

INFORMATION

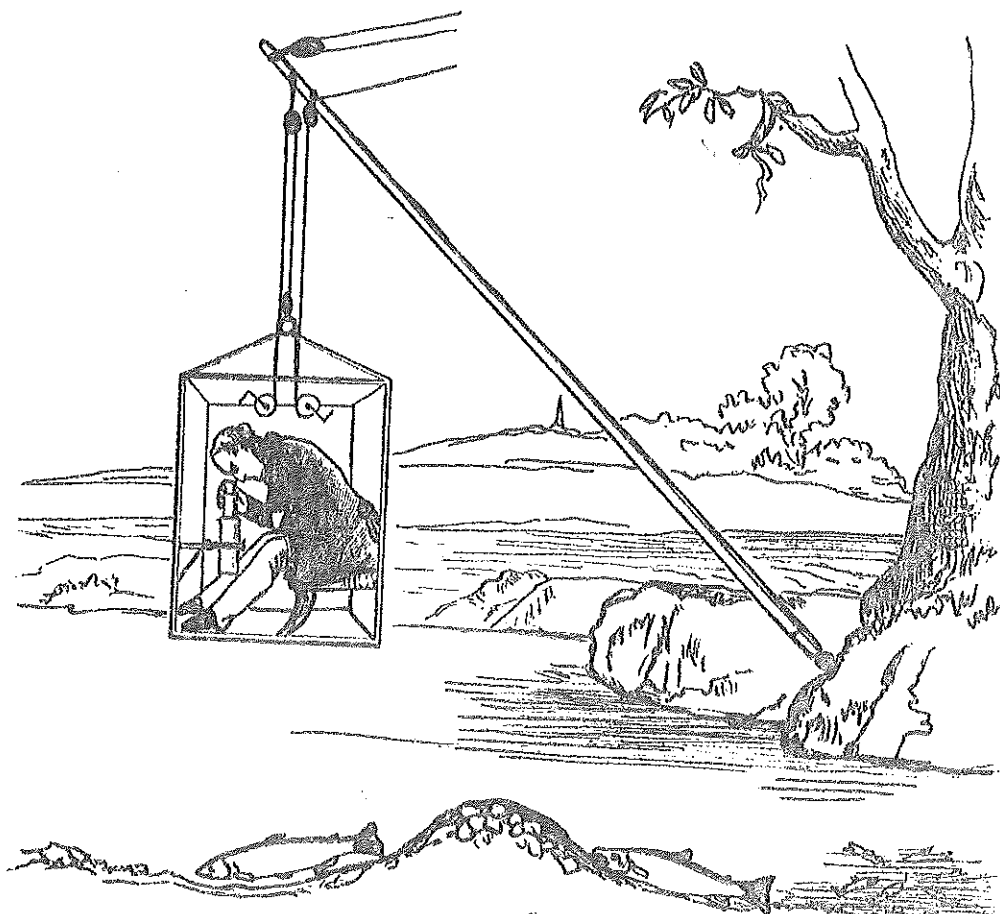
från SÖTVATTENSLABORATORIET, DROTNINGHOLM

Nr 5 1968

Fiskets effekt på gäddans storlek och numerär

av

Gunnar Svärdson och Gösta Molin



Fiskets effekt på gäddans storlek och numerär
av
Gunnar Svårdson och Gösta Molin

1. Inledning
2. Lekgäddornas medelstorlek vid Drottningholm 1945-1967
3. Könskvoten
4. Sambandet mellan fångst och vattenstånd
5. Beståndsutvecklingen
6. Fiskeintensitet och bestånd
7. Kannibalismen som beståndsreglerande faktor
8. Gäddfiskevården och verkligheten
9. Gäddans predation och artbalansen
10. Sammanfattning
11. Litteratur

1. Inledning.

När dåvarande undersöknings- och försöksanstalten för sötvattensfisket, numera sötvattenslaboratoriet, år 1932 började sin verksamhet på Lovö, invid Drottningholm, förelåg utmärkta möjligheter att studera gäddan. Det arrenderade området rymde nämligen en av lekande gäddor frekventerad strand och beståndet av mälargädda var rikt.

Den fåtaliga vetenskapliga personalen arbetade dock med andra viktiga problem och beträffande gäddan sköts de praktiska odlingsfrågorna i förgrunden. Vid denna tid såg anstaltens ledning som sin uppgift att propagera för ökad gäddodling (Alm 1936) och bevis för lönsamheten hos sådan odling ansågs föreligga, om ej annat så från utlandet (Alm 1940). Viss tveksamhet vidlåde utsättningar av nykläckt yngel medan större gäddungar ansågs ha gett utmärkta resultat (Tägtström 1940).

Det är mot denna bakgrund naturligt att under de första verksamhetsåren främst praktiska försök med förbättrad odlingsteknik utfördes samt att mycket arbete och betydande kostnader nedlades på att visa hur man kunde föda upp halvsomriga gäddungar i invallningsdammar. Några lämpliga vikar invid laboratoriet utnyttjades för detta ändamål åren 1936-1943 (Högström 1943, 1944).

Från skilda håll inrapporterades svårigheter med gäddodlingen och kläckningsprocenten befanns ofta vara låg. Detta ledde till att fil.dr. Arne Lindroth, som 1 oktober 1942 blev assistent vid fisketillsynsmyndigheten (i samma institutionsbyggnad) upptog en rad fysiologiska undersökningar över befruktnings- och kläckningsproblem hos gädda (Lindroth 1943 a, 1943 b, 1944, 1945, 1946). Dåvarande laboratorn Lars Brundin studerade substratets betydelse för gäddrommens kläckning (Brundin 1946).

Våren 1945 påbörjades vid laboratoriet undersökningar över gäddbeståndets sammansättning och förnyelse, liksom gäddlekens väderleksberoende m.m. (Svärdson 1945 a). Det första årets resultat, bl.a. skattningen att hela landets odlade gäddromnängd endast motsvarade den som lades vid naturlig lek längs en 2.5 km strand, utlöste en tidigare mera latent tvekan om gäddodlingens ekonomiska lönsamhet. Undersökningen fortsatte - och gör så än i dag - med årlig registrering av hela leken (Svärdson 1947) och diskussionen om gäddodlingens berättigande blev intensiv (Svärdson 1946 b, 1948 a, Hagman 1946, Montén 1948,

1950, 1951 m.fl.).

