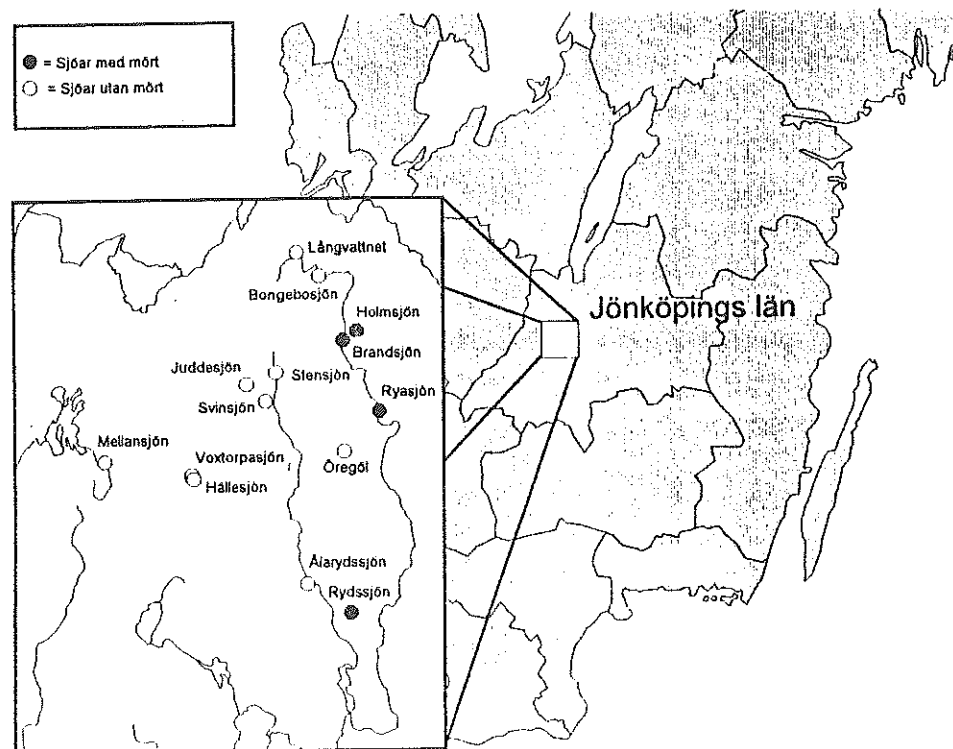


FISKERIVERKET
Sötvattenslaboratoriet
FiskMonitoringGruppen

PM
Nr 2 :1995

PM 1995-09-19

Abborre och mört - ålder och individtillväxt i 14 kalkade sjöar inom Jönköpings län



Maja Reizenstein
Carin Ångström

Innehåll:

1. Inledning	1
1.1 Referenssjöar	1
2. Material och metoder	2
3. Sjöbeskrivningar	3
Karta	3
Tabell 1: Sjödata	3
Tabell 2: Sjödata, vattenkemi	4
Tabell 3: Fångst per bottennätsansträngning och medelviker	4
3.1 Jämförelse av Jönköpingsjöar och referenssjöar	5
4. Resultat och diskussion	6
4.1 Sjöar utan mört (abborrsjöar)	9
1. Voxtorpasjön	9
2. Ålarydssjön	11
3. Hällesjön	12
4. Långvattnet	14
5. Öregöl	15
6. Bongebosjön	17
7. Mellansjön	19
8. Juddesjön	20
9. Svinsjön	22
10. Stensjön	23
4.2 Sjöar med mört (mörtsjöar)	25
11. Holmsjön	25
12. Brandsjön	28
13. Ryasjön	29
14. Rydssjön	32
5. Sammanfattning	34
6. Litteraturlista	36

1. Inledning

Redan på 1960- och 70-talen drabbades många svenska sjöar av sura nedfall med försurningsskador som påföljd. Både vattenlevande flora och fauna påverkas av en sur miljö. En negativ effekt på fisk av försurningen är att känsliga arter som mört, elritsa och lake slås ut. En omfattande kalkningsverksamhet av försurade sjöar har pågått i Sverige sedan slutet av 1970-talet. I Jönköpings län, liksom i andra delar av landet, har många sjöar kalkats regelbundet de senaste tio åren.

Jönköpings län startade 1993 flera projekt som omfattar effektuppföljning av kalkning samt biologisk återställning i form av återintroduktion av mört. Under juli och augusti 1993 provfiskades 38 försurade och kalkade sjöar, enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät i sjöar (Nyberg & Degerman 1988). Sjöarna som ingår i denna undersökning är klassificerade som små humösa oligotrofa skogssjöar (Meddelande 6/94). De är alla, med ett undantag, kalkade under 1980- och 90-talen. Sjöarna är artfattiga med två eller tre arter: abborre, gädda och i vissa fall mört. I några av dem finns troligen även enstaka ålar. I de mörttomma sjöarna, i fortsättningen kallade 'abborrsjöar', fanns 1993 bara abborre och gädda. I dessa sjöar återintroducerades mört 1994, med ett undantag där utsättning planeras 1995. Anledningen till att några sjöar även hyste mörtbestånd ('mörtsjöar'), kan dels vara att sjön har undgått allvarliga försurningsskador och att det ursprungliga mörtbeståndet därför finns kvar, dels kan mört naturligt ha återkoloniserat sjön eller ha introducerats av människan.

Som juvenil lever abborre på zooplankton. Redan första eller andra sommaren övergår den till en diet bestående av bottenfaunadjur. Då konkurrens från mört förekommer och födotillgången är begränsad, sker detta födoskift i ett tidigt skede vid en ålder av 0+. Detta kan leda till att inomartskonkurrensen hos abborre ökar, vilket i sin tur ger upphov till en minskad individtillväxt. När abborre uppnår en längd av 150-200 mm växlar den från bottenfauna- till fiskdiet. Därmed kan småmört utnyttjas som föda och individtillväxten ökar igen (Persson 1983).

Yngre årsklasser hos abborre och mört har ett överlapp i födoval. Vid begränsad tillgång på zooplankton och bottenfauna kan mellanartskonkurrens leda till att abborre missgynnas. Ålders- och storleksstrukturen i abborrbestånd påverkas vid närvaro av mört (Lessmark 1983).

En målsättning med återintroduktionen av mört är att underlätta övergången till fiskdiet och på så sätt öka individtillväxten hos abborre. Abborrtillväxten förväntades därför vara högre hos fiskätande abborre i sjöar med mört än i abborrsjöar.

En utförlig rapport om projekten, med beskrivningar av sjöarna, fiske och resultat, är utgiven av Jönköpings län, Meddelande 6/94. Fiskeriverkets sötvattenslaboratoriums FiskMonitoringgrupp har fått i uppdrag att åldersbestämma abborre och mört från ett antal av dessa sjöar. Syftet med åldersbestämningen, är att studera om abborrbeståndens struktur, individtillväxt och åldersfördelning har påverkats som förväntat av mört. Resultaten kommer att ligga till grund för senare uppföljning av de kalkade sjöarna. Sjöar med och utan mört inom undersökningen har jämförts med varandra. Jämförelser har även gjorts med material bestående av referenssjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets och Naturvårdsverkets gemensamma effektuppföljningsverksamhet.

1.1 Referenssjöar

Som jämförelsematerial har vi valt ett antal sjöar som ingår i Databasen för sjöprovfisken vid Sötvattenslaboratoriet, dels 16 stycken IKEU-sjöar, dels 16 stycken Miljöövervakningssjöar (MÖV). IKEU står för Integrerad Kalknings- och Effektuppföljning. Dessa sjöar är alla tidigare försurade och kalkade. Miljöövervakningssjöarna ingår i det nationella program med syfte att följa

utvecklingen i Sveriges sjöar, både försurade och opåverkade sjöar. Båda sjögrupperna provfiskas regelbundet av FiskMonitoringgruppen på uppdrag av Naturvårdsverket (Andersson m.fl. 1995, Appelberg & Aldén 1992).

2. Material och metoder

Sammanlagt ingår fjorton sjöar i det undersökta materialet. Upp till 100 individer av abborre och mört är provtagna från varje sjö. Inför åldersanalysen erhöll Sötvattenslaboratoriet färdigpreparerade gällock och lösa fjäll. Antalen framgår av tabell 1. Några individer är uteslutna ur resultatdelen på grund av trasiga eller oläsliga prover. I utvärderingen ingår sammanlagt 932 abborrar från 13 sjöar, varav 795 abborrar från tio abborrsjöar, samt 296 mörtar från fyra mörtsjöar.

Att endast 137 abborrar och 296 mörtar från sjöar med bestånd av mört ingår i utvärderingen, gör att det är svårt att dra slutsatser om tillväxtmönster. När antalet individer per årsklass understiger 5-10 stycken är osäkerheten stor.

Abborre åldersbestäms med hjälp av gällocksbenen. Båda gällocken klipps bort från fisken, de kokas i vatten cirka en minut varefter de rengörs (enklast med fingrarna) tills all vävnad är borta. Gällocken som Sötvattenslaboratoriet erhöll var i vissa fall dåligt rengjorda och gula till färgen, de var ibland felklippta (sönderklippta) och från vissa individer fanns bara ett gällock. Smutsen har delvis gått att ta bort med hjälp av sprit eller vatten och genom att skrapa på gällocket. Gällocken har sannolikt sparats länge innan de blev kokta och rengjorda.

Abborrgällock studeras i stereolupp (60 x förstoring) med på- eller genomfallande ljus. Mätningar utförs och dataläggs med hjälp av digitaliseringsbord. Hela gällocket samt de enskilda tillväxtzonerna mäts, för att en tillbakaräkning av fiskens längd vid olika tidpunkter ska kunna ske.

Många gällock var mycket svårtolkade med falska årsringar. Åldersbestämningen har därför tagit lång tid och en viss osäkerhet finns ibland i resultaten. Den viktigaste förklaringen till att gällocken var svårtolkade är troligen att abborrtillväxten har påverkats av försurningen (eg. frånvaron av mört), och därmed har även årsringarna på gällocken påverkats. Möjligen kan det faktum att gällocken sparats länge innan rengöring, ha påverkat struktur och mönster hos benet. Om gällock är svårtolkade ger i vanliga fall otoliter ett säkrare svar på hur gammal en abborre är. Tyvärr fanns inga otoliter tillgängliga vilket gör att osäkerheten består.

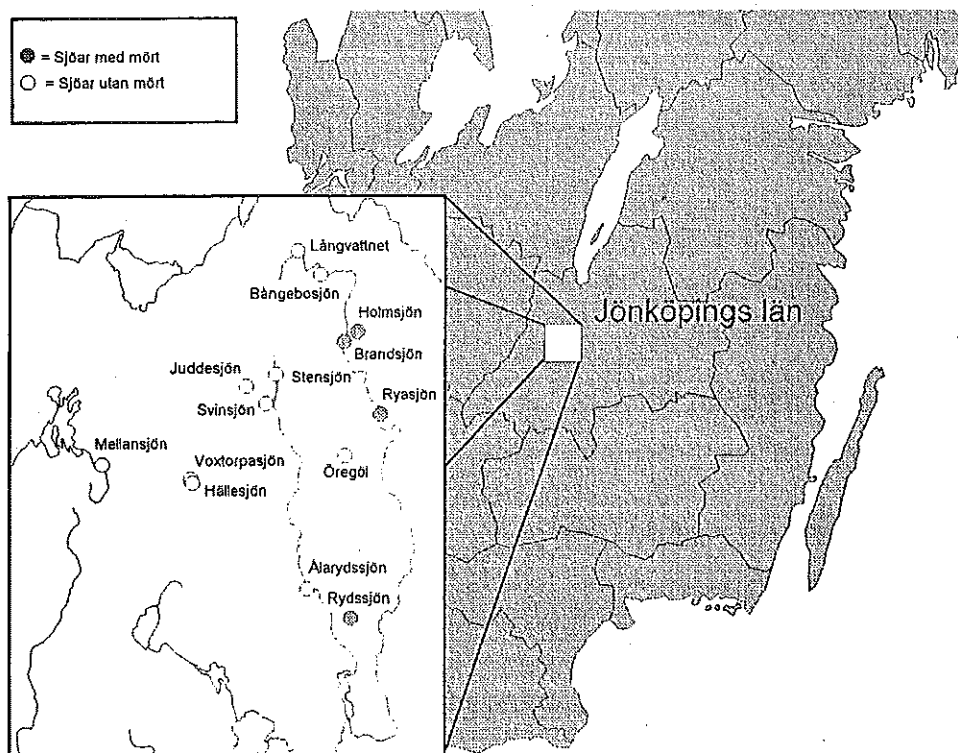
Mört åldersbestäms med hjälp av fjäll. Vid provtagningen skrapas ett fjällprov med skalpell från fiskens sida, under sidolinjen strax bakom bukfenan. Fjällen manglas mellan två transparenta plastskivor. Avtrycken på plastskivan används för åldersbestämning. Åldersbestämningen sker genom att fjällen förstoras (c:a 26,5 x) i en ombyggd microfishe-apparat varefter läsning, mätning och dataläggning sker med hjälp av digitaliseringsbord. Tillväxtzonerna är mätta för att kunna användas vid tillbakaräkning. Inte heller för mört fanns otoliter tillgängliga, vilket gör att eventuell osäkerhet inte kan kontrolleras. Mörtfjällen har generellt varit av normal svårighetsgrad. Vårt att notera är att det hos mörtfjäll som är över 7-8 år, ibland döljer sig ytterligare årsringar i kanten av fjällen. Dessa år är då inte synliga annat än på otoliterna.

En kort notis om gällockens och fjällens utseende och svårighetsgrad finns för varje sjö (avsnitt 4.1 & 4.2).

Hos fisk växer honor normalt betydligt bättre än hanar. Framför allt gäller detta äldre individer. Eftersom information om kön och könskvoter i sjöarna saknas, finns en osäkerhet i tolkningen av tillväxtmönstret.

3. Sjöbeskrivningar

Karta



Tabell 1: Sjödata

(Antal abb + mört avser åldersbestämt antal. Övriga uppg. hämtade ur Meddelande 6/94 samt Databasen f. sjöprovf.)

Nr	Koordinater	Sjönamn	Vatten- system	Yta (ha)	Oms.- tid (år)	Antal arter	Antal abborre	Antal mört	Kalkning påbörjad	Mört- introduktion
1.	637207-138329	Voxtorpasjön	98	39	1,65	2	70	0	1983	1994
2.	636701-138859	Ålarydssjön	98	5	-	2	30	0	Nej*	1994
3.	637188-138337	Hällesjön	98	49	4,2	2	99	0	1983	1994
4.	638252-138814	Långvattnet	98	31	0,66	2	82	0	1983	1994
5.	637314-139033	Öregöl	98	6	-	2	73	0	1987	1994
6.	638142-138918	Bongebosjön	98	28	0,15	2	96	0	1983	1994
7.	637275-137923	Mellansjön	101	27	0,26	3**	100	0	1986	1995
8.	637632-138580	Juddesjön	98	7	0,13	2	58	0	1987	1994
9.	637553-138670	Svinsjön	98	29	0,41	2	100	0	1983	1994
10.	637688-138716	Stensjön	98	41	0,5	2	99	0	1983	1994
11.	637881-139092	Holmsjön	98	7	-	3	56	100	1993	Urspr
12.	637837-139029	Brandsjön	98	49	0,23	3	-	100	1986	Uts/Återk
13.	637505-139197	Ryasjön	98	13	0,02	3	50	45	1985	Återkol
14.	636569-139061	Rydssjön	98	13	0,11	6	35	52	1986	Urspr

Summa: 948 297

Jonköpingsmaterial (medelvärde): 25
 IKEU-sjöar (medelvärde n=16): 102
 Miljöövervakn.sjöar (medelvärde n=16): 134

* Ålarydssjön är inte direktkalkad men uppströms sjöar är kalkade.

** I Mellansjön finns tre arter: abborre, gädda och ål.

Tabell 2: Sjödata, vattenkemi

(Samtliga uppgifter hämtade ur Meddelande 6/94 samt Databasen för sjöprovfisken.)

Nr	Sjönamn	Djup medel(m)	Djup max (m)	HöH (m)	Al.-tot (ug/l)	Kond. (uS/m)	Färg (mg Pt/l)	Siktdjup (m)	Sjö- karaktär
1.	Voxtorpasjön	8	20,9	268	110	7,3	63	2,5	h o s
2.	Ålarydssjön	-	4,7	189	-	-	-	2,4	h o s
3.	Hällesjö	7,4	22	266	41	5,9	36	3,75	o s
4.	Långvattnet	3,7	13,4	276	156	6,4	179	1,25	sh o s
5.	Öregöl	-	8,1	283	-	-	-	1,5	h o s
6.	Bongebosjön	2,3	7,2	274	139	6,1	166	1,4	sh o s
7.	Mellansjön	4,7	11,6	243	119	6,3	79	3,0	h o s
8.	Juddesjön	2,1	4,3	280	-	-	-	0,9	sh o s
9.	Svinsjön	3	9	273	90	5,5	104	2,5	h o s
10.	Stensjön	3,3	11,6	270	79	5,3	109	1,9	h o s
11.	Holmsjön	-	7	260	71	5,3	95	1,3	h o s
12.	Brandsjön	3,5	12	256	154	6,1	120	2,4	sh o s
13.	Ryasjön	2	6	249	140	5,4	131	1,2	sh o s
14.	Rydssjön	2,5	7,5	173	187	6,6	85	2,0	h (o) s
Jönköpingsmaterial (medelvärden):				10,4	254	6,0	106	2,0	
IKEU-sjöar (medelvärden):				18,2	250	5,1	70	4,1	
Miljöövervakn.sj (medelvärden):				15,8	227	6,3	43	3,8	

Sjökaraktär: sh=starkt humös, h=humös, o=oligotrof, s=skogssjö.

Al-tot, kond, färg & siktdjup för Jönköpingsjöarna, avser medelvärden för de senaste 5-15 åren.

Maxdjup, HöH & siktdjup för IKEU och MÖV, avser medelvärden baserade på 16 sjöar (1994).

Färgtal och konduktivitet är ett genomsnitt för 7 resp. 11 sjöar för IKEU, samt 2 resp. 4 sjöar för MÖV (1991-1994).

Tabell 3: Fångst per bottennätsansträngning och medelvikter

(Uppgifter hämtade ur Meddelande 6/94 samt PM Nr 1: 1995.)

Nr	Sjönamn	Total	Total	Abborre	Abborre	Mört	Mört
		CPUE vikt (g)	CPUE antal	CPUE vikt (g)	Medel- vikt (g)	CPUE vikt (g)	Medel- vikt (g)
1.	Voxtorpasjön	720	17,3	685	40		
2.	Ålarydssjön	814	8,3	481	64		
3.	Hällesjön	1269	16,8	1246	74		
4.	Långvattnet	477	5,8	303	54		
5.	Öregöl	1078	19,8	1078	54		
6.	Bongebosjön	819	8,1	381	48		
7.	Mellansjön	1228	18,1	1092	61		
8.	Juddesjön	332	7,6	202	28		
9.	Svinsjön	1702	18,3	1402	79		
10.	Stensjön	822	10,3	561	55		
11.	Holmsjön	2245	43,6	1312	181	573	16
12.	Brandsjön	1841	21,7	555	50	907	88
13.	Ryasjön	971	12,6	243	37	428	74
14.	Rydssjön	512	13,3	205	46	254	36
Jönköpingsmaterial (medelvärden):		1059	15,8	696	62	540	53
IKEU-sjöar (medelvärden 1994):		916	21,4	657	49	230	55
Miljöövervakn.sj. (medelv. 1994):		1096	23,2	569	48	597	40

CPUE abborre, mört: IKEU + MÖV (n=16).

