksimalstørrelsen som framkommer her gjenspeiler vekstmønsteret og alderfordelingen. Det er imidlertid usedvanlig liten andel av bestanden som er over 20 cm, en størrelse som nærmest må betraktes som en maksimalstørrelse i den nåværende bestand. Når det finnes få fisk under 15 cm i fordelingen, må det presiseres at dette er fordeling av fangster tatt på garn, og fordelingen gjenspeiler de størrelser av abbor som er fangbare på de maskevidder som er benyttet. Minste maskevidde var 19.5 mm, men hadde 10 mm, 12 mm og 16 mm vært benyttet, ville også mindre abbor vært representert i fordelingen.

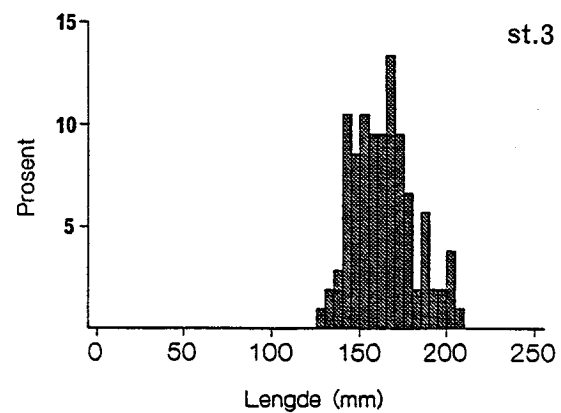
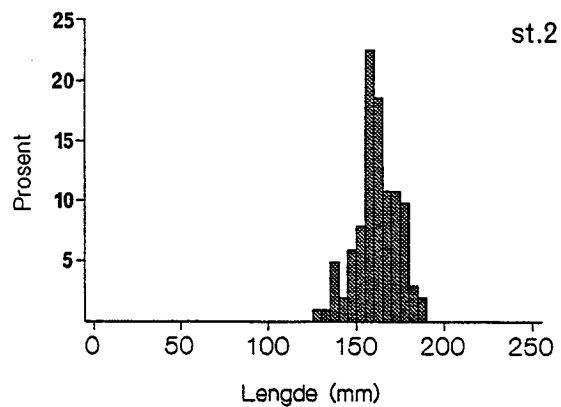
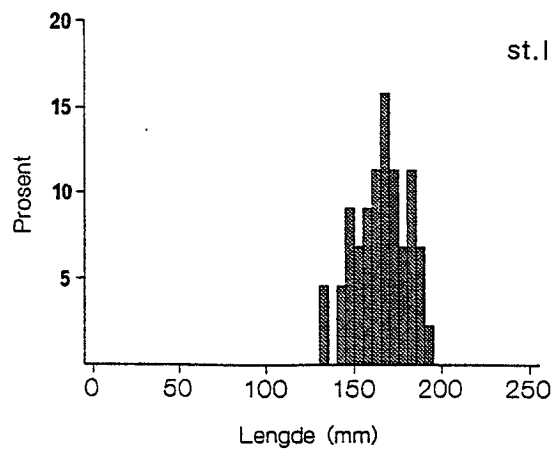


Fig. 5. Lengdefordeling av abbor på tatt under prøvefiske i Ogge i tre bassenger i september 1996.

Ernæring

Mageinnhold for abbor er vist i Tabell 7. Det er to lengdegrupper som er undersøkt, 10-15 cm og 15-20 cm. Det er ikke vesentlig forskjell i næringsopptak mellom de to lengdegruppene. Begge har et relativt variabelt opptak der mange ulike grupper inngår. Gelekreps, *Daphnia*, *Bosmina* og *Bythotrephes* inngår som viktige planktoniske grupper, mens linsekreps er et mer typisk for grunne vegetasjonsområder. Samlet utgjør småkreps en vesentlig del av næringsopptaket for begge lengdegrupper.

Øvrige næringsgrupper er bunndyr, der fjærmygg utgjør den viktigste gruppen på fangsttidspunktet. Forøvrig er mange grupper representert, noe som indikerer at næringstilbudet fra bunndyrsamfunnet er relativt rikt. Det bør bemerkes at det ikke ble funnet fisk i mageinnholdet på noen av de undersøkte individene, noe som bekrefter antagelsen fra vekstanalysen. Det

Tabell 7. Mageinnhold (basert på volumprosent og frekvens) hos abbor tatt under prøvefisket i Ogge i september 1996.