Möjligheten till fältiakttagelser, liksom kontroll i akvarier av hur leken går till, ledde till beskrivning av gäddans lekakt (Lindroth 1943, Svärdson 1949 a, 1949 b) samt Fabricius och Gustafson (1958, 1959).

Det förhållandet att Mälaren är en stor sjö med ett intensivt och svårkontrollerat fiske, vilket reducerar möjligheten till beståndsbedömningar, initierade kompletterande undersökningar, dels i Halmsjön fr.o.m. 1948, dels den s.k. regionala gäddundersökningen, som innebar gäddyngelutsättningar och registrerade fångster i ett tiotal fiskevattnen över hela landet åren 1946-1955 (Svärdson 1964 a). Det stora materialets bearbetning försvårades tyvärr av upptäckten att gäddan ej kunde åldersbestämmas på fjällen med önskvärd grad av säkerhet (Svärdson 1948 b). Därför påbörjades fenklippningar av gäddungar, både vid Drottningholm och i Dalarna (Svärdson 1964 b). En viss tveksamhet huruvida resultat från sötvatten gällde skärgården utlöste ytterligare en undersökning, 1955-1960, i samarbete med hushållningssällskapet i Kalmar län, rörande gäddyngelutsättnings lönsamhet i Kalmarsund. Denna undersökning är ej publicerad, ehuru materialet är delvis bearbetat.

Den stora mängden uppgifter om könkvot, längd och vikt samlades, dels i form av data om hur stor en han- och hongädda kan bli (Svärdson 1948 c, 1964 b) dels som längd/vikt-tabeller (Svärdson och Molin 1964).

Om sålunda de våren 1945 vid Drottningholm påbörjade gäddundersökningarna lett till flera uppföljningar och publikationer har, efter 1947, inga redogörelser publicerats över de kontinuerliga lek fångsterna och registreringen av varje dags fångster, vattenstånd, temperatur m.m.

Nedan redovisas Drottningholmsmaterialet vad gäller fångsterna under gäddleken åren 1945-1967. Vi tar ej upp den säsongmässiga eller dygnsmässiga variationen i fångsterna utan begränsar oss till årsfångster, könkvot, relationen till vattenstånd samt själva gäddbeståndets långsiktiga förändring och orsakerna härtill. Vi ämnar vid ett senare tillfälle återkomma med det material som belyser gäddlekens väderleksberoende.

2. Lekgäddornas medelstorlek vid Drottningholm 1945-1967.

Materialiet har uppdelats på hanar och honor. De 1.977 fångade och mätta hanarna har samlats i tabell 1, de 1.573 honorna i tabell 2. För att spara plats har de i tabellerna grupperats i klasser om vardera fem cm.

Det torde framgå redan av tabellerna att medelstorleken långsamt har ökat under de 23 fångståren. Hanarna har ökat från 43-44 cm medellängd till 48-49 och honorna från 53-55 cm till 67-69. Ökningen framgår tydligt av fig. 1.

Motsvarande viktökning är större. Hanar på 43 cm väger 0.47 kg och sådana med längden 49 cm 0.71 kg. Honor på 53 cm väger 0.93 kg och 69 cm långa honor ej mindre än 2.14 kg (Svärdson och Molin 1964). I runt tal har hanarnas vikt således ökat med 40 % och honornas med 100 %.

3. Könskvoten.

Det är normalt att man vid lekfiske efter gädda får fler hanar än honor (Svärdson och Molin 1964). Av drygt 12.000 vid lek fångade gäddor, över hela landet, var 59 % hanar. Vid fiske under resten av året, i vårt material 33.000 gäddor, var könskvoten omvänd, dvs 40 % hanar.

Orsaken är att hanarna längre än honorna vistas på lekplatsen (Svärdson 1945 a, 1947), vilket ökar fångstrisken där. Krokfiske ger övervikt av honor, sannolikt för att betena är i största laget för hanar (Svärdson 1948 a).

Eventuella rika årsklasser av gädda, där hanarna till följd av sin lägre könsmognadsålder borde överväga de första åren och därefter ersättas av dominans för honorna, kan kanske spåras på fig. 2 som visar de årliga fluktuationerna i könskvot vid Drottningholm. Två perioder om vardera tre år, 1946-1948 samt 1963-1965, utmärks av relativ övervikt av honor, vilket skulle kunna tyda på rikare årsklasser åren 1943 och 1959. Bägge åren var varma. Denna tolkning av könskvotens växling kan dock tillsviðare ej tillmätas mer värde än som ett indicium.

4. Sambandet mellan fångst och vattenstånd.

Samtliga gäddor är fångade i ängsryssjor med maskstolpen 20 v/a. Antalet ryssjor har växlat, beroende på hur många lämpliga utsättningsplatser som förelegat. I stort sett ger högt vattenstånd fler sådana platser.

Vi upptäckte tidigt att gäddfångsten vid lek tenderar att koncentreras till vissa områden av stranden. Dessa omtyckta lekområden kan ändra läge under säsongens gång, liksom mellan år. Vi har strävat att göra fångsten så effektiv som möjligt och ryssjorna har därför flyttats, när de ej längre ansågs väl placerade. Det totala årliga antalet ryssjor har växlat mellan 23 och 53 och fisket har pågått från islossningen, dvs så fort det gått att få ut dem, fram till den dag då leken bedömts som helt avslutad.

Stranden vid laboratoriet har en normal zonerings av ytterst flytbladsvegetation, därinnanför bladvass, på några ställen kavelkun, samt innerst starr eller betesmark. Då bladvassen åren 1945-1955 tycktes tättna allt mer, särskilt invid ett område där ett mindre utlopp mynnade, och vi fann att gäddorna hade vissa svårigheter att ta sig igenom vassbältet, skar vi år 1957 vassen inom det värst drabbade området. Bladvassen mejades på sommaren och under vattenytan. Åtgärden var oväntat effektiv och vassen har haft stora svårigheter återinvandra där, medan flytbladsvegetationen utbrett sig inåt grundare vatten. Gäddfångsten tycktes första året efter behandlingen reagera positivt (Molin 1960).

Våra möjligheter till fångst - liksom gäddornas strävan att söka sig in för lek till den av oss disponerade stranden - varierar med vattenståndet. Vi har grafiskt sammanställt vattenståndet med fångsten och därvid, för både hanar och honor, jämfört medelvattenståndet för de tio bästa fångstdagarna i svit för respektive kön med fångsten samma år (fig. 3 och 4). Man finner som väntat en mycket stark samvariation som visar att fångsten blir större vid högre vattenstånd.