Medelvikter: IKEU abborre (n=12), mört (n=10). MÖV: abborre (n=13), mört (n=11).

3.1 Jämförelse av Jönköpingssjöar med referenssjöar

De jämförelser som görs nedan är inte statistiskt prövade.

Sjöarna som ingår i Jönköpingsmaterialet är över lag små med kort omsättningstid. Detta påverkar hur långvarig effekten blir av en kalkningsinsats. Voxtorpasjön och framför allt Hällesjön avviker med lång omsättningstid. Antalet fiskarter i sjöarna är lågt, men normalt för sjöstorleken. IKEU- och Miljöövervakningssjöarna hyser i genomsnitt mellan 3 och 4 arter. Rydssjön, som bara är 13 ha stor, kan betraktas som mycket artrik med sina sex arter (tabell 1). Maxdjupet i sjöarna är litet, men även det är normalt med tanke på sjöarnas storlek. De ligger alla relativt högt över havet, vilket tolkas som att de ligger högt upp i vattensystemen. Höjden över havet är densamma som för IKEU- och Miljöövervakningssjöarna, men överstiger medelvärde (< 200 m) för de 705 sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets Databas för sjöprovfisken (Andersson m.fl. 1995). Endast Ålarydssjön och Rydssjön ligger lägre än 200 meter över havet (tabell 2).

Färgtal och aluminiumhalter i Jönköpingssjöarna är normala för oligotrofa skogssjöar (tabell 2). Färgtalet är dock högt jämfört med framför allt MÖV-sjöarna och siktdjupet är lägre än genomsnittet för både IKEU- och MÖV-sjöarna. Fem av sjöarna karaktäriseras som 'starkt humösa' (Meddelande 6/94), nämligen Långvattnet, Bongebosjön, Juddesjön, Brandsjön och Ryasjön, vilket återspeglas i höga färgtal och höga aluminiumhalter. Juddesjön vet vi har ett litet siktdjup på 0,9 m, vilket kännetecknar vatten med en hög humushalt. Tre av mörtsjöarna har höga aluminiumhalter, varav den artrika Rydssjön utmärker sig med ett färgtal på 85 mg Pt/l och en aluminiumhalt på hela 187 ug/l. Rydssjön klassas som 'humös skogssjö' (Meddelande 6/94). Den bättre näringsstatusen kan förklara det relativt höga artantalet. Hällesjön beskrivs som 'oligotrof skogssjö' (Meddelande 6/94) och den lägre humushalten resulterar i att sjön har det lägsta färgtalet, största siktdjupet och lägsta aluminiumhalten bland sjöarna. Hällesjön har också den längsta omsättningstiden i Jönköpingsmaterialet. Små siktdjup är generellt korrelerade med höga färgtal (tabell 2).

Ett genomsnittligt värde på den totala fångsten per ansträngning (CPUE) i näringsfattiga sjöar är cirka 1 kg fisk/bottennätsansträngning eller 20 individer/bottennätsansträngning. Många sjöar i undersökningen hade CPUE-värden mellan 0,7 och 1,2 kg (tabell 3). Relationen mellan vikt och antal ger ett mått på huruvida fiskbestånden är små- eller storvuxna. I till exempel Ålarydssjön var CPUE 0,8 kg men endast 8,3 individer/ansträngning fångades, vilket innebär att fisken hade en förhållandevis hög medelvikt. I tre av sjöarna, Svinsjön, Brandsjön och Holmsjön, var CPUE (vikt) hög och i de två förstnämnda sjöarna var fisken storvuxen. I tre andra sjöar, Långvattnet, Juddesjön och Rydssjön, var fångsten per ansträngning ovanligt låg (0,3-0,5 kg) och i Långvattnet var fisken större än normalt. Det finns inga exempel på fisksamhällen med ovanligt småvuxna individer. Endast fyra sjöar hade fisksamhällen med normalstora individer, nämligen Voxtorpasjön, Öregöl, Juddesjön och Rydssjön. I övriga sjöar var medelvikten hos den fångade fisken hög och i Ålarydssjön och Bongebosjön var den mer än dubbelt så hög som i IKEU- och Miljöövervakningssjöarna (tabell 3).

CPUE (vikt) för abborre var hög i Jönköpingssjöarna, men antalet fångade abborrar per ansträngning var lägre än i jämförelsematerialet. Abborrens medelvikt varierade mellan 28 g i Juddesjön och 181 g i Holmsjön. I genomsnitt låg medelvikten på 62 g i Jönköpingssjöarna, vilket kan jämföras med 48 g respektive 49 g i Miljöövervaknings- respektive IKEU-sjöarna. Den höga medelvikten i materialet beror delvis på att stor abborre i Holmsjön drar upp värdet. Om man utesluter Holmsjön blir medelvikten 53 g. Abborren hade en högre medelvikt (78 g) i mörtsjöarna än i abborrsjöarna (56 g). Hällesjön och Svinsjön hade båda höga medelvikter för abborre.

Ryasjön och Voxtorpasjön hade relativt låga medelvikter, jämfört med de andra sjöarna som ingår i Jönköpingsmaterialet (tabell 3).

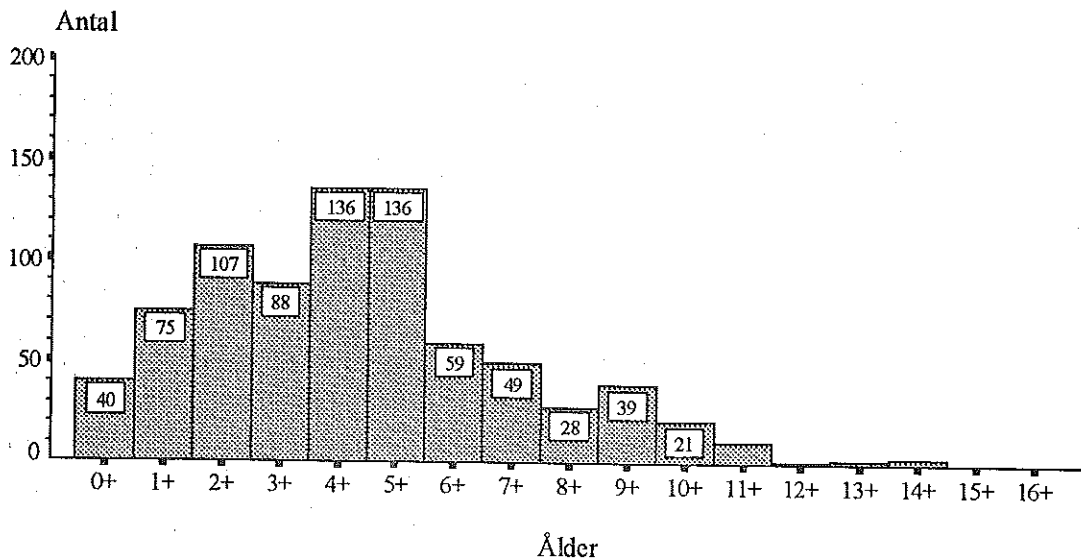
CPUE (vikt) för mörtbestånden i Jönköpingssjöarna överensstämde med medelvärdet för Miljöövervakningssjöarna, men var mer än dubbelt så högt jämfört med IKEU-materialet. Medelvikten för mört varierade mellan 16 g i Holmsjön och 88 g i Brandsjön. I genomsnitt låg medelvärdet på 53 g, vilket överensstämmer med IKEU-sjöarna men överstiger medelvärdet för MÖV-referensen. Det är svårt att dra generella slutsatser om mörtbestånden, eftersom antalet individer per sjö är relativt få och variationen mellan de fyra sjöarna är stor (tabell 3).

4. Resultat och diskussion

För att illustrera abborr- och mörtpopulationerna i de olika sjöarna presenteras ett antal figurer och diskuterande text tillsammans. Åldersfördelningar för abborre och mört visar hur rekryteringen fungerat. Figurer med medellängd och tillväxt kompletterar varandra när vi vill beskriva tillväxtnmönstret hos abborre. Notera antalet individer som ingår i varje årsklass. Inledningsvis presenteras figurer över abborrsjöar och mörtsjöar sammanslagna. Dessa är avsedda att jämföras, dels sinsemellan, dels med motsvarande figur för respektive sjö. I texten benämns medelvärden för abborr- respektive mörtsjöar som 'genomsnittet' eller 'medel'.

Figur 1: TIO ABBORRSJÖAR

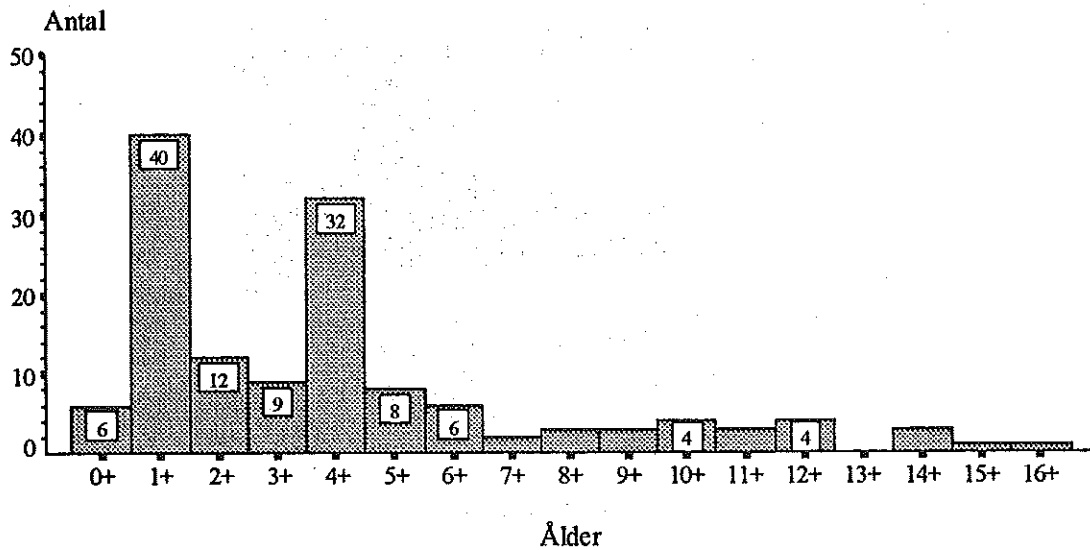
Abborre, n=795



Åldersfördelningen för abborre i samtliga abborrsjöar saknar tydliga årsklasser (fig 1), medans abborrbestånden i de tre mörtsjöarna uppvisar två distinkta årsklasser födda 1989 och 1992 (4+ och 1+) (fig 2).

Figur 2: TRE MÖRTSJÖAR

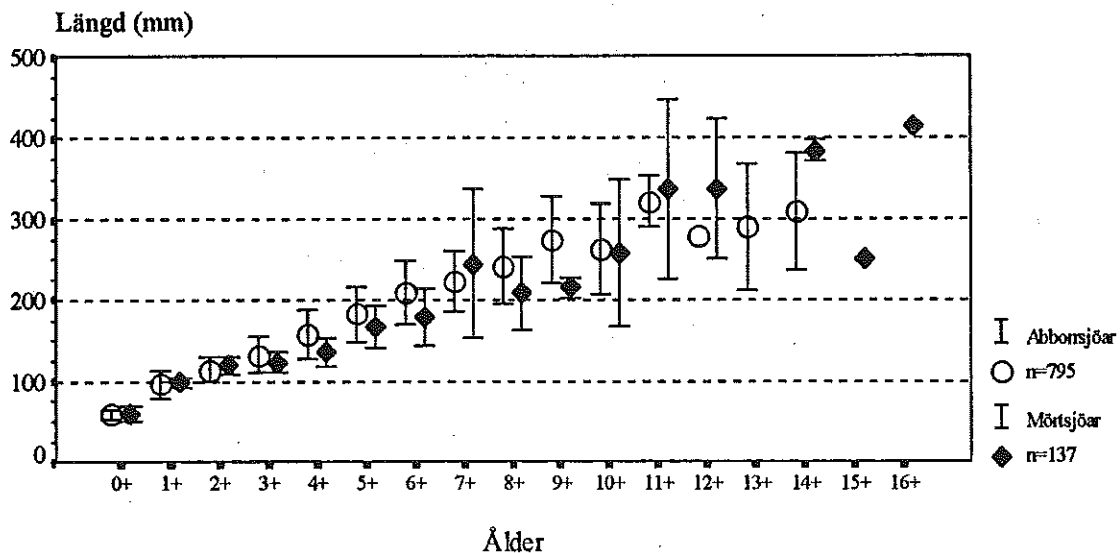
Abborre, n=137



Yngre årsklasser av abborre i sjöar utan mört, har en bättre individtillväxt och en något högre medellängd än abborre i mörtsjöar (fig 3). En orsak kan vara att frånvaron av mört minskar mellanartskonkurrensen vilket gynnar den konkurrenssvaga abborren (Degerman & Nyberg 1989). Vattenkvaliteten i abborrsjöarna har dessutom varit god de senaste tio åren efter kalkning. I sjöar med mört finns däremot äldre och större individer av abborre. Fiskätande individer har här gynnats av tillgången på småmört. (Möjligen har försurningen haft förhållandevis små effekter på abborrbestånden i mörtsjöarna, varför gamla individer finns kvar.)

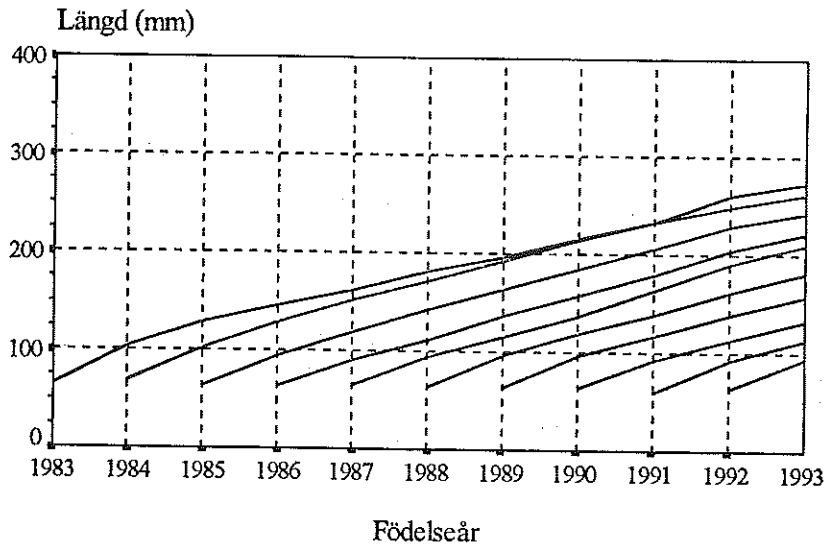
Figur 3: ALLA SJÖAR

Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre



Figur 4: TIO ABBORRSJÖAR

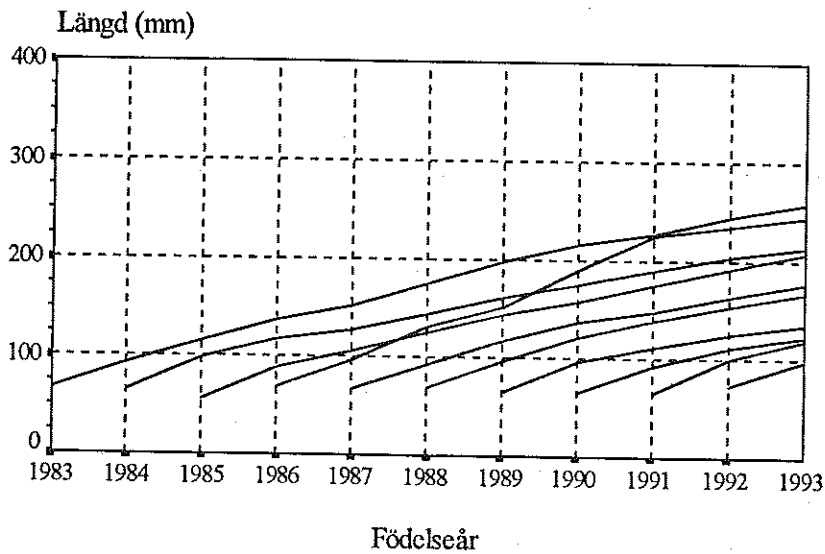
Tillväxt hos abborre, n=778



Den genomsnittliga abborrtillväxten för individer födda åren 1983-1992, d.v.s. från åldern 10+ ner till 1+, illustreras i figurer 4 och 5. Tillväxttakten är något högre för individer i abborrsjöar, vilket avspeglas i en brantare lutning på linjerna. Storleken vid de olika åren har erhållits genom tillbakraäkning (Appelberg & Ångström 1995).

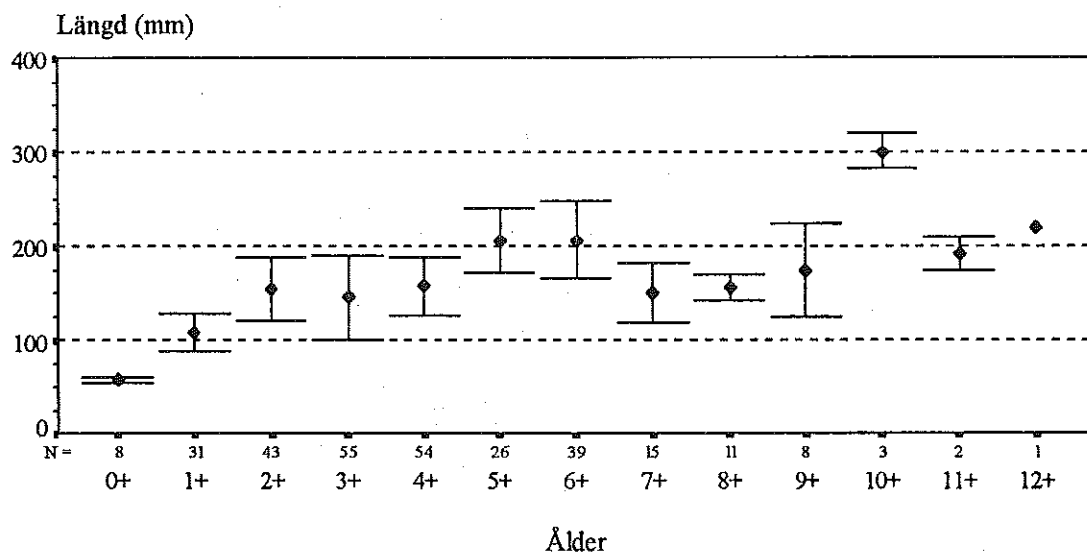
Figur 5: TRE MÖRTSJÖAR

Tillväxt hos abborre, n=125



Figur 6: FYRA MÖRTSJÖAR

Medellängd (+1SD) vid given ålder för mört, n=296



För de fyra mörtsjöarna sammanslagna, tycks individtillväxten hos mört avstanna vid en ålder av 2+ och mörten överstiger sällan 200 mm (fig 6). I verkligheten är dock tillväxten mycket varierande i de olika sjöarna. En mört från Holmsjön, som inte kalkades förrän 1993, är hälften så stor som en lika gammal individ från Ryasjön, kalkad sedan 1986 (se avsnitt 4.2).

Temperaturen har stor betydelse för hur fiskbestånden i en sjö utvecklas. Det är värt att notera att 1992, 1989 och 1988 var år med bra väder och höga temperaturer. 1993 och 1987 var däremot kalla och regniga somrar. Detta avspeglas tydligt i åldersfördelningarna där det överlag är vanligt med starka och dominerande årsklasser av 1+ och 4+ individer. Likaså är antalet 6+ individer ofta fåtaliga. Abborren i mörtsjöarna uppvisar två starka årsklasser (fig 2). Årsklasstyrkan är med andra ord starkt korrelerad till temperaturen.

