

BESKATNING AV SIK OG RØYE

I SØLENSJØEN

Rapport nr 10

1987

av

Arne Linløkken og Tore Øvenild

NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare
teksten.

BESKATNING AV SIK OG RØYE

I SØLENSJØEN

Rapport nr 10

1987

av

Arne Linløkken og Tore Qvenild

FORORD

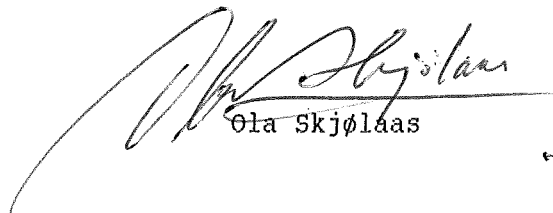
Miljøvernavdelingen mottok i 1983 en forespørsel fra Sølensjøen lotteierforening om å foreta en analyse av bestandsforholdene i innsjøen for å få råd om driften av innsjøen. Likeledes ble det i 1983 begjært jordskiftesak for å få fastsatt regler for beskatningen i Storhåen. Det fantes lite data fra tidligere om fiskebiologien for de viktigste artene, sik og røye. Lotteierforeningen hadde imidlertid en viktig fangststatistikk. Det ble i 1985 satt i gang enkelte merkingsforsøk som ble fortsatt i 1986. Antall merka fisk ble noe sparsomt. Presisjonen kunne bedres betydelig ved å merke 1000 fisk i en sesong.

Merkingene er foretatt av avdelingens ansatte (Mobæk og Linløkken) sammen med representanter fra lotteierne. Det er foretatt ekkoloddundersøkelser med et SIMRAD-lodd utlånt av DN, og ansatte i miljøvernavdelingen har foretatt prøvefiske. Ellers er det samlet inn materiale fra det ordinære fisket av Jens Morten Løken. Helge Galten har foretatt prøvefiske og samlet inn materiale av gytebestanden av sik i Storhåen. Arne Linløkken har bearbeidet materialet.

Ekkogrammene er analysert av forsker Torfinn Lindem, DN.

Rapporten angir ønskede driftsendringer for sjøen.

Hamar, 28. april 1987



Ola Skjølås

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	2
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	3
3. METODE OG MATERIALE	5
3.1. Innsamling av materiale	5
3.2. Fiskemerkinger	5
3.3. Ekkoloddregistrering	11
3.4. Prøvetaking	12
3.5. Bearbeiding	12
3.6. Beregninger	12
4. FISKEARTENES FORDELING I SJØEN	14
4.1. Dybdefordeling i de frie vannmasser og i strandsona	14
4.2. Vandringer	16
5. SIKBESTANDEN	19
5.1. Lengdefordeling	19
5.2. Vekst, alder, kjønnsmodning og dødelighet	21
5.3. Tetthet	25
5.4. Fiske og avkastning	26
6. RØYEBESTANDEN	31
6.1. Lengdefordeling	31
6.2. Alder, vekst og kjønnsmodning	31
6.3. Tetthet	35
6.4. Beskatning og fiske	35
7. DISKUSJON	37
8. LITTERATUR	41

SAMMENDRAG

Den totale avkastning viser en høy og vedvarende avkastning med 5,1 kg/ha/år i gjennomsnitt. Siken dominerer med 75% i vekt av den totale avkastningen, mens røya utgjør 17%. Isolert sett beskattes siken riktig da fisket med not og 52 mm maskevidde på garna gir en rekrutteringsalder på 5-åringer til fisket som med de vekst- og dødelighetsforhold vi har, gir maksimal avkastning. Imidlertid ligger beskatningsintensiteten på et nivå som bare høster 75% av det mulige uttaket. Med 50% høyere fangstinnsats kan vi få ut 88%. Dette vil gi bedre forhold for røya som isolert sett er noe underbeskattet.

Veksten til røya stagnerer sterkt etter 5 år og ved ca 30 cm lengde. Vi har relativt mange årsklasser i gytebestanden. Det vil på grunn av sikens sterkere konkurransevne være riktig å ha en stor gytebestand av røye slik at fisket med 35 mm bør opprettholdes. Siken bør beskattes hardere både ved å øke innsatsen og eventuelt gå ned i maskevidde.

Merkingene viser at siken fra de ulike gyteplasser blander seg i alle områder i innsjøen. I de ulike områder er siken relativt stasjonær om sommeren. Først i august/september trekker de mot gyteplassene. Sik som er merket på en lokalitet vender tilbake hit også neste sommer.

Det vil være av stor interesse med fortsatte undersøkelser både fordi røyematerialet er dårlig, men særlig fordi Sølensjøen har vist seg å være en ideell lokalitet for å utvikle ekkoloddmetoden videre da det her er mulig å få merket nok fisk til å bestemme bestanden. Med en gjenfangstprosent av merker på 25% trenger vi å merke 1000 sik for å få en presisjon i bestands-estimatet på ca 10%. Dette vil gi oss et sjeldent godt grunnlag for en bedre forvaltning av Sølensjøen, og også for andre sik-røye innsjøer vil resultatene være av betydning.

Det vil også være aktuelt å se nærmere på zooplanktonsamfunnet da dette er svært viktig for balansen mellom røye og sik.

1 INNLEDNING

Sø lensjøen har alltid vært kjent for et jevnt og godt fiske. Fangststatistikken fra perioden 1978 - 1986 viser jevn og høy avkastning; i overkant av 5 kg/ha/år. Sikfisket utgjør størst andel med 3.9 kg/ha/år, og røyefisket er nest størst med 0.9 kg/ha/år. Resten er vesentlig harr og ørret, men også litt gjedde.

Det meste av sik og røyefangstene tas med bunn garn (henholdsvis 52 og 35 mm) i gytetida som for siken er i november, for røya i september - oktober. Om sommeren foregår fisket med not, 52 mm bunn garn og sportsfiskeredskaper. Ved notfiske, som har avtatt noe i løpet av det siste 10 - året, tas vesentlig sik, men også harr og ørret. Røya beskattes praktisk talt ikke om sommeren da den står ute i de fri vannmasser eller på dyp større enn der bunn garn settes (5 - 10 m). Maskevidde 52 mm er dessuten for stor til fange røya.

Ettersom de viktigste artene i sjøen, sik og røye, begge er typiske planktonspisere, konkurrerer disse med hverandre. Tidligere undersøkelser har vist at den planktoniske (i de frie vannmasser) vannloppa Daphnia galeata dominerer mageinnholdet både hos sik og røye om høsten (Langeland og Rognerud 1973). Siken spiser også en del av den littorale (i strandsona) vannloppa Eurysercus lamellatus, og dette er nok årsaken til at siken, i motsetning til røya, kan fanges med not langs land.

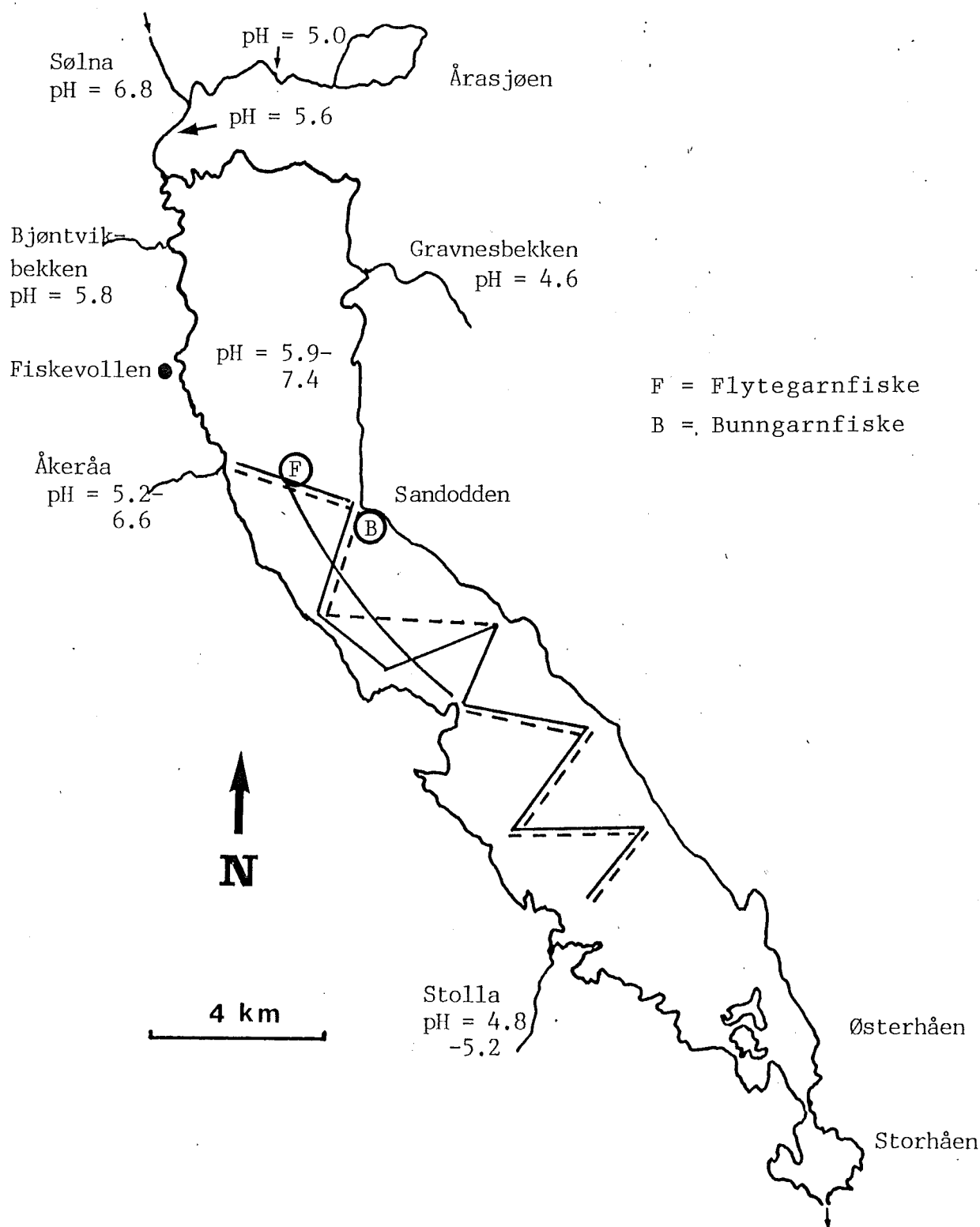
Siken er en mer effektiv planktonspiser enn røya, og vil undertrykke den, i mange tilfeller til utryddelse (Svårdson 1976). Når dette ikke har skjedd i Sø lensjøen, henger det trolig sammen med et aktivt fiske på sik.

I Sø lensjøen Lotteierforening som organiserer fisket i sjøen, har det vært en del diskusjon om valg av maskevidder og om hvor hardt notfisket bør drives. Hensikten med denne undersøkelsen har vært å finne artenes fordeling i sjøen, vekst, produksjon og avkastning av sik, røye og harr. Sikmaterialet er supplert med data fra tidligere undersøkelser.

Det er foretatt merking og ekkoloddregistreringer av fisk for å beregne bestandens størrelse. Merking av fisk er nødvendig for å se på vandringer og utveksling av sik mellom Sølensjøen og Håene.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Sølensjøen (688 m o.h.)(Fig. 2.1) ligger i Rendalen kommune. Den er 13 km lang og 2 km bred. Overflatearelet er 21 km², og største dyp er 58 m (Hedmark Skogselskap 1973). Vannkjemi og planktonsamfunn er undersøkt av Langeland og Rognerud (1973). Vannkvaliteten i Sølensjøen er god, og dette skyldes tilførselen fra Sølna som har høy pH. pH - målinger som ble foretatt i august 1985 (etter nedbørsperiode) viste at de mindre tilløpsbekkene er sure, spesielt Stolla, Gravnesbekken og utløpsbekken fra Arasjøen (Fig. 2.1). Målinger i september viste høyere pH - verdier enn i august. Tilsvarende målinger om våren ville trolig gitt lavere verdier, og det er tvilsomt om rogn og tidlige yngelstadier av ørret kan overleve i de sureste bekkene. Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat samtidig med pH - målingene i august, og det ble bare observert en liten ørret. det var i Bjøntvikbekken som hadde høyest pH.