Även när den sammanslagna fångsten av hanar och honor jämförs med medelvattenståndet för hela lekperioden (fig. 5) finner man ett tydligt samband och detta har beräknats numeriskt. Man finner då att regressionslinjen för sambandet totalfångst (y) och vattenstånd (x) har ekvationen $Y = 2,395 x - 869$ (fig. 6).

Den mest påtagligt verksamma faktorn när det gäller de årliga fluktuationerna i ett gäddlekfiske är sålunda utan tvivel vattenståndet. Eftersom detta sällan registreras, undermineras därmed trovärdigheten i den mycket vanliga utsaga, som hävdar att gäddbeståndet förändrats i den eller den riktningen på några få år, vanligen, som det förmodas, beroende på företagna fiskevårdsåtgärder.

5. Beståndsutvecklingen.

Ekvationen för regressionslinjen ger oss möjlighet att närmare studera beståndets förändring med bortseende från vattenståndet. Därvid har vi gått till väga på följande sätt.

Med hjälp av ekvationen har vi uträknat den fångst som bort erhållas med hänsyn till ett visst års medelvattenstånd. Denna beräknade fångst kan vara högre eller lägre än den verkliga. Med utgångspunkt från medelårsfångsten av gädda, 154 exemplar, har vi så, beroende på det enskilda årets positiva eller negativa avvikelse, räknat fram samtliga tänkta årsfångster, om normalt vattenstånd varit rådande. Som vi vet varje års könskvot har vi därefter uppdelat totalfångsten på hanar och honor. Vi vet även medelstorleken och kan därför räkna ut den tänkta vikten av fångsten under samtliga år. De framräknade uppgifterna återges i tabell 3 och grafiskt på fig. 7.

Den av vattenståndet oberoende, beräknade årsfångsten har sjunkit från 240-250 exemplar, vägande 170-200 kg, vid registreringens början ner till omkring 100 exemplar, vägande cirka 125 kg under de senaste åren. Reduktionen i antal är som väntat betydligt större än reduktionen i vikt.

Det framkommer nu att den åtgärd vi vidtagit som fiskevård, vassens borttagande, inte påverkat den allmänna trenden av beståndsminskning.

6. Fiskeintensitet och bestånd.

Det är tyvärr ej möjligt att ge något exakt mått på fiskets intensitet i det vattenområde, omfattande minst någon halvmil åt öster och väster, som drottningholmsgäddorna enligt märkningsförsök frekventerar under året och där de kan fiskas.

Under krigsåren var fisket otvivelaktigt mycket intensivt, beroende på livsmedelsläget och de höga priserna. Därtill kom att människorna i storstaden hade få möjligheter att resa längre bort. Under sön- och helgdagar var, även under de första efterkrigsåren, hela området ivrigt besökt av hundratals småbåtar med solande, vilande, delvis fiskande människor. Ett mycket omfattande olovligt fiske förekom inom det aktuella avsnittet av Mälaren. Efter fyra-fem år av vår undersökning hade det ekonomiska läget ändrats, bilarna blivit talrikare, och motorbåtarna var visserligen knappast färre men väl större och deras ägare mer benägna att resa förbi vårt område längre inåt Mälaren.

Under de senaste åren har fiskeintresset minskat ytterligare inom området, som följd av rapporterna om bred binnikemask i mälargäddan samt, naturligtvis, kvicksilverdiskussionen.

Vi har, med löpande treårsmedeltal, utjämnat årsfluktuationerna ifråga om storleksändringen hos gäddorna samt beståndsändringen (fig. 8 och fig. 9).

Man finner då att gäddans storleksändring varit mest markant, dels åren 1946-1950, dels återigen åren 1962-1967. Beståndet har sjunkit hastigt, både i numerär och vikt åren 1946-1953, därefter har det långsamt hämtat sig vad gäller vikten men sjunkit ytterligare 1962-1966 vad gäller antalet.

Det kan näppeligen vara en tillfällighet att både storleksändringen och beståndets tillbakagång till tiden överensstämmer sinsemellan och med vad man vet om fiskets minskade intensitet.

Vi anser materialet övertygande för slutsatsen att det minskade fisket efter gädda i vår del av Mälaren har medfört en förskjutning mot större gäddor och en parallell tillbakagång av deras antal.

Orsakerna till att gäddorna blivit större är framför allt att de har chans att leva längre, dvs genomsnittligt fångas vid högre ålder. På grund av svårigheterna med åldersbestämning av gäddor har vi ej kunnat verifiera denna utveckling med åldersuppgifter, ej heller pröva om den samtidiga beståndsminskningen utlöste en (sannolik) förbättring av tillväxthastigheten.

Yrkesfiskare över hela Mälaren har rapporterat att gäddan på de allra senaste åren har "grovnat" (Rundberg 1968).

Vi har, ur de officiella årsrapporterna från Fisheries Research Board of Canada, samlat tillgängliga data angående det intensiva gäddfisket i Heming Lake, Manitoba, åren 1945-1961 med ytterligare data

1962-1964 (tabell 4). Detta fiske avsåg att utrota gäddan för att därmed få bort parasiten *Trianaenophorus* från sjöns sikbestånd.

Man lyckades att få bort parasiten men ingalunda att utrota gäddan. När det intensiva fisket avblåstes efter 1960 års säsong hade man fått ner medelstorleken från 47 cm till endast 25 cm och flertalet gäddor var endast 1 år gamla. Men deras antal var högt, mellan tre och fyra gånger så många som när fisket började år 1945. Resultaten från Heming Lake överensstämmer helt med dem vid Drottningholm: ett intensivt fiske sänker medelstorleken och ökar antalet gäddor, ett minskat fiske höjer medelstorleken och sänker antalet.

7. Kannibalismen som beståndsreglerande faktor.

Det är allmänt omvittnat att gäddyngel är svåra att få att överleva i akvarier och dammar därför att de genom kannibalism reducerar sitt antal, tills blott några få, i extremfall en enda gädda finns kvar.

Även under naturliga förhållanden äger en avsevärd kannibalism rum bland ungarna på uppväxtplatserna (Högström 1943, Montén 1948, 1950, Carbine 1944).