I samtliga fall utom ett (Voxtorpasjön), speglar åldersfördelningen längdfördelningen hos det provfiskade materialet. Längdfördelningar finns återgivna i Meddelande 6/94 från Jönköpings län. I många fall kan man i åldersfördelningen tydligt avläsa tidpunkten för den första kalkningsinsatsen, vilket markeras med pil (↓) i figurerna.

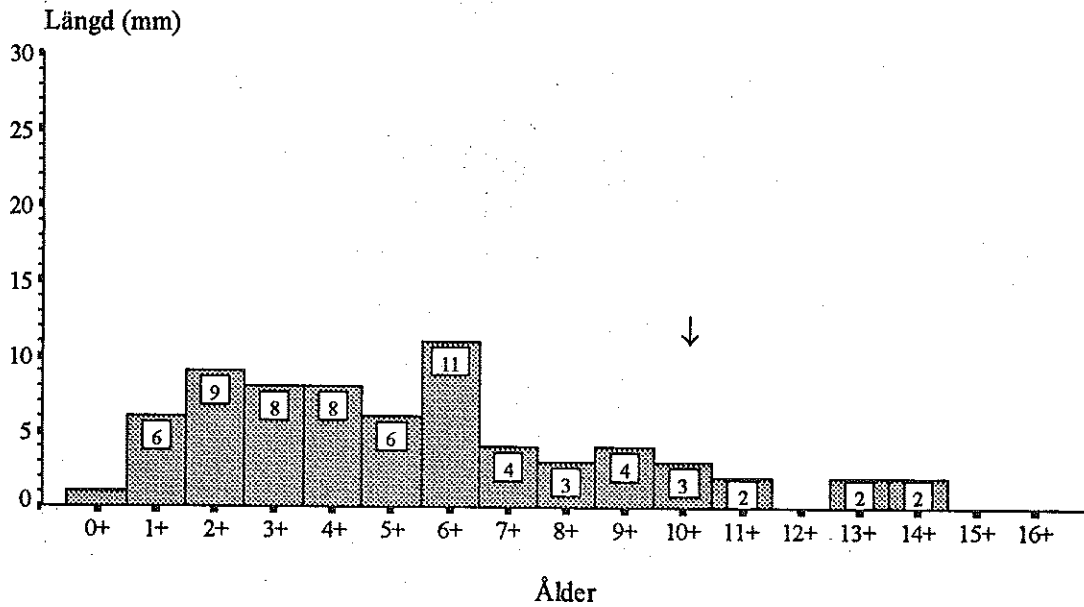
4.1 Sjöar utan mört (abborrsjöar)

Antalet åldersbestämda abborrar från tio abborrsjöar är 801 stycken.

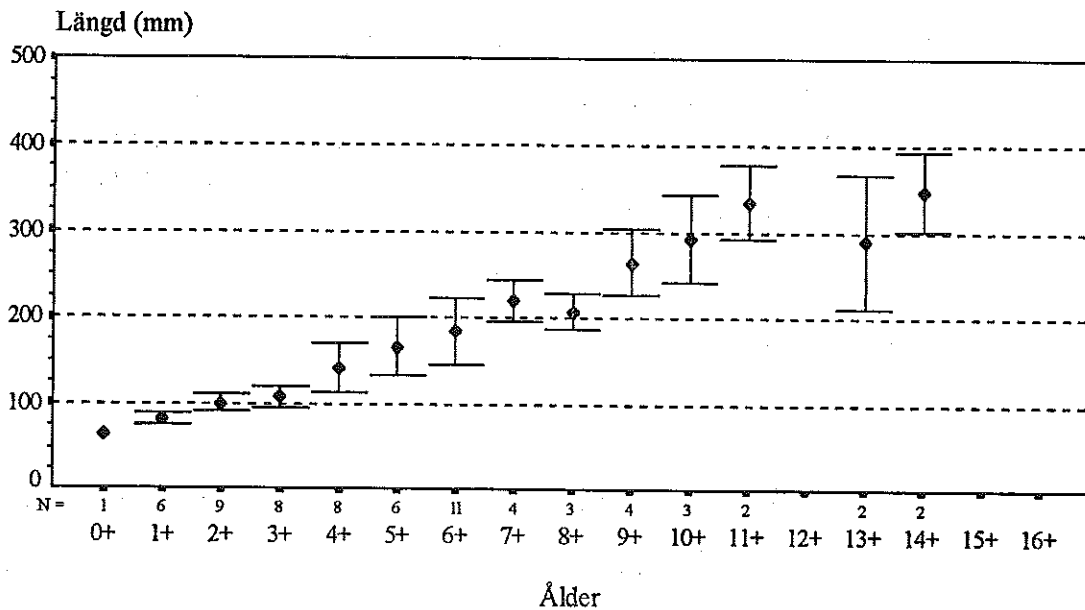
1. Voxtorpasjön: *Abborre*: 70 st. prover. Svåra gällock, smutsiga. Längdfördelningen är förskjuten åt vänster och rekryteringen är god. Endast en 0+ individ finns dock med i det åldersbestämda materialet och andelen äldre individer är relativt hög (fig 7a). Ett snett urval till åldersbestämning har gjorts, vilket framgår när man jämför ålders- och längdfördelningarna. Hela det provfiskade materialet (n=373) har en hög andel abborre mindre än 120 mm och en låg medellängd (123 mm) (Meddelande 6/94). Det åldersbestämda materialet (n=69) har dock en hög medellängd (172 mm) och en mycket hög medelålder, betydligt högre än genomsnittet för abborrsjöar.

Tillväxten hos unga individer är svag, till exempel hos 3+ individer födda 1990 (n=8) (fig 7c). I Voxtorpsjön har abborren blivit fiskätande (piscivor) vid en längd av cirka 140 mm (4+), vilket framgår av en starkt ökad tillväxt vid denna tidpunkt (fig 7b). Hos äldre individer överensstämmer tillväxten med genomsnittet för abborrsjöar.

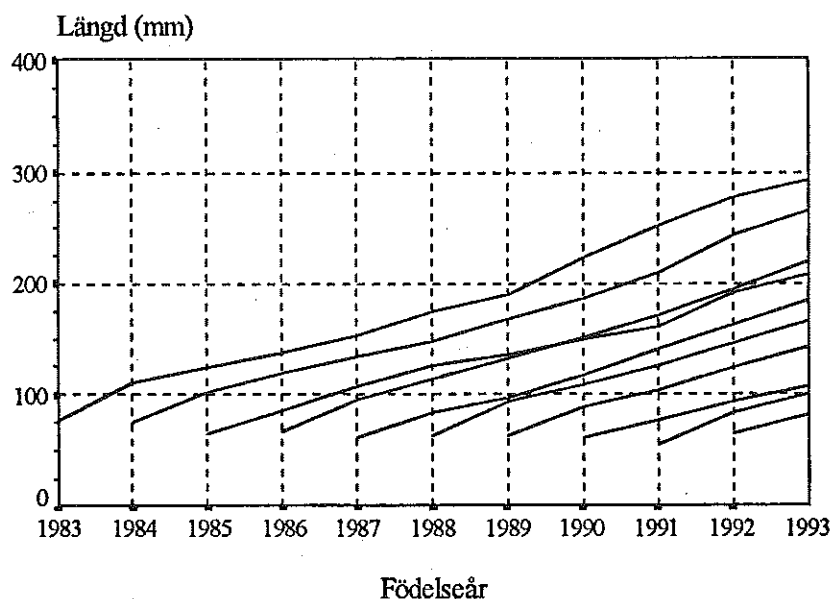
Figur 7a: Abborre, n=69



Figur 7b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=69



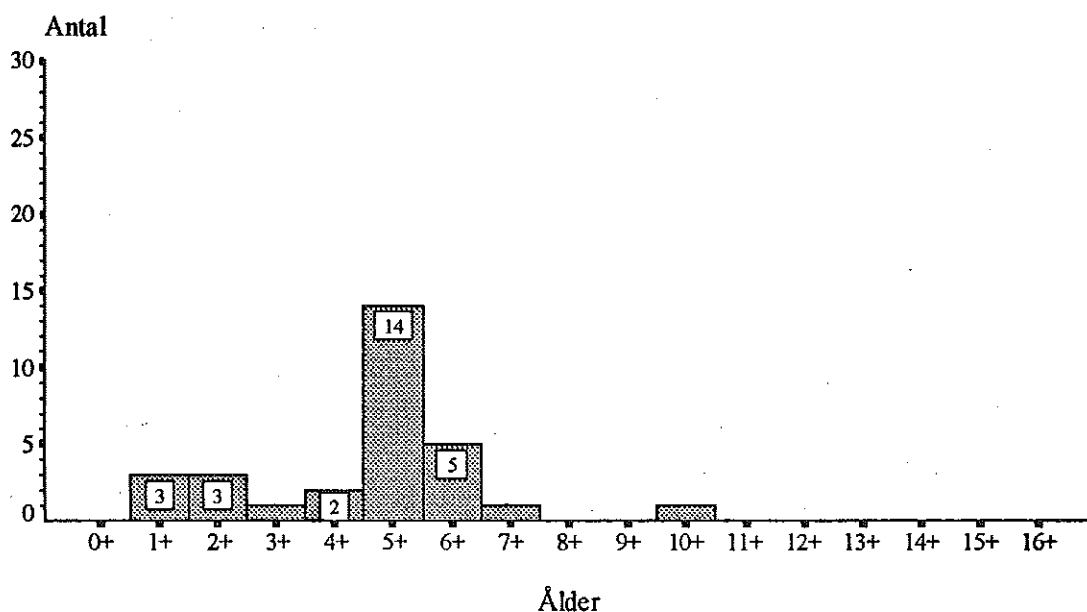
Figur 7c: Tillväxt hos abborre, n=63



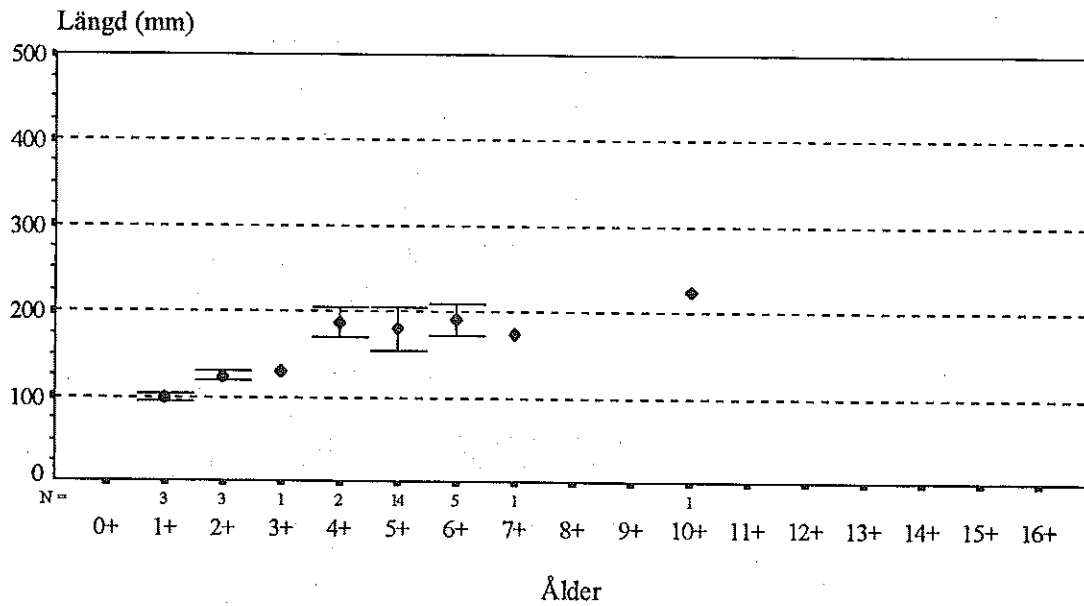
2. Ålarydssjön: För Ålarydssjön finns inga uppgifter om vattenkemi, men troligtvis har sjön varit allvarligt försurad under en lång tid. Sjön är inte direktkalkad, men sjöar uppströms är kalkade. Låg CPUE och svag rekrytering är tecken på en gles population. De 30 åldersbestämda individerna utgör hela det provfiskade materialet.

Abborre: 30 prover. Fina och lättlästa gällock. Avsaknaden av 0+ individer tyder på en svag rekrytering. Att årsklassen 5+ är dominerande i åldersfördelningen avspeglar det gynnsamma året 1988, och kan även betyda att efterföljande årsklasser är påverkade. Endast två individer är äldre än 6+ (fig 8a). Tillväxten hos individer yngre än 3+ har varit dålig (fig 8b & c). Andelen fiskätande abborre är sannolikt låg, vilket dock kan förändras när 1988 års årsklass växt till sig.

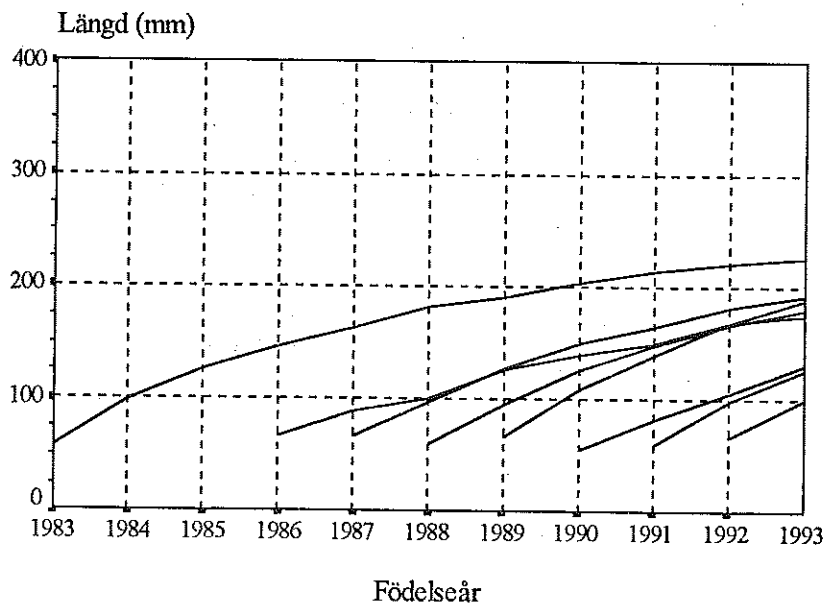
Figur 8a: Abborre, n=30



Figur 8b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=30



Figur 8c: Tillväxt hos abborre, n=30

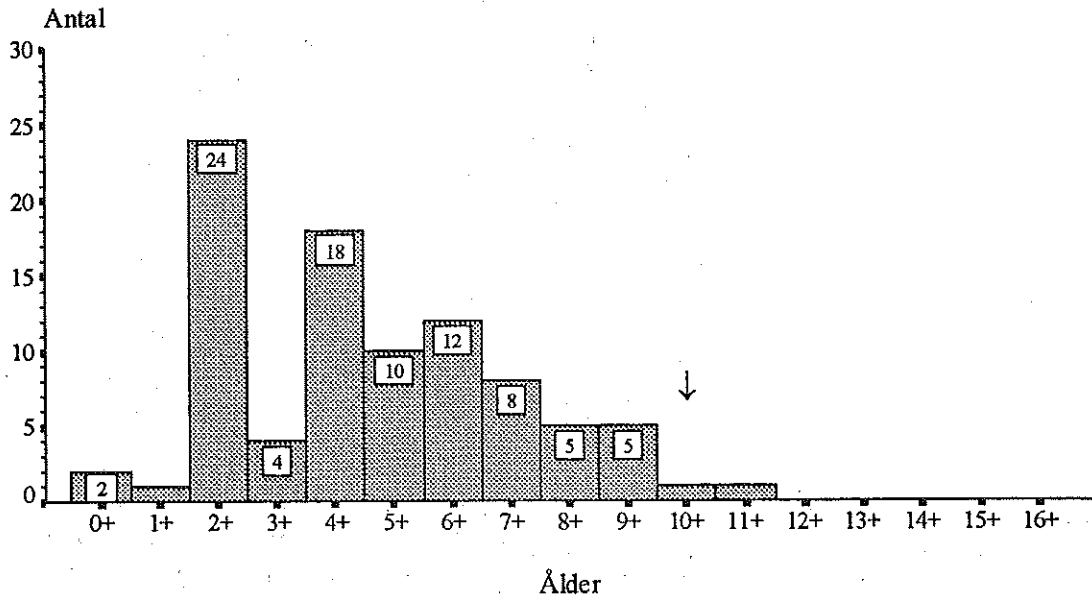


3. Hällesjö: *Abborre*: 99 prover. Svåra och smutsiga gällock! Normal längdfördelning. Individer födda 1991 och 1989 har bildat starka årsklasser, vilket genom inomartskonkurrens kan ha bidragit till att årsklasserna 0+, 1+ och 3+ är svaga (fig 9a). Att antalet fjolårs- och årsyngel är fåtaliga kan även bero på predation från fiskätande individer. Det gynnsamma året 1992 avspeglas inte i abborrsamhället.

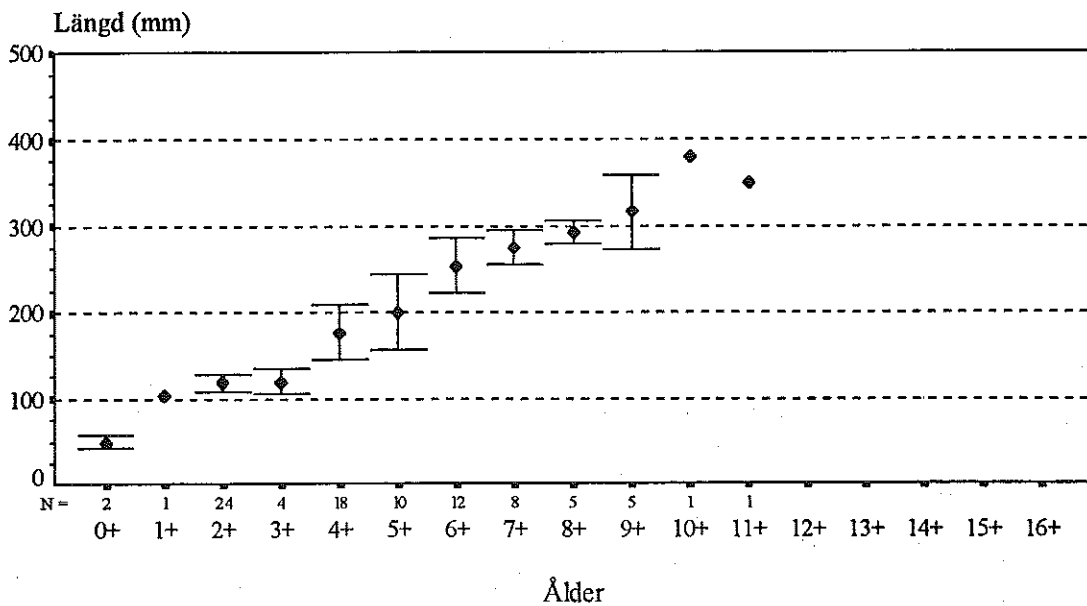
Liksom i Voxtorpsjön har abborren växlat till fiskdiet vid en ålder av 4+ (175 mm) (fig 9b). Individer födda 1989 och dessförinnan har tillväxt mycket bra (fig 9c), ett tillväxtmönster som är typiskt för sjöar med en stor andel fiskätande abborre. Medellängden är hög jämfört med genomsnittet för abborrsjöar. (Den mycket goda tillväxten för årsklassen född 1983 gäller bara en individ).

