

An aerial photograph of a forested landscape, likely in Østfold, Norway. The terrain is rugged with numerous streams and a larger river winding through it. The forest is dense and green, with some areas appearing lighter, possibly due to sunlight or different vegetation types. The overall scene is a natural, undisturbed environment.

Fylkesmannen i Østfold
MILJØVERNDELINGEN

Fiskeribiologiske undersøkelser i
Ørsjøen, Halden, før kalking i 1986.

Rapport nr.5/1987. ISBN 82-7395-008-5.

FORORD

Forsuring av vann og vassdrag er et av de største miljøproblemer i Norge i dag. Også i Østfold er forsuringen omfattende, med tap av fiskebestander som det mest utpregede resultat. For å bevare et variert fisketilbud i vårt område samt for å sikre den naturlige artsrikdom blir det årlig kalket en rekke vann og vassdrag både i Østfold og i resten av Sør-øst Norge.

For å få en faglig oppfølging av effekten av kalking ble det i 1986 prøvefisket i Ørsjøen før kalking. Det er planen at et tilsvarende prøvefiske skal gjennomføres i 1990 for å overvåke fiskebestanden etter kalking.

Prøvefisket ble utført av cand.mag. Heidi Hansen og cand.mag. Ola Hegge. Losji og båt ble stilt til rådighet av Ørsjøen grunneierlag. Grunneierlaget ved formann Oddvar Holm (som dessverre døde i januar 1987) takkes for hjelp ved gjennomføring av prøvefisket.

Moss, februar 1987

Asbjørn Vøllestad
Fiskerikonsulent

Innledning

Sur nedbør med påfølgende vannforsuring, fiskedød og andre økologiske virkninger har rammet store deler av Europa de siste 10-årene. Sur nedbør defineres oftest som nedbør som har en pH verdi under 5.6, men den sure nedbøren har også høye konsentrasjoner av sulfat, nitrat, ammonium, forskjellige tungmetaller og organiske mikroforurensninger (kalkingsprosjektet 1985).

Som et mottiltak mot den sure nedbøren kan vann og vassdrag kalkes. Kalking kan sees på som en form for førstehjelp i "syke vann". Årsaken til sykdommen må tas på høyt politisk hold i de enkelte land. Det er grunn til å tro at de fleste europeiske land nå vil gå inn for en 30% reduksjon av svovelutslippene til luft. Dette er et skritt i riktig retning.

I 1983 bevilget Miljøverndepartementet for første gang midler til kalkingstiltak i forsurede vann. Tilskuddsbeløpet var i 1983 1 million kroner. I 1986 var det steget til 7 millioner, mens det for 1987 er vedtatt et budsjett på 10 millioner kroner. Østfolds del av tilskuddsbeløpet har også økt fra beskjedne kr 61.000 i 1983 til kr 284.800 i 1986.

I 1986 ble det også bevilget midler til kalking av Ørsjøen i Halden. Dette er en forholdsvis stor sjø som grenser til Enningdalselva like før utløpet i Iddefjorden. I denne rapporten beskrives situasjonen før kalking som et bakgrunnsmateriale for på et senere tidspunkt å vurdere kalkingens effekt på fiskebestanden.

Ørsjøen

Ørsjøen ligger mellom Iddefjorden og Boksjøene (Fig. 1). Den ligger 141 m.o.h. og har et areal på ca. 6,3 km². Innsjøen har et største dyp på 32 m og et middeldyp på 8,3 m. Dette gir et innsjøvolum på 54 millioner m³. Den årlige avrenning fra nedbørfeltet er ca. 0,5 m/m²/år. Sammen gir dette en teoretisk oppholdstid på vannmassene på 3,6 år.

Vannkvaliteten viser at Ørsjøen er næringsfattig, og sur. De målinger vi har for perioden 1972 - 1986 indikerer ingen dramatisk endring i surhetsgrad de siste år, men pH lå pr. 1985 på 5,0. (Tabell I). Kalking ble foretatt sommeren 1986. Totalt ble det kalket med ca. 175 tonn kalksteinsmel.