Det är likaså känt att vuxna gäddor ej sällan har andra, mindre gäddor i magen. Frost (1954) fann att 33 gäddor av 2.783 undersökta hade mindre gäddor i magen i Windermere. Det var dock endast hälften av de undersökta som överhuvud hade något maginnehåll vid fångstillfället. Lawler (1965) undersökte ej mindre än 29.477 gäddor i Heming Lake och fann att 0.8 % av dem hade huggit andra gäddor. Detta var vanligare med 2.5-3.0 %, de första åren då gäddan var större, för att sjunka till endast 0.1 % år 1960, dvs det sista året av intensivt fiske i sjön. Lawler fann följande antal kannibaler:

i storleken	15-29.9 cm	0.2 %
	30-44.9	1.9
	45-59.9	6.6
	60 och däröver	4.2

Aldinger (1965) återger ryska uppgifter från Kujbischew-magasinet, världens största vattenreservoar, att antalet gäddkannibaler i storleksgruppen 35-55 cm var 1.6 % medan de 55-75 cm långa gäddorna var kannibaler till 6.2 %.

Man vet att gäddan är opportunistisk och utnyttjar det byte som finns lättast tillgängligt. Frost (1954) visade att gäddan i Windermere under årets gång växlade diet. Abborren fanns i 50-59 % av antalet undersökta gäddor under maj-juli, i 30-40 % av magarna under augusti-september, omkring 20 % i oktober och mars, men under 10 % under övriga månader. Öringen figurerade i 20 % av gäddmagarna under januari-februari, 15 % i oktober men var under övriga månader föremål för föga jakt. Rödingen i Windermere fanns hos 48 % av undersökta gäddor under november, 27 % under december, i övrigt gick arten nästan fri från predation. Storspiggen jagades nästan bara under juli, då 39 % av gäddmagarna innehöll den. Ålen togs i september, dock i små mängder. De relativt fåtaliga kannibalerna som miss Frost fann, var talrikast i maj, då sex gäddor på hundra hade en annan gädda i sig. Men den kannibaliska tendensen finns året runt, vilket även Lawler (1965) fann i Heming Lake. Han fick toppsiffran 11 % i maj och 9 % i september, bägge noteringarna dock bara för enstaka år.

Det faktum att gäddan oftare har andra gäddor i magen än vad den rena proportionen av olika fiskarter i sjön kan motivera, antyder antingen att gäddan har nyckelretningar som lätt utlöser andra gäddors angrepp, eller, vilket f.n. förefaller troligare, att gäddpredationen dels är koncentrerad till den period då flertalet är samlade kring lekplatserna, dels sker i de speciella jaktbiotoper, dit gäddan har en naturlig dragning.

Både Frost och Lawler har alltså noterat stark kannibalism i maj. Segerstråle (1947) har några observationer av stort intresse i detta sammanhang. Han berättar att många fiskande gjort erfarenheten att en god fiskeplats, t.ex. en smal vik, ibland långa tider ej kan ge något förrän man tagit bort en "gäddspärr" i form av en storgädda som blockerat mynningen. Segerstråle relaterar även hur en av Finlands mest kända sportfiskare, markis Messia de Prado, i Helsingfors skärgård i slutet av maj och början av juni 1941 på kort tid, tillsammans med några vänner, tog 57 gäddor med medelvikten 3,680 kg och rekordvikten 10 kg. Fångsten gjordes på 6-8 meters djup och omfattande ännu ej avlekta exemplar, några honor hade dock rinnande rom. Segerstråle antar att dessa sena lekare voro på väg upp mot stranden. De mindre gäddor som just var på väg ut, efter avslutad lek, bör vid detta tillfälle ha löpt avsevärd risk.

Kannibalismens effekt märks mest när den plötsligt upphör. Både Montén (1950) och Carbine (1944) har funnit att gäddungarnas överlevnad vid lekplatserna ökar om vattenståndet är högt, dvs den tillgängliga uppväxtytan blir stor. Ju mer isolerade ungarna är från varandra, desto lägre frekvens av kannibalism. Högströms (1943, 1944) erfarenheter av invallningsdammarna stämmer utmärkt med detta, liksom rönen att gäddungarna ibland redan under utfiskningsskedet av en damm kan tillfoga varandra stora förluster.

Men en sådan rik årsklass av gäddungar tycks mer sällan fortsätta upp genom beståndet utan att kraftigt reduceras. Det är påfallande tomt på uppgifter i litteraturen om att de vuxna gäddorna uppvisar mätbara årsklassfluktuationer. Detta blir naturligt om de köns mogna gäddornas kannibalism är avgörande för beståndet. Sker kannibalismen i viss omfattning vid lekplatserna förklaras också varför gäddbeståndet i en viss sjö som regel står i tämligen konstant proportion till lekplatsernas antal och areal, t.ex., i de fjällsjöar där gädda förekommer.

Det finns en rad rön, som sammantagna mycket tydligt belyser hur det hela fungerar. Under krigsoperationerna i Holland översvämmades stora områden och efter ett eller två år fanns enorma mängder av smågäddor på de översvämmade fälten (v. Drimmelen 1950). När River Lee på Irland dämdes upp hösten 1956 och våren 1957 skapades en explosion av smågäddor. Trots stora ansträngningar att fiska bort dem steg fångsten från 1.400 till 9.400 gäddor på några år (Inland Fisheries Bulletin 1, Dublin 1965.)

När Faxälven dämdes upp till Storfinnsjön åren 1953-1954 skapades likaså en rik årsklass av smågäddor (Kempe 1962). Gäddfisket i detta magasin var utomordentligt de närmaste åren och gäddorna blev allt större. Detsamma inträffade i Bjurfors nedre kraftverksmagasin (Filipson 1966). Wundsch (1949) sammanfattade resultaten från ett tiotal tyska "dalspärrar" på motsvarande sätt: gäddan är den fiskart som snabbast reagerar på att ett rinnande vatten förändras till en sjö. En rik årsklass skapas - men efter några år går fisket tillbaka, eftersom inga nya rika årgångar av gädda följer. Detta blir en naturlig följd av att den plötsliga brist på beståndsreglerande kannibaler, som inträffade vid miljöändringen, fylles genom de uppväxande gäddorna. Därmed återfår gäddbeståndet sin normala "tyngd" av äldre gäddor, som dimensionerar beståndets rekrytering.

Reduktionen av gäddungarnas kannibalism vid ett långvarigt högvatten om våren får alltså sin motsvarighet, vad gäller de vuxna gäddorna, antingen vid en våldsamt ökning av livsrummet (uppdämning av rinnande vatten) eller en drastisk reduktion av äldre gäddor genom intensivt fiske.