Figur 2.1. Oversiktskart over Sølenstjøen, inntegnet kurser som ble kjørt med ekkolodd den 25. - 26. juli (—) og den 18. - 19. august 1985 (-----). pH - målingene er gjort den 21. august og den 29. september 1985. Der det ble gjort to målinger ble de høyeste verdiene målt i september.

3 METODE OG MATERIALE

3.1. INNSAMLING AV MATERIALE

Det ble prøvefisket med standard bunn garnserie 19. - 21. august 1985 i området ved Sandodden (Fig. 2.1). Denne serien består av 8 garn med maskeviddene; 2 stk. 21, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm. Garn var 25 m lange og 1.5 m dype. Det ble satt en serie som enkeltgarn fra land sør for sandodden. En annen serie ble satt i en lenke fra land og ned til 18 m dyp på nordsida av Sandodden.

Det ble satt 2 flytegarn (21 og 29 mm) på 2 dyp (2-8 og 16-22 mm) i juli. I august ble det satt en 12 - garns serie (maskevidder; 8, 10, 12.5, 15, 19, 22, 26, 31, 35, 39, 45 og 52 mm) på 2 dyp (2-8 og 12-18 m). Flytegarna var 25 m lange og 6 m dype. Område hvor flytegarna ble satt er vist i figur 2.1.

Resultatene fra prøvefisket er vist i tabell 3.1.

I tillegg til dette ble det i september 1983 samlet inn 88 skjellprøver fra det ordinære fisket etter sik med 52 mm maskevidde. I det ordinære fisket etter røye med 35 mm maskevidde ble det i september 1985 samlet inn otolitter (ørestein) fra 70 røyer.

3.2 FISKEMERKINGER

Det ble fisket med not for å merke fisk i perioden 22. - 25. juli i 1985 og i perioden 24. -25. juni i 1986. I tabell 3.2. er det vist en oversikt over merket fisk og gjenfangster i fram til høsten 1986.

Tabell 3.1 Resultat av prøvefisket i Sølensjøen 1985.

Dato	Redsk./dyp	Art	Ant.		Vekt (g)	Gj.snitts- vekt (g).
			g.n.	Ant.		
27.	flytegarn	sik		48	6055	126
juli	2 - 8 m	røye	2	17	2465	145
26.	flytegarn					
juli	12 - 18 m	røye	2	3	330	110
20.	flytegarn	sik	12	206	61891	300
august	2 - 8 m	røye		56	11373	203
		ørret		1	778	778
		lake		1	76	76
21.	flytegarn	sik	12	9	2769	308
august	12 - 18 m	røye		15	2657	177
22.	bunngarn	sik	12	17	7932	467
august	0 - 10 m	harr		19	4218	222
		ørret		2	472	236
		lake		7	832	119
22.	bunngarn	sik	4	13	2806	216
august	10 - 18 m	røye		5	525	105
		lake		6	455	91

Tabell 3.2 Fangst i ulike maskevidder og pr. serie i Sølensjøen.

		Maskevidder i mm											
		8	10	12.5	15	19	22	26	31	35	39	45	55
	Antall					4	18	29	7	65	55	22	4
Sik	Vekt (g)					1244	3150	4205	1771	11440	25597	12144	2340
2-8 m	Gj.sn.vekt (g)					311	175	145	253	176	465	552	585
Flyte-	Ant. pr. garnnatt					4	18	29	7	65	55	22	4
garn	Vekt pr. garnnatt					1244	3150	4205	1771	11440	25597	12144	2340
Vekt pr. serie		61.9 kg											
		Maskevidder i mm											
		8	10	12.5	15	19	22	26	31	35	39	45	55
	Antall		1			3		19	2	31			
Røye	Vekt (g)		7			507		3686	508	6665			
2-8 m	Gj.sn.vekt (g)		7			169		194	254	215			
Flyte-	Ant. pr. garnnatt		1			3		19	2	31			
garn	Vekt pr. garnnatt		7			507		3686	508	6665			
Vekt pr. serie		11.4 kg											

Tabell 3.2. Fortsatt

		Maskevidder i mm											
		8	10	12.5	15	19	22	26	31	35	39	45	55
	Antall	1			1		2			2	1	1	1
Sik	Vekt (g)	4			21		412			794	338	592	608
12-18 m	Gj.sn.vekt (g)	4			21		206			397	338	592	608
Flyte-	Ant. pr. garnnatt	1			1		2			2	1	1	1
garn	Vekt pr. garnnatt	4			21		412			794	338	592	608
Vekt pr. serie		27.7 kg											
		Maskevidder i mm											
		8	10	12.5	15	19	22	26	31	35	39	45	55
	Antall		1		1	1	2		8	1		1	
Røye	Vekt (g)		27		34	104	310		1808	214		160	
12-18 m	Gj.sn.vekt (g)		27		34	104	155		226	214		160	
Flyte-	Ant. pr. garnnatt		1		1	1	2		8	1		1	
garn	Vekt pr. garnnatt		27		34	104	310		1808	214		160	
Vekt pr. serie		26.6 kg											

Tabell 3.2. Fortsatt.

		Maskevidder i mm						
		21	26	29	35	39	45	52
	Antall	1	7	5	3	4	5	5
Sik	Vekt (g)	84	1104	1100	806	1800	2768	3076
Bunn-	Gj.sn.vekt (g)	84	158	220	269	450	554	615
garn	Ant. pr. garnnatt	0.3	3.5	2.5	1.5	2	2.5	2.5
	Vekt pr. garnnatt	21	552	550	403	900	1384	1538
Vekt pr. serie		5.4 kg						
		Maskevidder i mm						
		21	26	29	35	39	45	52
	Antall	4				1		
Røye	Vekt (g)	287				238		
Bunn-	Gj.sn.vekt (g)	72				238		
garn	Ant. pr. garnnatt	1				0.5		
	Vekt pr. garnnatt	72				119		
Vekt pr. serie		0.1 kg						
		Maskevidder i mm						
		21	26	29	35	39	45	52
	Antall	5	4	5	5			
Harr	Vekt (g)	678	454	1582	1504			
bunn-	Gj.sn.vekt (g)	136	112	316	300			
garn	Ant. pr. garnnatt	1.3	2	2.5	2.5			
	Vekt pr. garnnatt	170	227	791	752			
Vekt pr. serie		2.1 kg						

Tabell 3.2. Fortsatt

		Maskevidder i mm						
		21	26	29	35	39	45	52
	Antall			2				
Ørret	Vekt (g)			472				
Bunn-	Gj.sn.vekt (g)			236				
garn	Ant. pr. garnnatt			1				
	Vekt pr. garnnatt			236				
Vekt pr. serie		0.2 kg						
		Maskevidde i mm						
		21	26	29	35	39	45	52
	Antall	9	2		1			
Lake	Vekt (g)	527	236		324			
Bunn-	Gj.sn.vekt (g)	59	118		324			
garn	Ant. pr. garnnatt	4.5	1		1			
	Vekt pr. garnnatt	132	118		162			
Vekt pr. serie		0.5 kg						

Tabell 3.2.1. Antall merket og gjenfanget fisk i Sølensjøen i 1985 og 1986.

	Merket	Gjenfanget		Merket	Gjenfanget
	1985	1985	1986	1986	1986
Sik	117	17	12	139	24
Harr	8	1		36	8
Røye				2	

3.3. EKKOLODDREGISTRERING

Det ble benyttet et Simrad EY-M ekkolodd hvor signalene spilles inn på magnetbånd. Båndet behandles av datamaskin og denne kan telle enkeltfisk (Lindem & Sandlund 1984). Databehandlingen utføres av Torfinn Lindem ved Fysisk Institutt, Universitetet i Oslo. Torfinn Lindem har også instruert i bruken av utstyret.

I juli ble det kjørt langs 9 kurser både dag og natt (se Figur 2.1). Fiskemengde og fiskens fordeling ble bedømt visuelt på ekkoloddets skriver. Det syntes ikke å være særlig forskjell mellom dag- og nattregistrering (ingen tendens til stimdannelse), og bare resultatene fra nattregistreringen ble behandlet videre. I august ble det kjørt langs 7 kurser i løpet av 2 kvelder fra kl 22.00 - kl 23.20.

Ekkoloddenes styrke gir et bilde av lengdefordelingen i fiskebestanden som registreres, og dette kan sammenholdes med lengdefordelingen i flytegarnefangster som er tatt på samme tid. Flytegarnefangstene forteller også hvilke fiskearter som registreres. Ved analyse av lydbåndene kan det skilles mellom tre størrelsesgrupper fisk; mindre enn 10 cm, 10-20 cm og større enn 20 cm.

Ekkoloddregistreringene kan, kombinert med flytegarnefiske, gi et grovt bilde av den totale fiskebestanden i de frie vannmasser. Fisk som står nær bunnen er vanskelig å registrere, mens fisk som står nær overflata blir skremt. Bestanden som beregnes må derfor betraktes som et minimumstall. I beregningene benyttes tall fra august.

3.4. PRØVETAKING

All fisk ble målt og veid. Det ble tatt skjell av sik og øresteiner av røye for aldersbestemmelse. Kjønn og stadium ble bestemt på sik tatt i gytetida og på røye tatt i juli og i gytetida.

3.5. BEARBEIDING

Øresteiner ble lest under binokulærlupe med tegnespeil, og avstanden fra sentrum i øresteinene ut til hver vintersone ble målt i mm på det projiserte bildet. Skjell ble lest på en mikrofish-projektor, og sonebreddene ble målt i mm på det projiserte bildet.

Fiskens alder angis som 0+ i føretse leveår, 1+ i andre, osv.. Ved framstilling av vekst angis fiskens alder i antall somre (vekstperioder), slik at 0+ tilsvarer aldersgruppe 1, 1+ tilsvarer aldersgruppe 2, osv..

3.6. BEREGNINGER

Metodene som er benyttet er beskrevet av Ricker (1975). Veksten er framstilt som middellengder med standardavvik i hver aldersgruppe av fisk som er fanget i prøvegarn (empirisk vekst). Tilbakeberegning av vekst er gjort ved Lea, metode som forutsetter proporsjonalt forhold mellom fiskelengde og skjell- eller øresteinradius. Dette er ikke riktig for 1. og 2. års vekst. I denne sammenhengen er dette imidlertid uten betydning da undersøkelsen i første rekke er konsentrert om eldre fisk.

Lengde/vekt - forholdet er beskrevet ved regresjonslikningen:

$$\ln w = b \times \ln l + a$$

der l = fiskens lengde

w = fiskens vekt

a og b er konstanter

Arlig overlevelse S er beregnet for sik på grunnlag av aldersfordelingen i fangstene (Chapman & Robson 1960) ved

formelen: $S = T/(n+T-1)$

der $T = N_0 + 2N_1 + 3N_3$ osv.

$n = N_0 + N_1 + N_3$ osv.

N_0 = antall fisk i yngste aldersgruppe som er rekruttert i fangstene, N_1 , N_2 , N_3 osv. er antall fisk i hver av de påfølgende aldersgrupper.

Årlig total dødelighet er $A = 1 - S$

Den øyeblikkelige dødsraten Z er gitt ved den årlige overlevelsesraten S :

$$Z = - \ln S$$

$$Z = F + M$$

der F er den øyeblikkelige dødsrate pga. fiske, og M er den øyeblikkelige dødsrate pga. naturlige årsaker.

Fangsten er gitt ved:

$$C = F \times N$$

der N er gjennomsnittsbestanden beregnet ved:

$$N = N_0 \times A/Z$$

N_0 er bestanden før beskatning.

Når vi har merket et visst antall fisk (M) kan vi ved innslaget av merket fisk (R) i fangsten C beregne bestandsstørrelsen (N):

$$N = M \times C/R$$

Ved hjelp av lengde/vekt - forholdet og tilbakeberegnet vekst for siste avsluttede vekstsesong i hver aldersgruppe, kan gjennomsnittlig individuell biomasseøkning beregnes for hver aldersgruppe. Når det er ulik dødelighet på hurtig og langsomt voksende fisk, f. eks. pga. hardt garnfiske, så må lengde/vekt - forholdet beregnes for hver aldersgruppe for seg. Vekstraten $G = b \times \ln L_2/L_1$, der b er konstanten fra lengde/vekt - forholdet, L_1 er gjennomsnittslengden for aldersgruppen før vekstsesongen og L_2 tilsvarende etter vekstsesongen. G plottes så mot fiskens alder, og vil gi en

avtagende kurve når fiskens tilvekst avtar med økende alder. En fiskebestand vil gi størst avkastning hvis fisket starter ved alderen hvor $G = M$.