Tabell 1. Vanndata for Ørsjøen

Dato	pH	Ledningsevne (mS/m)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mgPt/l)	Kalsium (mg/l)
24. 9.72	5.4				
4. 6.73	5.4	5.18			1.72
31. 8.82	5.5	4.05		41	2.15
8.10.85	5.0	5.23	0.02	8	
26.01.87	6.0	7.94	0.01		2.86

I 1973 ble det fanget mort, abbor og gjedde i vannet (Borgstrøm et al. 1974). I tillegg fantes da lagesild, aure og ål. Det skal også ha eksistert sik i vannet, men dette er ikke bekreftet i nyere tid. Utløpselva renner ut i Enningdalselva. I de andre deler av bekken finnes en meget god bestand av sjøaure.

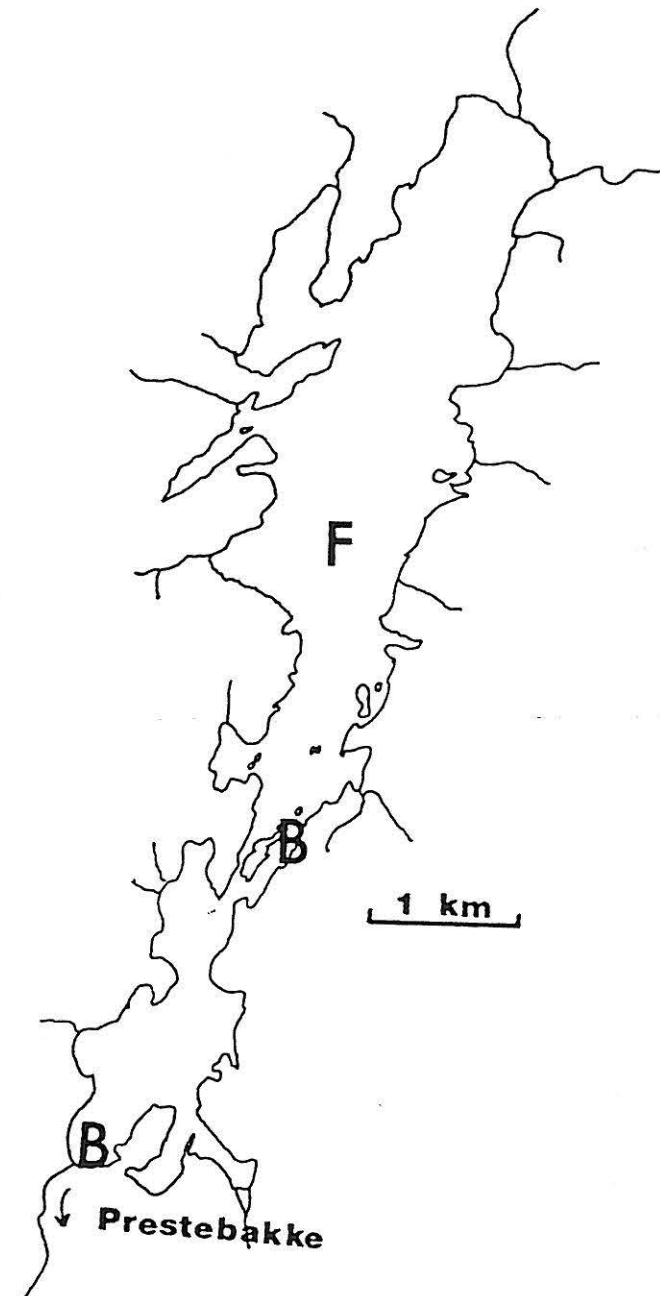


Fig. 1. Kart over Ørsjøen, med avmerket garnfiskestasjonene (F= Flytegarn; B= Bunngarn)