8. Gäddfiskevården och verkligheten.

Fiskevården började på 1920-talet intressera sig för gäddan. Under nästa decennium var minimimått på gädda - 40 cm - och gäddyngelutsättningar så aktuella att de dominerade diskussionen om fiskevård i vårt land. Fiskerimyndigheterna gick i spetsen för propagandan och resultatet uteblev ej. Enligt Puke (1954) kläcktes genom hushållnings-sällskapens försorg följande antal gäddyngel:

1925	300.000	ungel
1935	6.000.000	"
1940	20.000.000	"
1945	43.000.000	"
1947	52.000.000	"

Det stora genombrottet hos allmänheten för de nya idéerna kom alltså ungefär samtidigt som de första biologiska undersökningarna antydde att hela propagandan byggde på lösan sand, på allmänna förmodanden och "självklarheter" som att "ju fler yngel i sjön, desto fler vuxna fiskar!" Till myndigheternas försvar måste genast tilläggas att man i de flesta länder resonerade på samma sätt och att man, t.ex. i Tyskland (Aldinger 1965) fortfarande gör det, medan man i vårt land under senare år börjat reducera utsättningarna av gäddyngel och gäddungar.

Minimimåttet försvarades med att "varje fisk bör få leka en gång innan den fångas", en ideologi som saknar förankring i kunskapen om fiskbeståndens rekrytering. Ett bättre skäl, som sällan öppet redovisades, var att saluförandet av smågäddor, med mindre hållbarhet och många ben, bidrar till att sänka värdet av gäddan som konsumtionsvara. Rena fångstminimimått på 40 cm har fortsatt att av länsstyrelserna införas i stadgor runt om i landet. Mälaren fick sin - onödiga - bestämmelse först år 1964. De protester som avhörtts från fiskeribiologerna har haft föga effekt.

Att de nya synpunkterna från fiskeribiologiskt håll, fr.o.m. mitten av 1940-talet, mötte starkt motstånd bland fiskevårdens entusiastiska företrädare är självklart. "Fiskodlingsfrågan" blev ett stående ämne vid årsmöten och diskussionsträffar. Tilltron till fiskeribiologin sjönk betänkligt och många gäddodlande storfiskare vittnade om sin personliga erfarenhet, som motsade "skrivbordskonstruktionerna". Det kan därför vara av intresse att konstatera att många av dessa erfarenhetsrön nu kan förklaras som baserade på riktiga observationer, ehuru tolkningen av dem blev felaktig.

1. Stora gäddfångster vid leken tenderar att inträffa vid högt vattenstånd. En stor gäddfångst gav rik skörd av gäddrom och stor yngelutsättning. Men högt vattenstånd ger även rik överlevnad av gäddungar och ett samband mellan yngelutsättningen och en observerad rikedom på ungar kan, ehuru oriktigt, förefalla uppenbart.
2. Ökat intresse för gäddodling medför lätt en intensifiering av fisket under leken. Detta gäller både om rommen försäljes eller utkläckningen sker i egen regi. Men intensifieringen av fisket tar bort många kannibaliska stora gäddor, och ökar överlevnaden av smågäddor. Detta tolkas som bevis för odlingens effekt.
3. Kannibalismen, dvs huvudskälet till odlingens meningslöshet, tenderar att vara svårobserverad. En verklig ökning av antalet gäddor vid ett fiske som blir intensivare, maskeras lätt av att antalet fiskande även ökar och att de som varit med några år därmed får en procentuellt lägre andel av den totala skörden av gäddor. Omvänt gäller, vid avtagande fiske, att tillbakagången av gäddornas nummer maskeras av vederbörande fiskares ökande del av totalfångsten.

Gäddan, som ända sedan stenåldern spelat en betydande roll i vårt land som föda och i vårt århundrade som sportfisk, har på grund av kvicksilverföroreningen på några år förlorat så hastigt i popularitet, att man måste tvivla på om den överhuvud någonsin kan återvinna sin gamla ställning. Behovet av fiskevård är sålunda nu och för avsevärd framtid obetydligt. Men när den dagen eventuellt återkommer, att det blir önskvärt att öka gäddbestånden, då bör vi basera den tidens fiskevård på gäddans beroende av lekplatsernas sammanlagda yta. Det är visserligen svårt att ändra på miljön men det blir fråga om en fiskevård som arbetar på biologisk grund.

9. Gäddans predation och artbalansen.

Det förhållandet att en mängd svenska sjöar för närvarande upplever ett minskat fiske efter gädda, måste medföra att gäddans storlek allmänt tenderar att öka. Samtidigt går antalet gäddor tillbaka.

Det har redan uppstått en diskussion om vilken effekt detta får på andra fiskarters numerär och vad man eventuellt bör göra. I Mörrumsån har t.ex. ett intensivt gäddfiske påbörjats för att skydda lax och öring från en befarad ökad predation.

Det är bevisat att bytets dimensioner står i relation till gäddans egen storlek, ej blott när det gäller gäddans gradvisa dietväxling från plankton till insektslarver och från småfisk till större fisk utan även ifråga om gäddans val inom en bytesfiskart (Lawler 1965). Eftersom andra fiskarter har mindre variation i storlek än vad gäddan själv har, innebär detta likaså att predationstrycket mot en viss bytesart är intensivast från gäddorna av en viss storleksgrupp.

De ryska undersökningar från Kujbischew-magasinet, som Aldinger (1965) återger, visar t.ex. att:

gäddor på 20-25 cm	hade förtärt gers (50 %),	abborre (25 %),	mört (25 %)
25-35 " "	" " " " " "	mört (73 %)	
35-55 " "	" " " " " "	abborre (36 %),	mört (34 %), löja (20 %)
55-75 " "	" " " " " "	abborre (50 %),	sutare, mört, gers (alla 12.5 %)

Lawler har visat att gäddorna i Heming Lake åt (den amerikanska gula) abborren i största mängd då de var 37 cm långa medan gäddor på 55 cm knappast åt abborrar längre. I Windermere fann däremot miss Frost att gäddorna i storleken 50-59 cm åt mest abborre men även övriga gäddor åt många abborrar. Sannolikt berodde detta på att abborren är så talrik i Windermere. I Windermere åt gäddor på 60 cm eller däröver nästan inga storspiggar, vilket däremot smågäddor gjorde. Ännu mer var elritsan förbehållen de små gäddorna, det var främst gäddor under 30 cm som tog dem. Ål, röding och öring togs främst av de största gäddorna i Windermere. I Heming Lake var det enbart de stora gäddorna som åt sik, vilket förklarar det lyckosamma experimentet att utrota *Triaenophorus*.

