

Fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet etter reguleringen i 1989

Finn Gregersen

FYLKESMANNEN I OPPLAND
MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPORT 2/2003

Ref.: **Gregersen, F. 2003.** Fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet etter reguleringen i 1989.
Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 2/2003.

1 FORORD

Dokkfløyvatnet ble oppdemt i 1989. Magasinet har etter det gjennomgått store endringer. Det har derfor vært behov for løpende å følge utviklingen i fiskebestandene for å kunne vurdere behovet for fiskeutsettinger, tiltak og eventuelle endringer i beskatningen. Det har derfor årlig vært gjennomført prøvefiske i perioden 1990-1997, deretter i 1999 og 2001. Resultatene fra de enkelte års undersøkelser er presentert i de årlige fagrapportene, men det var nå tid for en sammenstilling av resultatene og foreta en mer helhetlig vurdering av resultatene i en egen rapport.

En rekke personer har deltatt i undersøkelsen i perioden. Undersøkelsene i Dokkfløy er gjennomført av prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland". Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energi Produksjon AS, Foreningen til Randsfjordens Regulering og Fylkesmannen i Oppland. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer mars 2003

Per Svardal
Avdelingsdirektør

Ola Hegge
Overingeniør

2 *INNHOLD*

Forord	2
Innhold	3
Sammendrag	4
Innledning	5
Materiale og metode	7
Resultater	8
<i>Fiskesamfunnet</i>	8
<i>Aurebestanden</i>	8
<i>Abborbestanden</i>	15
<i>Sikbestanden</i>	17
Vurdering	21
Litteratur	26

3 SAMMENDRAG

Dokkfløymagasinet ble for første gang oppdemt i 1989 med en reguleringsamplitude ved demningen på 65 m. Det er utført etterundersøkelser i Dokkfløymagasinet ved prøvafiske i perioden 1990-2001. Status før reguleringen var en tallrik aurebestand av middels kvalitet i et skogsvatn (gamle Dokkfløyvatn) med mye småfallen abbor. Store tilliggende elveareal gav god rekruttering til aurebestanden, og gav også grunnlag for elvefiske.

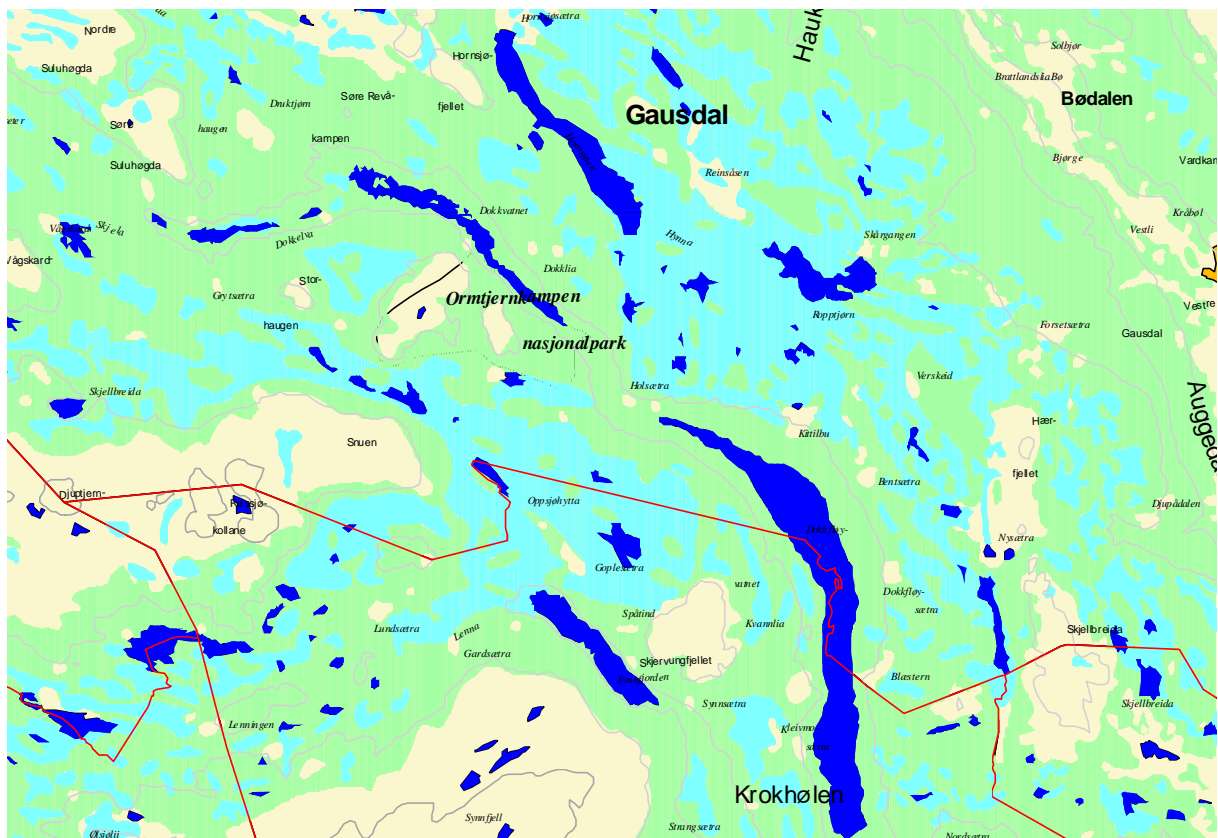
Det har skjedd store endringer i fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet som følge av endringer i gyteforhold, næringsgrunnlag og introduksjon av sik. Abborens kondisjon og aurens kondisjon og vekst fikk en kraftig vekst- og kondisjonsøkning i årene like etter oppdemming. Dette skyldes økt næringsdyrtilgang. Aurebestanden ble redusert etter reguleringen og ville vært enda lavere om utsettinger ikke hadde funnet sted. Utsettingene bidrar i betydelig grad til fisket og må karakteriseres som meget vellykkede. Aurebestanden er i dag fortsatt meget god og kvaliteten på auren er god. Dette tyder på at det er en god balanse mellom bestandsstørrelse og næringsgrunnlag. Sikbestanden er av moderat størrelse og siken er av god kvalitet. Dette skyldes rekrutteringsbegrensning for sikbestanden, men det er mulig at siken finner stabile gyteområder på sikt. Da vil sikbestanden øke og dette vil endre situasjonen for auren. Fangstregistreringer og prøvafiske i 2002 i Dokkfløymagasinet indikerer at sikbestanden er økende. Det anbefales å følge utviklingen i sikbestanden da dette er avgjørende for hele fiskesamfunnet og fisket i Dokkfløymagasinet.

For å redusere konkurransetrykket på aurebestanden ved å prøve å holde sikbestanden nede på et moderat nivå anbefales det å fiske spesifikt etter siken med flytegarn. Dette vil også medvirke til å holde kvaliteten på siken på et tilfredsstillende nivå. Siken i Dokkfløymagasinet som fanges på grove flytegarn er av meget god kvalitet og bør utnyttes. Ved bruk av maskevidder over 35 mm beskattes ikke auren.

4 INNLEDNING

I 1985 ble det gitt konsesjon for reguleringen av Dokkfløyvatnet. Det gamle Dokkfløyvatnet (696 m o.h., 60 hektar, innsjønummer 610) ble tillatt kraftig regulert med en reguleringsamplitude på 65 m nede ved demningen i sørenden. Det nye Dokkfløyvatnet, heretter kalt Dokkfløymagasinet (735 m o.h., 950 hektar), fikk et 16 ganger større vannspeil da det ble fylt opp i 1989.

Dokkfløymagasinet ligger i det 90 kilometer lange Dokkavassdraget i kommunene Gausdal og Nordre Land (fig 1). I vassdraget er det tre kraftverk; Torpa, Kjøljuva og Dokka kraftverk, og to reguleringsmagasin; Kjøljuva- og Dokkfløymagasinet. Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene sør og sørvest for Espedalsvatn, som dreneres av elvene Revåa og Fjelldokka. Disse løper sammen i Dokkvatnet. Herfra renner elva Dokka ned i det regulerete Dokkfløymagasinet. Dit blir også elva Synna overført via en tunnel.



Figur 1 Kart over Dokkfløy (Gausdal og Nordre Land kommuner).

Fiskebestanden i Dokkfløymagasinet består av aure, ørekyt, sik og abbor. Siken ble overført via Synnaoverføringen og ble første gang registrert ved prøvofisket i 1990. Fisket

administreres av to grunneierlag; Søndre Dokkfløy fiskelag og Gausdal fjellstyre, samt fem enkelte rettighetshavere. I 1989 og 1990 ble det utsatt aure uten at utsettingspålegget var utferdiget. Utsettingspålegget i Dokkfløymagasinet var f.o.m. 1991 50 000 ensomrige settefisk (52,6 pr hektar) som i perioden 1993-1995 ble praktisert som utsetting av 16 700 ettårige settefisk (17,6 pr hektar). Utsettingspålegget ble endret f.o.m. 1996 og det settes i dag 10 000 ettårige aure (10,5 pr hektar) (tab 1).

Dokkfløyvatnet er tidligere undersøkt i forbindelse med konsesjonssøknaden og er beskrevet av Saltveit og Brabrand (1980). Fiskebestanden i Dokkfløyvatnet besto på den tid av ørekyt, aure av middels kvalitet og en tallrik abborbestand. Dokkfløyvatnet var da en smal og relativt grunn innsjø. Største dyp var 13,8 m, i en dyprenne som går i nord-syd retning, og arealet var på 0,6 km².