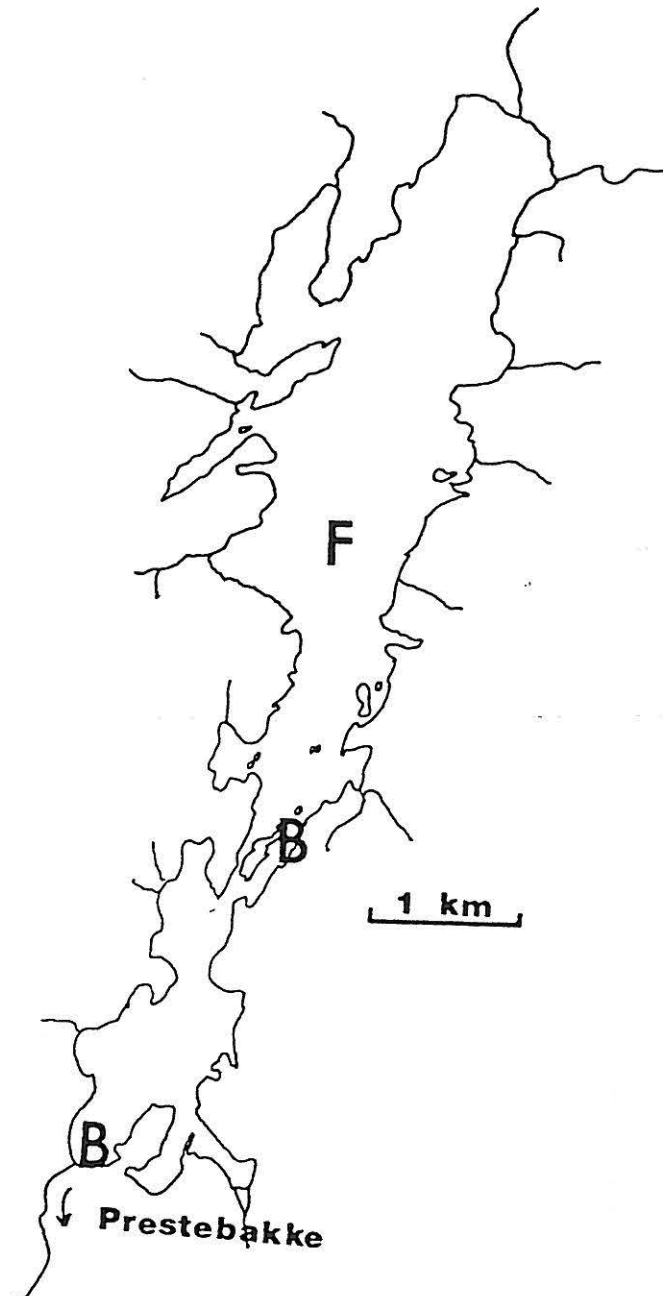


Fig. 1. Kart over Ørsjøen, med avmerket gamfiskestasjonene (F= Flytegam; B= Bunngam)

Metoder

Det ble fisket med bunngarn og flytegarn i Ørsjøen i perioden 2 - 5 juni 1986. Bunngarna var 1.5 x 25 m, med maskevidde på 10.5, 16, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm. Flytegarna var 6 x 25 m, med maskevidde 10.5, 16, 22.5, 26, 35 og 45 mm.

Det ble fisket med flytegarn over sjøens midtparti (lokaliseringen av garn angitt i Figur 1). Garna ble satt to netter på dyp 1 - 7 m, og ei natt på dyp 10 - 16 m.

Bunngarna ble satt enkeltvis fra land, ei natt hver på to forskjellige stasjoner (Fig. 1). I tillegg ble bunngarna satt dypt ei natt (profundalt) på samme stasjon som flytegarnfisket foregikk.

All fisk ble lengdemålt til nærmeste 0.5 cm, veid til nærmeste gram og kjønnsbestemt.

Mageinnholdet ble grovt klassifisert i felt. For aldersbestemmelse ble det innsamlet gjellelokk fra abboren, øresteiner (otolitter) fra lagesilda, skulderbein fra gjedda, samt skjell og øresteiner fra auren (L'Abèe-Lund 1985). Lagesildas otolitter ble brent og knekt før avlesing (Skurdal et al. 1985).

Det ble også innsamlet noen gjellegitterbuer fra lagesilda for å klarlegge systematisk status.

Resultater

Totalt ble det fanget 98 abbor, 168 lagesild, 2 aure og 6 gjedder i løpet av prøvefisket i 1986. All lagesilda ble fanget i flytegarn, unntatt 1 som ble fanget i bunngarn som var sett dypt (profundalt). Ingen andre arter ble fanget hverken profundalt eller pelagisk. Det ble ikke fanget en eneste mort.