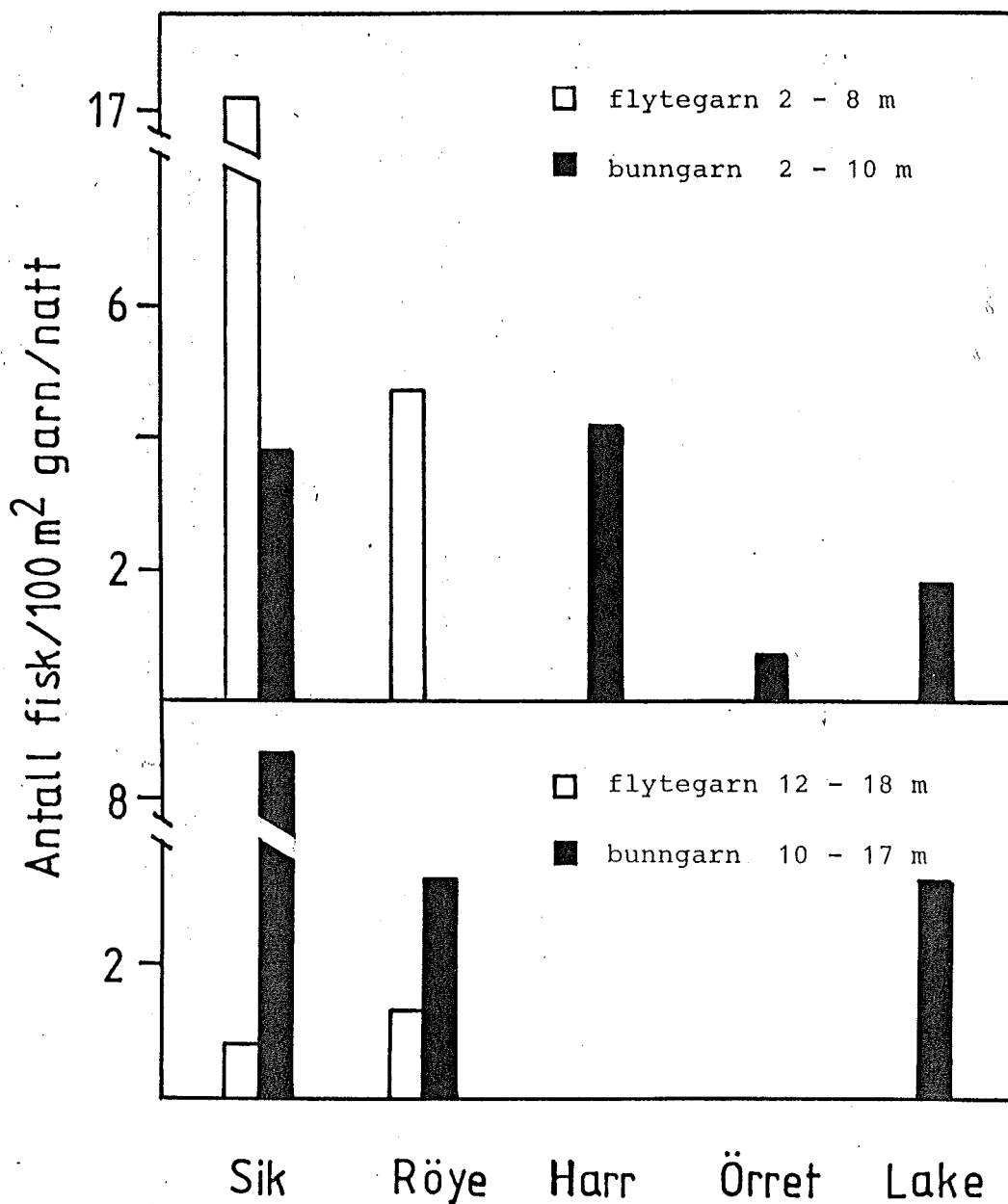
Biomassen (samlet vekt) i bestanden (over en viss alder) bestemmes ved å multiplisere antall fisk i hver aldersgruppe med gjennomsvekt i aldersgruppa. Avkastningen beregnes ved å multiplisere biomassen B med øyeblikkelig fiskedødelighet F . Det må tas hensyn til når på året bestandsstørrelsen N er beregnet. Hvis dette er i begynnelsen av vekstsesongen og fiskesesongen, så beregnes (ved hjelp av Z) antall fisk som er igjen ved slutten av sesongen. Ved hjelp av gjennomsnittsvekt før og etter vekstsesongen beregnes hver aldersgruppes biomasse før (B_1) og etter (B_2) vekstsesongen. Gjennomsnittlig biomasse for sesongen blir da $B = 1/2 \times (B_1 + B_2)$ og denne gir grunnlag for videre de videre beregningene.

Det antas at naturlig dødelighet er jevnt fordelt over hele året, og at fiskedødeligheten er jevnt fordelt fra slutten av juni til begynnelsen av oktober, ca. 3 måneder, for sik og harr. Det er ikke helt riktig for sik, da den fiskes mest i oktober/november. Røya derimot fiskes nesten utelukkende i september.

4. FISKEARTENES FORDELING I SJØEN

4.1. DYBDE - FORDELING I DE FRIE VANNMASSER OG I STRANDSONA.

Materialet fra juli var lite, særlig på 15-21 m dyp, men det viste samme tendens som fangstene fra august når det gjelder artenes fordeling i forhold til hverandre. Fangst pr. 100 m² garn pr. natt på ulike dyp i flyte- og bunngarn i august er gitt i figur 4.1.1. I dybdeintervallet 0 - 10 m ble det tatt 3 - 4 ganger så mye sik som røye. Dypere enn 10 m ble det derimot tatt omlag dobbelt så mye røye som sik. Begge artene forekommer imidlertid i mye større antall i det øverste intervallet. Det var ingen klare forskjeller mellom alder- eller lengdefordelingene fra de to dybdeintervallene, hverken for sik eller røye.



Figur 4.1.1. Fangst pr. innsats med flytegarn og bunngarn på ulike dyp i Sølenstjøen i august 1985.

I strandsona (2 - 5 m dyp) ble det totalt fanget 9.2 kg fisk på en garnserie, og harr dominerte i fangseten. Utifra fangstfrekvensene på ulike dyp synes harr og ørret å foretrekke strandsona, mens sik og lake fordeler seg fra strandsona og ned til vel 10 m dyp. Røya ble tatt dypere enn 15 m.

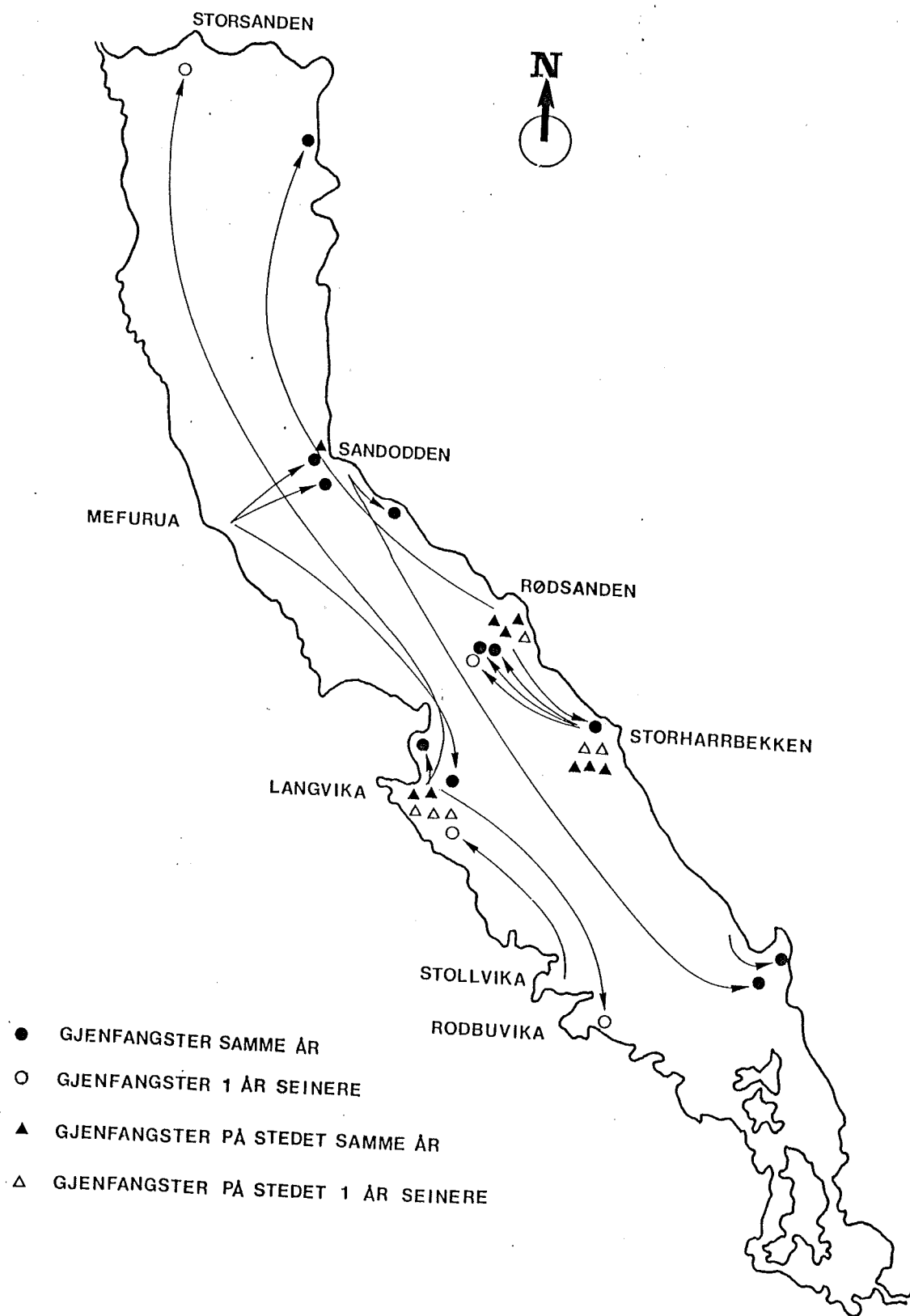
I de frie vannmasser blir røya fortrenget til større dyp av siken. Størstedelen av bestanden var imidlertid i samme

skiktet som siken, og her konkurrerer de om næring. Røya blir fortrenget i større grad i bunnære områder enn i de frie vannmasser. Av de 5 røyene som ble tatt i bunn garn var 2 individer 6 år gamle og målte 20.5 - 21 cm. dette tyder på dvergvekst da alle røyene i aldersgruppene eldre enn 5 år som ble tatt i flyte garn, var lengre enn 25 cm. Innslaget av småvokste røyer er imidlertid svært lite.