Det ble forventet at oppdemmingen ville medføre store endringer i Dokkfløymagasinet. Magasinet er derfor prøvofisket årlig i perioden 1990-1997 og deretter annethvert år.

Tabell 1 Praktisert utsetting og merking av ulike aldersgrupper av settefisk i Dokkfløymagasinet i perioden 1989-2001. ff betyr fettfinneklippt, ffvb betyr fettfinne og venstre bukfinne klippt og ffhb betyr fettfinne og høyre bukfinne klippt. Vanlig utsetting betyr at auren settes ut manuelt, slangeutsetting betyr at auren settes ut med slange.

År	Antall	Antall pr hektar	Alder	Utsetningsmetode	Merking
1989	23 500	24,7	Ensomrig	Vanlig	
1990	15 000	15,8	Ensomrig	Vanlig	ff
1991	20 000	21,1	Ensomrig	Vanlig	ff
	7 500	7,9	Tosomrig	Vanlig	ffhb
1992	12 500	13,2	Tosomrig	Vanlig	ffvb
1993	16 700	17,6	Ettårig	Vanlig	ffhb
1994	16 700	17,6	Ettårig	Vanlig	ff
1995	16 700	17,6	Ettårig	Vanlig	ff
1996	10 000	10,5	Ettårig	Vanlig	ffvb
1997	10 000	10,5	Ettårig	Vanlig	ffhb
1998	5 000	5,3	Ettårig	Samlet	ffvb
	5 000	5,3	Ettårig	Vanlig	ffhb
1999	5 000	5,3	Ettårig	Slange	ffvb
	5 000	5,3	Ettårig	Vanlig	ffhb
2000	10 000	10,5	Ettårig	Slange	ff
2001	10 000	10,5	Ettårig	Slange	ff

5 *MATERIALE OG METODE*

Dokkfløymagasinet er blitt prøvofisket hvert år fra 1990 til 1997, og deretter annethvert år. Det er brukt 7 bunngarnserier (areal pr garn 1.5 m x 25 m) og 2 flytegarnserier (areal pr garn 6 m x 25 m), alle med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm. Av bunngarnseriene ble 5 satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet i området der det opprinnelige Dokkfløyvatn lå.

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

Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) er beskrevet ved lineær regresjon mellom \ln fiskevekt (W , g) og \ln fiskelengde (L , mm) og uttrykt på formelen $\ln W = \ln a + b \ln L$, der a og b er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen $k = 10^5 a L^{b-3}$.

Aure og sik er aldersbestemt ut fra otolitter og abbor ut fra gjellelokk. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) etter dersom fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på eller har hatt en vekstsesong mer enn antall år viser.

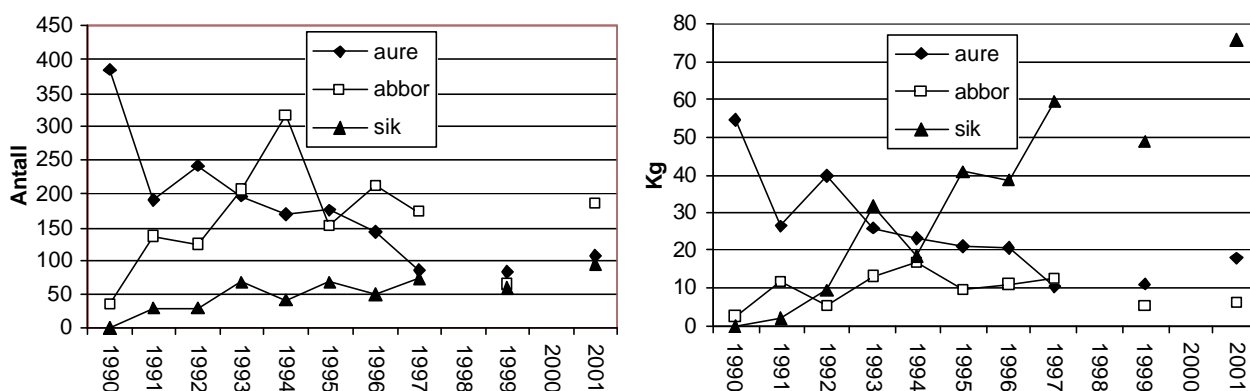
For aure og sik er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

Diettdataene er fremstilt som volumprosent for de ulike byttedyrgruppene. Volumprosenten er mengden (i prosent) byttedyret utgjorde av dietten for populasjonen (bestanden). Tomme mager inngår ikke i disse beregningene. I lengdefordelingen er aurens lengde avrundet til nærmeste cm og lengdefordelingen fremstilt i cm.

6 RESULTATER

Fiskesamfunnet

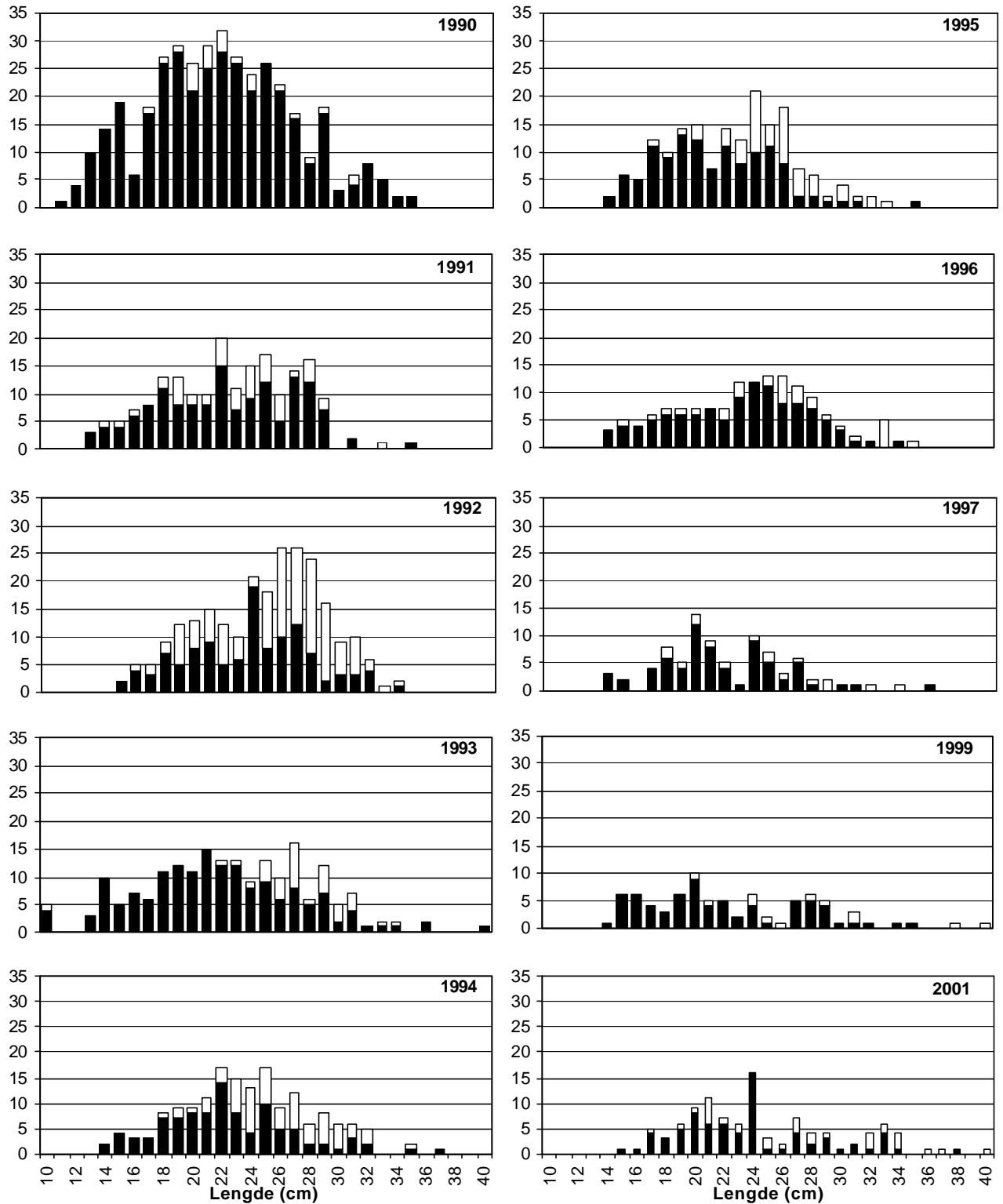
Artssammensetningen i prøvafiskefangstene har endret seg radikalt i perioden 1990-2001 (fig 2). Første året (1990) etter oppdemmingen var fangsten dominert av aure og fangsten av aure den høyeste i perioden 1990-2001. Fangstmengden av aure gikk gradvis ned på begynnelsen av 1990-tallet og har nå stabilisert seg rundt 100 aure pr prøvafiske. Allerede i 1990 ble det fanget 1 sik ved prøvafisken. Fangstmengden av sik har økt utover 1990-tallet og var høyest i 2001. Målt i kg er sik i dag den dominerende arten fanget ved prøvafisken. Totalvekten av sikfangsten utgjør i dag mer enn tre ganger vekten av både aure og abbor til sammen. Antall abbor synes å øke etter reguleringen, for så å avta. Ser vi bort i fra årene 1994 og 1999 faller imidlertid trenden bort, så vi legger ikke noe vekt på dette.