Abbor

Hovedmengden av abboren var i lengdeintervallet 10 - 20 cm, med et meget lite innslag av større fisk (Fig. 2). Største abbor målte 35,5 cm. Det ble fanget lite små abbor, kun en fisk ble fanget i 10,5 mm garn. Dette kan bero på tilfeldigheter. Aldersfordelingen viste en bestand med mye fisk i aldersgruppe 3 - 7 (Fig. 3), eldste fisk ble aldersbestemt til 27 år. Veksten til abboren var ikke spesielt rask (Tabell 2) sammenlignet med andre lignende lokaliteter.

Tabell 2. Veksten til abboren i Ørsjøen sammenlignet med noen andre lokaliteter. (Olstad 1919, Rask 1984, Hansson 1985, Koli et al. 1984, Vøllestad 1987).

Lokalitet	Lengde (mm) ved alder									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ørsjøen	54	95	119	140	156	169	180	185	194	200
Øra	60	92	137	172	199	221	238	258	273	288
Luleå (brakkvann)	62	103	130	153	168	180	192			
Tvärminne (brakkvann)	66	95	118	149	174	191	211	227	243	266
Ertevann	42	73	103	133	157	178	196	216		
Rømsjøen	40	74	109	132	160	178	195			
Karhujärvi	64	97	116	128	133	137	141			

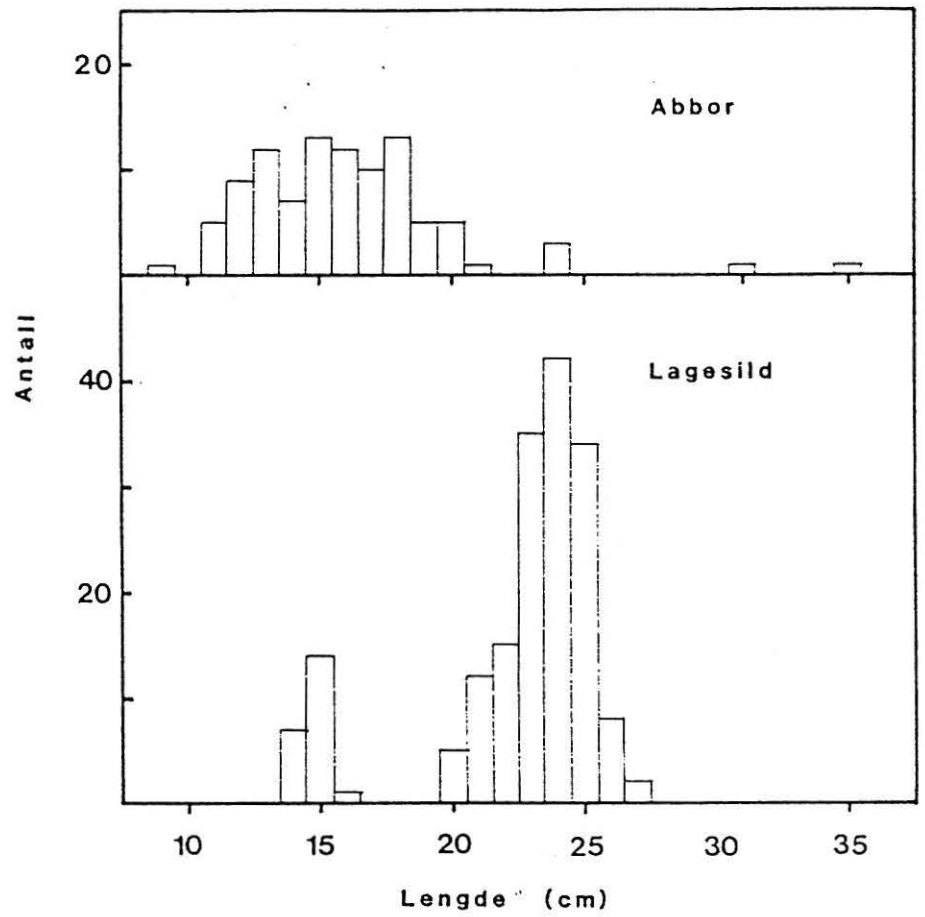


Fig. 2. Lengdefordelingen til abbor og lagesild, Ørsjøen 1986.