Den förskjutning mot större gäddor som pågår i svenska vatten kan uppenbarligen väntas medföra en ändring av hittills rådande balans mellan fiskarterna, med lättat tryck på vissa, ökat tryck på andra arter.

Allmänt sett kan man säga att de utvalda bytesfiskarna kommer att bli större, och att det är ökad risk för laxfisk och frilevande arter som siklöja och sik. Att större gäddor visar tendens att uppträda på djupare vatten samt jaga pelagiska fiskar ("strömmingsgäddor") är känt. Från Mälaren rapporterar yrkesfiskarna redan en tydlig tendens att gäddan i ökat antal invaderat fjärdarna (Rundberg 1968).

Beträffande gäddorna i t.ex. Mörrumsån är det svårare att i förväg bedöma vilken förändring som ter sig sannolikast. Man har att välja mellan ett färre antal stora gäddor eller ett betydligt större antal små. De irländska undersökningarna i River Lee visade att årgamla gäddor på 25-35 cm var i stånd att ta smolt av lax. Det framgår ej av de publicerade resultaten hur vanligt detta var, däremot att sandkryp och sarv var gäddornas talrikaste byte.

Kvicksilverföroreningen och följdföreteelsen att gäddornas storlek ökar, har aktualiserat behovet av svenska undersökningar rörande gäddans föda i olika storleksklasser och under skilda årstider. Smärre undersökningar är därvid av föga intresse, medan stora material, med analys av bytets art och storlek, är nödvändiga.

10. Sammanfattning.

Under åren 1945-1967 har c:a 3,500 lekande gäddor fångats vid laboratoriets strand på Lovö. Gäddornas storlek har gradvis ökat och harnas medelvikt har stigit med 40 %, honornas med 100 %. Detta beror på minskad fiskeintensitet. Årsfångstens storlek beror av vattenståndets höjd. Beståndet av gäddor har minskat, främst under de första efterkrigsåren. Kannibalismen är den beståndsreglerade faktor som kan förklara att gäddorna ökar i antal vid ett intensivare fiske. Gäddodlingen saknar således biologiskt berättigande.

11. Litteratur.

- Aldinger, H. 1965. Der Hecht, P. Parey, Hamburg och Berlin. 178 pp.
- Alm, G. 1936. Vårda gäddbeståndet och förbättra gäddfisket. K.Lantbr. styr., Flygblad Nr 1.
- 1940. Gott resultat av gäddodling. Svensk Fisk.Tidskr. 49:184.
- Brundin, L. 1946. Gäddodlingsförsök på olika bottensubstrat. Svensk Fisk.Tidskr. 55:8-11.
- Carbine, W. 1944. Egg production of the northern pike, *Esox lucius* L., the percentage survival of eggs and young on the spawning grounds. Pap.Mich.Acad.Sci. XXIX:123-137.
- Department of Lands, Fisheries Division, Dublin. 1965. Inland Fish. Bull. Nr 1.
- Fabricius, E. och K.-J. Gustafson, 1958. Some new observations on the spawning behaviour of the pike, *Esox lucius* L. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 39:23-54.
- och K.-J. Gustafson, 1959. Gäddans och abborrens lekbeteende. Svensk Fisk.Tidskr. 68:6-13.
- Filipsson, O. 1966. Gäddexplosion i nydämt kraftverksmagasin. Svensk Fisk.Tidskr. 75:142-143.
- Frost, Winifred, 1954. The food of the pike, *Esox lucius* L., in Windermere. J.Anim.Ecol. 23:339-360.
- Hagman, N. 1946. Gäddfångstens årliga växlingar i skärgårdshaven. Svensk Fisk.Tidskr. 55:15-21.
- Högström, G. 1943. Gäddodling i invallningsdammar. Svensk.Fisk.Tidskr. 52:83-86.
- 1944. Gäddkläckning i invallningsdammar. Svensk Fisk.Tidskr. 53:131.
- Kempe, O. 1962. Ogräsfiskens tillväxt i Storfinnsjön, ett kraftverksmagasin av typen dalspär. Svensk Fisk.Tidskr. 71:139-143.
- Lawler, G.H. 1965. The food of the pike, *Esox lucius*, in Heming Lake, Manitoba. J.Fish.Res.Bd Can. 22:1357-1377.
- Lindroth, A. 1943 a. Hur förrättar gäddan sin lek? Svensk Fisk.Tidskr. 52:198-199.
- 1943.b. Varför misslyckas kläckning av saltsjögädda. Svensk Fisk. Tidskr. 52:173-176.
- 1944. Gäddkläckningsproblem. Svensk Fisk.Tidskr. 53:181-184.
- 1945. Hur fiskrom vitnar. Svensk Fisk.Tidskr. 54:164-165.
- 1946. Zur Biologie der Befruchtung und Entwicklung beim Hecht. Medd.undersökn.anst.sötvattensfisk.Drottningholm 24:1-173.
- Molin, G. 1960. Vassbekämpning som fiskevård. Svensk Fisk.Tidskr. 69:46-47.
- Montén, E. 1948. Undersökningar över gäddynglets biologi och några därmed sammanhängande problem. Skr.S.Sveriges Fisk.Fören. (1):3-38.