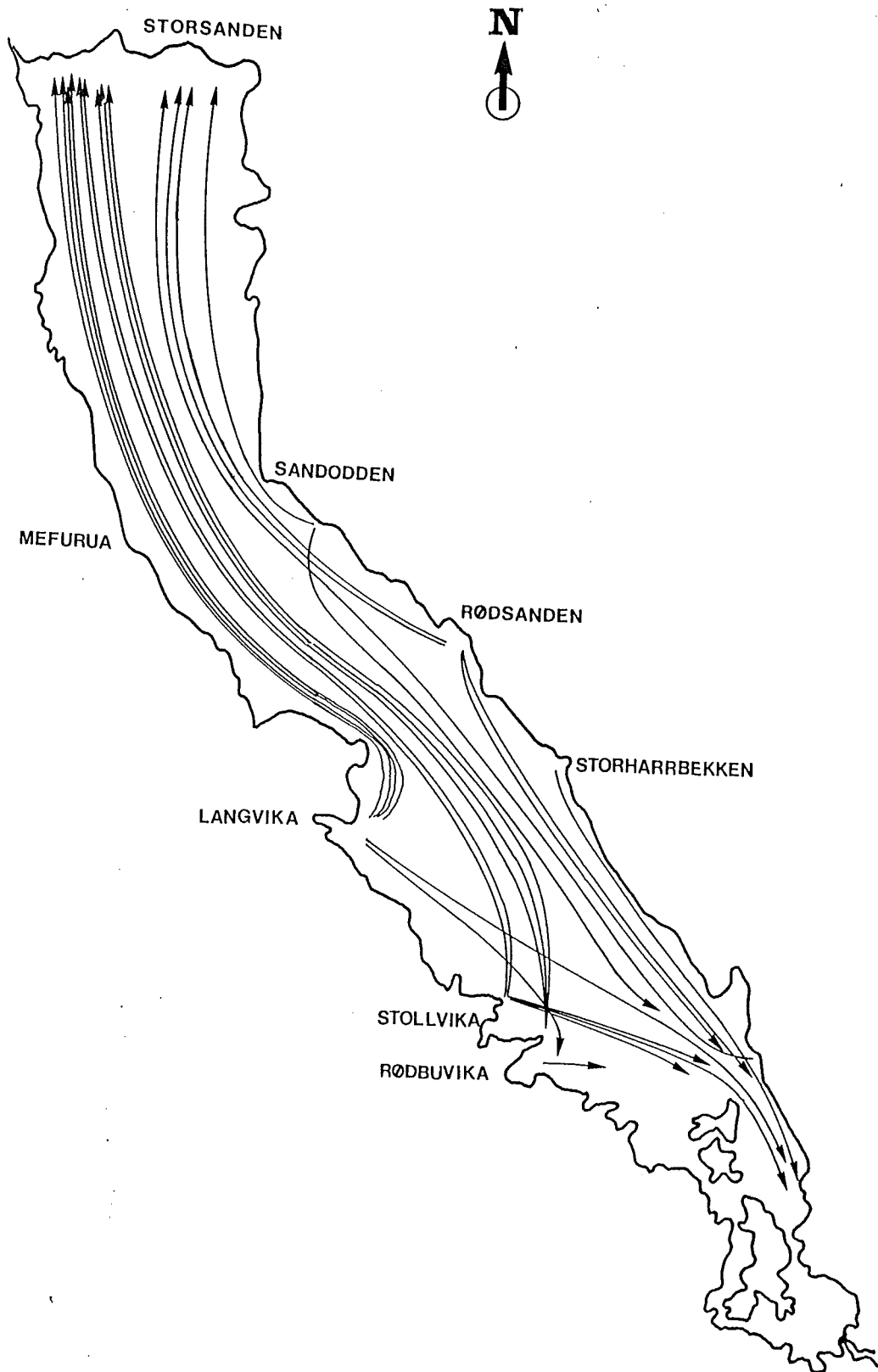
4.2. VANDRINGER.

Gjenfangstene gir et relativt godt bilde av sikens forflytninger i Sølensjøen. Av totalt 31 gjenfangster som er gjort i sommermånedene juni - august er 15 gjenfanget på merkestedet (Fig. 4.2.1.). 9 av disse er gjenfanget på merkestedet fra 7 - 79 dager etter merking, og 6 er gjenfanget på merkestedet om sommeren året etter merking. Ytterligere 9 er gjenfanget innenfor 2 km fra merkestedet 20 - 68 dager etter merking (1 er gjenfanget året etter merking). Bare 5 gjenfangster er gjort lenger vekk, opp til 13 km fra merkestedet. I dette materialet er det ikke sammenheng mellom avstanden fra merkestedet og tiden, og det virker derfor som om siken holder seg mye i et område sommerstid.

Utpå høsten, i oktober - november, blir bildet et annet. Det fiskes da hovedsaklig på gyte plassene nord og sør i sjøen. I figur 4.2.2. er gjenfangstene fra de forskjellige merkingsplassene inntegnet, og vi kan se at vi får gjenfangster på gyte plassene i nordenden av sjøen fra nesten alle merkingsplassene helt fra Rødbuvika og Galtbåtstøa i sørenden. Det samme bildet finner vi for gyte plassene sør i sjøen. Vi får her gjenfangster fra de fleste merkingsplassene helt fra Sandodden i nord. Fra de fleste merkingsplassene får vi gjenfangster både fra sørenden og nordenden.



Figur 4.2.1. Gjenfangster av sik i sommermånedene juni - august.



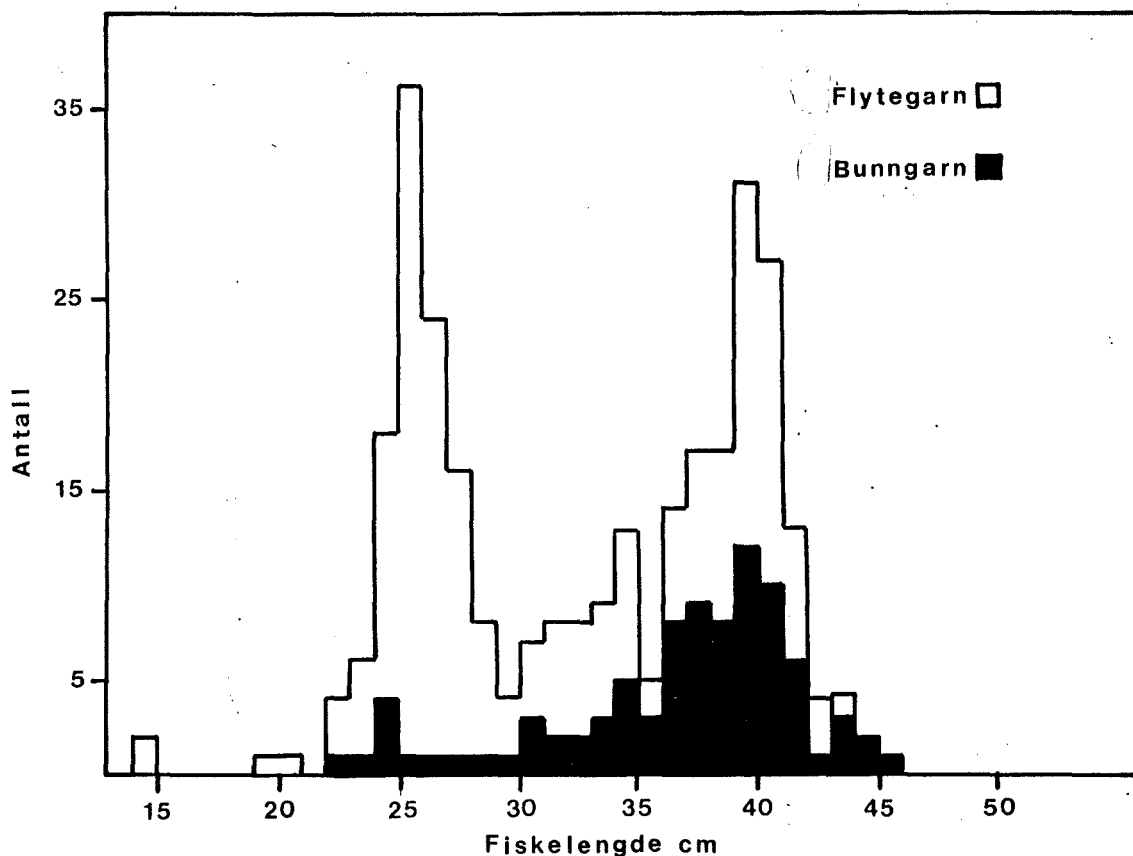
Figur 4.2.2. Gjenfangster av sik i oktober - november.

5. SIKBESTANDEN

5.1. LENGDEFORDELING

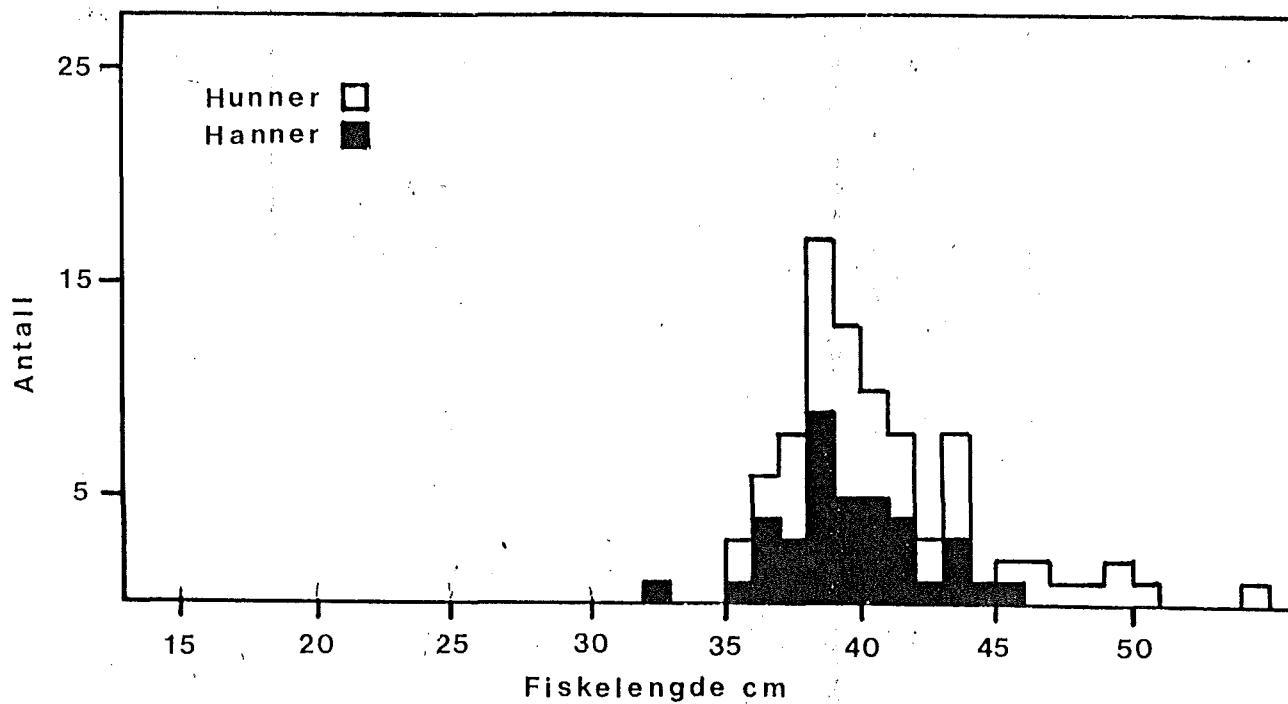
Lengdefordelingen (Fig. 5.1.1.) i flytegarnfangstene viser to topper; en omkring 25 cm, som består av 2- og 3- årig fisk, og en topp omkring 40 cm. Det ble fanget få sik mindre enn 30 cm i bunngarn, og de frie vannmasser ser ut til å ha større betydning for ung enn for voksen sik.

I sikfangstene fra høstfisket (Fig. 5.1.2.) er det også topp i lengdefordelingen omkring 40 cm, og hunnene dominerer i lengdegruppene over 45 cm. Siken rekrutteres i fangstene ved 35 cm lengde.