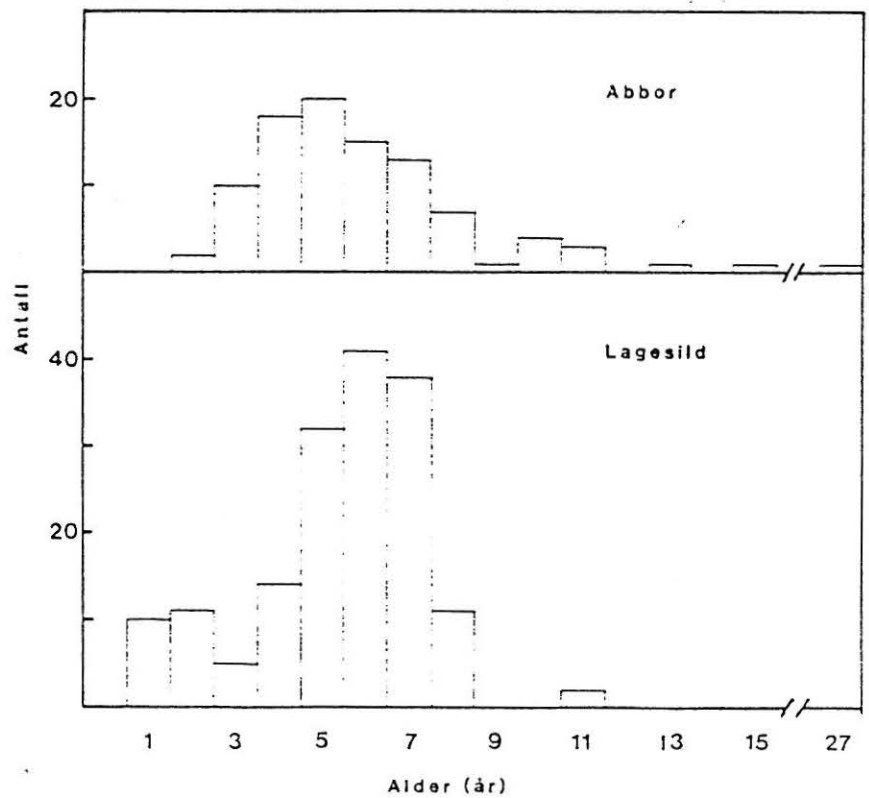


Fig. 3. Aldersfordelingen til abbor og lagesild, Ørsjøen 1986.

Viktigste næringsemner for abboeren var døgnfluenymfer (42% i volum) fjærnygglarver og pupper (27%), Gråslugge *Asellus aquaticus* (13,5%) og vårfluelarver (13%). Andre næringsemner forekom kun sporadisk i mageprøvene. Ingen abbor hadde spist fisk.

Lagesild

Lagesild var den eneste fisken som benyttet de frie vannmassene. Antall gjellegitterstaver varierte mellom 40 og 49. Ernæringen bestod da også nesten utelukkende av plankonkreps. Lagesilda målte mellom 12 og 27 cm, med en middellengde på 227 mm (Fig. 2). Det ble ikke fanget fisk med lengde mellom 17 og 20 cm, dette skyldes to forhold; garnseleksjon og at det antakelig finnes lite fisk i det lengdeintervallet i juni. Den minste lagesilda ble fanget i 16 mm garn. I dette garnet vil lagesild rundt 20 cm maske seg på vanlig måte, mens den lille lagesilda vil feste seg rundt ryggfinneren. Dette skyldes lagesildas form, og er også tidligere registrert fra Rødenessjøen (Vøllestad 1983). I tillegg viste vekstberegningene at to-åringene var 16 cm lange mens 3-åringene var nesten 20 cm lange (Fig.4). Veksten var god, og lagesilda ble forholdsvis stor. Hovedmengden av lagesilda var 5 - 7 år gamle (Fig. 3), med svært få eldre enn 8 år. Aldersgruppe 3 syntes svak, ellers er det ikke mulig å registrere store svingninger i årsklassestyrke som ellers synes vanlig i lagesildbestander.