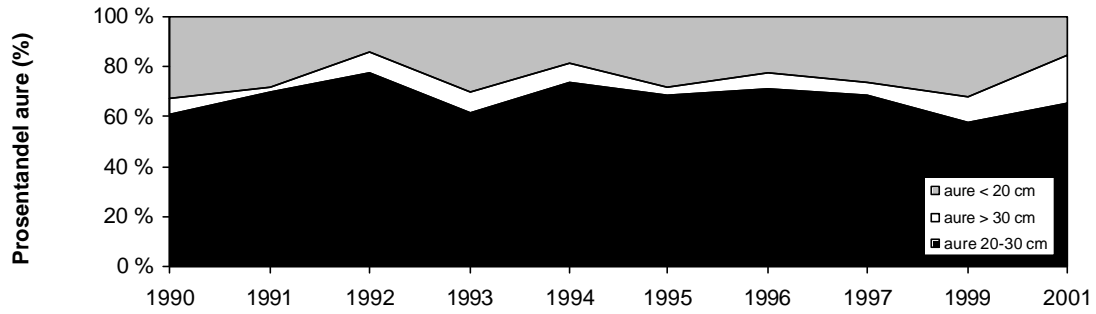
Figur 2 Antall og kg aure, sik og abbor fanget ved prøvafisken i Dokkfløymagasinet i perioden 1990-2001.

Aurebestanden

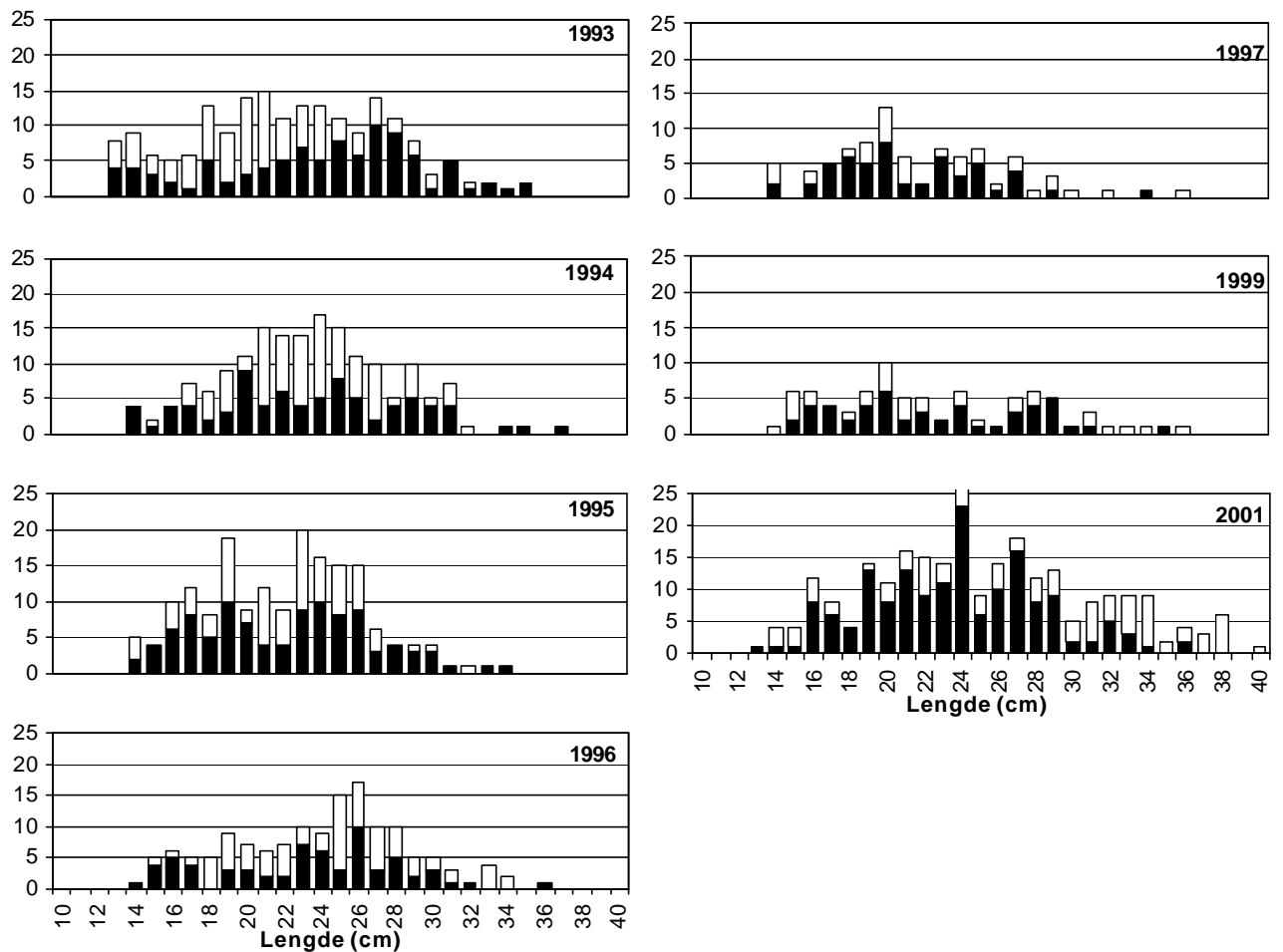
Antall aure som fanges ved prøvafisken går ned, mens det bare er marginale endringer i lengdefordelingen for auren (fig 3). Auren som er fanget i perioden 1990-2001 fordelte seg innen lengdeintervallet 10-40 cm. Andelen flytegarmanfanget aure utgjør fra 7-51 % av fangsten for de enkelte år. En høyere andel større aure fanges på flytegarman. Andelen aure over 30 cm er høyere de senere årene og andelen aure under 20 cm er høyest i 1990 (fig 4). Settefisk som er merket kommer for fullt inn i fangst fra 1993 (fig 5). I perioden 1993-2001 har settefisk utgjort 43 % av aurefangstene; 36 % blant aure under 20 cm, 43 % blant aure i størrelsesgruppen 20-30 cm og 62 % blant aure over 30 cm (fig 6). Andelen settefisk blant aure over 30 cm er høyere etter 1995 og andelen settefisk totalt i aurebestanden har gått ned fra rundt 50 % til i overkant av 30 % i 2001.



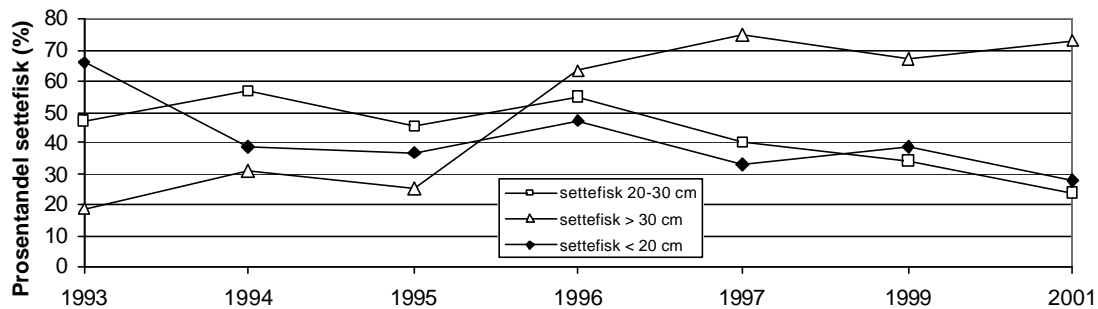
Figur 3 Lengdefordeling (antall) for aure fra Dokkfløymagasinet i perioden 1990-2001 fanget på henholdsvis bunngarn (svart) og flytegarn (hvit).



Figur 4 Prosentandelen aure i lengdegruppen under 20 cm, 20-30 cm og blant aure over 30 cm.



Figur 5 Lengdefordeling (antall) for aure fordelt på settefisk (hvit) og villaure (svart) for perioden 1994-2001. For året 2001 inkluderes også suppleringsmateriale fanget av en student fra NLH (Jensen 2003, under arbeid).



Figur 6 Prosentandelen settefisk blant aure under 20 cm, aure mellom 20-30 cm og aure over 30 cm fanget i Dokkfløymagasinet i perioden 1990-2001

Aurens kondisjon var på sitt høyeste i alle lengdegrupper de to første årene etter oppdemmingen (tab 2). Senere har kondisjonen avtatt. For små lengdegrupper er det imidlertid store årsvariasjoner og en økende tendens de siste årene. For de større lengdegruppene er det ingen slik tendens til kondisjonsøkning.

Tabell 2 Lengde-vektforholdet og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefisket i perioden 1990-2001.

År	N	R ²	lna	b	95%konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved:				
						150mm	200mm	250mm	300mm	350mm
1990	379	0,986	-10,757	2,885	2,850-2,919	1,20	1,16	1,13	1,11	1,09
1991	190	0,979	-12,006	3,107	3,041-3,172	1,04	1,08	1,10	1,12	
1992	242	0,981	-10,714	2,857	2,807-2,907	1,09	1,04	1,01	0,98	
1993	197	0,977	-11,562	2,999	2,934-3,064	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
1994	170	0,981	-11,327	2,950	2,887-3,012	0,94	0,92	0,91	0,91	0,90
1995	176	0,968	-11,522	3,003	2,921-3,085	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
1996	143	0,986	-11,540	3,003	2,943-3,064	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
1997	86	0,983	-11,898	3,071	2,983-3,159	0,97	0,99	1,01	1,02	1,03
1999	82	0,985	-10,945	2,890	2,809-2,970	1,02	0,99	0,96	0,94	0,93
2001	105	0,980	-10,490	2,810	2,710-2,910	1,07	1,02	0,97	0,94	0,91

Ved prøvefiskene i perioden 1990-2001 er det blitt fanget aure fra 1-8 år gamle (tab 3). Villauren i Dokkfløymagasinet besto av ett- til syvåringer. Tilsvarende besto settefiskene av ett- til åtteåringer. To-, tre- og fireåringer er de aldersgruppene som oftest dominerer aldersfordelingene både for villaure og settefisk. Både villauren og settefiskene blir gjennomsnittlig eldre utover i perioden.