Sjön kalkades första gången 1983 och i det åldersbestämda materialet återfinns endast ett fåtal individer födda åren 1982 och 1983 - övriga abborrar är yngre (fig 9a).

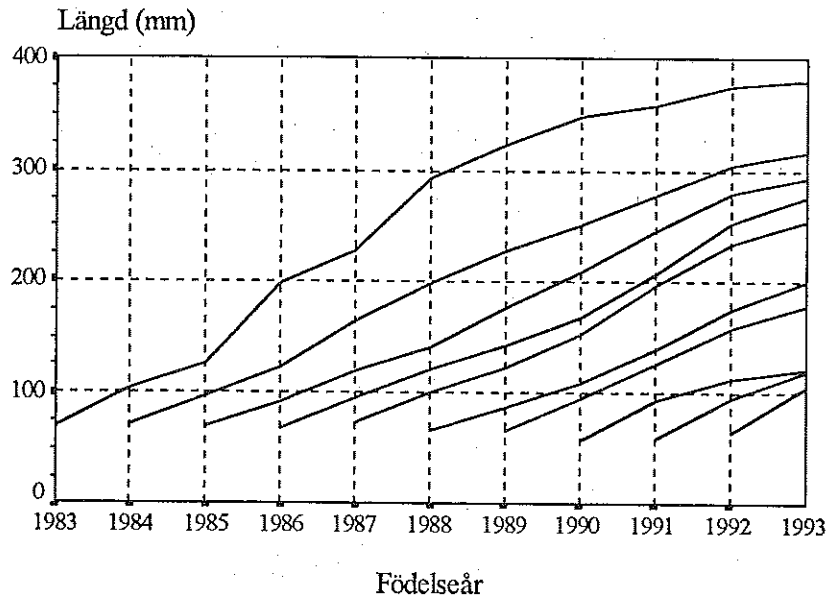
Figur 9a: Abborre, n=91



Figur 9b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=91



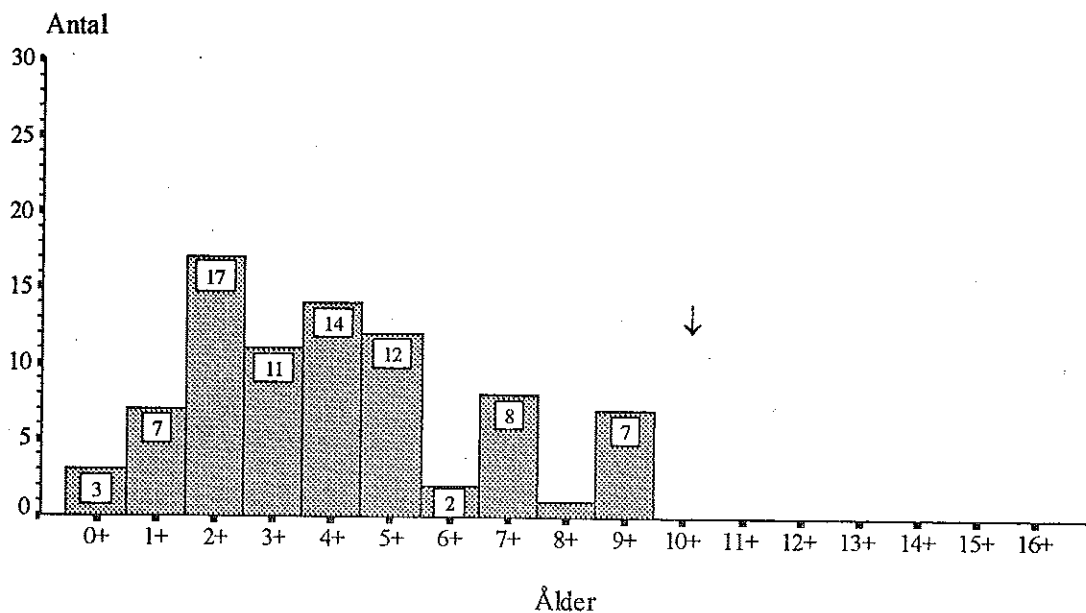
Figur 9c: Tillväxt hos abborre, n=90



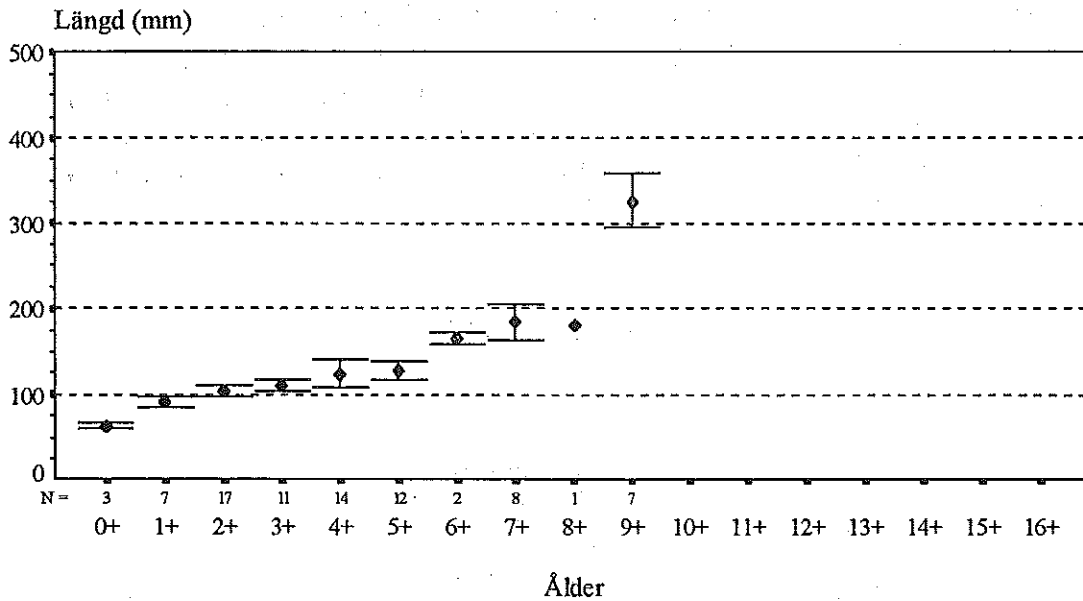
4. Långvattnet: Abborre: 82 prover med ganska rena men svårtolkade gällock. (De gällock som kommer från abborrar som är mellan 2+ och 5+ är speciellt svåra.) Längd- och åldersfördelningar är normala. CPUE är låg i sjön.

Sjön kalkades första gången 1983, vilket stämmer överens med att de största och äldsta individerna är födda 1984 (9+) (fig 10a). Denna årsklass (n=7) har tillväxt mycket bra och individerna är storvuxna (265-360 mm). I övrigt har abborren i Långvattnet växt betydligt sämre än genomsnittet för abborrsjöarna. Inga individer utom de födda 1984 uppnår en längd av 200 mm (fig 10b & c). Medelålder och medellängd är lägre än genomsnittet för abborrsjöar. Beståndet reproducerar sig. 1987 har resulterat i en svag årsklass (6+) (fig 10a), vilket antyder att sjön är känslig för låga temperaturer och höga flöden som inträffade 1987.

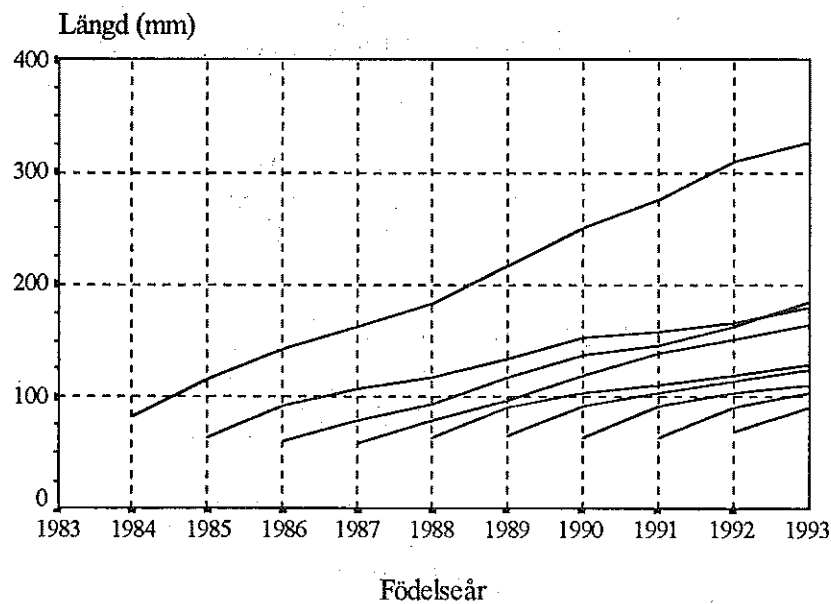
Figur 10a: Abborre, n=82



Figur 10b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=82



Figur 10c: Tillväxt hos abborre, n=82



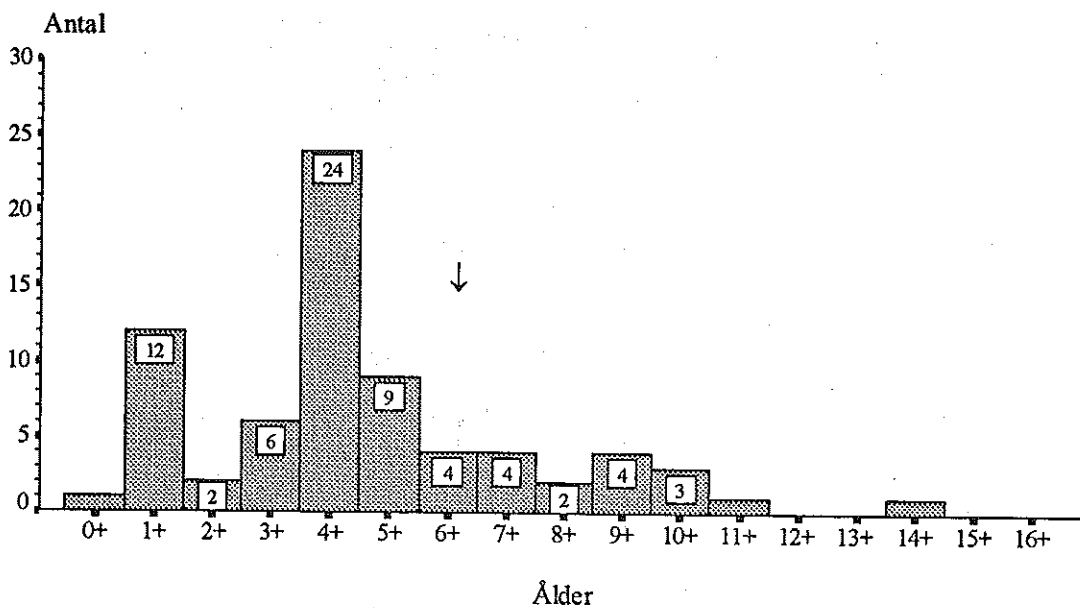
5. Öregöl: Abborre: 73 prover, rena gällock, svårtolkade! Den bestämda åldern för vissa gällock är osäker. (Åldersbestämningen innebar ibland problem i kanten av gällocken och vid bedömningen av en sannolikt falsk markering mellan år 1 och 2).

Längd- och åldersfördelningarna är båda normala, men årsklassen 0+ är svag. De starka årsklasserna 1+ och 4+ är resultatet av två gynnsamma säsonger 1992 och 1989 (fig 11a). Medellängden för årsklasserna 0+ till 3+ är över genomsnittet jämfört med sjöar utan mört. För

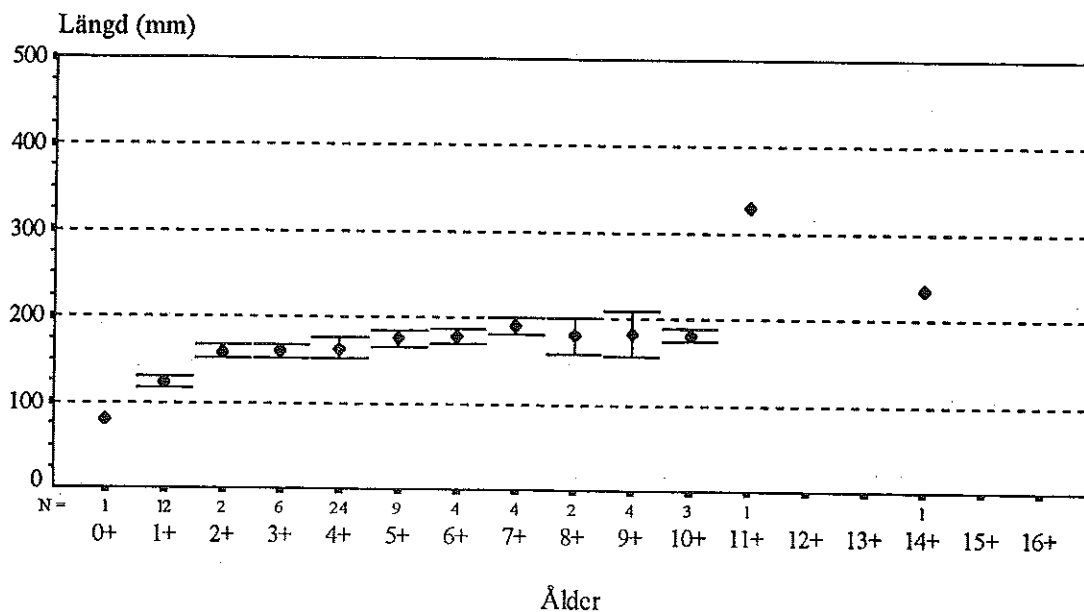
årsklasser av abborre födda efter 1986, har individtillväxten varit mycket god det första året. Vid cirka 175 mm längd har abborrarna i princip slutat växa och individer i åldrarna 5+ till 10+ har alla en medellängd mellan 176 mm och 191 mm (fig 11b & c).

Abborren i Öregöl har troligtvis inte lyckats växla till fiskdiet och därmed har tillväxten avstannat. Abborrbeståndet i Öregöl är troligen ett (störväxt) tusenbrödrabestånd. Det låga antalet 0+ individer kan vara en effekt av intraspecifik konkurrens om födan hos det relativt småvuxna beståndet. Den långsamma tillväxten kan kopplas till svårtolkade gällock. På sikt kan den dominerande årsklassen född 1989 övergå till fiskdiet och introduktionen av mört kan gynna den större abborrens individtillväxt i sjön.

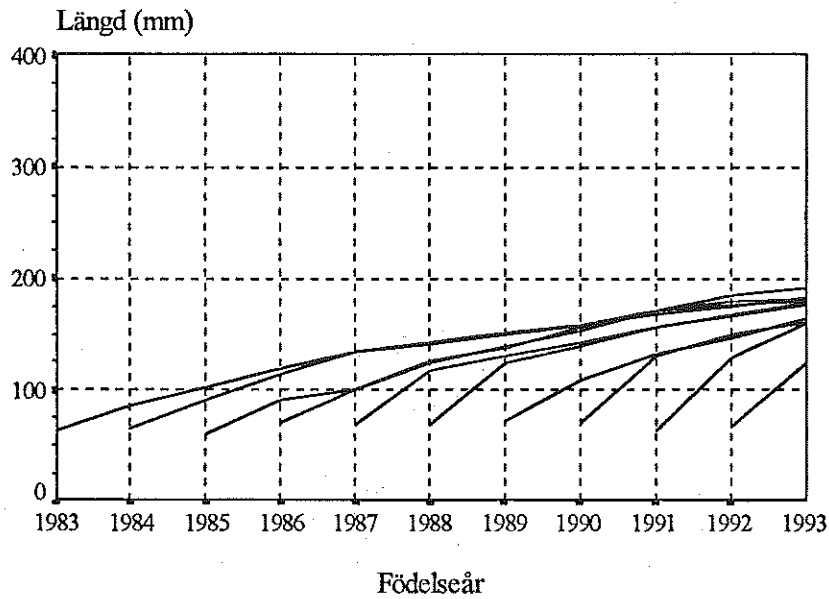
Figur 11a: Abborre, n=73



Figur 11b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=73

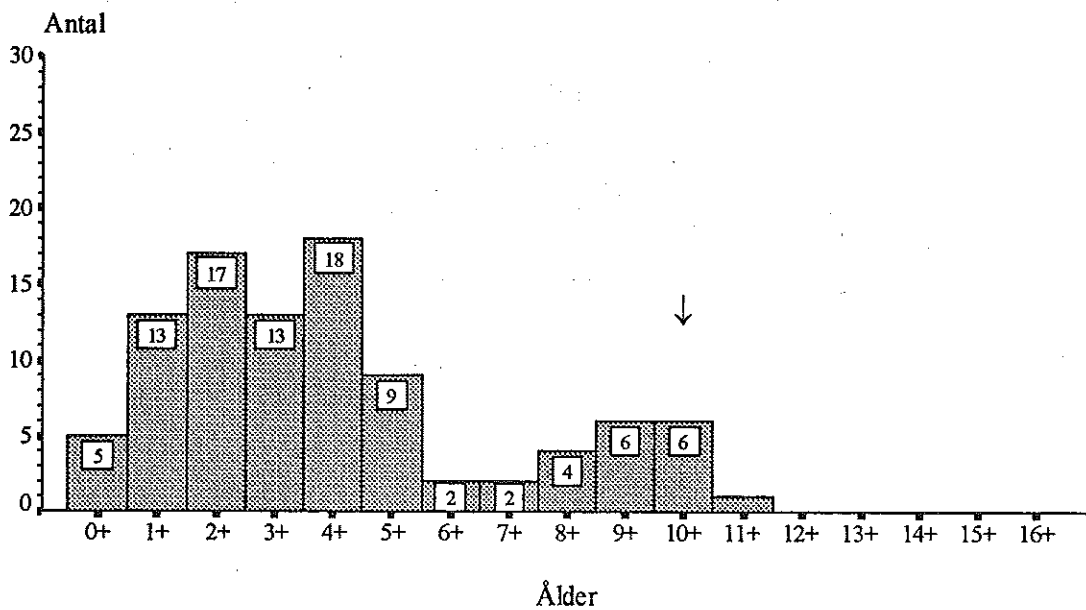


Figur 11c: Tillväxt hos abborre, n=71

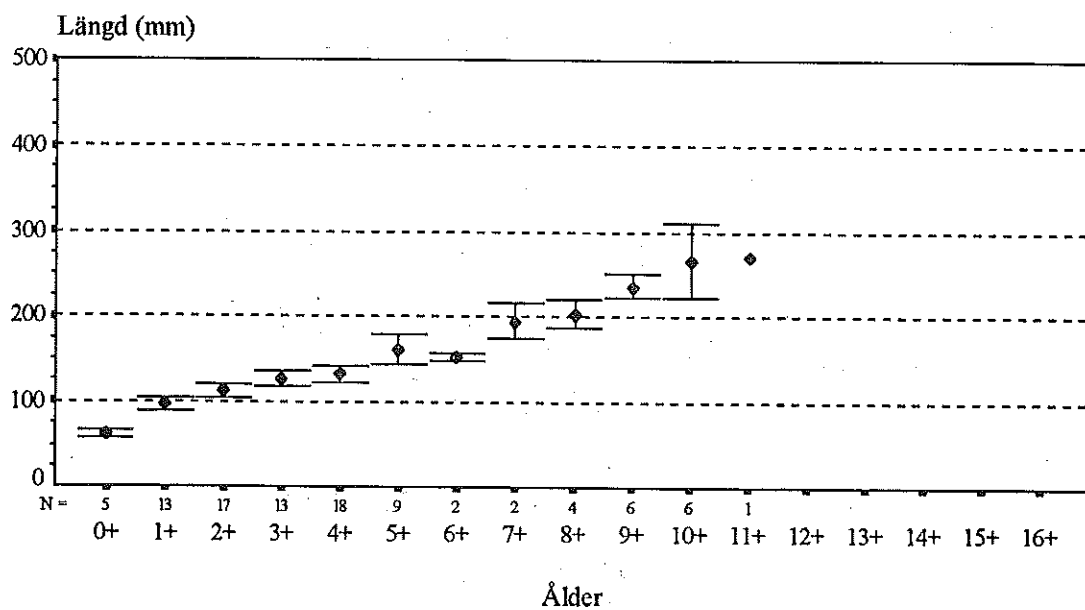


6. Bongebojsjön: *Abborre*: 96 rena, normalsvåra gällock. Normal längd- och åldersfördelning. Dominerande årsklasser saknas vilket kan bero på att äldre årsklasser av abborre har haft en stark inverkan på det övriga beståndet genom konkurrens (fig 12a). Yngre individer har haft svårt att övergå till fiskdiet, vilket framgår av en sämre tillväxt än genomsnittet för abborrsjöar (fig 12b & c). Både medellängd och medelålder är lägre än hos den genomsnittliga abborrsjön. Sjön kalkades 1983. Majoriteten av individerna är födda efter det året.