Lengdegruppe	10 - 15 cm n = 13		15 - 20 cm n=25	
	Frekvens	volum	Frekvens	Volum
Småkreps				
Linsekreps	23	8.4	40	7.1
Gelekreps	15	14.0	36	31.2
<i>Daphnia</i>	8	1.9	16	1.9
<i>Bythotrephes</i>	15	5.6	28	3.0
<i>Bosmina</i>	8	0.9	24	2.2
<i>Cy. copepoda</i>	8	0.9	16	1.1
Fjærmygg l.	8	1.9	36	6.3
Fjærmygg p.	54	28.0	44	15.6
Døgnflue l.	16	13.1	24	14.1
Vårflue l.	23	8.4	12	8.6
Vårflue p.	16	4.7		
Øyenstikker l.			8	5.2
Bille l.	16	7.5	8	1.5
Tovinge l.	16	4.7	20	2.2

er ytterst få individer som oppnår en størrelse som gjør abbor istand til å ernære seg av mindre abbor, noe som derved opprettholder stor rekruttering og dårlig vekst utover det som er mulig på basis av småkreps og bunndyr.

DISKUSJON

Selv om det ble tatt enkelte individer av brun ørret, er fiskesamfunnet i Ogge totalt dominert av abbor, og garnfangstene i september 1996 skiller seg lite fra det som ble tatt under prøvefisket i 1977 (Saltveit 1977). Veksten før kjønnsmodning er rask, men etter kjønnsmodning som 2-årringer og med lengde ca. 13-14 cm, er tilveksten lav. Svært få individer større enn ca. 20 cm ble observert, og alderstrukturen og lav individuell tilvekst viser tydelig at abborbestanden er overtallig i forhold til næringsgrunnlaget. I basseng 3 der beskatning ble gjennomført i 1995 og 1996, var vekst og størrelsesfordeling antydningvis noe bedre enn i de to andre bassengene, uten at dette kan tilskrives beskatningen alene.

Fra et driftsmessig synspunkt er det viktig å være klar over at produksjonen av abbor (kg/ha*år) er begrenset av næringstilgangen og ikke av rekrutteringen. Selv om næringstilgangen er variert, er det et viktig forhold at abbor i Ogge ikke har annen fórfisk enn yngre artsfrender. Dette begrenser individenes vekstmuligheter. De som er store nok til å kunne gå over på fiskediett, må fortsatt i det alt vesentlige ernære seg av zooplankton og bunndyr. Dette gir forholdsvis dårlig vekst for større fisk, og bidrar til sterk næringskonkurransen mellom yngre og eldre årsklasser.

Abbor har i hovedsak tre næringsnisjer gjennom livsløpet fra ung til voksen. Som ungfisk ernærer den seg først og fremst av zooplankton, deretter skjer et skifte til bunndyr, og som voksen ytterligere et til rovfisk, dersom forfisk er

tilstede (Persson and Greenberg 1990, Bergmann and Greenberg 1994). Der abbor er sammen med potensiell forfisk som krøkle, stingsild eller mort, vil abborbestanden vanligvis ha et annet vekstmønster og derved en annen størrelsesfordeling enn når forfisk ikke er tilstede slik som i Ogge. Her er abbor den totalt dominerende art, og det vil være næringskonkurrans og kannibalisme sammen med produksjonsforholdene som definerer aldersfordelingen og vekstmønsteret. Dette kan modifiseres med rettet beskatning.