Tabell 3 De ulike aldersgruppenes prosentvise innslag i årlige fangster i perioden 1990-2001. Settefisk i parentes. > 4 år betyr aure eldre enn 4 år.

Fangstår	1990	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1999	2001
N	374	180	215	100 (95)	75 (80)	66(77)	49(29)	48(31)	105(37)
1 år	8%			0% (13%)	1% (0%)		0% (10%)	0% (3%)	
2 år	17%	35%	7%	10% (52%)	0% (11%)	11% (8%)	6% (31%)	21% (32%)	<1%
3 år	46%	41%	52%	24% (36%)	51% (53%)	23% (34%)	39% (14%)	33% (39%)	45% (35%)
4 år	25%	18%	37%	55% (0%)	37% (36%)	27% (10%)	33% (38%)	27% (19%)	38% (41%)
5 år	4%	6%	5%	11% (0%)	11%	27% (36%)	14% (0%)	13% (0%)	11% (11%)
6 år	<1%		<1%			9% (12%)	6% (4%)	2% (0%)	5% (14%)
7 år						3% (0%)	2% (4%)	4% (0%)	
8 år								0% (7%)	
> 4 år	5%	6%	5%	11%	18%	39% (48%)	23% (7%)	19% (7%)	16% (24%)

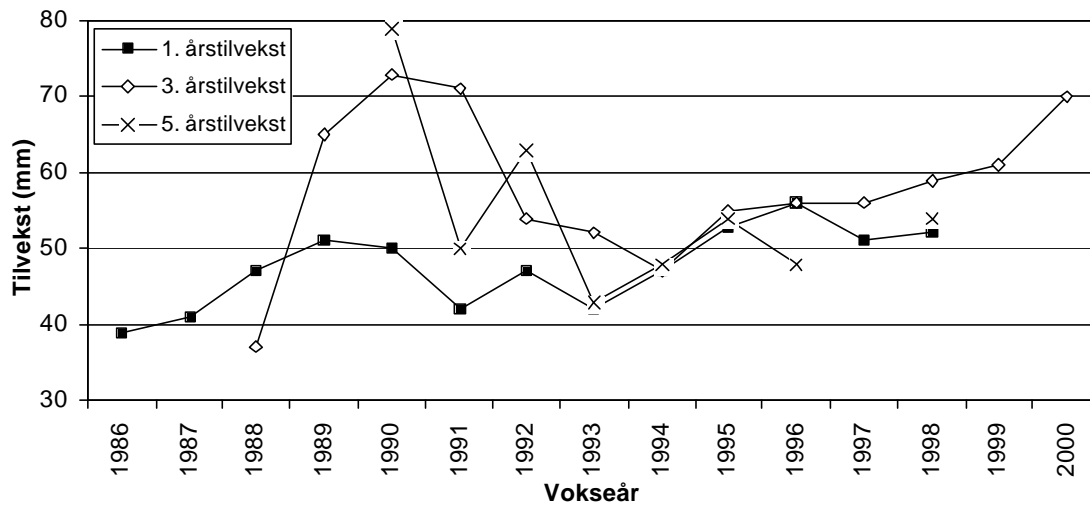
Auren i Dokkfløymagasinet har generelt en god vekst (tab 4, gjennomsnitt hele perioden). Vekstmønster for villaure og settefisk er kun marginalt forskjellig og skyldes forskjellig vekst første leveår. Villaurens tilvekst er økende f.o.m. tredje leveår for deretter å minke. Femte leveår har den en tilvekst på 53 mm. Det er ikke noen tegn til brå vekststagnasjon og materialet av eldre aure er for lite til å si noe om eventuell stagnasjonslengde.

Tabell 4 Tilbakeberegnet tilvekst for de ulike årsklassene av villaure og settefisk fanget i Dokkfløymagasinet i perioden 1990-2001. Grå skravering indikerer oppfyllingsåret 1989. Fete typer indikerer en tilvekst over 60 mm. Deretter kommer diagonalt nedover til høyre 1990, 1991 osv. Materialet fra 1990 er ikke inkludert.

Årsklasse	Tilvekst villaure, mm (N)					Tilvekst settefisk, mm (N)				
	TV1	TV2	TV3	TV4	TV5	TV1	TV2	TV3	TV4	TV5
1986	39(11)	31(11)	37(11)	52(11)	79(11)					
1987	41(43)	42(43)	65(43)	70(43)	50(10)					
1988	47(165)	59(165)	73(165)	71(90)	63(11)					
1989	51(239)	74(239)	71(176)	60(66)	43(14)	44(17)	51(17)	46(17)	46(17)	
1990	50(83)	55(83)	54(69)	53(45)	48(39)	51(60)	54(60)	56(60)	44(15)	50(13)
1991	42(89)	49(89)	52(79)	49(78)	54(21)	58(60)	57(60)	54(51)	49(33)	55(29)
1992	47(55)	52(55)	47(51)	58(26)	48(9)	56(18)	63(17)	52(12)	66(7)	
1993	42(34)	47(34)	55(32)	54(16)		58(37)	62(37)	61(37)	48(10)	
1994	47(32)	52(32)	56(25)	47(6)	54(6)	62(11)	64(10)	58(4)		
1995	53(16)	51(16)	56(13)	58(13)		82(15)	58(15)	73(6)	50(6)	
1996	56(20)	50(20)	59(20)	54(4)	36(4)	85(15)	65(12)	53(12)		
1997	51(26)	56(26)	61(16)	54(16)		68(17)	63(17)	59(7)	60(7)	
1998	52(18)	58(18)	70(18)			66(5)	54(4)	66(4)		
Snitt	48(832)	59(832)	63(718)	59(414)	53(126)	59(255)	58(249)	56(210)	50(95)	53(43)

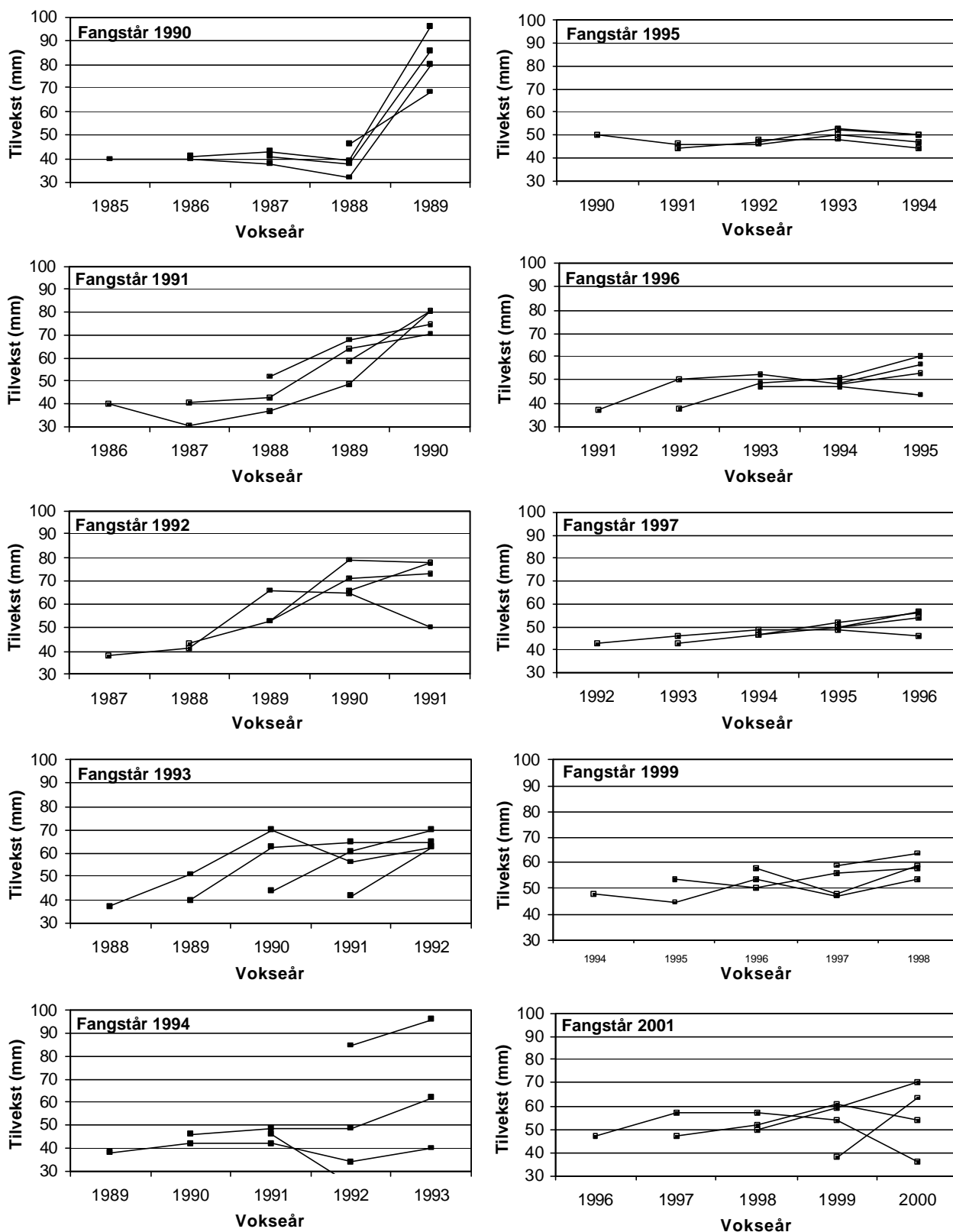
Tilveksten varierer sterkt for de ulike vekstsesongene 1986-2000 for villaure ved ulik alder (fig 7). Tilveksten er spesielt høy i årene 1989-1991 for både 3. og 5. årsvekst. For 3. årsvekst er verdien for 2000 også høy. Verdiene for både figur 7 og tabell 4 ville vært høyere i årene like etter reguleringen hvis materialet fra fangståret 1990 hadde vært inkludert. Det var spesielt auren som ble fanget dette året som hadde vokst opp under gunstige forhold. Disse

rådataene var imidlertid ikke tilgjengelige, men gjennomsnittsverdiene er presentert i figur 8. Her ser vi at denne fisken fanget i 1990 hadde en meget høy tilvekst i 1989.