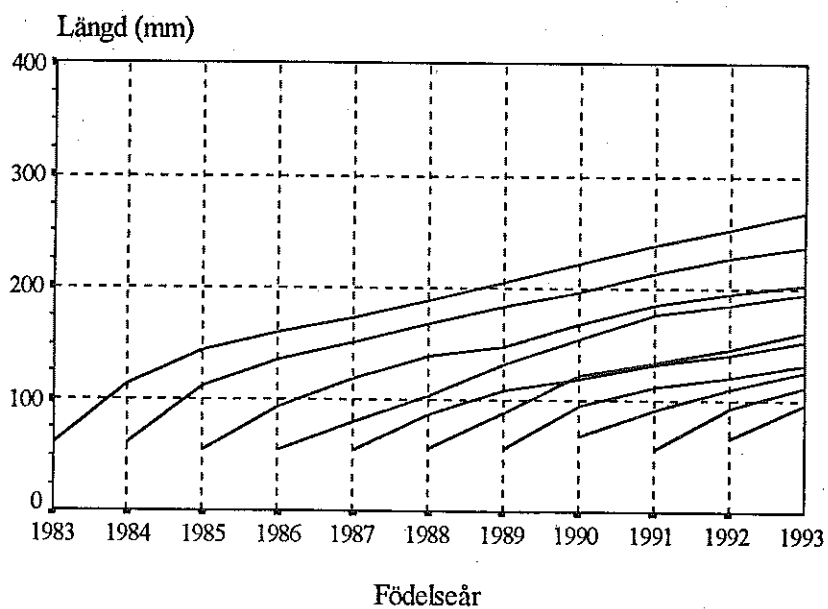
Figur 12a: Abborre, n=96



Figur 12b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=96

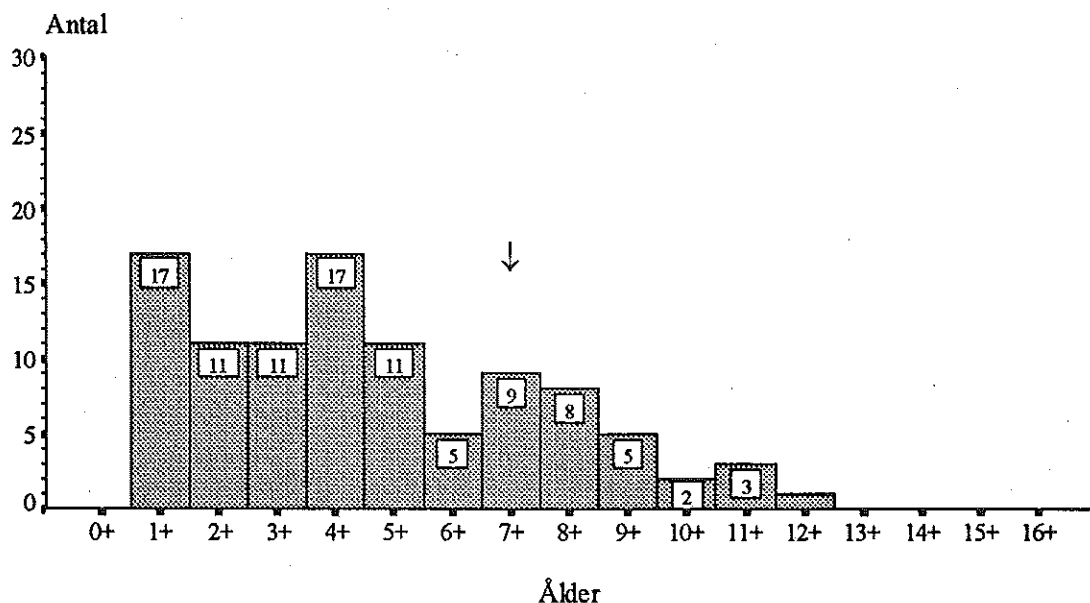


Figur 12c: Tillväxt hos abborre, n=95

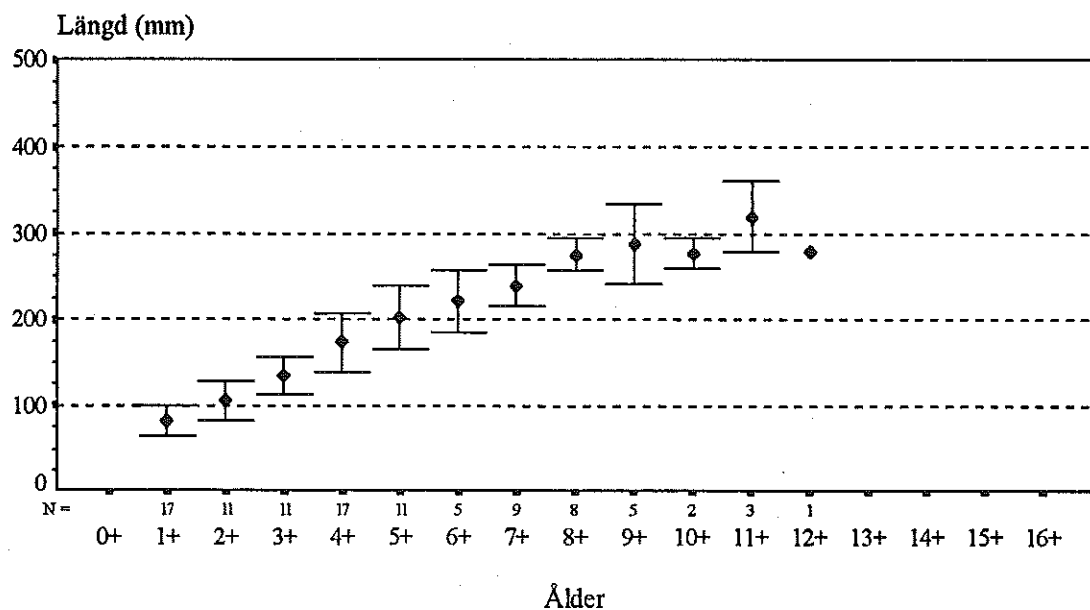


7. Mellansjön: Abborre: 100 prover. Gällocken rena och normalsvåra. Längdfördelningen är bred, rekryteringen av abborre är god. Inga 0+ individer finns i det åldersbestämda materialet men de utgör dock en svag storleksklass i längdfördelningen. Andelen stora och gamla individer är relativt hög och den fiskätande abborren kan ha prederat på årsynglen. Årsklasser födda 1989 och 1992 (4+ och 1+) utmärker sig något (fig 13a). Tillväxten är god och överensstämmer med medellabborrsjön. Årsklassen född 1984 (9+) har tillväxt bra (fig 13b & c).

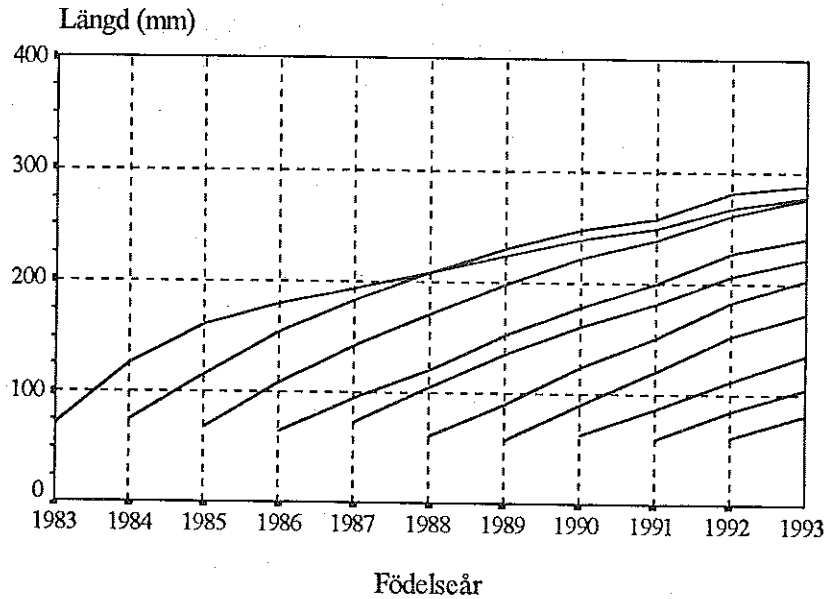
Figur 13a: Abborre, n=100



Figur 13b: Medellängd (+1SD) för abborre, n=100



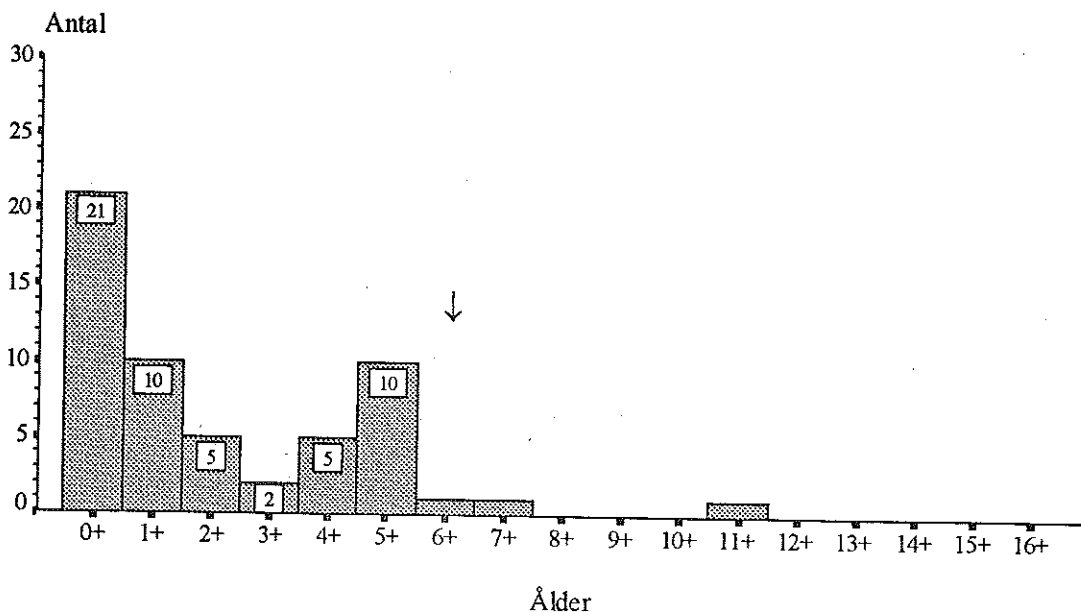
Figur 13c: Tillväxt hos abborre, n=96



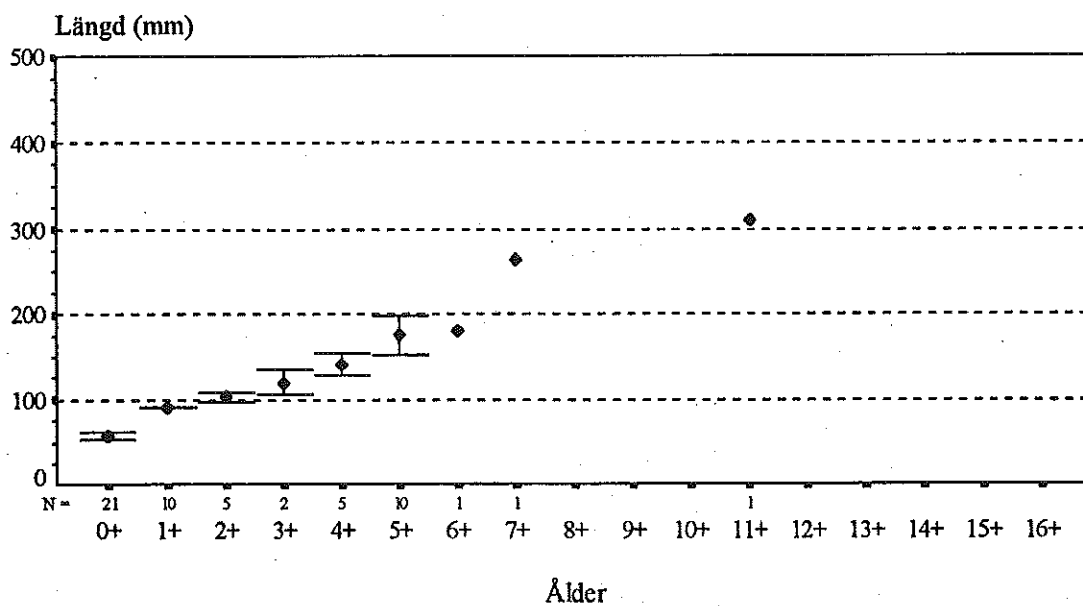
8. Juddesjön: Abborre: 58 prover. Gällocken fina och lättlästa. Mycket god rekrytering av individer till framför allt 1993 års, men även 1992 års distinkta årsklasser (fig 14a). Längd- och åldersfördelningarna är båda förskjutna åt vänster och andelen stor abborre är liten. Att 0+ individer dominerar åldersfördelningen är ovanligt. Abborrpopulationen i Juddesjön är troligen gles och CPUE är låg.

Abborren i Juddesjön är klart yngre och mindre än genomsnittet för abborrsjöar, och tillväxten är också något sämre (fig 14b & c). Sjön kalkades första gången 1987, vilket avspeglas i en stark årsklass född 1988. Endast enstaka individer är äldre än 5+ (fig 14a). (Observera att den goda tillväxten för årsklassen född 1986 enbart avser en individ.)

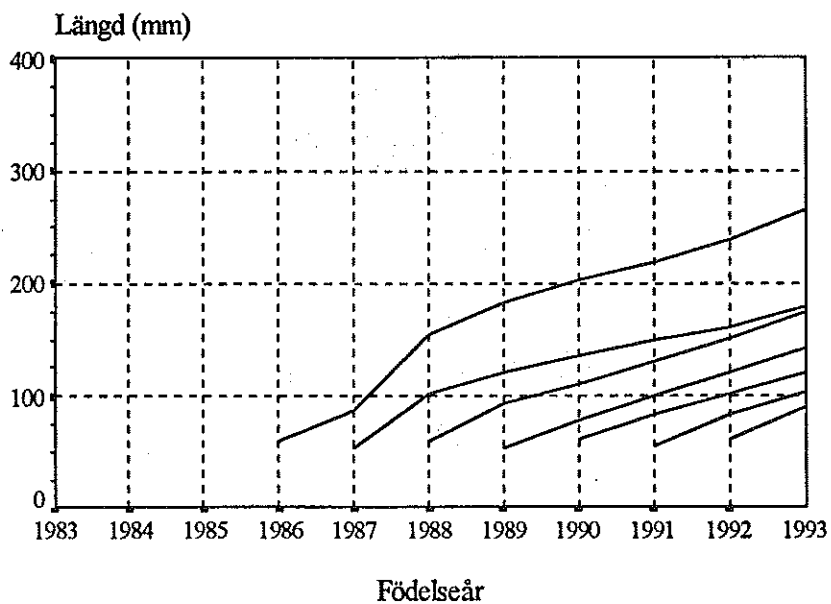
Figur 14a: Abborre, n=56



Figur 14b: Medellängd (+-1SD) vid given ålder för abborre, n=56

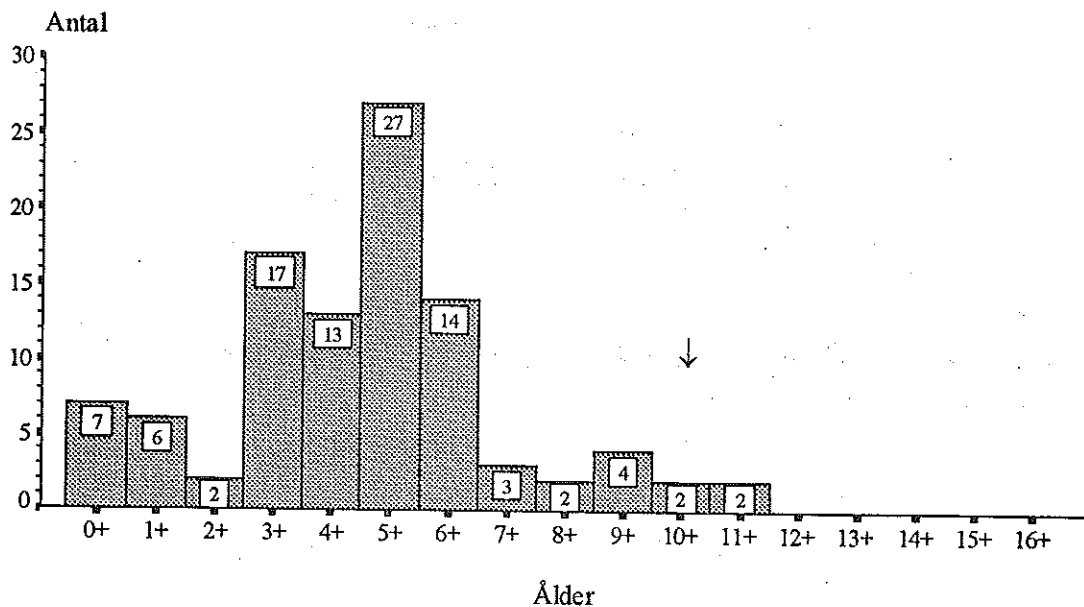


Figur 14c: Tillväxt hos abborre, n=55

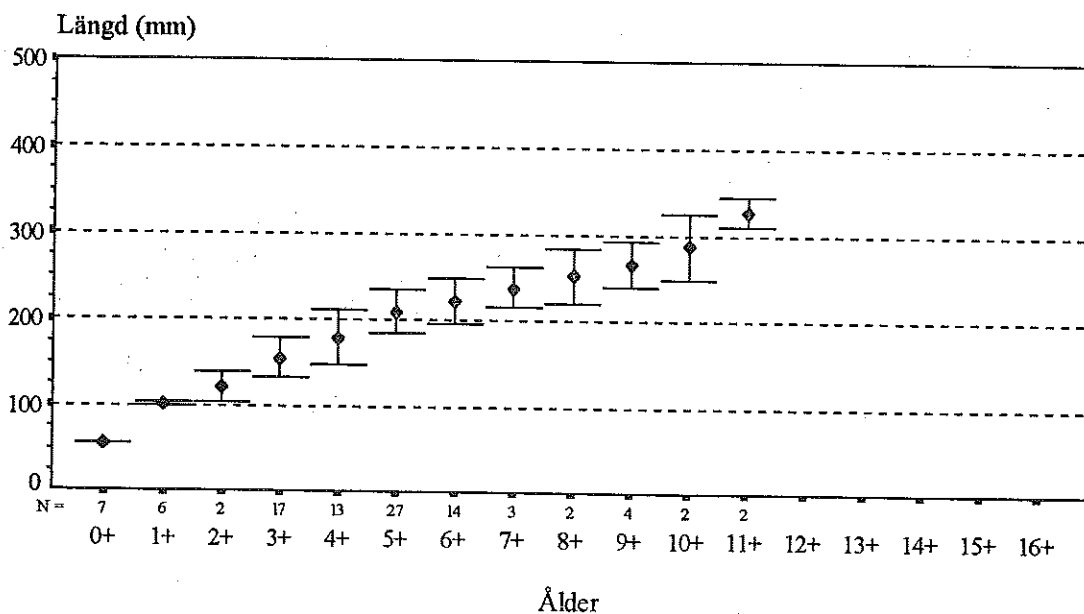


9. Svinsjön: Abborre: 100 prover, normalsvåra. Längd- och åldersfördelningar normala med god rekrytering av 0+ och 1+ individer. Andelen 2+ individer är låg, vilket kan förklaras av flera starka årsklasser födda 1987-1990. Abborre född 1988 (5+) utgör en dominerande årsklass (fig 15a). Tillväxten är god och andelen stor abborre är hög. Sjön kalkades för första gången 1983 och de flesta individerna är också yngre än 10+.