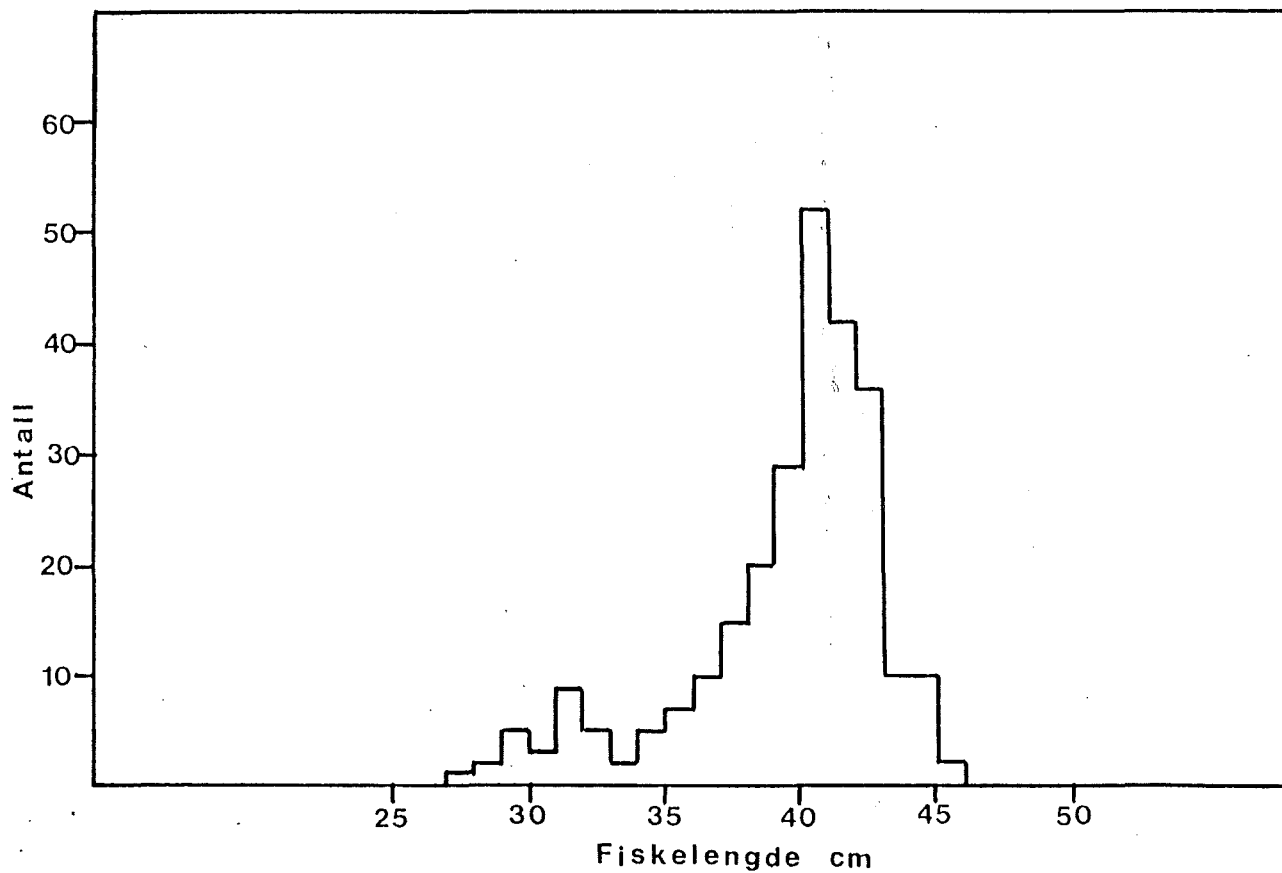


Figur 5.1.1. Lengdefordeling i flytegarn- og bunngarnfangster av sik fra Sølensjøen, august 1985.

Sammenlikning av lengdefordelingene i not- (Fig. 5.1.3.) og garnfangstene (52 mm) av sik viser at de to redskaptypene hovedsaklig fanger sik i de samme størrelsesgruppene, dvs. over 35 cm, både fordi yngre sik i stor grad oppholdt seg i de frie vannmasser og fordi maskeviddene som ble brukt var grove.



Figur 5.1.2. Lengdefordeling i sikfangster tatt med 52 mm bunn garn i Sølenstjøen.



Figur 5.1.3. Lengdefordeling i sikfangster tatt med not i Sølenstjøen.

5.2. VEKST, ALDER, KJØNNSMODNING OG DØDELIGHET

Aldersfordelingen (Tab. 5.2.1.) i prøvefiskematerialet tyder på liten variasjon i årsklassestyrken i forhold til det som ofte er tilfelle i sikbestander.

Sik som er eldre enn 2+ er over 20 cm lang. Ekkoloddet registrerer fisk større enn 20 cm som stor fisk, slik at det telles 3 aldersgrupper (2+, 3+ og 4+) som ikke beskattes for fullt av fiskerne. Disse aldersgruppene utgjorde 69 % av sik eldre enn 2+ i flytegarnefangstene. Det antas derfor at 31 % av sik som registreres som stor fisk på ekkoloddet er av den størrelse som beskattes med 52 mm garn.

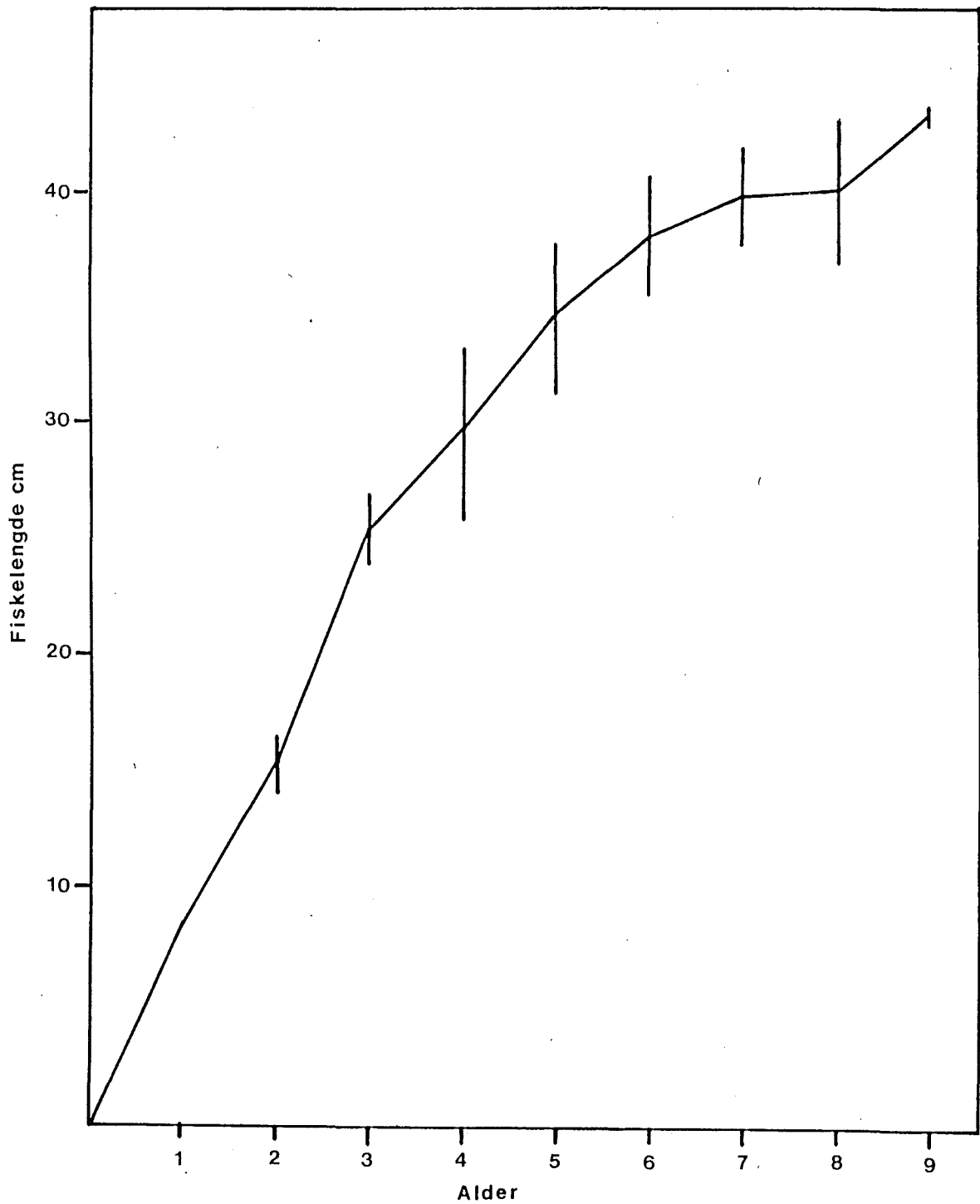
Fra aldersfordelingen kan vi bregne en årlig overlevelse til $S = 0.45$ ($Z = 0.80$), dvs. 45 % av siken overlever fra et år til det neste.

Tabell 5.2.1. Aldersfordeling i sikmaterialet tatt med prøvegarn (flyte- og bunn-garn) og sikmaterialet fra høstfiske med 52 mm garn.

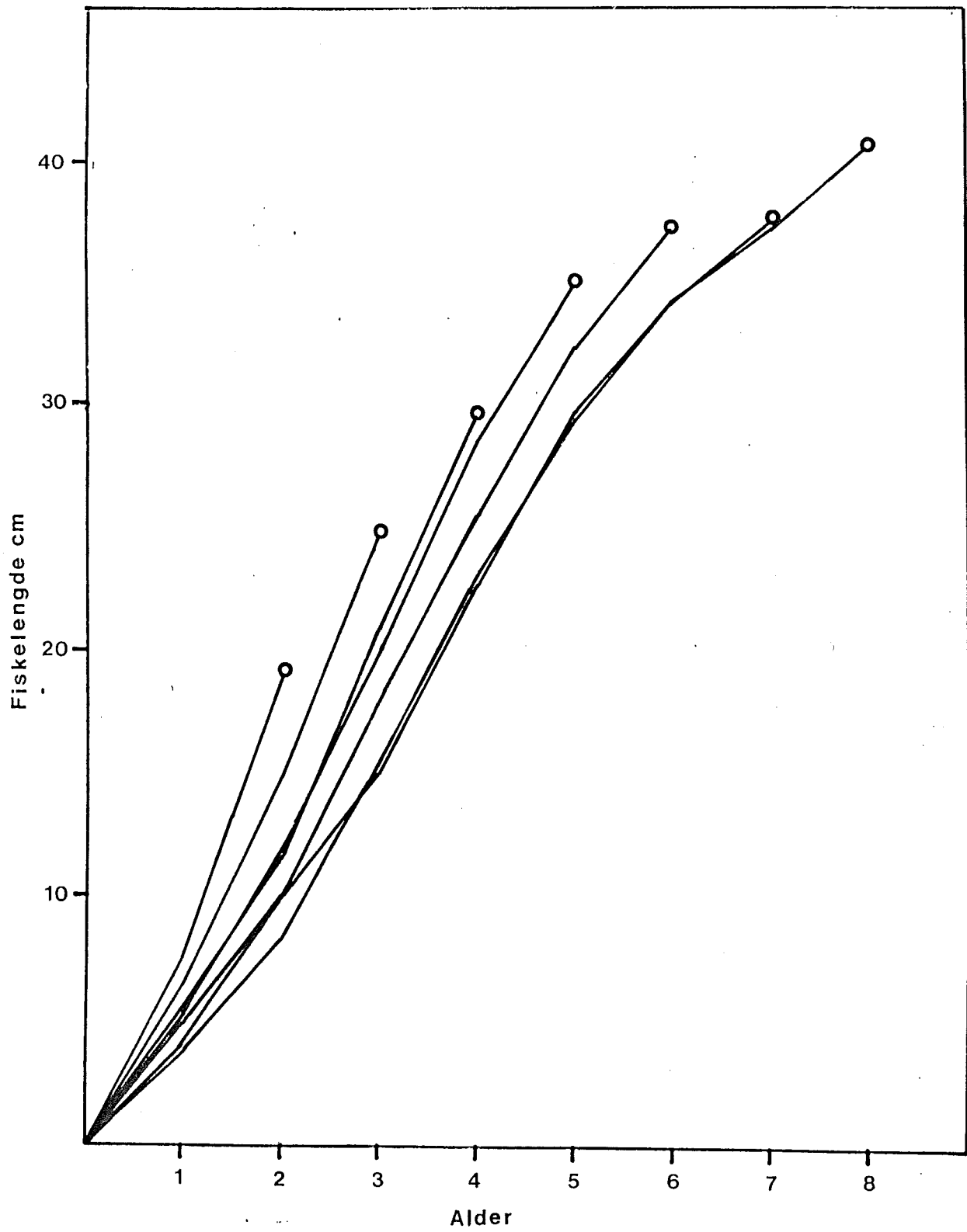
Alder	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	≥8+
Prøvegarn										
Flytegarn	1	4	83	33	21	27	20	14	1	
Bunn-garn			5		6	6	6	1	1	
52 mm:										
Hunner					1	29	12	1	3	3
Hanner					4	23	8	3		

Siken har rask lengdevekst (Fig. 5.2.1.), ca. 8 cm pr. år de første 3 årene, deretter ca. 4 cm pr. år de følgende 3 år. I det 7. året flater vekstkurva ut, ved en lengde i underkant av 40 cm.

Siken i Sølensjøen oppnår en lengde av mer enn 35 cm i løpet av 5 somre, mens siken i Isteren til sammenlikning bruker 7 - 8 somre på å nå denne lengden (Qvenild 1981).



Figur 5.2.1. Empirisk vekst hos sik i Sølenstjøen framstilt som middellengder med standardavvik i hver aldersgruppe.