Figur 7 Variasjon i tilvekst ved henholdsvis 1., 3. og 5. vekstsesong for villare for de ulike vekstsesongene 1986-2000. N er fremstilt i tab 4. Materialet fra 1990 er ikke inkludert.

Et tilsvarende bilde av utviklingen får vi ved å se på tilveksten for de ulike aldersgruppene for hvert enkelt fangstår (fig 8). Tilveksten for alle aldersgrupper uavhengig av vokseår var før 1989, dvs. oppdemming, rundt 40 mm. Tilsvarende for årene 1989-1992 for aure fanget f.o.m. 1993 var tilveksten markert høyere; rundt 70 mm. I perioden etter stabiliserer tilveksten seg rundt 50 mm. Alle aldersgrupper har altså en markert høyere tilvekst i årene like etter oppdemmingen.



Figur 8 Tilbakeberegnet tilvekst (1.-5. års tilvekst knyttet til vokseår) for aldersgruppene 2-5 år (2 åringer= to datapunkter knyttet sammen, 3 åringer= tre datapunkter knyttet sammen o.s.v.) fanget i henholdsvis fangstår 1990-2001. Eksempelvis for fangsten i 1990. Alle aldersgrupper hadde en tilvekst i vokseårene 1985-1988 rundt 40 mm. Tilveksten er for alle aldersgruppene markert høyere i vokseåret 1989, rundt 80 mm.

Dietten til aurebestanden er dominert av relativt få byttedyrgrupper (tab 5). Zooplankton og overflateinsekter er viktigste byttedyrgrupper for auren i magasinet. Linsekreps og fisk har til tider vært moderat betydningsfulle, mens resterende byttedyrgrupper har hatt marginal betydning. Zooplankton har stor betydning hvert eneste år, mens de andres betydning varierer fra år til år. Andelen krepsdyr totalt går litt ned i perioden, mens overflateinsekter ser ut til å få økende betydning utover i perioden. Fisk har utgjort mellom 10-20 % av dietten. Zooplankton og overflateinsekter har større betydning for flytegarmsfanget aure enn bunngarnfanget aure.

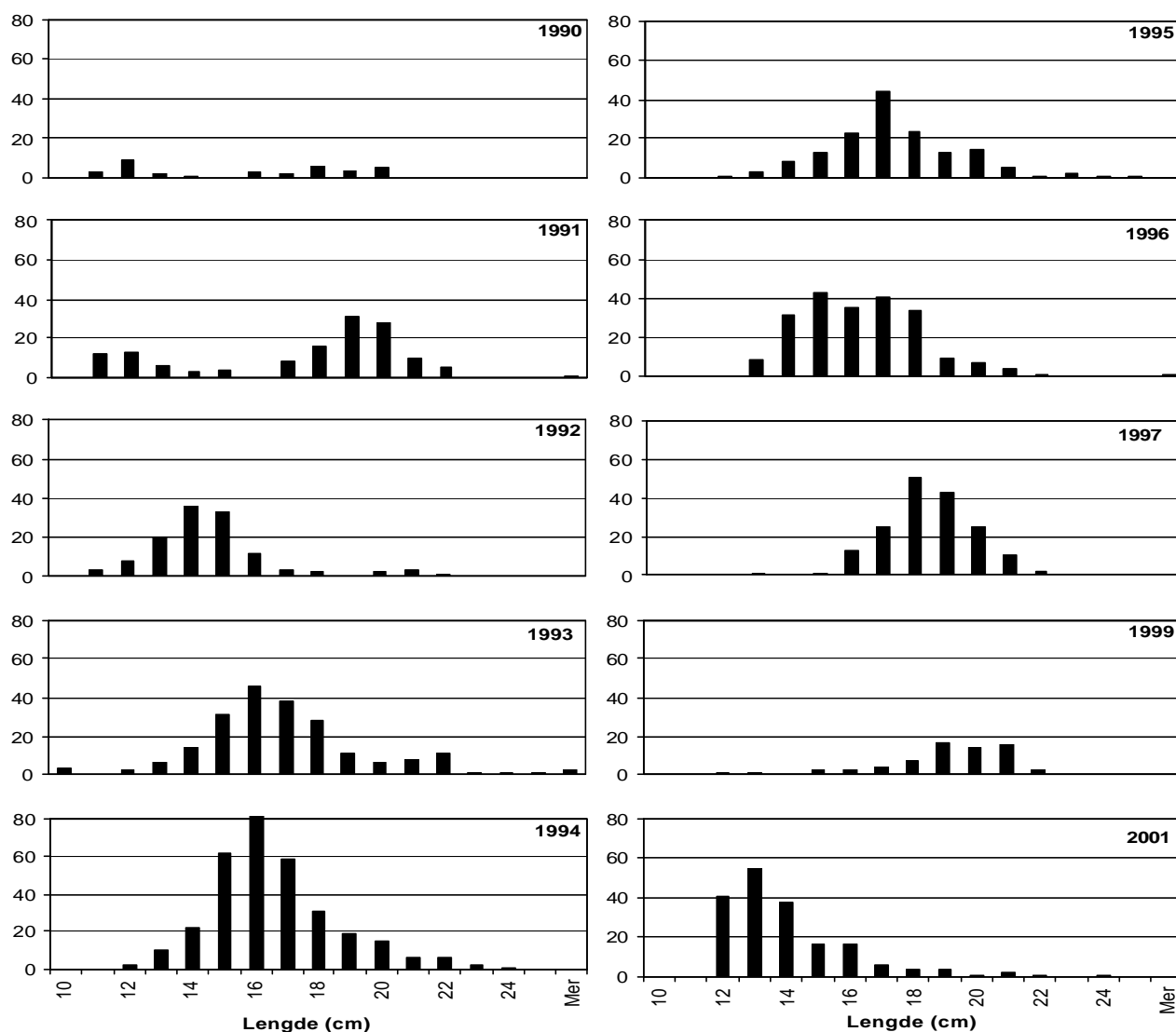
Tabell 5 Mageinnhold (volumprosent) av ulike byttedyrgrupper i dietten til aure fanget i Dokkfløymagasinet i perioden 1990-1999. Prøver fra: bunngarnsfanget aure/flytegarmsfanget aure. De ulike verdiene er hentet fra tidligere rapporter. N=antall prøver.

Byttedyr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999
N	66			62	50	60	31	30	35
Fåbørstemark				17	2				
Musling/snegl				5					
Linsekreps	16		10	3	6				5
Daphnia s	14	45/45	30/63	12/40	36/54	3/9	10	20/49	
Bythotrephes l.	43	24/28	20/30	28/15	20/18	3/4	13/4	30/42	45/64
Krepsdyr totalt	73	69/73	60/93	43/55	64/72	6/13	28/4	50/91	50/64
Akvatiske insekter	15	10/18	28/4	24/12	2/14	34	2/10	16/4	26/7
Fisk		15	9	8/10	16/6	18	14		
Overflateinsekter			4/5	/10	4	50/87	21/45	35/6	20/31
Ubestemt/annet							36/43		

Abborbestanden

All abboren som er fanget i perioden 1990-2001 er fanget på bunngarn. Største abboren var 43 cm lang og veide 1031 gram. Bare i sjeldne tilfeller blir abboren større enn 25 cm. Majoriteten av abboren i Dokkfløy er imidlertid småfallen, vanlig størrelse fra 12-22 cm (fig 9). Lengdefordelingen, som varierer fra år til år, viser periodevis veksling mellom en- og to lengdegrupper med varierende posisjon på lengdeaksen. Det er tendenser til at når en lengdegruppe begynner å bli borte dukker en ny opp nede på lengdeaksen. Den nye lengdegruppen forflytter seg mot høyre (altså blir lengre) før så å bli borte etter 4-5 år. Nye lengdegrupper har erstattet den gamle i 1994 og 2001.

Det er stor variasjon i forholdet mellom lengde og vekt for abboren for de ulike årene (tab 6). Kondisjonen er økende med lengde med unntak av 1992 og 1999. Kondisjonen er spesielt høy i de tre årene etter oppfylling og i 2001.



Figur 9 Lengdefordeling (antall) for abbor fanget i Dokkfløymagasinet for perioden 1990-2001.