Gjedde

Det ble fanget totalt 6 gjedder, med lengder mellom 27 og 55 cm (110 - 1100 g). Alderen var mellom 1 og 5 år. Veksten var meget lik gjeddass vekst i innsjøer i Haldenvassdraget (Tabell 3).

Tabell 3. Veksten til gjedda i Ørsjøen sammenlignet med gjedde fra Haldenvassdraget (Vøllestad 1983).

Sted	Alder ved år (mm)						
	1	2	3	4	5	6	7
Ørsjøen	222	324	419	471	530		
Rødenessjøen	213	307	387	460	535	592	625
Hemnessjøen	220	312	378	433	488	548	623
Bjørkelangen	213	299	368	442	495	555	625

Aure

Det ble totalt fanget kun to aure med lengder på h.h.v. 205 og 260 mm, begge med med alder 5 år. Dette viser en middels vekst.

Diskusjon

Ved prøvefiske i Ørsjøen i 1973 var mort den vanligste arten i bunn-garnfangsten (Borgstrøm et al. 1974). I 1986 ble det ikke fanget en eneste mort. Lokalbefolkningen opplyser at ingen mort er fanget/observert de siste 4 - 5 år. Dette skulle bety at mortens reproduksjon opphørte ca. 10 før, omkring 1970. Fra resultatet av prøvefisket i 1973 ser vi at det ble fanget lite fisk i de mest små-

maskede garn som ble brukt (19,5 mm). Fangstene i slike garn vil bestå av fisk rundt 16 - 18 cm og alder 5 - 7 år (Vøllestad 1983 a). Det kan derfor se ut som reproduksjonen var berørt allerede før 1970. pH var på denne tiden rundt 5,5 og dette stemmer godt med svenske erfaringer som viser at morten ikke reproducerer ved pH under 5,5 (Almér et al. 1974, Milbrink & Johansson 1975).

Lagesilda gyter om høsten, sannsynligvis på grusbanker på relativt grunt vann. Klekking skjer relativt tidlig på våren, ofte i forbindelse med vårflommen. Dette skulle bety at lagesilda var sterkt utsett for forsurening, men ingen påviselige skadevirkninger kan oppdages. Det kan f.eks. tenkes at gytingen foregår i områder med grunnvannstilsig av mer kalkholdig vann.

Ved at Ørsjøen nå er kalket, vil en kunne bevare denne fine bestanden av lagesild, samtidig som det sikrer god vannkvalitet i utløpsbekken og dermed også i Enningdalselvas nedre deler. Utløpsbekken er viktig som gytebekk for sjøaure, mens Enningdalselva har en fin bestand av laks.

Utviklingen i vannkjemien må nå følges jevnlig, slik at vedlikeholdskalking kan settes inn til rett tid. Dessuten bør det gjennomføres et nytt prøvefiske i 1990 for å registrere eventuelle effekter på fiskebestandene.