Figur 5.2.2. Tilbakeberegnet vekst hos 2 - 8 år gammel sik fra Sølensjøen.

Kurvene for tilbakeberegnet vekst (se Tab. 5.2.2. og Fig. 5.2.2.) viser størrelsesselektiv dødelighet for aldersgruppene 5 - 7 år, og dette skyldes fangsttrykket som gjør at fisk som vokser raskere inn i garnmaskene har størst sjanse for å bli fanget (Lee's fenomen).

Tabell 5.2.2. Tilbakeberegnet vekst i mm for 1 - 9 somre gammel sik fanget med prøvegarn i Sølensjøen.

Alder	Antall	Tilbakeberegnet lengde ved år:								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	99	74	192							
3	37	65	147	247						
4	27	55	116	209	297					
5	31	53	120	200	286	352				
6	28	42	100	179	253	323	374			
7	16	40	84	153	232	293	344	377		
8	2	51	101	151	228	377	411	447	467	
9	2	58	133	210	287	358	405	448	464	479

Individer som oppnår høy alder viser også god tilvekst. Materialet i aldersgruppene $\geq 8+$ er supplert med fangster fra høstfisket (tatt i 52 mm garn) og er derfor ikke helt representative.

Det er ingen forskjell i veksten når vi sammenlikner veksten beregnet fra et materiale fra gytefisk fra nordenden av Sølensjøen i november 1983 med tilsvarende fra Storhåen, også fanget i november 1983. Det sammenfaller også med veksten beregnet fra fangstene i Sølensjøen i august og september.

Forholdet mellom lengde og vekt for sik i ulike aldersgrupper, tatt i august, er gitt ved likningene:

			K - faktor
Aldersgruppe	4+	$w = 3.12 \times 10^{-6} \times l^{3.12}$	0.63
Aldersgruppe	5+	$w = 1.25 \times 10^{-6} \times l^{3.33}$	0.88
Aldersgruppe	6+	$w = 3.30 \times 10^{-6} \times l^{3.13}$	0.71
Aldersgruppe	$\geq 7+$	$w = 82.23 \times 10^{-6} \times l^{2.63}$	0.85

Vekta av de ulike aldersgruppene før og etter vekstperioden er gitt i tabell 5.4.2.

Det ble prøvofisket på kjente gyteplasser i Storhåen i november 1983 med bunn garn av maskevidder 29, 35, 39, 45 og 52 mm for å se på sammensetningen av gytebestanden. Resultatet var en fangst på 51 hanner og 10 hunner. Det er vanlig med sterk overvekt av hanner i et gytefiske p.g.a. stor aktivitet, og fordi at hannene holder seg lengre på gyteplassen. Hannene blir tidligere kjønnsmodne, og det var et betydelig innslag av 3-åringer, mens hunnene ikke blir gytemodne før de er 5-åringer. Minste registrerte hannfisk var 31.5 cm, mens gjennomsnittslengden var 37 cm. Minste registrerte hunnfisk var 39 cm. Dette er omtrent det samme bilde som i Isteren (Qvenild 1981).

5.3. TETHET

Bestanden av sik er beregnet både på grunnlag av ekkoloddregistreringer (Tab. 5.3.1.) og på grunnlag av merking/gjenfangst.

Tabell 5.3.1. Bestanden av sik i de frie vannmasser i Sølensjøen, beregnet ved ekkoloddregistreringer den 19. og 21. august 1985.

DYP M	AREAL ha	TETHET Ant./ha	SIK > 20 CM Antall	SIK ≥ 5+ Antall
0-2	2100	14	29 925	9 277
2-10	1834	57	104 538	32 407
>10	1050	23	24 150	7 487
TOTALT	2100	75.5	158 613	49 170

Merking og gjenfangst ga en bestandsstørrelse av sik i den størrelse som beskattes på $N = 92\,464$. Av disse er 94 % eller 86 916 i alderen 5+ og eldre. Dette var bestanden da merkingene ble foretatt i 1986. Den 20. august var bestanden $N = 76\,067$ (pga. dødelighet), dvs. 55 % høyere enn det som

ble funnet ved ekkoloddregistrering i 1985. Beskatning og trolig også dødelighet var svært lik i 1985 og 1986, og bestanden kan antas å ha vært den samme i de to åra.

De forskjellige resultatene skyldes flere faktorer.

1) Fisken kan miste merket, eller det blir fanget merket fisk som ikke blir rapportert. Dette gir et for høyt tall for N. Merking med Floy - merker vil gi et visst merketap, særlig på sik. Dette bekreftes ved at merket er lett å få løs, og mange merker gjenfinnes i garna. Manglende innrapportering er et lite problem i Sølensjøen, men 100 % innrapportering oppnås sjelden. På bakgrunn av tall vi har for ørret vil vi anta at det totale merketap overstiger 20 %. Dvs. at antall fisk fanget med merker i 1986 skulle vært 30 istedet for 24. Dette gir et estimat den 20. august på $N = 60\ 853$. Tilsvarende med 27 % merketap blir $N = 54\ 000$.

2) Ekkoloddet registrerer ikke fisk som står nær overfata, og bestanden her er beregnet utifra tettheten av fisk på 2 - 10 m dyp. Dette gir et for lavt tall for N da tettheten trolig er større på 0 - 2 m enn på 2 - 10 m. Ekkoloddregistreringer i Atnsjøen på samme tid ga mindre enn 1 fisk pr. kurs (ca. 0.5 km lange), mens flytegarn fanget vel 7 røyer pr. 100 m² garn pr. natt på 2 - 8 m dyp. Fangst pr. innsats tilsvare det som ble tatt av røye i Sølensjøen, mens ekkoloddet registrerte en liten brøkdel av den fisken som faktisk var til stede. Dette viser noe om hvordan båt og ekkolodd skremmer fisken også på dyp større enn 2 m.

3) Flytegarnfangstene, som er grunnlaget for å beregne antall sik og antall røye er relativt små, og fisket foregikk bare på ett sted. Artsfordelingen i flytegarnfangstene er ikke nødvendigvis representative for bestanden. Det er mulig at det er en større andel sik og en tilsvarende mindre andel røye i bestanden enn det flytegarnfisket viste. Dette vil bli behandlet nærmere i kapitlet om røyebestanden.

5.4. FISKE OG AVKASTNING

En oversikt over fangstene i Sølensjøen i perioden 1978-1986 er vist tabell 5.4.1. Vi ser her at fangstene av sik i 1985

Tabell 5.4.1.

Oppfisket kvantum av sik, røye, harr, ørret, abbor, gjedde og lake i Sølensjøen i perioden 1978 - 1986, ifølge Lotteierforeningens oppgaver.

Art	Sik		Røye		Harr		Ørret		Abbor		Gjedde		Lake	
	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg	Antall	Vekt kg
1978	14815	8234	7961	1653	3081	702	486	175	2779	362	83	68	36	21
1979	14169	7616	15033	3361	1881	499	341	139	217	37	41	36	148	78
1980	14353	7780	10627	2794	2461	177	475	177	169	49	42	47	144	68
1981	15387	8639	11404	2328	3092	958	527	181	1190	148	128	176	191	83
1982	13856	7312	4752	955	1806	507	279	103	245	55	43	64	85	42
1983	13403	7426	7484	1668	1073	315	160	57	210	44	52	33	52	20
1984	17685	8995	9870	2122	1338	342	182	63	1131	132	49	46	32	19
1985	15537	8788	4510	1026	1633	388	228	77	217	35	65	63	56	26
1986	15965	8787	3231	662	2568	442	301	91	951	167	92	96	23	?
Snitt	15019	8120	8319	1841	2104	481	331	118	790	119	66	70	85	45

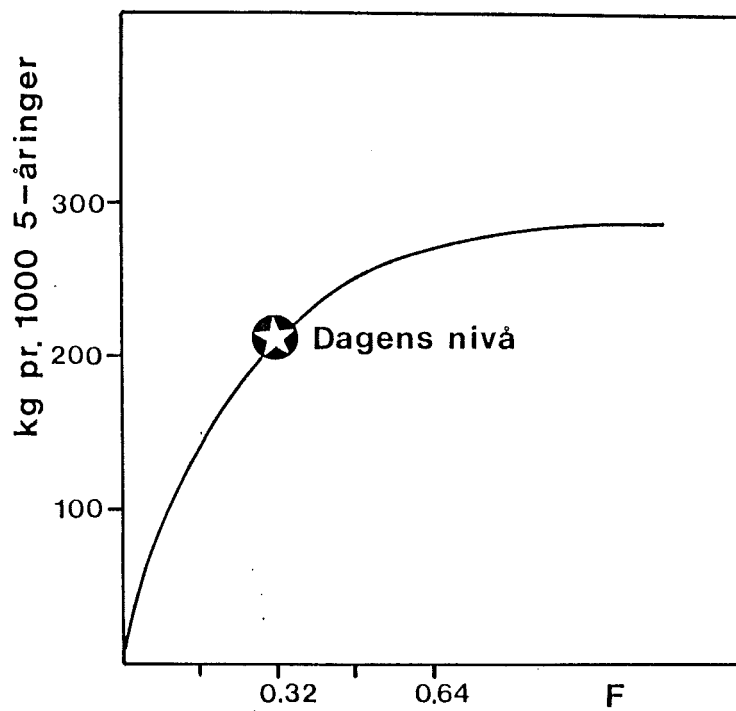
Total avkastning i gjennomsnitt i perioden: 10 794 kg pr. år, dvs. 5.1 kg/ha/år, hvorav 3.9 kg sik, 0.9 kg røye, 0.2 kg harr og 0.06 kg ørret.

var $C = 15\ 537$. 94 % av dette var $\geq 5+$, dvs. 14 605. Fra ekkoloddregistreringene (20. august) fant vi en bestandsstørrelse av sik $\geq 5+$ på $N = 49\ 170$. I begynnelsen av sesongen var dette $N = 56\ 194$, og beskatningsprosenten blir da: $15\ 537/56\ 194 = 0.28$ (28 %). Vi har tidligere beregnet den totale dødelighet til 55 % ($Z = 0.8$). og vi kan da finne fiskedødeligheten ($F = 0.41$) og den naturlige dødeligheten ($M = 0.39$). Vi kan også beregne dette fra merkingsforsøkene. Beskatningsprosenten blir her forholdet mellom gjenfangster R og antall merket fisk M . For 1985 blir dette 0.15 og for 1986 0.17. Dvs. at $F = 0.21 - 0.25$, og $M = 0.55 - 0.59$. Ved et merketap på 20 % får vi $F = 0.28 - 0.31$, og $M = 0.49 - 0.52$. Tilsvarende for et merketap på 27 %, $F = 0.31 - 0.33$ og $M = 0.47 - 0.49$. På bakgrunn av dett bruker vi $M = 0.48$ og $F = 0.32$ i de videre beregningene. I disse tar vi utgangspunkt i 1000 5-åringers skjebne (Se tabell 5.4.2.).

Med de vekstforholdene og den naturlige dødeligheten vi har valgt får vi pr. 1000 5-åring ut 452 sik med en vekt på 213 kg hvis vi regner at beskatningen skjer jevnt på alle aldersgruppene fra og med 5-åringene. Dette gir en noe lavere gjennomsnittsvekt (471 g) enn det som er tilfelle fra fangstregistreringene (555 g). I virkeligheten er ikke 5-åringene fullrekruttert til fangstene, og vi får derfor litt for lave tall her. Totalt har vi en gjennomsnittsbestand på 1414 fisk som gir 213 kg i utbytte. Fra fangstoversikten i tabell 5.4.1 finner vi en gjennomsnittlig fangst på 8 120 kg. Omregnet gir dette en gjennomsnittsbestand på 53 904 sik. For å få det beste utbyttet er det riktig å begynne beskatningen på 5-åringene. Slik beskatningen er i dag får vi ut 213 kg/1000 5-åring, mens det maksimale vi kan få ut er 285 kg, dvs. vi høster 75 % av det vi maksimalt kan få ut. Dette er illustrert i figur 5.4.1. Vi ser her at ved å øke fangstinnsatsen med 50 % kan vi få ut 88 %, mens vi ved å halvere innsatsen får 47 %.

Tabell 5.4.2. Beregning av avkastning (Y og C), og gjennomsnittsbestanden (N og B). Med dagens beskatningsintensitet ($F = 0.32$) får vi ut 213 kg/1000 5-åringer.