Tabell 6 Lengde-vektforholdet og beregnet kondisjonsfaktor for abbor fanget ved prøvefisket i perioden 1990-2001.

År	N	R2	lna	b	95%konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved:			
						150mm	200mm	250mm	300mm
1990	33	0,991	-12,563	3,279	3,166-3,391	1,42	1,53		
1991	137	0,987	-12,673	3,277	3,212-3,342	1,26	1,36	1,46	1,52
1992	124	0,922	-12,063	3,152	2,990-3,318	1,25	1,30		
1993	205	0,973	-13,061	3,333	3,256-3,411	1,13	1,24	1,34	1,42
1994	315	0,936	-12,236	3,167	3,075-3,259	1,12	1,18		
1995	153	0,943	-12,034	3,134	3,010-3,258	1,16	1,21		
1996	213	0,975	-12,553	3,231	3,160-3,301	1,12	1,20		
1997	172	0,930	-12,636	3,245	3,111-3,379	1,11	1,19		
1999	65	0,941	-11,394	2,998	2,808-3,188	1,12	1,11	1,11	
2001	185	0,972	-12,115	3,160	3,049-3,271	1,22	1,28	1,32	1,36

Abborren som ble fanget varierer fra 1-12 år (tab 7). Alderssammensetningen endrer seg markant over tid. Kjernen i abborbestanden består av to-tre årsklasser som gradvis eldes. Etter å ha dominert dør disse ut etter 4-6 år. I årene etter at en gruppe av to-tre årsklasser har etablert seg kommer svært få nye rekrutter inn i abborbestanden.

Tabell 7 De ulike aldersgruppenes innslag i antall i fangsten ved prøvefisket i perioden 1990-2001. I 1993 og 1995 ble ikke abbor aldersbestemt.

Alder	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2001
1		29								
2	14	8	1				1	1	2	
3	19	20	70				2		3	1
4	2	76	44		8		10		2	59
5		3	5		9		23	1		
6			1		7		1	15		2
7					4			22	2	
8					2		1	2	17	
9					1				37	
10									1	2
11										1
12										1

Viktigste byttedyrgrupper er zooplankton, akvatiske insekter og fisk (tab 8). Både akvatiske insekter, linsekreps og fisk får mindre betydning etter hvert. Det fremgår ellers ingen åpenbare systematiske trender.

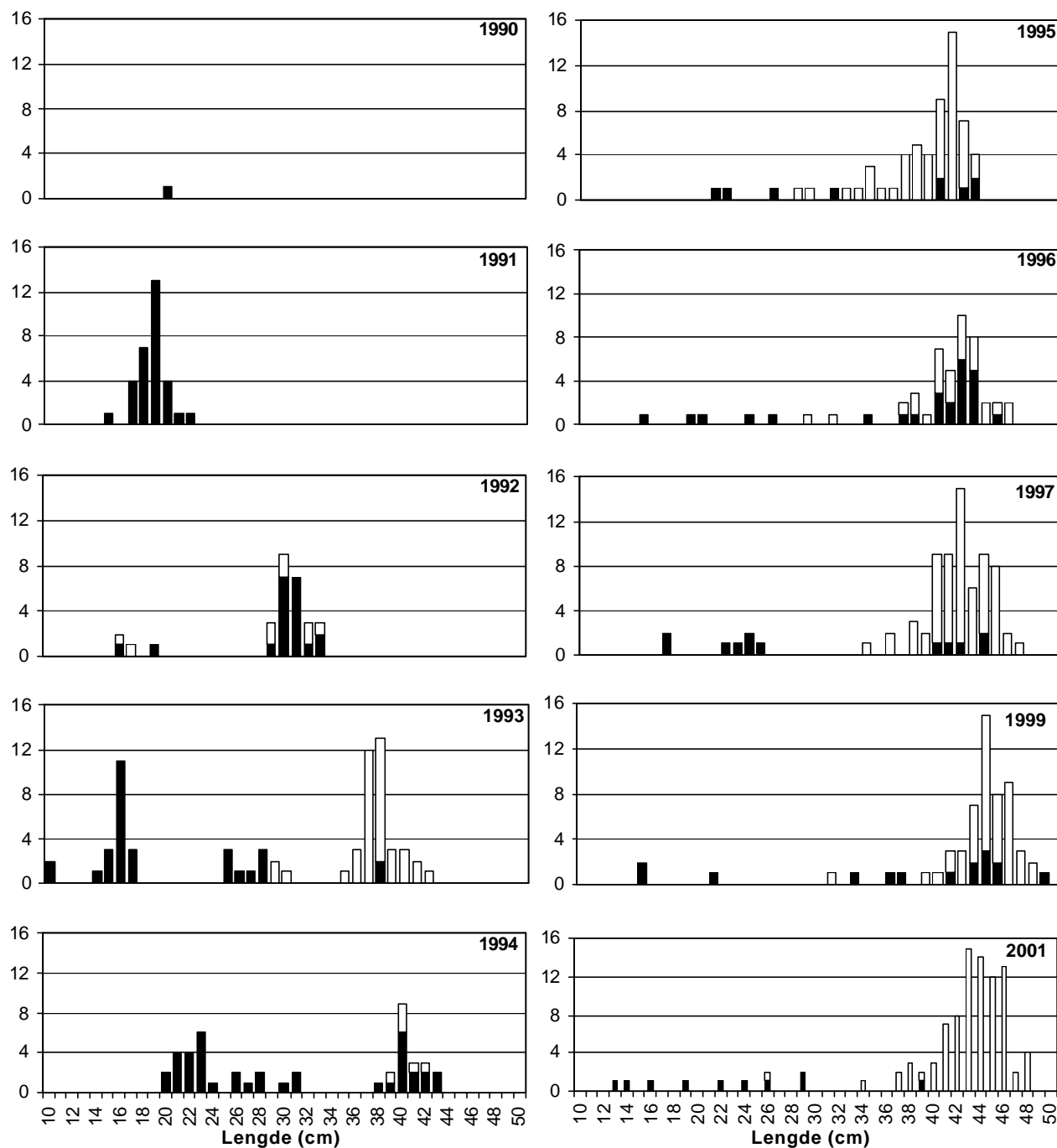
Tabell 8 Mageinnhold (volumprosent) av ulike byttedyrgrupper i dietten til abbor fanget i Dokkfløymagasinet i perioden 1990-1999. De ulike verdiene er hentet fra tidligere rapporter. N=antall prøver.

Byttedyr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999
N	25			30	25	30	14		12
Linsekreps	54		5	5	10				8
Daphnia s	9	35	25	18	28	13	25		39
Bosmina			5			1	10		
Bythotrepes l.	4		2	22	10	3	6		42
Zooplankton					12	7	3		
Akvatiske insekter	18	35	15	15	10	54			1
Overflateinsekter					2	1	3		
Fisk		23	30	37	24	14			10
Ubestemt/annet	9		15			7	52		

Sikbestanden

Det er meget stor variasjon i lengdefordelingen for siken, noe som hovedsakelig reflekterer perioden siken etablerer seg i Dokkfløymagasinet (fig 10). Den første siken ble registrert allerede ved første års prøvefiske i 1990. De første fire-fem årene kan vi av lengdefordelingen faktisk skille mellom de ulike årsklassene som kommer inn i fangstene. Etter fem år har den

første årsklassen stagnert i størrelse rundt 40-45 cm. Etter 1994 er det vanskelig å skille ut årsklasser ved å se på lengdefordelingen da eldre sik etterhvert akkumuleres i samme lengdeintervall. Det dannes etterhvert en lengdefordeling med en dominant lengdegruppe rundt 40-50 cm og svært få individer under 35 cm. Den dominante lengdegruppen av sik fanges nesten utelukkende på flytegarn.



Figur 10 Lengdefordeling (antall) for sik fanget på bunngarn (svarte søyler) og flytegarn (hule søyler) i Dokkfløymagasinet for perioden 1990-2001.

Kondisjonen på siken i Dokkfløymagasinet er meget god og øker med lengde (tab 9). I 1992 var siken i Dokkfløyvatnet i best kondisjonen. Dette gjelder for alle lengdegrupper.

Tabell 9 Lengde-vektforholdet og beregnet kondisjonsfaktor for sik for perioden 1991-2001.

År	N	R ²	lna	b	95%konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):					
						150	200	250	300	350	400
1991	31	0,705	-10,700	2,840	2,142-3,538	1,01	0,97				
1992	29	0,979	-12,265	3,171	2,990-3,352	1,11	1,17	1,21	1,25		
1993	67	0,994	-14,397	3,533	3,465-3,600	0,81	0,94	1,06	1,17	1,27	
1994	42	0,991	-12,796	3,239	3,143-3,335		0,98	1,04	1,08	1,12	1,16
1995	61	0,978	-12,586	3,205	3,080-3,329	0,96	1,01	1,06	1,10	1,14	1,17
1996	50	0,985	-13,512	3,365	3,245-3,485	0,84	0,94	1,02	1,09	1,15	1,21
1997	74	0,980	-12,856	3,250	3,141-3,358	0,91	0,98	1,04	1,09	1,13	1,17
1999	60	0,982	-12,329	3,139	3,029-3,249	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00	
2001	97	0,991	-11,964	3,083	3,000-3,167	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05

Alderen på siken i materialet varierer fra 1-17 år (tab 10). Alderssammensetningen får en ett år eldre maksimalalder for hvert år utover i perioden. I 1991 var det bare ettåringer. I perioden 1991-1994 kommer relativt mange nye ettåringer inn i fangst hvert år. Etter 1995 begynner eldre sik å dominere og svært få nye yngre individer kommer inn i bestanden.