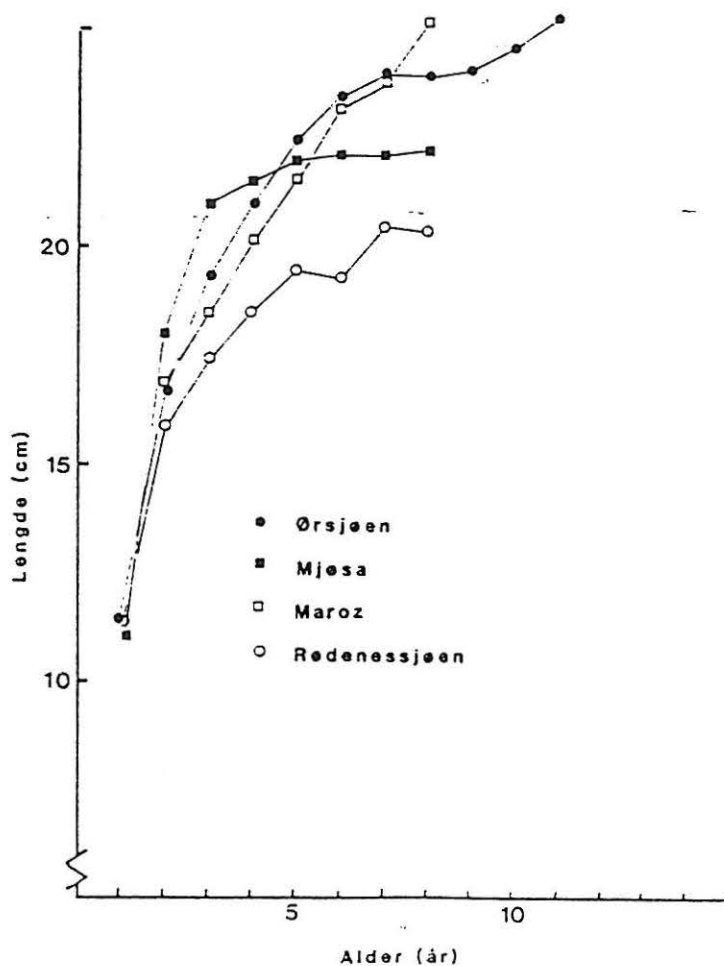


Fig. 4. Veksten til lagesilda i Ørsjøen, sammenliknet med endel andre bestander.

LITTERATUR

- Almer, B., Dickson, W, Ekström, L. & Hörnström, E. 1974
Effects of acidification on Swedish lakes. *Ambio* 3 (1):30-36.
- Borgström, R, Eie, J.A., Hardeng, G., Nordbakke, R., Raastad, J.E. & Solem, J.O. 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Minge-vannet/Vestvannet. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 17/1974: 71 s.
- Ciepielewski, W. 1974. (The estimation of eggs quantities and of hatch survival rate of Coregonus albula in the Lake Maroz. *Rocz. Nauk Roln.* 96-H2 :23-36.
- Hansson, S. 1985. Local growth differences in perch (Perca fluviatilis L.) in a Baltic archipelago. *Hydrobiologia* 121: 3-1.
- Kalkingsprosjekt 1985. Kalking mot surt vann.
Kalkingsprosjekts faglige sluttrapport. Rapp. No. FRS, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim, 145 s.
- Koli, L., Rask, M. & Aro, E. 1985. Growth, age distribution and year class strength of perch, Perca fluviatilis L., at Tvärminne, Northern Baltic Sea. *Aqua Fennica* 15: 161-167.
- L'Abée-Lund, J.H. 1985. Aldersbestemmelse av norske ferskvannsfisk. *Fauna* 38: 44-49.
- Milbrink, G. & Johansson, N. 1975. Some effects of acidification on roe of roach, Rutilus rutilus L., and perch, Perca fluviatilis L. - with special reference to the Åvaå lake system in Eastern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 54: 52-62.
- Olstad, O. 1919. Undersøkelser over abbor. Centraltrykkeriet, Kristiania, 40 s.
- Rask, M. 1984. The effect of low pH on perch, Perca fluviatilis L. III. The perch population in a small, acidic, extremely humic forest lake. *Ann. Zool. Fenn.* 21: 15-22.
- Sandlund, O.T., Næsje, T.F., Hagen, H. & Klyve, L. 1981. Lagesilda i Mjøsa. Alderssammensetning, vekst og ernæring. Rapp. DVF-Mjøsuundersøkelsen 3/1981: 58 s.
- Skurdal, J., Vøllestad, L.A. & Quenild, T. 1985. Comparison of scales and otoliths for age determination of whitefish Coregonus lavaretus. *Fish. Res.* 3: 237-243.
- Vøllestad, L.A. 1983 a, Resultat av prøvegarnfiske i Bjørkelangen, Øgderen og Rødnnessjøen sommeren 1982. Rapport til Haldenvassdragets Vassdragsforbund 1/1983: 58 s.
- Vøllestad, L.A. 1983 b. Fiskebestandene i Bjørkelangen, Øgderen og Rødnnessjøen. En fiskeribiologisk undersøkelse i forbindelse med forurensningen i Haldenvassdraget. Rapport til Haldenvassdragets vassdragsforbund 2/1983: 57 s.
- Vøllestad, A., 1987. Fisken på Øra. Rapport nr. 2/87. Miljøvern-avdelingen, Fylkesmannen i Østfold.