Det mest illustrerende eksempel på samvirke mellom konkurranse og kannibalisme innen en og samme art er trolig Alm's klassiske studier på langsomtvoksende og vekstbegrensete abborpopulasjoner ("tusenbrødre") (Alm 1951). I slike populasjoner er det svært lav årlig tilvekst og stor næringskonkurrans fordi populasjonen fortsatt har høy rekruttering. Dette gjør at individene i populasjonen blir små. Små individer har visse konkurransefordeler bl.a. ved at de er mer effektive til å utnytte små byttedyr. På den annen side har større abbor fordeler ved at de er store nok til å være kannibaler på unge abbor, primært årsunger og ett-åringer. Dette gir selvsagt næringsgevinst og reduserer næringskonkurransen. For populasjonen betyr dette at rekrutteringen holdes lav sålenge det er rimelige tettheter av kannibaler tilstede i bestanden. Fordi det ikke er andre predatorarter tilstede er årlig dødelighet lav, spesielt hvis beskatningen er lav. Disse kannibalene kan derfor holde rekrutteringen nede over en årrekke. Når en slik årsklasse av kannibaler dør ut, vil rekrutteringen øke betydelig, og gjennomsnittsstørrelsen på individene i bestanden går ned fordi en eller flere yngre årsklasser nå kan vokse opp. Disse vil vokse og selv kunne undertrykke yngre årsklasser. Men i slike bestander er det alltid liten individuell vekst, fordi også størrelsen på de eldste individene er begrenset av fórtilgangen.

Samvirke mellom "stor" fisk, rekruttering i næringsbegrensete abborpopulasjoner definerer langt på vei hva som skjer ved hard beskatning, og setter visse rammer for hva som kan oppnås ved hardt fiske. Hard beskatning på større individer (i Ogge abbor større enn ca. 15 cm) vil føre til redusert kannibalisme, og derved økt rekruttering. Det oppnås flere yngre fisk i bestanden, men gjennomsnittstørrelsen forventes å gå ned. Dette vil vedvare så lenge beskatningstrykket på større fisk opprettholdes.

Det er da også disse mekanismene som inntreffer når effekten av hardt teinefiske uteblir. Det bør bemerkes at beskatningstrykket vanskelig kan bli så stort at rekrutteringen begrenses (ved at antall egg blir for lite). I Ogge oppnår abbor kjønnsmodning etter 1-2 vekstsesonger, og rekrutterings-potensialet hos abbor er derfor meget stort. I Ogge er det dessuten forholdsvis store arealer for gyting og oppvekst av abbor.

Ved driftsplanlegging vil det være to forhold som må fremheves, **produktiviteten** som i utgangspunktet er gitt og **beskatningen**.

Produktivitet.

Ogge er næringsfattig. Selv om innsjøen har mange grunne områder, og har lang strandlinje i forhold til totalarealet, vil næringsfattige forhold totalt sett definere en forholdsvis lav maksimalproduksjon. Ved fullkalking og almenhetens muligheter for fritidsfiske ligger det implisitt føringer for at endel av denne totalproduksjonen skal tilfalle ørret. Det er antatt at innsjøens generelle produktivitet vil øke etter fullkalking i 1996, og at både ørret og abbor vil få en produksjonsøkning.

Ørret vil få økt overlevelse på gytebekk og innvandring til innsjøen vil øke, slik at ørretbestanden sannsynligvis vil stige både i produksjon og i antall.

For abbor vil fullkalking også føre til produksjonsøkning. Svake årsklasser som skyldes surt vann vil opphøre og gi jevnere rekruttering. Dette kan "spise" opp den forventete produksjonsøkning, slik at bestanden fortsatt vil være totalt dominert av småabbor. Det er derfor usikkert om produksjonsøkningen som skyldes kalking vil gi større individer.

Når det gjelder vurdering av biomasse og produksjon, vil anslag måtte basere seg på resultater fra andre innsjøer der slike studier er gjennomført. I den næringsfattige Munksjøen angis en biomasse av abbor før bestandsreduksjon på 9.8 kg/ha, mens i andre innsjøer oppgis biomasser av abbor på over 20 kg/ha (se Linløkken and Seeland 1996). Siden abbor i Ogge er uten vesentlig næringskonkurransen fra andre arter, vil sannsynligvis biomassen av abbor være vesentlig høyere enn i Munksjøen, da total biomasse av alle fiskearter til sammen i Munksjøen var 24 kg/ha. Størrelsesordenen av biomassen av abbor i Ogge er skjønnsmessig satt til 20-40 kg/ha før uttak.