Tabell 10 Alderssammensetning for sikbestanden i Dokkfløyvatnet for perioden 1991-2001.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2001
1	31	4	18			1	2	2	3
2		25	11	16	2	4	4	1	3
3			40	11	9	2		2	4
4				15	33	8	6	5	6
5					17	20	18	2	5
6						15	19	11	5
7							10	20	3
8								15	9
9								1	7
10									14
11									1
16									1
17									1

Siken i magasinet vokser bra med tilvekst på opp mot 120 mm f.o.m. tredje leveår (tab 11). Tilveksten synker etter tredje leveår og lengden ser ut til å stagnere i overkant av 40 cm. Årsvariasjonen i perioden 1990-2001 er stor. Det er en markert nedgang i tilveksten utover perioden. Årsklassene som kom inn like etter reguleringen vokste meget bra.

Tabell 11 Lengde og årlig tilvekst for de ulike årsklassene av sik fanget i Dokkfløyvatnet for perioden 1991-2001. Førsteårsveksten for "1989" årsklassen er korrigert p.g.a. feillesing av sonene. L2 ble satt til L1 og det er da klart at dette er 1990 årsklassen..

Årsklasse	Lengde (mm)						Årlig tilvekst (mm)					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	TV1	TV2	TV3	TV4	TV5	TV6
1990	115(31)						115					
1990	102(123)	236(79)	337(54)	374(16)	402(16)	417(15)	102	134	101	37	28	15
1991	92(45)	210(41)	305(30)	369(30)	397(29)	417(5)	92	118	95	64	28	20
1992	91(28)	175(11)	282(11)	357(10)	394(2)	419(2)	91	84	107	75	37	25
1993	82(5)	182(5)	286(5)	378(3)			82	100	104	92		
1994	68(5)	176(5)					68	108				
1995	76(4)	155(3)	246(3)	316(3)	367(3)	400(3)	76	79	91	70	51	33
1996												
1997	91(2)	188(2)	291(2)	361(2)			91	97	103	70		

Siken i magasinet livnærer seg nesten utelukkende av zooplankton. Viktigste artene i dietten er *Daphnia* sp. og *Bosmina* sp., samt moderate mengder *Bythotrephes longimanus*.

Tabell 12 Mageinnhold (volumprosenten) for ulike byttedyrgrupper i dietten for sik fanget i Dokkfløyvatnet for perioden 1991-1999. Verdiene er: Bunngarn/flytegarn. De ulike verdiene er hentet fra tidligere rapporter. N=antall prøver.

Byttedyr	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999
N			40	28	39	30	30	21
Linsekreps				4				
<i>Daphnia</i> sp.	80	65/85	63/78	78/90	26/59	15/59	71/87	18/93
<i>Bosmina</i> sp.		30/13	5/3		59/4	65	9	79
<i>Holopedium</i>			8/3				14/3	
<i>Bythotrephes</i> l.	15	4/3	12/12	6/10	4/37	12/8	6/10	3/7
Zooplankton				4	2/3			
Akvatiske insekt			8					
Overflateinsekter					11			
Fisk					/1			
Ubestemt/annet						9/32		

7 VURDERING

Store endringer i Dokkfløymagasinet fiskesamfunn var forventet som følge av reguleringen. Før oppdemningen lå det ei skogselv med loner og gamle Dokkfløyvatn der magasinet nå ligger. Her fantes meget bra med aure av middels kvalitet og en tallrik abborbestand (Saltveit og Brabrand 1980). Ved oppdemningen ble fiskesamfunnet fordelt på et mye større volum, næringstilgangen ble drastisk endret og strandsona ble utsatt for store årlige vannstandspendlinger. En liknende regulering ble foretatt i Nesjø, Sør-Trøndelag, der mye elveareal ble liggende i magasinet etter oppdemming av et dalføre (Jensen 1988). Effektene av regulering er mangeartede (Faugli et al. 1993) bl.a. erosjon, endringer i bunndyrfaunaen (Grimås 1961, 1962, Jensen 1982, Nøst et al. 1986), endringer i zooplanktonfaunaen (Axelson 1961a, 1961b, Jensen 1982), reduserte gyteområder, osv. Samtidig med dette er sik introdusert i vatnet med overføringen fra Synna. Fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet, dets næringsgrunnlag og artenes konkurranseforhold var derfor forventet å bli markant endret i perioden 1990-2001.

Årene etter reguleringen var vekst og kondisjon for auren meget god. Det samme ble registrert for abbores kondisjon. Auren hadde en årlig tilvekst som var det dobbelte av før oppdemningen av magasinet, og kondisjonen økte med opptil 25 %. Den samme vekst- og kondisjonsøkningen fant sted i Nesjø 3-4 år etter oppdemningen (Jensen 1988). Dette skyldes en økt byttedyrmengde både p.g.a. oversvømmet landareal med landinvertebrater, næringssaltutvasking som øker zooplanktonproduksjonen (Axelson 1961, Rohde 1964, Jensen 1988) og økt produksjon av enkelte grupper vanninsekter/-dyr p.g.a. økt tilgang på organisk materiale (Jensen 1988). Varigheten av disse prosessene varierer avhengig av reguleringsinngrepet, geologi og vanngjennomstrømning. I Nesjø varte den eksplosive veksten i 3-4 år og var tilbake på førnivå etter 8-10 år (Jensen 1988). Lokale fiskere som rapporterte fangstene sine meldte om at auremagene var fulle av meitemark oppfyllingsåret (1989) i Dokkfløymagasinet. Samtidig ble det hevdet at auren var blek og løs i kjøttet. Dette terrestre bidraget sammen med biller, maur etc har gitt fisken en eksplosiv vekst, men dette mattilskuddet bidro bare oppfyllingsåret. En annen viktig kilde til den markerte vekst- og kondisjonsøkningen de første årene er antagelig økt zooplanktonproduksjon som følge av økt næringssalt utvasking. Både antall individer og individstørrelse var større etter reguleringen (Hegge pers. med., Løvik og Rognerud 2001). Det samme ble observert i Nesjø (Jensen

1988). Hvor lang tid oppdemmingseffekten vil virke er litt usikkert, men økt fiskepredasjon motvirker en påvisning av i hvilken størrelsesorden denne effekten er på i dag. Det organiske materialet fra skogbunnen i reguleringssona gir organisk næring til nedbrytere blant akvatiske insekter og krepsdyr, spesielt fjærmygg larver (Jensen 1988) og linsekreps kan eksplodere slik i antall. I dag 13 år etter oppdemming av Dokkfløyvatnet er det fortsatt stubb igjen, men den mest intense nedbrytningstiden, og dermed også mest nedbrytere, var sannsynligvis i første halvdel av 1990-tallet. Den mest intense perioden med oppdemmingseffekter som økt vekst og kondisjon på fisken er over i dag, men kondisjonen og vekst er fortsatt høyere enn før reguleringen.

Det som kompliserer en rask konklusjon om hvorvidt oppdemmingseffektene er over er andre faktorer som virker samtidig. Alle reguleringsundersøkelser viser at etter at utvaskingen av reguleringssona er over er bunndyrfaunaen kraftig redusert spesielt for større arter (Faugli et al. 1993). Dette gir grunnlag for en lavere fiskeproduksjon spesielt for aure som foretrekker et strandnært næringssøk. 3-4 år etter oppdemming faller vekst og kondisjon for fisken i Dokkfløymagasinet, men samtidig synker aurebestanden og sik kommer inn i fiskesamfunnet som en konkurrent. Den førstnevnte kamuflerende faktoren tilsier økt vekst, den andre tilsier lavere vekst og opphør av oppdemmingseffekten tilsier lavere vekst.

Aurebestanden har gått tilbake og nedgangen hadde vært enda mer markert om man ikke hadde satt settefisk. Samtidige fangstregistreringer av fiskerettshavernes garnfiske viser at fisket var eventyrlig like etter oppdemmingen med en påfølgende nedgang (Gregersen og Aass 2003). I Nesjø falt også aurebestanden kraftig etter 4-5 år (Jensen 1988). Grunnen til tilbakegangen er reduksjon i gytearealet som følge av oppdemmingen. Før oppdemmingen var det store elvearealer med god produksjon av rekrutter. For å kompensere for nedsatt rekruttering ble det utsatt settefisk. Settefisken i Dokkfløymagasinet har gitt ett meget høyt bidrag til fisket og utsettingen må karakteriseres som vellykkede. Utsettingsantallet ble sannsynligvis etterhvert litt for høyt i forhold til det avtagende næringsgrunnlag etter reguleringen, og ble derfor redusert. Det nye pålegget på 10 000 ettårige settefisk synes tilfredstillende ut i fra dagens situasjon. Grunnlaget for utsettingspålegget må løpende vurderes ut i fra endringer i fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet. Skulle sikbestanden øke kan det tenkes at aurebestanden bør være mindre sett i forhold til næringsgrunnlaget og at pålegget kan tenkes å falle bort. Utsettinger i vatn med tallrike sikbestander har vist seg å være lite vellykkede. Eksempler er Vinstravatna (Hesthagen og Hegge 1997) og Olstappen

(Eriksen et al. 1998) i Vinstravassdraget, Oppland. Et vellykket unntak er Goppollen, Oppland (Gregersen og Eriksen 2001) med lav reguleringshøyde. Tilslaget på ensomrig settefisk er her bra. Forskjellen mellom vatnene går på reguleringsgrad og desto kraftigere regulering desto mindre vellykket er utsetninger. Dette henger sammen med hvor avhengig auren blir av zooplankton ved en reduksjon i strandfaunaen.