Alder	W	G	N	M	F	B_0	B	Y	N	C
5	285		1000			285				
		0.49		0.16	0.32		285	91	794	254
5+	462		618			285				
				0.32						
6	362		449			162				
		0.26		0.16	0.32		146	47	356	114
6+	478		272			130				
				0.32						
7	782		201			157				
		0.12		0.16	0.32		132	42	160	51
7+	875		124			109				
				0.32						
8	883		91			80				
		0.12		0.16	0.32		66	21	72	23
8+	938		56			53				
				0.32						
9	898		41			37				
		0.12		0.16	0.32		36	12	32	10
9+	981		35			34				
				0.32						
SUM:								213		452



Figur 5.4.1. Sammenhengen mellom fangstinnsats og avkastning av sik i Sølenstjøen.

6. RØYEBESTANDEN

6.1. LENGDEFORDELING

Lengdefordelingen i flytegarnfangsten har en topp omkring 30 cm (Fig. 6.1.1.), og fangstene tyder på at det er lite smårøye i de frie vannmasser. Det ble tatt få røyer også i prøvegarnserien med bunngarn, trolig fordi røya står dypere enn der garna ble satt (17 m). Bunngarnfangstene (35 mm) fra gytetida har også en topp i lengdefordelingen omkring 30 cm. Hunnene oppnår større lengde enn hannene (Fig. 6.1.2.). Antakelig skyldes dette at hannene blir tidligere kjønnsmodne.

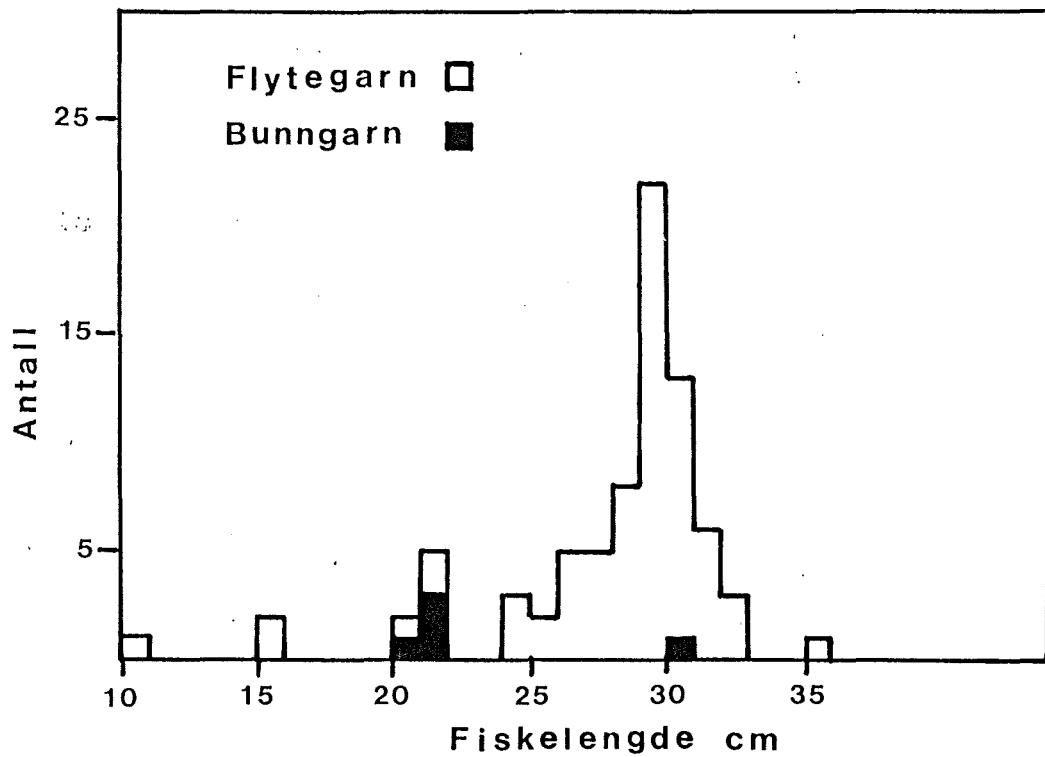
6.2. ALDER, VEKST OG KJØNNSMODNING

Materialet er lite og alt er tatt samme år, slik at det er vanskelig å avgjøre hvorvidt rekrutteringen, og dermed aldersfordelingen er tilnærmet konstant. Materialet egner seg derfor ikke til dødelighetsberegninger.

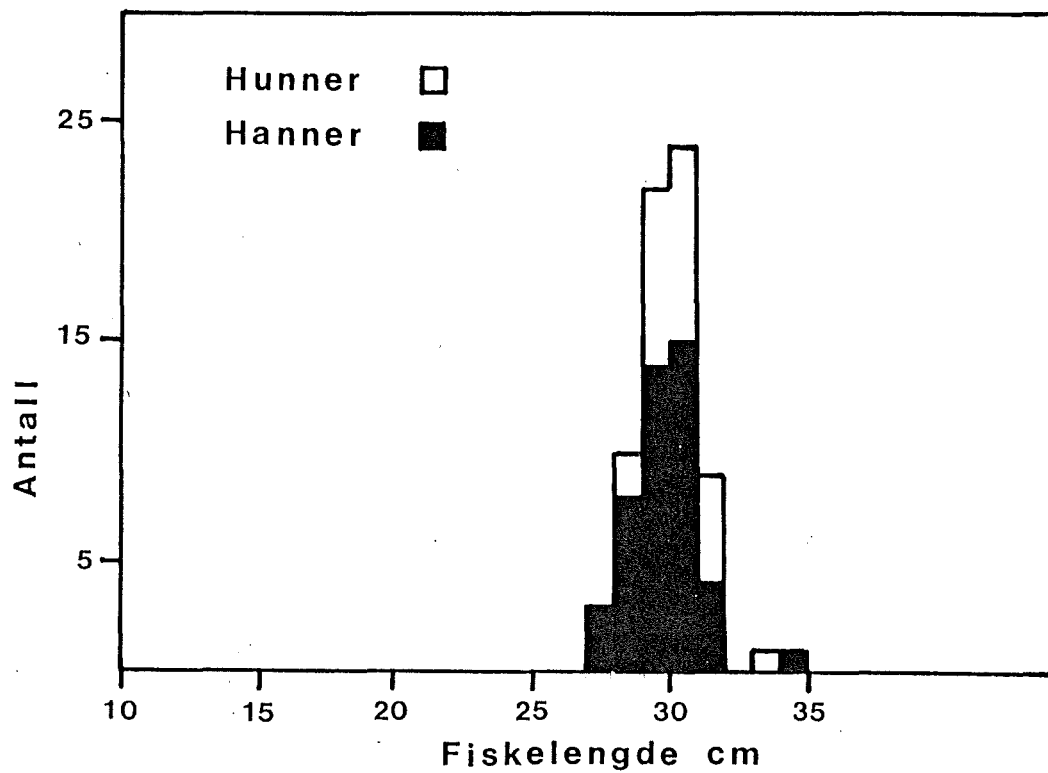
Tabell 6.2.1. Aldersfordelingen i materialet av røye fanget i prøvegarn (flyte- og bunngarn) og med 35 mm garn i gytetida.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Prøvegarn										
Antall	1	1	2	9	7	17	24	10	2	
35 mm garn										
Antall										
Hunner					2	2	8	8	3	
Hanner					7	12	15	6	1	1

I vårt materiale var både hanner og hunner kjønnsmodne ved alder 5+. I juli ble det fanget 4 individer i aldersgruppe 4+ og alle disse var umodne. I høstfisket som skjer på gytegrunnene dominerte aldersgruppene 6+ - 8+, og få individer blir eldre enn dette (Tab. 6.2.1.). I fangstene fra høstfisket var det et overskudd av hanner fordi fisket foregikk tidlig i gyteperioden og hannene oppsøker gyteområdene først.



Figur 6.1.1. Lengdefordeling i flyte- og bunngarnfangster av røye fra Sølenstjøen, august 1985.



Figur 6.1.2. Lengdefordeling i røyefangster tatt med 35 mm bunngarn i Sølenstjøen.

Tilbakeberegnet vekst er vist i tabell 6.2.2. I figur 6.2.1 er vekstforløpet vist som empirisk vekst, dvs. vi har avsatt fiskens lengde mot alder ved fangst, og vi ser her at fisk i sin sjuende sommer (6+) er 28 - 30 cm lang. Få røyer blir særlig lengre enn 33 cm. Kjønnsmodningen inntreffer stort sett hos 5 - åringene, og vi får en sterk stagnasjon i veksten etter dette. Vi ser en tendens til Lee's fenomen, men ikke på langt nær så utpreget som hos siken.

Tabell 6.2.2. Tilbakeberegning av vekst for 3 - 10 år gammel røye fra Sølensjøen.

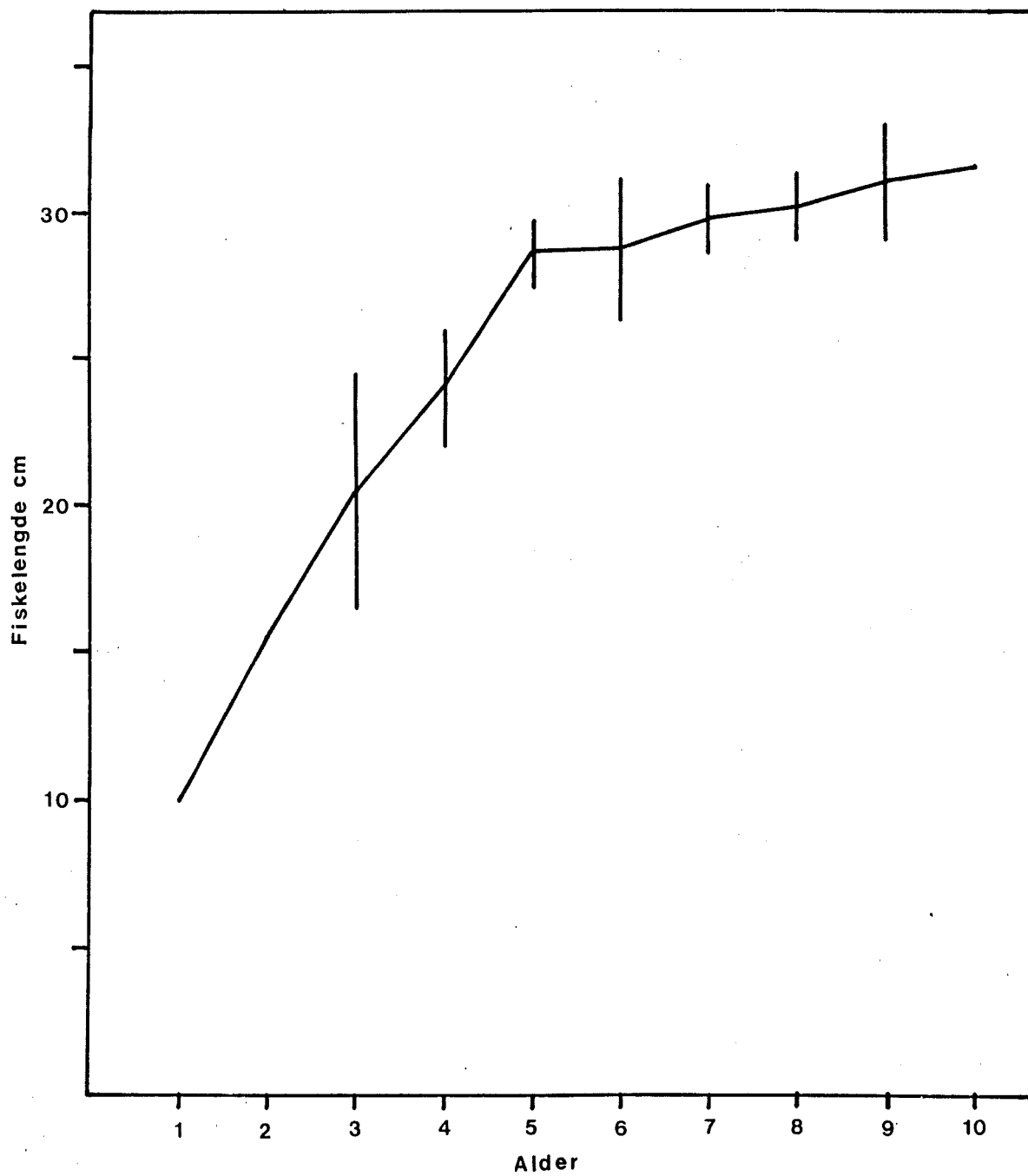
Alder	Antall	Tilbakeberegnet lengde ved år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	3	92	130	169								
4	8	95	140	181	218							
5	9	86	145	186	222	255						
6	16	98	145	183	219	244	265					
7	28	97	146	188	223	251	267	289				
8	9	95	145	184	221	240	258	276	289			
9	6	106	155	192	222	249	267	282	292	300		
10	3	64	104	137	179	210	242	261	273	284	294	
Alle	82	95	143	183	222	246	264	284	287	294	294	

Forholdet mellom lengde (i mm) og vekt (i gram) for 71 røyer tatt i august er gitt ved likningen:

$$W = 6.25 \times 10^{-6} \times L^{3.05}$$

Dette gir en K - faktor for røye på 30 cm på 0.83, dvs. relativt slank. Til sammenlikning har røya i Atnsjøen kondisjonsfaktor K = 0.91 (Ola Hegge pers. medd.)