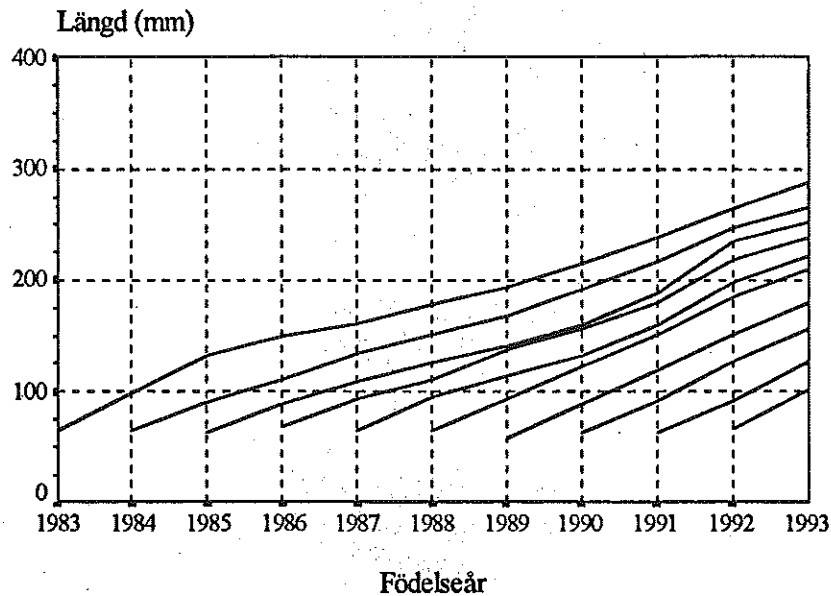
Figur 15a: Abborre, n=99



Figur 15b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=99



Figur 15c: Tillväxt hos abborre, n=97

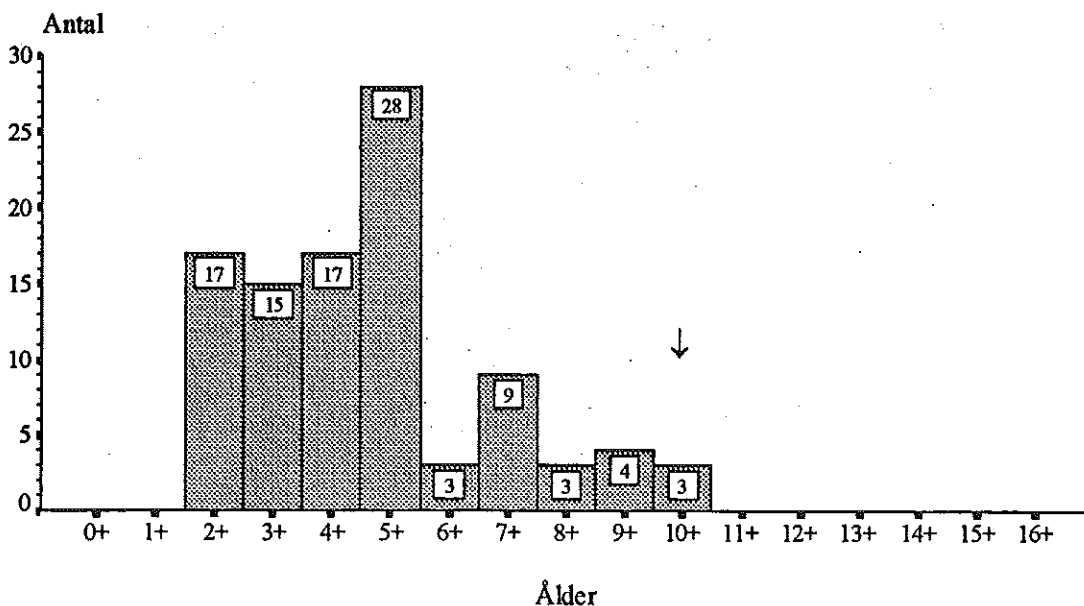


10. Stensjön: Abborre: 99 dåligt rengjorda och svårtolkade gällock.

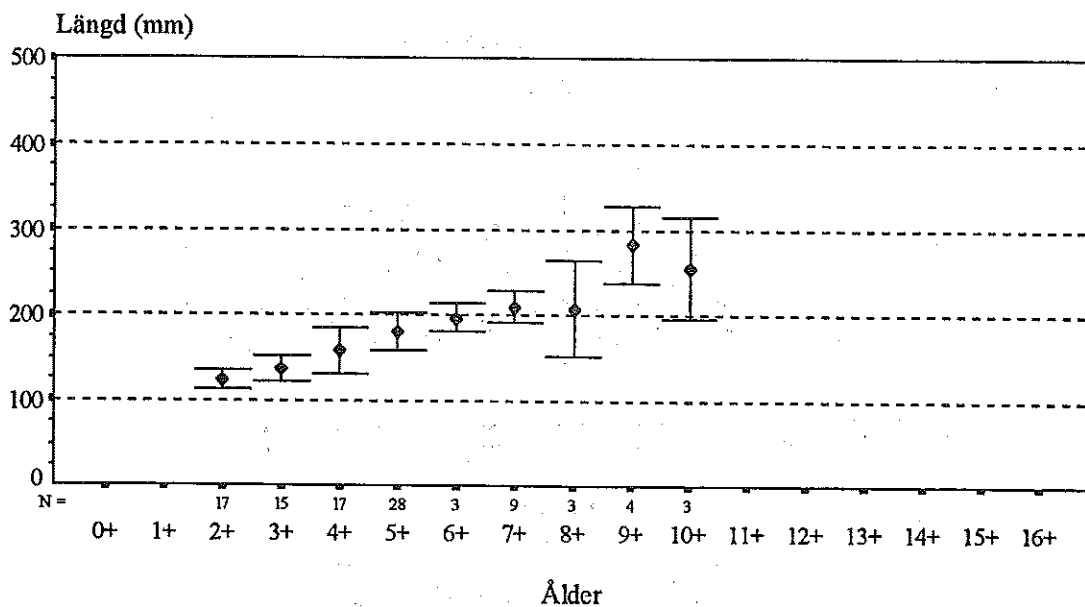
Både längd- och åldersfördelningar tyder på dålig rekryteringen av abborre. Varken 0+ eller 1+ individer finns med i det åldersbestämde materialet (fig 16a). Nätselektiviteten kan ha verkat så att små individer inte finns representerade i fångsten. Andra förklaringar kan vara konkurrens från de starka årsklasserna födda 1988-1991, eller att ett mindre antal fiskätande abborre har prederat på liten abborre. 1988 års årsklass dominerar abborrbeståndet och den låga andelen 6+ individer (fig 16a) tyder på att sjön är känslig för temperaturpåverkan.

Sjön kalkades 1983 och alla individer är födda det året eller senare. Tillväxten hos abborren i sjön överensstämmer med genomsnittet för abborrsjöar (fig 16b & c).

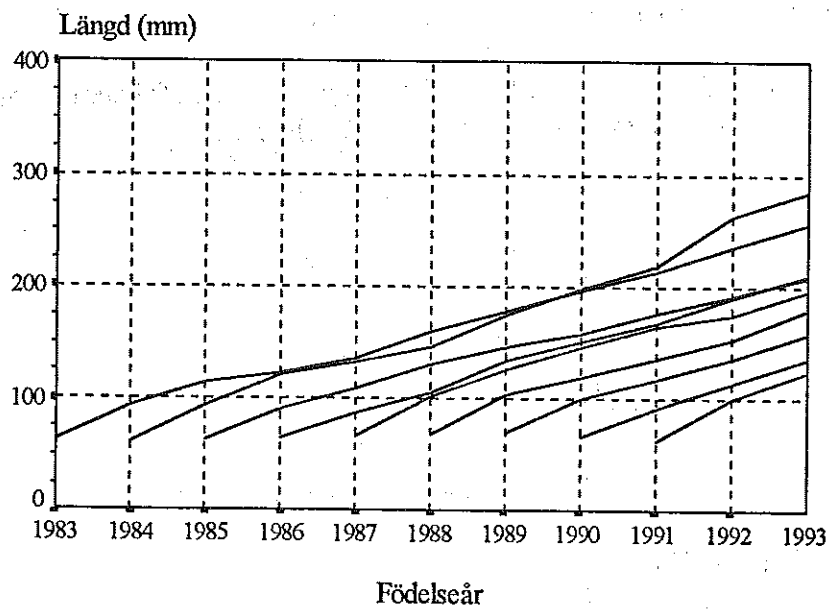
Figur 16a: Abborre, n=99



Figur 16b: Medellängd ($\pm 1SD$) vid given ålder för abborre, n=99



Figur 16c: Tillväxt hos abborre, n=99



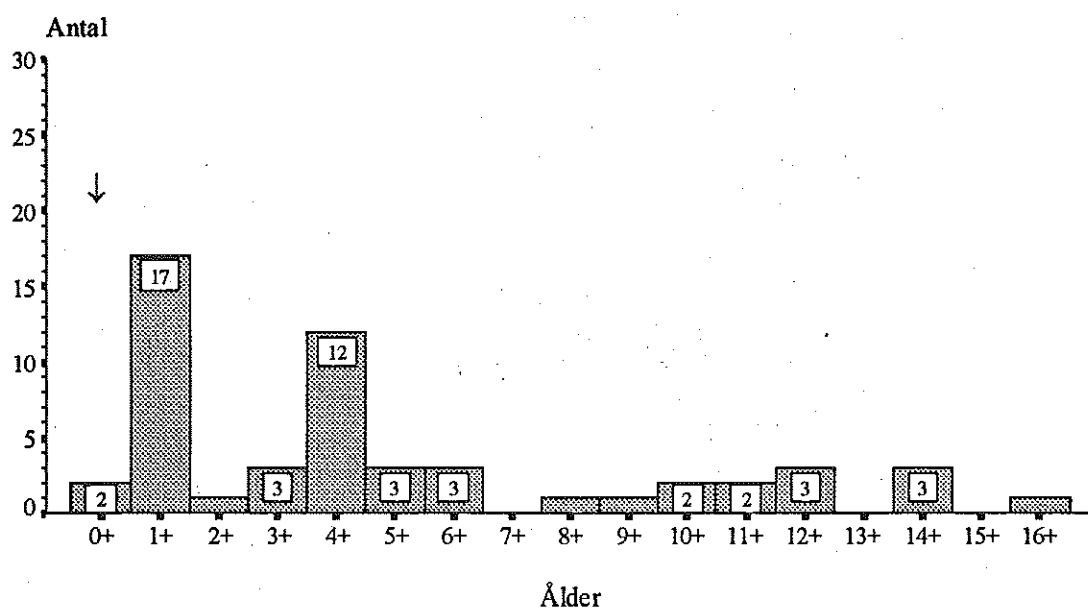
4.2 Sjöar med mörtsjöar

Åldersbestämning är utförd på 137 abborrar från tre sjöar och 297 mörtar från fyra sjöar.

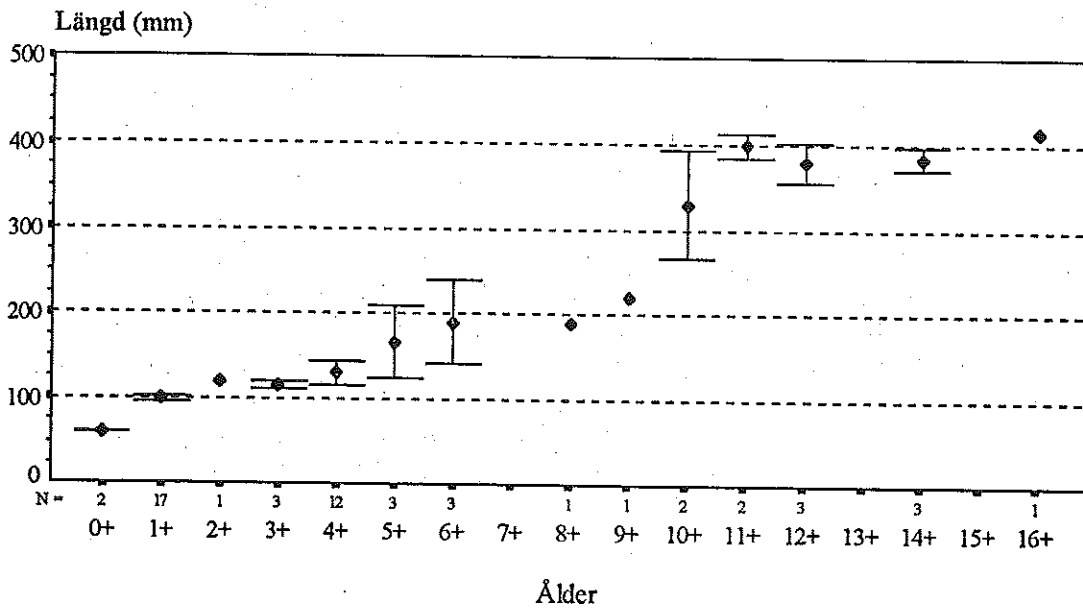
11. Holmsjön: Holmsjön har kvar sitt ursprungliga mörtsjöbestånd. Sjön har varit relativt förskonad från försurningseffekter och hyser ett gammalt abborrbestånd. pH-värde och alkalinitet har varit låga sedan 1987 och kalkning påbörjades därför 1993 (Meddelande 6/94).

Abborre: 56 prover, gällock normala. Bred längdfördelning med en stor andel stora och gamla individer. Åldersfördelningen är svårtolkad. Endast ett fåtal 0+ individer finns representerade, vilket antingen kan bero på predation från fiskätande abborre eller på konkurrens från den starka årsklassen född året innan. Det finns ytterligare en stark årsklass född 1989. Övriga årsklasser är svaga vilket kan bero på att sjön har varit svagt försurad under många år utan kalkningsinsatser (fig 17a).. Att medelålder, medellängd och medelvikt är mycket höga förklaras av stor abborre äldre än 10+ (>300 mm) (fig 17c).

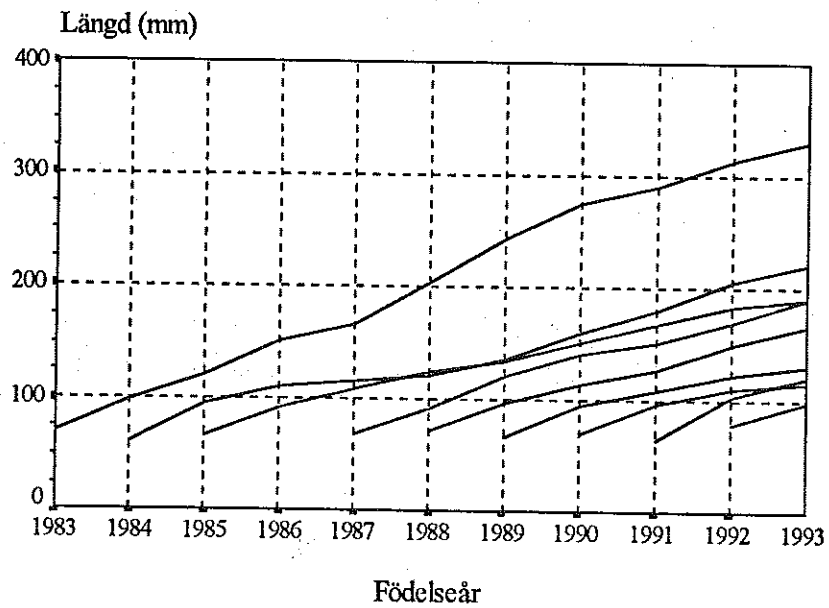
Figur 17a: Abborre, n=54



Figur 17b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=54



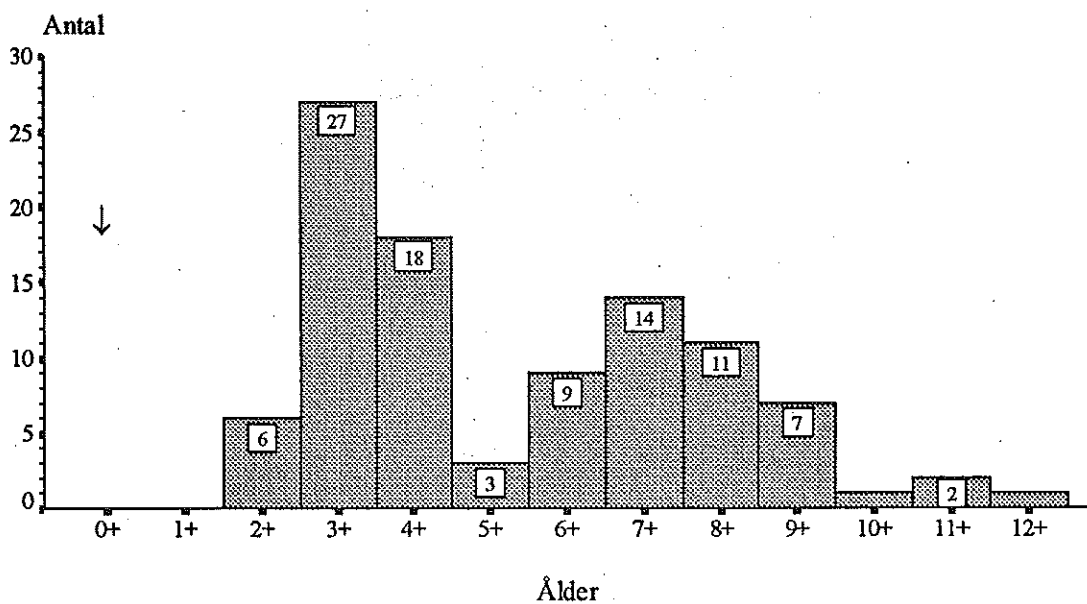
Figur 17c: Tillväxt hos abborre, n=45



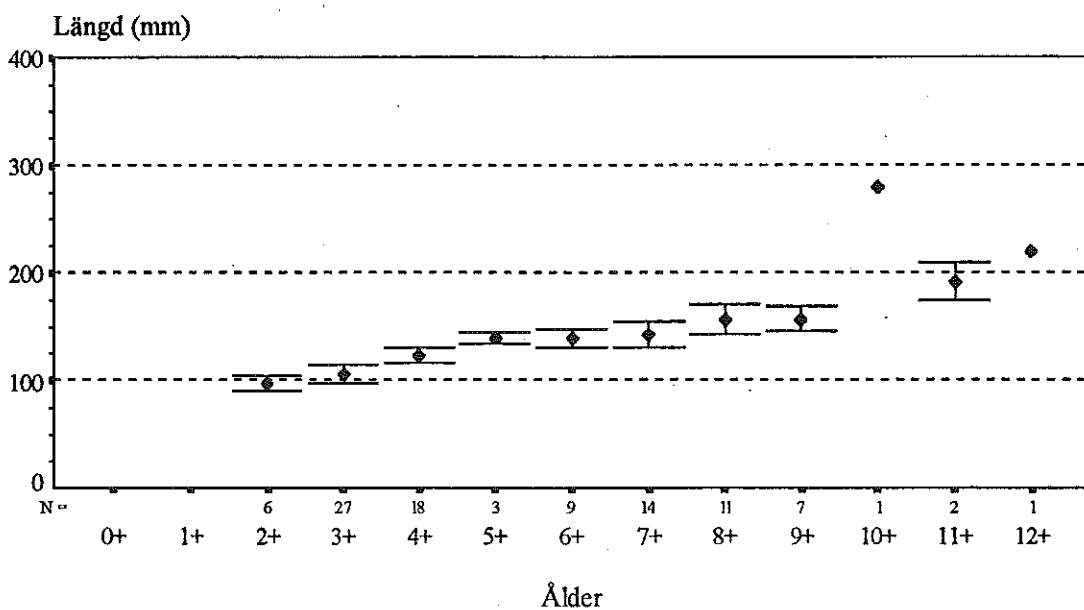
Mört: 100 st svåra fjäll. Rekryteringen av mörtungel är dålig. Varken 0+ eller 1+ individer är representerade i det åldersbestämde materialet, men åtminstone några 1+ individer är synliga i längdfördelningen. Frånvaron av års- och fjolårsungel kan bero på dålig vattenkvalitet med låga pH-värden innan kalkning, på predation från storvuxna abborrar i sjön eller på mellanarts-konkurrens. 1988 genererade en svag årsklass av mört trots ett gynnsamt klimat (fig 18a).