Beskatning

Den gjennomgående utfordring ved hard beskatning av abborbestander er å samtidig ikke å øke rekrutteringen. Ved hard beskatning av stor og omsettbare abbor vil som nevnt rekrutteringen lett kunne øke fordi kannibalene blir borte. Økt rekruttering er ikke siktemålet, fordi hard beskatning vanligvis har som mål å få en totalt sett tynnere bestand som kan gi bedre vekstforhold for de igjenlevende individer. Ved økt rekruttering vil lett det motsatte skje. En økt eller hard beskatning vil derfor måtte kobles mot økt kontroll med rekrutteringen.

Forslag til beskatningsstrategi.

Hva som er riktig beskatning er avhengig av hva som er siktemålet med bestanden. Her vil konsekvensene av to måter å beskatte abborbestanden på i Ogge bli vurdert.

Hard beskatning av stor abbor. Stor abbor i Ogge vil være abbor større enn 17-18 cm. Konsekvensene av hard beskatning på denne delen av bestanden vil sannsynligvis gi økt rekruttering og økt tetthet av småabbor. Dette vil gi hard næringskonkurransse og ytterligere dårlig individuell tilvekst. Uansett hvor hard beskatningen på 17-18 cm stor fisk vil være, så vil bestanden ikke bli rekrutteringsbegrenset, fordi rekrutteringen vil være sikret av fisk som er fra 12-13 cm og oppover.

Denne beskatningen vil derfor sannsynligvis gi flere småabbor, men bestanden får større innslag av yngre fisk.

Hard beskatning av rekrutter. For å gi økt individuell vekst må antall rekrutter i bestanden begrenses. Erfaringer viser at teinefiske alene ikke kan fylle denne funksjonen. Det bør derfor settes inn et hardt fiske etter småabbor umiddelbart før disse blir kjønnsmodne. I Ogge inntreffer dessverre kjønnsmodning allerede etter to vekstsesonger, slik at det er få årsklasser å beskutte med dette siktemålet. Imidlertid kan et hardt fiske etter abbor i størrelse 5-11 cm begrense tettheten.

Det anbefales å følge prosedyre angitt av Linløkken og Seeland (1996), med et stort uttak av småabbor over en periode på 4 år. Det bør her gjøres forsøk med maskevidde 5 mm og oppover, eventuelt også med finmasket not på ferdig ryddet området. Fiske utføres i perioden mai-juli, og uttaket bør være i størrelsesorden 10 kg/ha pr. år. Effekten av et slikt fiske bør kunne registreres etter to sesonger.

Uttaket etter 4 år bør skje i en kombinasjon mellom fortsatt hard beskatning av 5-11 cm's gruppen, og et forsiktig uttak av større abbor for omsetning.

Potensiell avkastning av abbor over 100 gr er skjønnsmessig angitt til størrelsesorden 5 kg/ha.

Ved hele tiden å ha en stor andel av bestanden over en viss størrelse opprettholdes kannibalismen på larver og de minste aldersgruppene. Dette vil være viktig fór for større abbor, og rekrutteringen vil av denne grunn også bli ytterligere kontrollert.

Dersom rekrutteringen ytterligere bør reduseres kan et intenst teinefiske gjennomføres ved kun å ta ut hunnfisk, men la hannene gå. Dette kan gjennomføres i de dagene hunnfisk går i teinene, og kan være en kostnadseffektiv måte å redusere rekrutteringen på.

Dette kombinasjonsfiske vil kreve en viss overvåking av forholdet mellom rekrutter og eldre abbor, men vil sannsynligvis være den eneste måten å optimalisere bestandsstrukturen på mtp.varig drift. I Ogge kan dette gjennomføres i et eller flere av de forholdsvis isolerte bassengene.

LITTERATUR

Alm, G. 1951. Year class fluctuation and span of life of perch. *Rep. Inst.*

Freshwat. Res. Drottningholm, 33, 17-38

Bergmann, E. and Grennberg, L.A. 1994. Competition between a planktovore, a benthivore, and a species with ontogenetic shifts. *Ecology 75: 1233-1245*

Linløkken, A. and Seeland, P.A.H. 1996. Growth and production of perch

(*Perca fluviatilis* L.) responding to biomass removal. *Ann. Zool. Fennici 33: 427-435*

Persson, L. and Greenberg, L.A. 1990. Juvenile competitive bottlenecks: the perch-roach interaction. *Ecology* 71: 44-56

Saltveit, S.J. 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn. *Rapp. Lab. FerskvØkol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo*, 33, 34