Arlig overlevelsesrate er beregnet til S = 0.34 (Z = 1.08), og det betyr at 66 % av røya eldre enn 7+ dør i løpet av året, enten av naturlige årsaker eller at de fiskes opp. Røya i Atnasjøen har til sammenlikning overlevelse S = 0.38. (Ola Hegge pers. medd.)



Figur 6.2.1. Empirisk vekst hos røye i Sølenstjøen framstilt som middellengder med standardavvik i hver aldersgruppe.

6.3. TETTHET

Røyebestanden er beregnet ved hjelp av flytegarnfiske og ekkoloddregistrering som det framgår av tabell 6.3.1.

Tabell 6.3.1. Bestanden av røye større enn 20 cm og røye i aldersgruppene $\geq 7+$ i Sølensjøen beregnet på grunnlag av ekkoloddregistrering 19. - 21. august 1985.

DYP M	AREAL ha	TETTHET Ant./ha	ANTALL RØYER	
			>20 cm	$\geq 7+$
0-2	2100	5	10 500	5 040
2-10	1834	19	34 846	16 726
10-20	1050	30	31 500	15 120
>20	588	6	3 528	1 694
TOTALT			80 374	38 580

Bestanden av sik som ble beregnet med ekkolodd var en del lavere enn det merking/gjenfangst gav. Det kan tenkes at en del fisk som her antas og være røye, egentlig er sik. Dette fordi flytegarnfangstene kan ha gitt et skjeivt bilde av artssammensetningen. Hvis dette er tilfelle så er $N = 38\ 580$ et for høyt tall, og dette vil gi en lavere beskatningsrate enn det som er beregnet (se neste kap.).

6.4. BESKATNING OG FISKE

Røyefisket har vist store variasjoner fra år til år på grunn av værforholdene. I 1986 ble det tatt 3 231 røyer (662 kg), mens det i 1979 ble tatt hele 15 033 røyer (3 361 kg) (Se tabell 5.4.1). Utifra aldersfordelingen i fangstene tatt med 35 mm garn er 65 % av røyene som fanges i alderen 7+ og eldre. Materialet er imidlertid lite.

I 1985 ble det totalt fanga 4 510 røyer, dvs. 2 931 røyer $\geq 7+$. Det ble altså fisket bare 7.5 % av de vi registrerte med ekkolodd i august. Tar vi de høyeste fangstene som er registert, 15 033 i 1977, og regner med samme totalbestand,

utgjør fangsten 25 %. Utfra vekstkurvene, den relativt grove maskevidda (35 mm), og alderssammensetningen i fangstene, kan vi også se at beskatningsintensiteten er relativt svak. Materialet er imidlertid altfor tynt til å regne nærmere på dette.

7. DISKUSJON

Fiskesamfunnet i Sølensjøen er relativt komplisert med sik, røye, harr, ørret, abbor, gjedde, lake og ørekyte. Fiskesamfunnet domineres imidlertid av sik og røye, og vi betrakter de andre artene i denne sammenheng nærmest som "bakgrunnsstøy". Siken er den mest dominerende, og utgjør 75% i vekt og 56% i antall av den totale fangsten.

Fisket etter sik foregår hovedsaklig med not og garn gjennom sommeren, og i gytetida om høsten. Det brukes såpass grov maskevidde som 52 mm, og dette gir en høy gjennomsnittsvekt (555 gram). Fisket er aktivt, men ikke spesielt hardt. De biologiske data for vekst og dødelighet gir en optimal rekrutteringsalder til fisket av 5-åringer. Begynner vi fisket tidligere utnyttes ikke veksten fullt ut, begynner vi seinere dør for mye av fisken naturlig før beskatningen settes inn. Et fiske med 52 mm er derfor riktig hvis vi ser isolert på utnyttelsen av siken. Både not- og garnfisket beskatte da fisken for fullt først ved lengder på 37 - 40 cm, og gytefisken (hunnene) får da den nødvendige beskyttelsen. Totalt kan vi derfor få ut mere fisk bare ved å øke beskatningsintensiteten, og ikke ved endring i maskevidder. I dag får vi ut 75% av det maksimale.

Det er vel neppe realistisk å øke beskatningsinnsatsen med 50%, men dette ville eventuelt føre til at vi fikk høstet 88% av det mulige. I dag overlever 45% av sik fra et år til det neste på grunn av naturlig dødelighet og fiskedødelighet. Øker vi innsatsen med 50% vil den årlige overlevelsen gå ned fra 45% til 38%. Dette ville gi en tynnere sikbestand, et høyere utbytte av sik, og bedre "plass" for røya. At siken i dag utnyttes aktivt ser vi også fra vekstanalysene hvor vi har et betydelig "Lee's fenomen". (se figur 5.2.2.).

Analysen er avhengig av diverse beregninger som har ulik grad av sikkerhet. Den delen som høstes av en bestand kan beregnes fra merking/gjenfangst som er den eldste metoden, eventuelt på grunnlag av fangststatistikk sammenlignet med en bestandsberegning f.eks. ved hjelp av ekkolodd og flytegarmsfiske.

Begge metoder har ved undersøkelsen i Sølensjøen betydelig usikkerhet. Den eneste muligheten for å komme videre er å få merket et større antall fisk. Ved en beskatningsprosent på 25% og 1000 merka fisk ville vi få en sikkerhet på 13% (95% konfidensintervall) i vårt estimat av beskatningsprosenten. Dette burde være et realistisk mål.

Et annet problem som det må arbeides noe mere med er merketapet. Dette kan nok med Floy-merking bli 20 - 30% på sik hvor merkene sitter dårlig. Vi regner heller ikke med at alle merkene er innrapportert selv om det nok er langt bedre kontroll på dette i Sølensjøen enn i andre lokaliteter. Med dette merkingsnivået, hyppigere ekkoloddkjøring og flytegarmsfiske, ville vi med den høye beskatningen i Sølensjøen få svært gode tall. Sølensjøen vil i så henseende egne seg godt som et forsøksområde for å prøve ut ekkolodd bedre. Gjennomsnittlig årlig fangstkvantum var 5,1 kg/ha som er relativt bra.

Røya er også svært viktig. Hovedsaklig fiskes denne på gyteplassen om høsten, og fisket er derfor svært væravhengig, noe de ujevne fangstene de ulike år viser. Det har ikke vært mulig å skaffe et fullverdig biologisk materiale som er representativt for bestanden slik at vi ikke kan bedømme forholdene kvantitativt som for siken. Men det er likevel ganske klare trekk som viser en noe "trengt" bestand. Det fiskes med 35 mm maskevidde, og røya beskattes hovedsaklig fra 28-29 cm, dvs 6-7 åringer og eldre. Fra vekstkurven kan vi se at røya vokser forholdsvis raskt fram til gytmodning i 5-årsalderen, og den stagnerer da sterkt i veksten. Isolert sett skulle derfor røya vært beskattet hardere, og ved en lavere rekrutteringsalder (mindre maskevidde).

Sik og røye som lever i samme innsjø er etterhvert godt dokumentert. Generelt er røya den svake part i denne konkurransen. Røya taper i næringskonkurransen da siken har en større kapasitet til å beite på zooplankton (Nilsson og Pejler 1973). Røya blir trengt unna, og vil være henvist til de dypere partier av innsjøen.

For at røya skal overleve må enten siken beskattes relativt aktivt som i Sølensjøen og/eller så må innsjøen være av en betydelig størrelse med store dypområder som f.eks. i Femunden. Isteren er for grunn, og røya påtreffes helt sporadisk. I endel sik- røyjesjøer ser vi ofte at røye og sik fluktuerer motsatt, mye sik gir lite røye, og omvendt. (Filipsson og Svärdsson 1976).

Balansen mellom sik og røye i Sølensjøen vil derfor ventelig være avhengig av hvordan beskatningen legges opp. Ved å slippe siken for langt vil røya tape terreng. Innslaget av den store zooplanktonarten *Daphnia galeata* (Langeland og Rognerud 1973) er gunstig for røya. Hvis siken tillates å øke vil siken beite ned denne slik at mindre zooplanktonarter vil dominere, og dette kan føre til en dramatisk nedgang for røya. Man bør derfor innrette forandringen i beskatningen mot siken. Røya bør beskattes som i dag da det vil være en sikkerhet å ha en stor gytebestand av røye. Det er et ønske om å ha en høy gjennomsnittsvekt på siken. Ved å opprettholde maskevidde på 52 mm får vi fortsatt en høy gjennomsnittsvekt selv om vi øker beskatningen. Ønskes en ytterligere reduksjon av siken kan maskevidden reduseres.

De sparsomme merkingene gir et relativt entydig bilde av sikens vandringer og fordeling i innsjøen. Det er kjente gyteplasser både nord og sør i innsjøen og i Håene. Gjenfangster om sommeren er stort sett i området i nærheten av merkestedet. Dette er også tilfellet året etter merking, og det virker derfor som siken i stor grad kommer tilbake igjen til sitt sommeroppholdssted. I ett og samme område er det sik både fra gyteområdene nord og sør i sjøen. Det ser derfor ut som de ulike gyteområdene rekrutterer sik til alle områder av innsjøen, og at det er betydelig utveksling mellom de ulike områder. I august/september begir siken seg mot gyteplassene. På enkelte områder vil det derfor antagelig kunne bli en midlertidig lokal utfiskings-effekt, men dette vil raskt jevnes ut.

Fordelingen av røye følger det klassiske mønsteret for sik- røyjesjøer med røya fortrent til de dypere områder av innsjøen sommerstid.

I Trysilvassdraget er det et visst innslag av storvokst og vandrende ørret. Denne har en generell tendens til å bli overbeskattet ved at den blir sent kjønnsmoden og ikke gyter hvert år. Den er lett å beskatte med garn da den vandrer sterkt. De brukte redskapstyper beskatter den gjerne for tidlig. 52 mm garn kan aksepteres selv om disse også er for små. Derimot er oterfiske som hovedsaklig tar undermåls ørret helt forkastlig. Dette vil bli tatt opp ved revisjon av fiske-reglene, men lotteierforeningen bør stanse dette så raskt som mulig.

8. LITTERATUR

Chapman, D. G. & D. S. Robson. 1960. The analysis of a catch curve. *Biometrics*, 16: 354-368.

Filipsson O. & G. Svardson. 1976. Principer før fiskvården i rødingsjøer. *Inform. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm.*(2) 79 s.

Hedmark Skogselskap. 1973. Dybdekart over Sølensjøen. Av driftsplanlegger Birger K. Nysæter.

Langeland, A. & S. Rognerud. 1973. Økologiske undersøkelser av innsjøer og dammer i Femund-området 1972. Norsk institutt for vannforskning. Rapport. 27 s.

Lindem, T. & O. T. Sandlund. 1984. Ekkoloddregistrering av pelagiske fiskebestander i innsjøer. *Fauna, Oslo* 37: 105-111.

Nilsson, N. A. & B. Pejler. 1973. On the relation between fish fauna and zooplankton composition in North Sweedish lakes. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 53: 51-77.

Qvenild, T. 1981. Utnyttelse av sik og ørret i Isteren. *Fiskerikonsulenten i Øst-Norge*. Rapport. 45 s.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* 191 s.

Svardson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm.* 55: 144-171.