Den første siken ble allerede registrert ved første prøvefiske i 1990. Dette var ettåringer og alderstrukturen viser at det primært er yngel som overføres fra Synna. Etter at det har bygd seg opp en stabil bestand av lengdegruppen 40-50 cm kommer svært få nye rekrutter inn. Zooplankton har en meget stor betydning for sik og aure i Dokkfløymagasinet. Sik er en zooplanktonspesialist, som vil kunne beite ned de zooplanktongruppene som auren kan spise. Dette gjør auren spesielt utsatt om sikbestanden skulle øke. Overflateinsekter blir utover i perioden et av de viktigste byttedyrene i dietten for auren. Dette er sannsynligvis et resultat av en mindre tetthet av små krepsdyr samtidig med en økende konkurranse fra sik. Auren blir dermed mer avhengig av overflateinsekter. Det må imidlertid påpekes at zooplankton fortsatt er den viktigste byttedyrgruppen for aure i Dokkfløymagasinet.

Trolig vil tilveksten for auren synke litt i fremtiden gitt at fiskesamfunnet ikke endrer seg. Dette skyldes at utvaskingen av strandssona ennå ikke er over. En økning i fiskesamfunnet vil forverre veksten. Det forventes ikke endringer i aure- eller abborbestanden, men siken har potensiale for å øke. Sik har et enormt rekrutteringspotensiale og bestandene blir fort overbefolkede. Foreløpig har sikbestanden i Dokkfløymagasinet holdt seg på et moderat nivå, sannsynligvis som følge av rekrutteringsbegrensning, og konkurransen ovenfor auren har dermed ikke vært altfor stor. Rekrutteringsbegrensningen som har holdt sikbestanden på et moderat nivå skyldes trolig at siken så langt ikke har funnet egnede gyteområder i innløpselva eller magasinet.

Det er sannsynligvis bare et tidsspørsmål før individer i sikbestanden finner stabile gyteforhold i det gamle elveleiet. Det vil da kunne etablere seg en bestand av sik som rekrutterer vellykket i magasinet. Om så skjer vil sikbestanden øke med konsekvenser for kvaliteten på både sik- og aurebestanden. Siken i Dokkfløymagasinet vokser i dag meget bra og når anselige lengder før vekststagnasjon. En økt sikbestand vil overbeskatte de store zooplanktonartene som fortsatt er i Dokkfløymagasinet og dette vil redusere næringstilbudet

for auren. Auren blir da avhengig av å dele restene av bunndyr i strandsona med abboren og dette vil redusere aureproduksjonen betraktelig. Kondisjonen på sik og størrelsen på siken vil selvfølgelig også reduseres. En økt sikbestand vil følgelig redusere kvalitet på både aure- og sikbestanden slik at fisket etter disse arter blir mindre attraktivt.

Abborbestanden i Dokkfløymagasinet er tallrik og småfallen og har hverken økt eller minnet i perioden undersøkelsene har pågått, bortsett fra det lave fangstantallet første året. Variasjonen i fangstantall er imidlertid stor og skyldes at størrelsessammensetningen i abborbestanden varierer over år. Abborbestanden er til enhver tid sammensatt av 2-3 dominerende årsklasser. Dominerende årsklasser finner vi i ulik grad i nesten alle abborvann og skapes av sykliske predasjons- og konkurranseforhold. En dominerende årsklasse som har blitt født vil holde nyrekruttering i sjakk for en periode bestemt av livslengden til denne årsklassen. Når den dominante årsklassen etter hvert svekkes i antall øker rekrutteringen gradvis og en ny dominant årsklasse vil overta. Virkelig store, dominante årsklasser inntreffer som oftest under meget gunstige klimatiske forhold når de eldre årsklasser er kraftig redusert. Dietten til abboren er også dominert av zooplankton og moderate mengder akvatiske insekter og fisk, slik at konkurransen med sik og aure er nok stor. I motsetning til i dietten til auren inngår imidlertid ikke overflateinsekter, noe som tilsier et mer dypere bunnært næringsøk.

Konklusjon

Det har skjedd store endringer i fiskesamfunnet i Dokkfløymagasinet som følge av endringer i gyteforhold, næringsgrunnlag og introduksjon av sik. Det var en periode etter reguleringen med eksplosiv vekst i Dokkfløymagasinet som følge av økt tilgang på byttedyr. Samtidig ble aurebestanden redusert etter reguleringen og ville vært enda lavere om utsettinger ikke hadde funnet sted. Utsettingene bidrar i betydelig grad til fisket og må karakteriseres som meget vellykkede. Aurebestanden er i dag fortsatt meget god og kvaliteten på auren er god. Dette tyder på at det er en god balanse mellom bestandsstørrelse og næringsgrunnlag. Sikbestanden er av moderat størrelse og siken er av god kvalitet. Dette skyldes rekrutteringsbegrensning, men det er mulig at siken finner stabile gyteområder. Da vil sikbestanden øke og dette vil endre situasjonen for auren.

Fangstregistreringer (Gregersen og Aass 2003) og prøvefiske i 2002 (egne observasjoner) i Dokkfløymagasinet indikerer at sikbestanden er økende. Det anbefales å følge utviklingen i sikbestanden da dette er avgjørende for hele fiskesamfunnet og fisket i Dokkfløymagasinet.

Det er fortsatt overraskende god fiskeproduksjon i Dokkfløymagasinet. For å redusere konkurranstrykket på aurebestanden må sikbestanden holdes nede på et moderat nivå. Det anbefales å fiske spesifikt etter siken med flytegarn. Dette vil også medvirke til å holde kvaliteten på siken på et tilfredsstillende nivå. Siken i Dokkfløymagasinet som fanges på grove flytegarn er av meget god kvalitet og bør utnyttes.

8 LITTERATUR

Axelsson, J. 1961a. Zooplankton and impoundment of two lakes in Northern Sweden (Ransaren og Kultsjøen). Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm 42: 84-168.

Axelsson, J. 1961b. On the dimorphism in *Cyclops scutifer* (Sars) and cyclomorphosis in *Daphnia galeata* (Sars). Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 42: 169-182.

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.

Eriksen, H. 2000. Bedre bruk av fiskeressursene in regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1999. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 3/2000.

Eriksen, H. og O. Hegge 1992. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 13/1992.

Eriksen, H. og O. Hegge 1993. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 5/1993.

Eriksen, H. og O. Hegge 1994. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 10/1994.

Eriksen, H. og O. Hegge 1995. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 10/1995.

Eriksen, H., Lindås, O. R. og O. Hegge 1998. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 4/1998.

Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. og P. E. Jensen 1996. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 6/1996.

Eriksen, H. og S. I. Wien 1999. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 4/1999.

Faugli, P. E., Erlandsen, A. H. og O. Eikenæs 1993 (red). Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak – en kunnskapsoppsummering. NVE Publikasjon 13/1993.

Gregersen, F. 2002. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2001. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 4/2002.

Gregersen, F. og P. Aass 2003. Fangstregistreringer i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Notat 2003, under arbeid.

Gregersen, F. og H. Eriksen 2001. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2000. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 3/2001.

- Grimås, U. 1961.** The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjøen). Rep. Inst. Fresh. Res., Drottningholm 42: 183-237.
- Grimås, U. 1962.** The effect of increased waterlevel fluctuations upon the bottom fauna in lake Blåsjøen, northern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 44: 14-41.
- Hegge, O., Eriksen, H. og J. Skurdal 1991.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 9/1991.
- Hegge, O. og J. Skurdal 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 7/1990.
- Hesthagen, T. og O. Hegge 1997.** Utsetting av aure i sikvatn: en dårlig kombinasjon? NINA Temahefte 6: 42-44.
- Jensen, J. W. 1982.** A check on the invertebrates of a hydroelectric reservoir and their bearing upon fish production. Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 60: 39-50.
- Jensen, J. W. 1988.** Crustacean Plankton and Fish during the First Decade of a Subalpine, Man-made Reservoir. Nordic Journal of Freshwater Research (1988) 64: 5-53.
- Jensen, K. L. 2003.** Tittel. Hovedfagsoppgave ved Norges Landbrukshøgskole, under arbeid.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.) Journal of animal ecology 20, 201-219.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. og O. Hegge 1997.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 2/1997.
- Løtmarker, T. 1964.** Studies on planktonic crustacea in thirteen lakes in northern Sweden. Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm 45: 113-189.
- Løvik og Rognerud 2001.** Vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet i perioden 1988-2000. NIVA rapport l.nr. 4357-2001.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J. V., Jensen, J. W., Koksvik, J. I. og J. O. Solem 1986.** Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En kunnskapsoversikt. Økoforsk Utredning 1: 1-80.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. 1: W. S. Hoar, D. J. Randall og J. R. Brett (red.). Fish Physiology 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, 677-743.
- Rhode, W. 1964.** Effect of impoundment on water chemistry and plankton in Lake Ransaren (Swedish Lappland). Verhandlungen der Internat. Vereinigung für Theoretische Angewandte Limnologie 10: 437-443.
- Saltveit, S. J. og Å. Brabrand 1980.** Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin. LFI rapport 44/1980.
- Slåen, A. 1971.** Ferskvannsregistreringen i Dokkfløyvatn 1969. Stensil.