När längdfördelningen jämförs med åldersfördelningen (fig 18a) och medellängden per årsklass (fig 18b) studeras, visar det sig att mörtbeståndet i Holmsjön är mycket långsamväxande. Mörten är småvuxen och medellängden är låg. Medelåldern är däremot hög jämfört med de tre andra sjöarna. Mörtpopulationen har tillväxt extremt dåligt och är tydligt påverkad av försurningen.

Figur 18a: Mört, n=99



Figur 18b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för mört, n=99

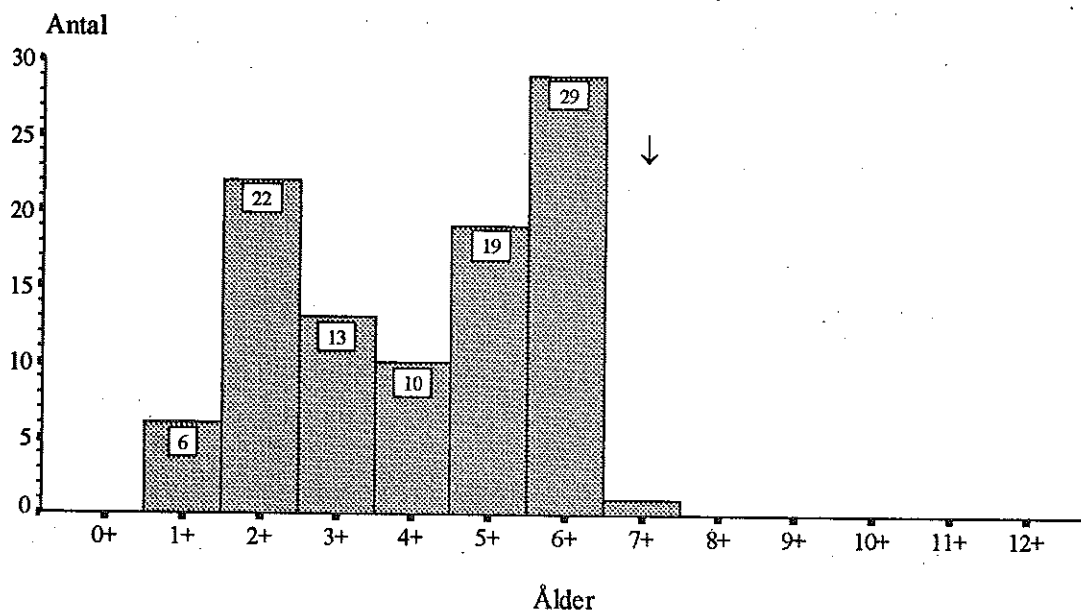


12. Brandsjön: ligger nedströms Holmsjön. Mörten försvann från sjön i början av 1960-talet. Kalkning påbörjades 1986, men redan i början av 1980-talet satte en markägare ut cirka 100 liter stor mört (drygt 500 individer). Mörtbeståndet i Brandsjön idag kan härstamma både från den utsatta mörten och från naturlig återkolonisation från uppströms Holmsjön (Meddelande 6/94).

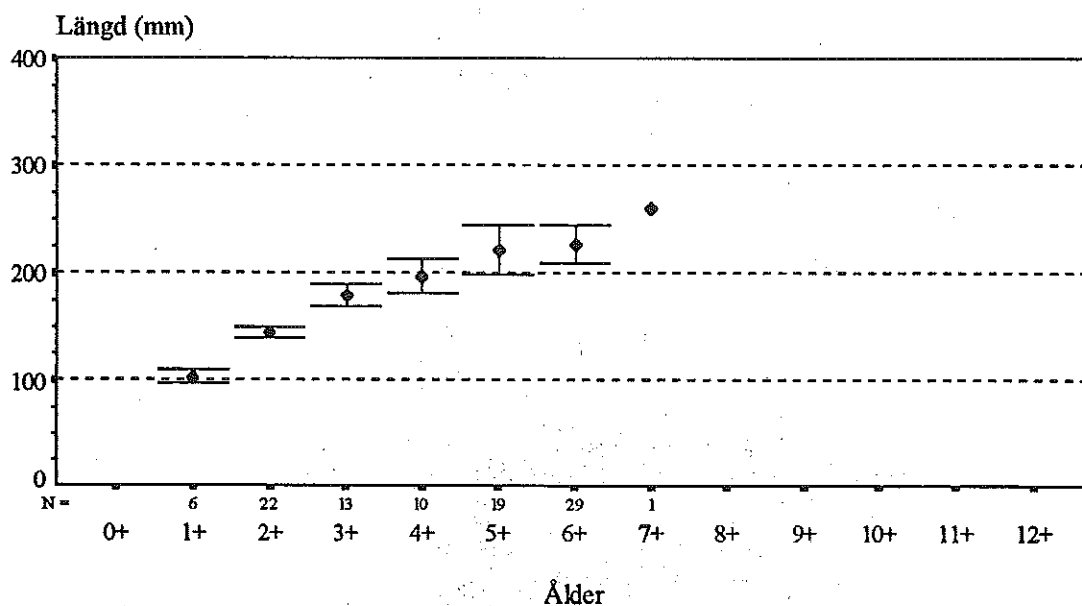
Inga *abborr*-prover fanns tillgängliga, varför några åldrar på abborre inte kan presenteras. Utifrån längdfördelningen för abborre i Brandsjön (Meddelande 6/94) framgår att reproduktionen fungerar, men årsklasserna 0+ och 1+ ser svaga ut. Det gynnsamma året 1992 har inte bidragit med en stor andel 1+ individer. Däremot har troligtvis 1989 givit upphov till en stark årsklass. I övrigt ser längdfördelningen normal ut. Det finns ett antal relativt stora abborrar i sjön vilka kan ha prederat på 0+ och 1+ individer.

Mört: 100 fjällprover av normal svårighetsgrad. (Fjällen är i vissa fall svårtolkade med en liten tillväxtzon ytterst.) Längdfördelningen och åldersfördelningen antyder att rekryteringen är svag - 0+ saknas och endast ett fåtal 1+ individer finns representerade. Den äldsta åldersbestämda mörten är 7+ (n=1), och 6+ individer födda 1987 utgör en mycket stark årsklass (fig 19a). Kalkningsinsatsen 1986 har haft en god effekt på mörtbeståndets rekryteringsförmåga, trots att 1987 temperaturmässigt var ett dåligt år. Möjligen beror det på att zooplanktonsamhället 'exploderade' i samband med kalkningen. Medelåldern för beståndet överensstämmer med medelåldern för mörten i de andra mörtsjöarna. Däremot är medellängden hög och tillväxten mycket god (fig 19b). På fjällen syns att de första 3-4 åren är stora vilket tyder på en god tillväxt. De 2-3 sista åren är däremot små.

Figur 19a: Mört, n=100



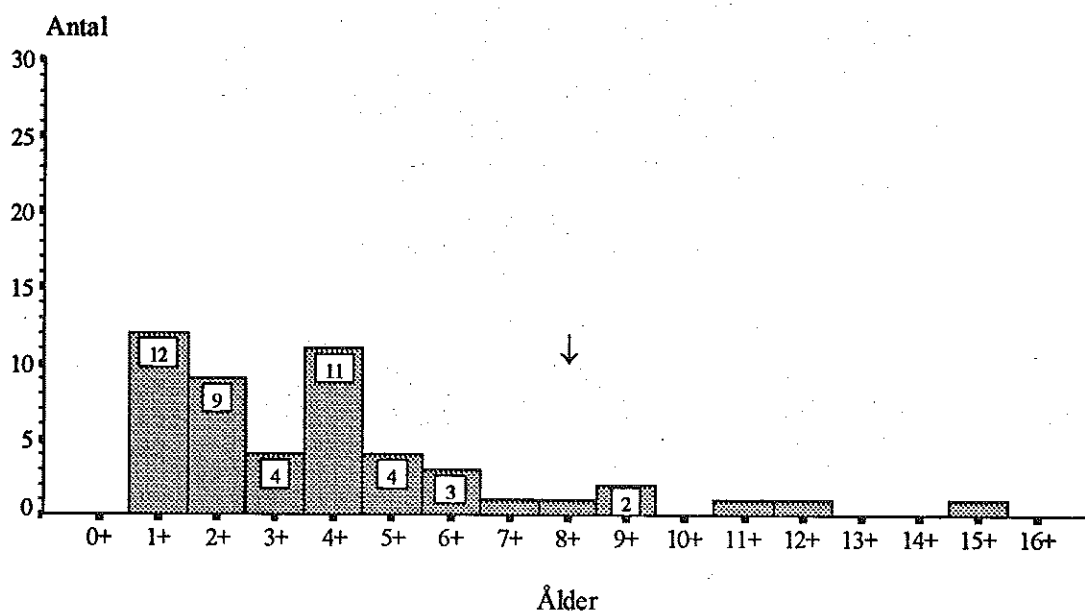
Figur 19b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för mört, n=100



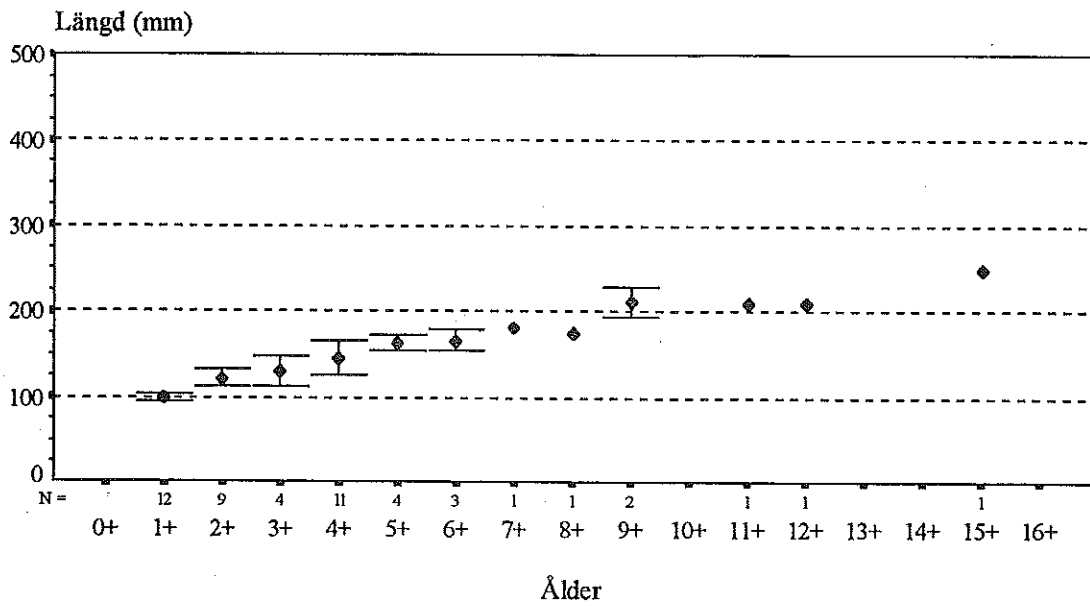
13. Ryasjön: Mörten i Ryasjön försvann i början av 1960-talet, men har under 1980-talet återkoloniserat från uppströms Brandsjön och Holmsjön. Ryasjön var kraftigt försurad innan första kalkningsinsatsen gjordes 1985 (Meddelande 6/94).

Abborre: 50 prover. Ganska rena, medelsvåra gällock. Längdfördelningen är normal. 0+ individer saknas helt. De gynnsamma åren 1989 och 1992 avspeglas i relativt starka årsklasser, som i sin tur kan ha inverkat på 1993 års rekrytering (fig 20a). Tillväxten överensstämmer med genomsnittet för mörtsjöar, men endast ett fåtal individer har en längd över 200 mm (fig 20b & c).

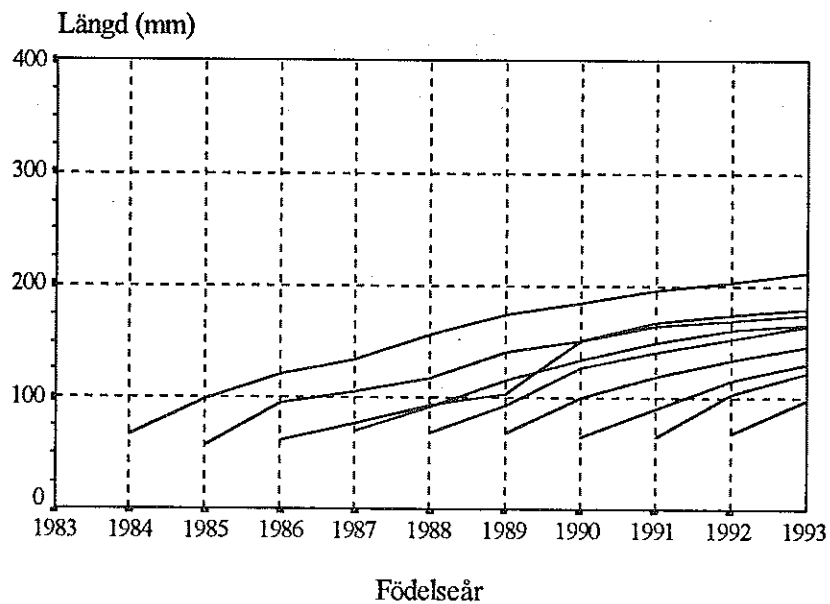
Figur 20a: Abborre, n=50



Figur 20b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för abborre, n=50



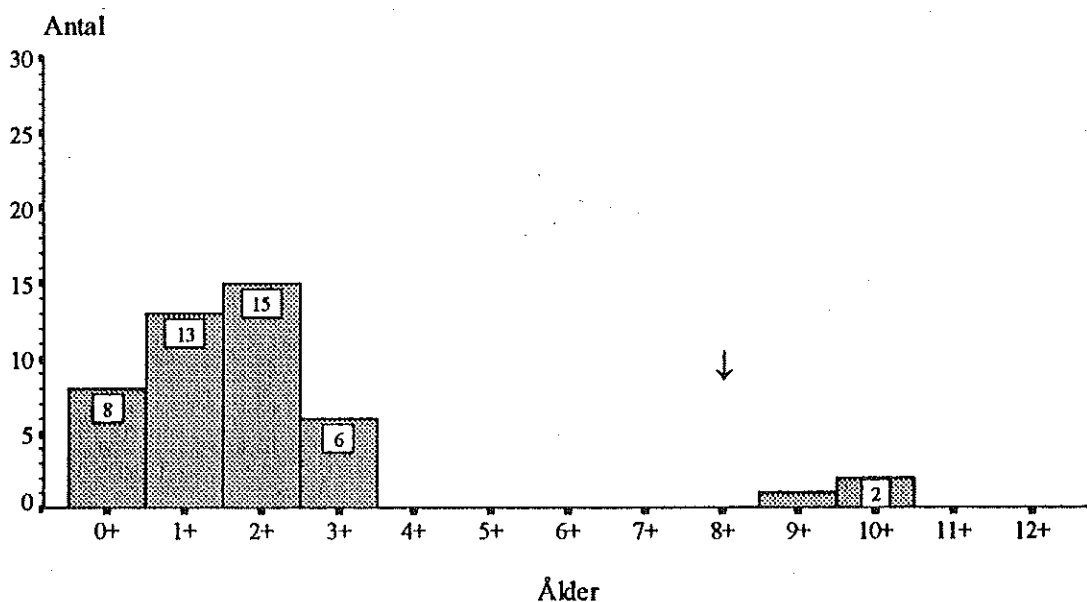
Figur 20c: Tillväxt hos abborre, n=47



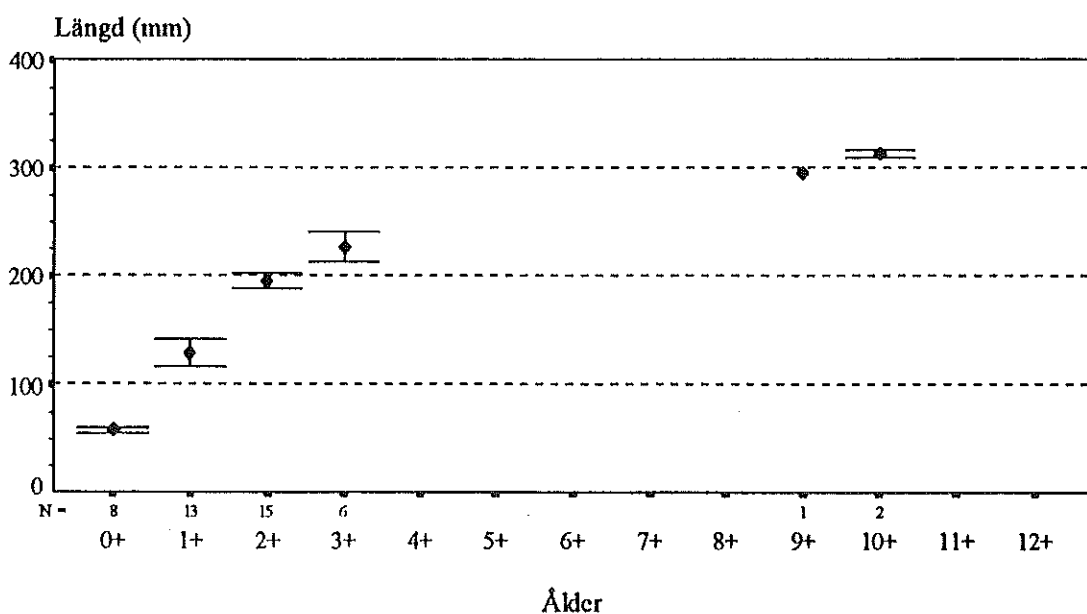
Mört: 45 prover, lättlästa fjäll. Både längd- och åldersfördelningarna visar tydligt att mörtbeståndet består av en större grupp små och unga mörtar (0+ till 3+) och en liten grupp stora och gamla individer (9+ och 10+) (fig 21a). De äldre mörtarna utgör sannolikt rester av det ursprungliga mörtbeståndet. Av de yngre individerna är de äldsta födda 1990. Mellan 1985 och 1990, då kalkning skett och vattenkvaliteten varit god, har mörtbeståndet inte lyckats reproducera sig. Från och med 1990 har rekryteringen och framför allt individtillväxten varit god.