- Montén, E. 1950. Yngelförlusternas orsaker i fria vatten och i dammar (II). Skr.S.Sveriges Fisk.Fören. Årsskrift 1949:20-101.
- 1951. Ett praktiskt fiske- och fiskevårdsförsök i Börringesjön i Skåne. Skr.S.Sveriges Fisk.Fören. Årsskrift 1950:19-53.
- Puke, C. 1954. Anläggningar för fiskodling. Sportfiske och fiskevård II:153-173. Åhlén & Åkerlund, Stockholm.
- Rundberg, H. 1968. Yrkesfisket i Mälaren, redogörelse till Mälärundersökningen (under stencilering).
- Segestråle, C. 1947. Storgäddan skall under vårsommaren och senhösten tagas på djupt vatten. Fiskodling och Fiskevård:196-202. Lindbergs tryckeri, Helsingfors.
- Svärdson, G. 1945 a. En gäddlek i siffror. Svensk Fisk.Tidskr. 54:63-65.
- 1945 b. Gäddan och gäddfisket. Lantbrukstekniska Kalendern 1946:243-254.
 - 1947. Gäddlekstudier. Skr.S.Sveriges Fisk.Fören. 1946 (2):34-39.
 - 1948 a. Argument i gäddfiskefrågan. Svensk Fisk.Tidskr. 57:189-192.
 - 1948 b. Kontrollfjäll - en nödvändig riksinsamling. Svensk Fisk.Tidskr. 57:106-107.
 - 1948 c. Hur stor blir hangäddan? Svensk Fisk.Tidskr. 57:74-75.
 - 1949 a. Gäddans lekakt. Svensk Fisk.Tidskr. 58:60-61.
 - 1949 b. Note on spawning habits of *Leuciscus erythrophthalmus* (L.), *Abramis brama* (L.) and *Esox lucius* L. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 29:102-107.
 - 1964 a. Resultatlös gäddodling. Svensk Fisk.Tidskr. 73:1-8, Information 1964 (5).
 - 1964 b. Gäddan. Fiske 1964:8-38.
 - och G. Molin, 1964. Gäddans könkvot, längd och vikt. Svensk Fisk.Tidskr. 73:35-36, Information 1964 (6).
- Tägtström, B. 1940. Om försträckning av gäddyngel m.m. Svensk Fisk.Tidskr. 49:31-38.
- Van Drimmelen, D.E. 1950. Kunstmatige teelt van snoek en het doorkweken van snoekbroed. Visserij-Nieuws, 's Grav. 2(12):142-144.
- Wundsch, H.H. 1949. Grundlagen der Fischwirtschaft in den Grosstau-becken. Abh.aus der Fisherei 1:17-186.

Tabell 1. Storleken (cm) av lekande gäddhanar vid Drottningholm 1945-1967

År	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>74	Antal	Medel- storlek cm
1945	2	16	32	47	30	15	7	3	-	-	-	152	42,6
1946	-	3	20	43	27	15	5	1	2	-	-	116	43,9
1947	-	2	18	30	23	9	-	-	-	-	-	82	42,9
1948	-	-	12	31	24	5	4	-	-	-	-	76	44,2
1949	-	-	7	32	18	15	6	2	-	1	-	81	46,1
1950	-	1	15	46	37	15	6	2	3	-	-	125	45,7
1951	-	6	28	51	40	15	5	2	1	1	-	149	44,1
1952	-	3	11	15	10	3	1	1	-	-	-	44	42,6
1953	1	5	29	38	29	13	6	3	-	-	-	124	43,8
1954	-	-	5	8	6	3	2	-	-	-	-	24	44,9
1955	-	7	14	7	13	9	2	-	1	-	-	53	43,3
1956	-	1	9	40	25	13	5	5	1	1	-	100	46,1
1957	-	2	9	6	9	5	3	1	-	-	-	35	44,9
1958	1	2	19	28	22	9	6	3	2	-	-	92	45,1
1959	-	7	7	18	41	34	9	4	1	-	-	121	47,7
1960	-	4	15	32	27	13	8	8	-	-	-	107	46,1
1961	-	1	7	9	12	5	1	-	-	-	-	35	44,6
1962	-	1	13	37	45	30	6	12	1	-	-	145	47,6
1963	-	-	2	7	17	6	2	1	-	-	-	35	47,5
1964	-	-	4	5	8	3	3	1	1	-	-	25	47,5
1965	1	3	8	19	16	14	5	6	1	1	-	74	47,1
1966	-	-	11	24	25	18	10	4	5	1	1	99	48,8
1967	-	4	11	13	18	15	11	9	-	2	-	83	48,7
	5	68	306	586	522	282	113	68	19	7	1	1.977	45,4

Tabell 2. Storleken (cm) av lekande gäddhonor vid Drottningholm 1945-1967

År	Medel- storlek cm																	Antal		
	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	100-104	105-109		110-114	
1945	1	3	7	14	18	7	12	15	15	4	5	1	-	1	-	-	-	-	103	54.8
1946	-	-	7	17	26	20	20	11	16	13	5	3	-	-	-	-	-	-	138	55.8
1947	1	3	4	19	31	20	9	7	6	11	2	3	2	-	-	-	-	118	53.0	
1948	-	1	4	10	11	19	21	6	11	3	6	-	2	-	1	-	-	95	56.7	
1949	-	-	2	5	9	13	6	11	7	6	3	2	-	1	2	1	-	68	61.8	
1950	-	-	-	9	20	21	17	13	7	7	1	2	3	3	1	2	-	116	59.1	
1951	-	-	1	13	9	16	16	11	12	5	4	2	1	2	-	-	1	93	58.7	
1952	-	-	-	2	8	6	5	4	2	2	1	1	1	-	-	1	-	33	59.0	
1953	-	-	1	7	3	7	10	7	7	8	5	1	-	-	2	-	-	58	62.2	
1954	-	-	1	2	3	3	5	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	19	54.9	
1955	-	-	-	5	4	4	6	5	9	-	4	1	-	-	1	-	-	39	60.1	
1956	-	-	-	8	14	15	10	9	9	8	1	1	1	1	-	1	-	78	58.9	
1957	-	1	-	4	3	7	4	4	3	5	2	-	1	1	-	-	-	35	57.7	
1958	-	1	-	2	9	15	8	5	5	3	-	2	2	1	-	1	-	54	58.6	
1959	-	-	1	5	9	14	16	12	11	9	5	1	-	-	2	-	-	85	60.7	
1960	-	-	4	6	9	11	14	10	18	6	3	3	1	3	2	-	-	90	60.9	
1961	-	-	-	3	3	3	1	3	7	1	1	-	-	-	-	-	-	22	58.6	
1962	-	-	1	2	6	7	13	20	19	9	4	1	-	-	-	-	-	82	61.1	
1963	-	-	1	2	1	4	4	2	2	6	3	5	2	-	-	-	-	32	65.6	
1964	-	-	-	-	1	1	3	3	4	6	2	-	1	-	1	-	-	22	68.9	
1965	1	-	3	4	3	6	9	9	14	8	4	6	2	-	-	-	-	69	62.3	
1966	-	-	-	-	-	8	15	4	5	4	5	5	6	1	2	1	-	56	68.6	
1967	-	-	-	1	5	8	9	4	10	11	6	6	3	4	1	-	-	68	67.7	