Medellängderna för årsklasserna 1+, 2+ och 3+ är mycket höga (högst bland de fyra sjöarna) (fig 21b). Tillväxten hos unga individer har alltså varit extremt god, vilket är vanligt i nya mörtbestånd som utnyttjar överskotts föda. På fjällen syns stora år hos de yngre individerna och hos de äldre mörtarna syns breda tillväxtzoner endast de sista åren. Medelåldern för beståndet är låg.

Figur 21a: Mört, n=45



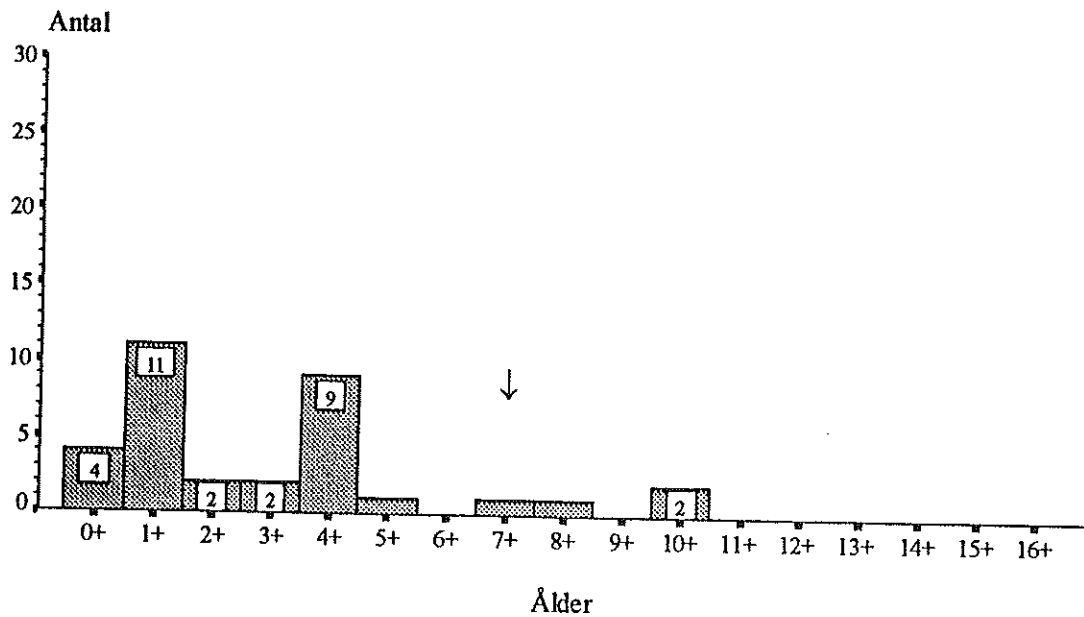
Figur 21b: Medellängd (+1SD) vid given ålder för mört, n=45



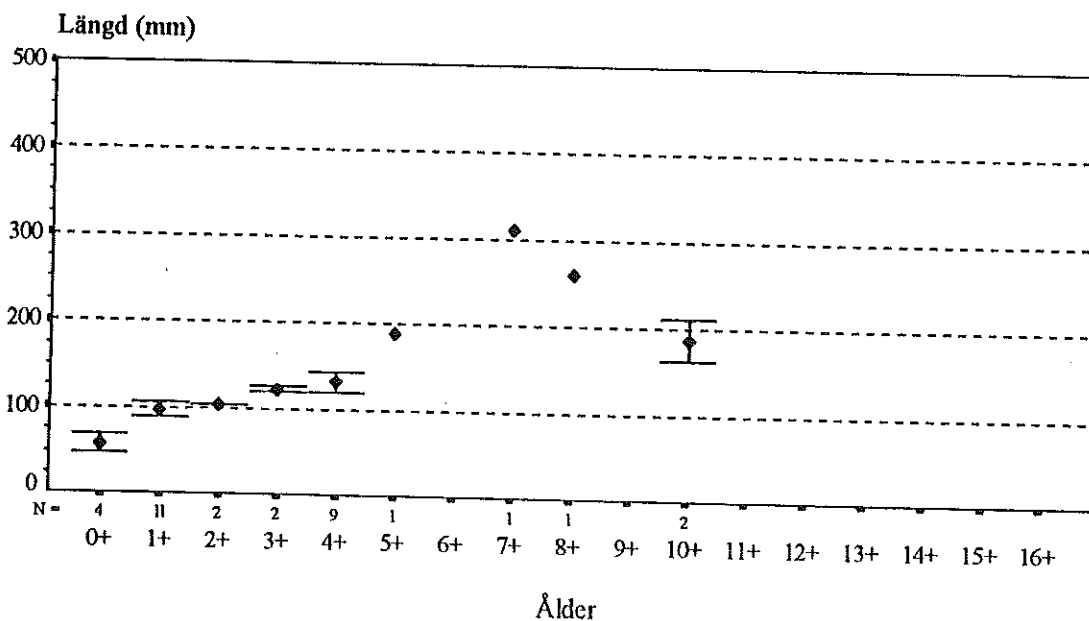
14. Rydssjön: Rydssjön har ingen förbindelse med de andra tre mörtsjöarna. Mörten har funnits kvar i sjön hela tiden, men efter några år med dålig vattenkvalitet kalkades sjön för första gången 1986. CPUE var låg 1993, både för abborre och mört (Meddelande 6/94).

Abborre: 35 prover. Normalsvåra gällock. Längd- och åldersfördelningar visar att reproduktionen är god med en stor andel 0+ och framför allt 1+ individer (fig 22a). Endast 36 abborrar fångades i sjön och beståndet är ungt. Tillväxten överensstämmer med genomsnittet för mörtsjöar, men den begränsade materialstorleken förhindrar ytterligare slutsatser. Det tog några år innan effekterna av kalkningen 1986 gav utslag i abborrbeståndets reproduktionsförmåga.

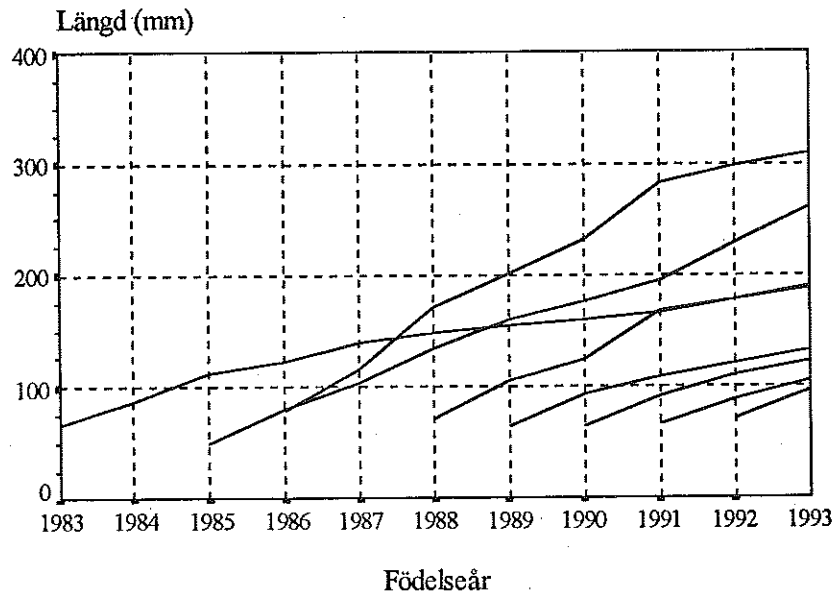
Figur 22a: Abborre, n=33



Figur 22b: Medellängd (+-1SD) vid given ålder för abborre, n=33

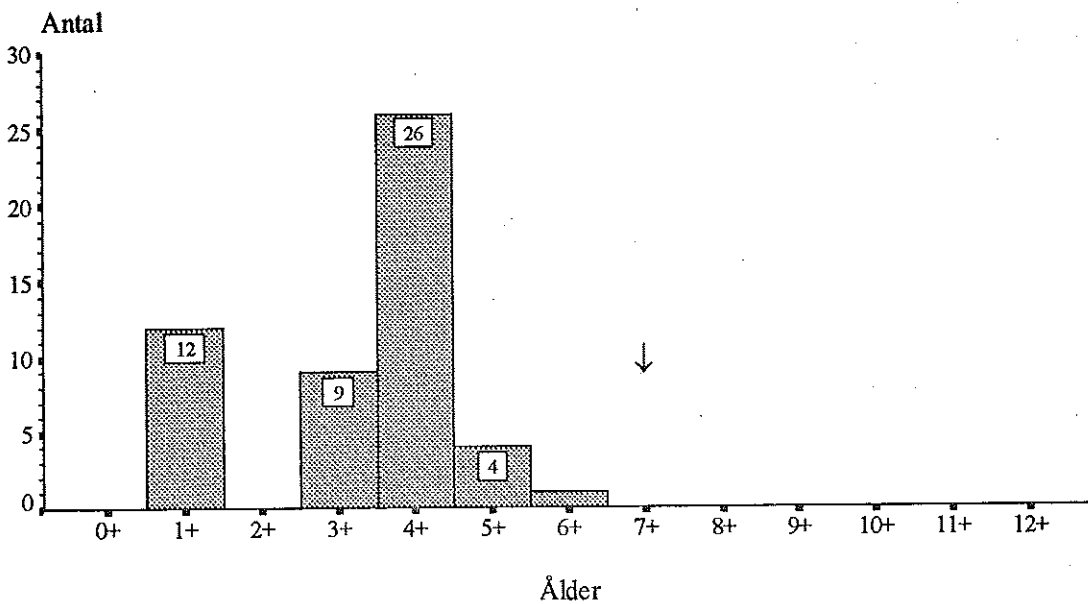


Figur 22c: Tillväxt hos abborre, n=33

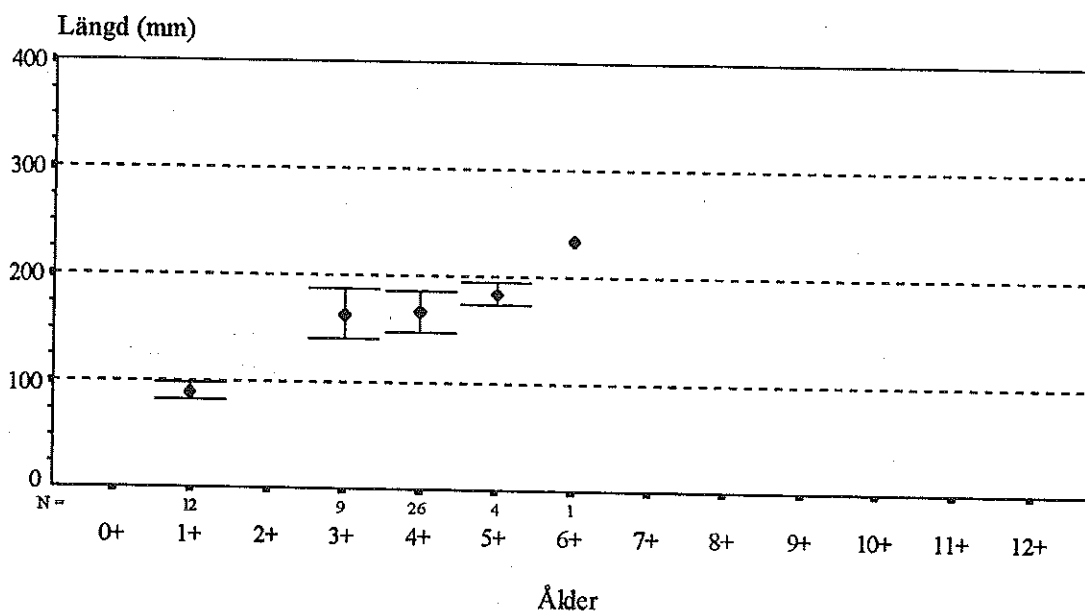


Mört: 52 st. normalsvåra fjäll. Mörtén i Rydssjön är troligtvis påverkad av försurningen, vilket avspeglas i frånvaron av både 0+ och 2+ individer. Mörtar födda 1989 (4+) utgör en mycket stark årsklass. De äldsta individerna är födda 1987 och 1988, vilket överensstämmer väl med att kalkning utfördes 1986 (Fig 23a). Tillväxt, medellåder och medellängd överensstämmer med genomsnittet för de fyra mörtsjöarna i undersökningen.

Figur 23a: Mört, n=52



Figur 23b: Medellängd ($\pm 1SD$) vid given ålder för mört, $n=52$



5. Sammanfattning

* I det undersökta materialet ingår 14 sjöar från Jönköpings län. Sjöarna karaktäriseras som humösa oligotrofa skogssjöar, är relativt små och har kort omsättningstid. Sjöarna är bruna med höga färgtal, litet siktdjup och i vissa fall höga aluminiumhalter. Sjöarna hyser i de flesta fall endast två eller tre arter. I alla sjöar, med undantag av en, har kalkningsinsatser påbörjats mellan 1983 och 1993 (tabell 1 & 2).

* Den totala fångsten per bottennätsansträngning (CPUE) är i de flesta sjöar normal avseende vikt, men låg avseende antal fångade individer. Detta innebär att fisken i Jönköpingssjöarna generellt har en hög medelvikt (tabell 3).

* Enligt Meddelande 6/94 har sjöar med mört en signifikant högre fångst per ansträngning (CPUE) mätt i vikt, än sjöar utan mört. Två av mörtsjöarna i undersökningen, Holmsjön och Brandsjön, har höga CPUE-värden medans Rysjön och Rydssjön har normala respektive låga värden (tabell 3).

* 932 abborrar från 13 av sjöarna och 137 mörtar från fyra av sjöarna är åldersbestämda och ingår i utvärderingen.

* Årsklasstyrkan hos abborre i sjöar med mörtbestånd (mörtsjöar) är starkt korrelerad till temperaturen. Abborrbestånden uppvisar två dominerande årsklasser födda 1989 och 1992 (fig 2), vilka båda var år med höga temperaturer. Inget motsvarande mönster kan skönjas i åldersfördelningen från sjöar utan mört (abborrsjöar) (fig 1).

* Abborre i sjöar utan mört har en bättre individtillväxt än abborren i mörtsjöar (fig 3). Detta gäller framför allt yngre, ej fiskätande individer under 200 mm (3+ - 6+). En förklaring kan vara mindre födokonkurrens vid frånvaro av mört. I mörtsjöar förekommer däremot större och äldre individer av abborre än i abborrsjöarna, vilket trots allt (som förväntat) antyder att fiskätande abborre tillväxer bättre i sjöar med mörtbestånd (fig 3). Den begränsade materialstorleken gör dock att inga säkra slutsatser kan dras.

* Figurer med medellängder vid given ålder, kan avslöja vid vilken tidpunkt abborre övergår till fiskdiet. Födskiftet avspeglas i kurvorna genom en starkt ökad tillväxt. Exempel på detta är abborrbestånden i Hällesjön och Voxtorpasjön (fig 9b & 7b), där tillväxten ökat markant vid en ålder av 4+ och en längd av cirka 175 mm respektive 140 mm. Ett exempel på motsatsen är Öregöl, där abborren inte är fiskätande. Den har här generellt tillväxt mycket bra det första året men sedan stannat i växten. Årsklasserna mellan 5+ och 10+ har alla en medellängd mellan 176 mm och 191 mm (fig 11b & c).

* Mörtens individtillväxt i de fyra mörtsjöarna varierar kraftigt. Den begränsade materialstorleken (n=296) försvårar utvärderingen.

Två av mörtsjöarna har kvar sina ursprungliga mörtbestånd, Holmsjön och Rydssjön. Individtillväxt och reproduktion är här mycket svag respektive normal. De två andra sjöarna, Brandsjön och Ryasjön, har varit mörttomma och senare återkoloniserats av mört efter kalkning. Här har mörten haft en mycket god tillväxt och reproduktionen är idag normal (fig 18, 19, 21 & 23).

* Länsstyrelsen i Jönköpings län har delat in sjöarna i olika försurningsklasser (Meddelande 6/94). Bedömningarna av sjöarna kan komma att förändras efter åldersanalys. Ett exempel är Holmsjön som är klassad som en sjö med "tillsynes opåverkade, "normala" fiskbestånd" (Meddelande 6/94). Åldersfördelningar och tillväxtmönster visar att mörten i Holmsjön är mycket småvuxen trots hög ålder. Abborren har däremot tillväxt bra till normalt. Åldersfördelningen visar att flera årsklasser är svaga och att stor och gammal abborre finns i sjön. Holmsjön har de största individerna av abborre och de minsta exemplaren av mört bland sjöarna i undersökningen. Sjön kalkades för första gången 1993, vilket gör det troligt att fiskbestånden, framför allt mört, fortfarande är påverkade av försurningen.

Mörtsjöarna Rydssjön, Brandsjön och Ryasjön klassas som sjöar där "mört uppvisar reproduktionsstörningar" (Meddelande 6/94). I både Brandsjön och Ryasjön har mörtbestånden god tillväxt och hög medellängd per årsklass. Rekryteringen är god i Ryasjön men eventuellt svag i Brandsjön. Båda sjöarna har varit mörttomma under en 20-årsperiod men mörten har naturligt återkoloniserat sjöarna efter kalkning, och idag ser mörtbestånden ut att ha hämtat sig. I Rydssjön kan mörtbeståndet däremot fortfarande vara påverkat av försurningen. Tillväxten överensstämmer med genomsnittet för de andra mörtsjöarna men rekryteringen ser svag ut.

Åldersbestämningen har klargjort att abborrbeståndet i Öregöl är småvuxet trots relativt hög ålder (troligt tusenbrödrabestånd).

6. Litteraturlista

- Andersson, H., M. Appelberg, U. Beier, B. Bergquist, K. Westin & C. Ångström. 1995. Årsrapport 1994. FiskMonitoringGruppens provfisken 1994. PM Nr 1 från Sötvattenslaboratoriet.
- Appelberg, M. & U. Aldén. 1992. Integrerad uppföljning av kalkningens effekter på sjöar och vattendrag - en treårsrapport. Information från Sötvattenslaboratoriet Nr 4: 1-60.
- Appelberg, M. & C. Ångström. 1995. Size structured growth of Euroasian perch (*Perca fluviatilis*) as a measure of environmental stress after liming acidified lakes. Manuskript.
- Degerman, E. & P. Nyberg. 1989. Effekter av sjökalkning på fiskbestånd. Information från Sötvattenslaboratoriet Nr 5: 1-35.
- Lessmark, O. 1983. Influence of abiotic and biotic factors on the structure of perch and roach populations in thirteen Swedish lakes, with special reference to interspecific competition. (Ur Doktorsavhandling: Competition between perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in south Swedish lakes). Institute of Limnology, University of Lund.
- Meddelande 6/94. Provfiske 1993. Resultat från provfiske i 39 kalkade sjöar. Utgiven av Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Nyberg, P. & E. Degerman. 1988. Standardiserat provfiske med översiktsnät (English summary). Information från Sötvattenslaboratoriet Nr 7, 22 p.
- Persson, L. 1983. Effects of intra- and interspecific competition on dynamics and size structure of a perch *Perca fluviatilis* and a roach *Rutilus rutilus* population. *Oikos* 41: 126-132.