Tabell 3. Beräknad årsfångst av gäddor vid konstant vattenstånd

År	Antal			Medelvikt		Totalvikt kg
		♂	♀	♂	♀	
1945	241	147	94	0.46	1.03	164
1946	254	116	138	0.50	1.10	210
1947	217	89	128	0.47	0.93	174
1948	212	94	118	0.52	1.15	185
1949	180	98	82	0.58	1.52	181
1950	222	115	107	0.56	1.32	206
1951	178	110	68	0.51	1.28	143
1952	104	59	45	0.46	1.31	86
1953	180	123	57	0.50	1.56	150
1954	74	41	33	0.54	1.04	56
1955	111	64	47	0.48	1.40	97
1956	197	111	86	0.58	1.25	172
1957	106	53	53	0.54	1.22	93
1958	137	86	51	0.54	1.28	112
1959	113	66	47	0.64	1.42	109
1960	219	119	100	0.58	1.44	213
1961	65	40	25	0.52	1.28	53
1962	170	109	61	0.64	1.45	158
1963	103	54	49	0.64	1.84	125
1964	124	66	58	0.64	2.07	162
1965	141	73	68	0.62	1.57	152
1966	105	67	38	0.70	2.11	127
1967	96	53	43	0.69	2.02	123

Tabell 4. Överfiskningen av gädda i Heming Lake, Kanada

År	Borttagna gäddor i kg/ha	% över 45 cm	Angripna av <i>Triacnophorus</i> gädda %	sik %
1945	2.2	82	-	82
1946	1.8	58	-	68
1947	2.3	48	-	68
1948	1.9	56	-	81
1949	1.2	59	-	83
1950	2.3	39	-	57
1951	2.7	47	-	56
1952	3.4	41	9.7	56
1953	3.4	48	8.3	38
1954	3.4	44	9.7	38
1955	4.2	37	5.1	41
1956	4.4	22	1.1	35
1957	4.8	9	0.4	14
1958	4.0	1	0	3
1959	2.4	5	0	0.5
1960	4.2	5	0	0
1961	0.2	8	0	0
1962	mindre än 0.2	mer än 8	0	0
1963	" " 0.2	" " 8	0	0
1964	" " 0.2	" " 8	0	0

Gäddans medelstorlek var 1945 47 cm och 1960 endast 25 cm. Sedan fisket upphört har medelstorleken hastigt ökat och gäddan anges 1964 ha haft en "considerable increase in size".

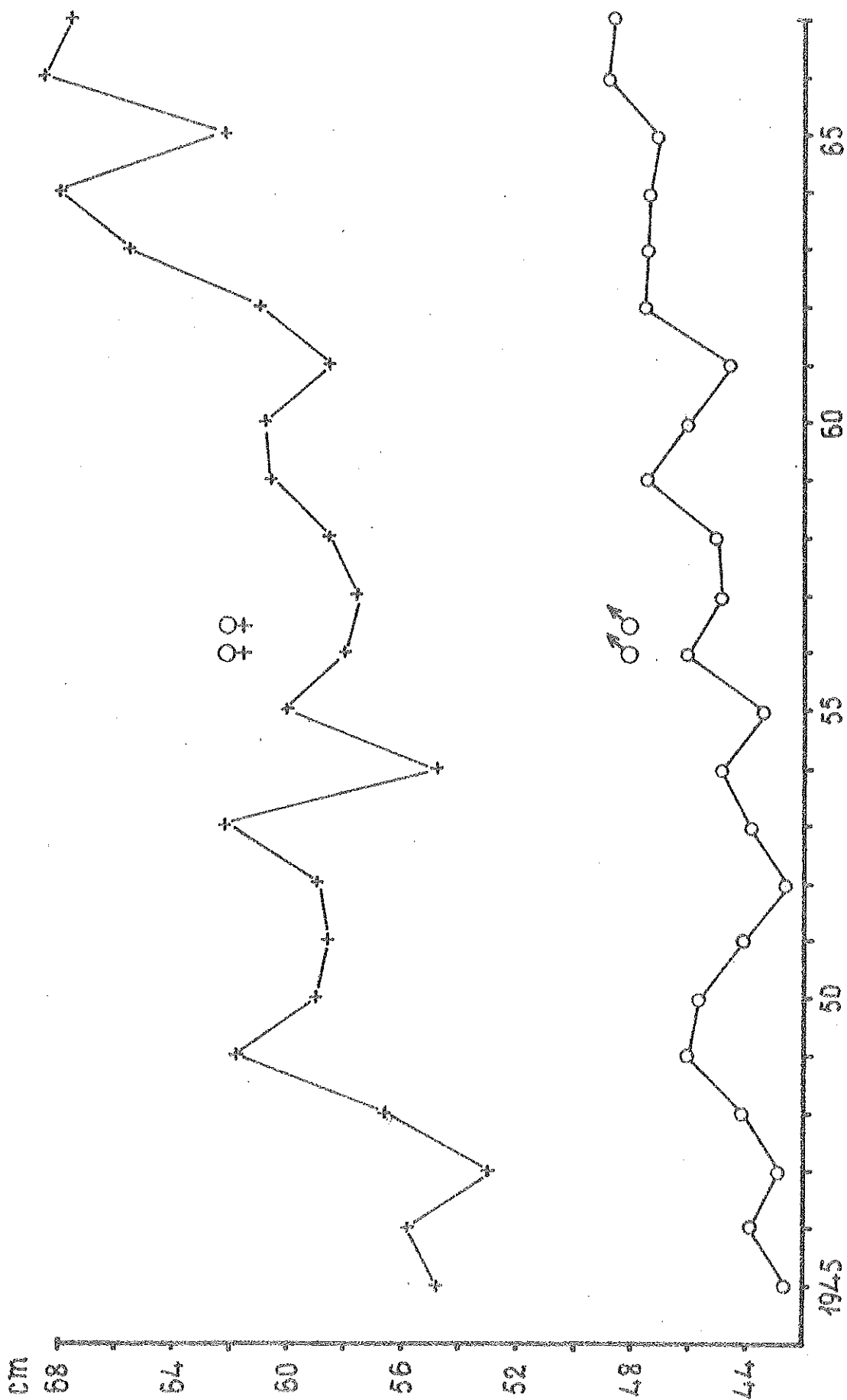


FIG. 1. GÄDDORNAS MEDELSTORLEK VID LEKEN, ÅREN 1945 - 1967.

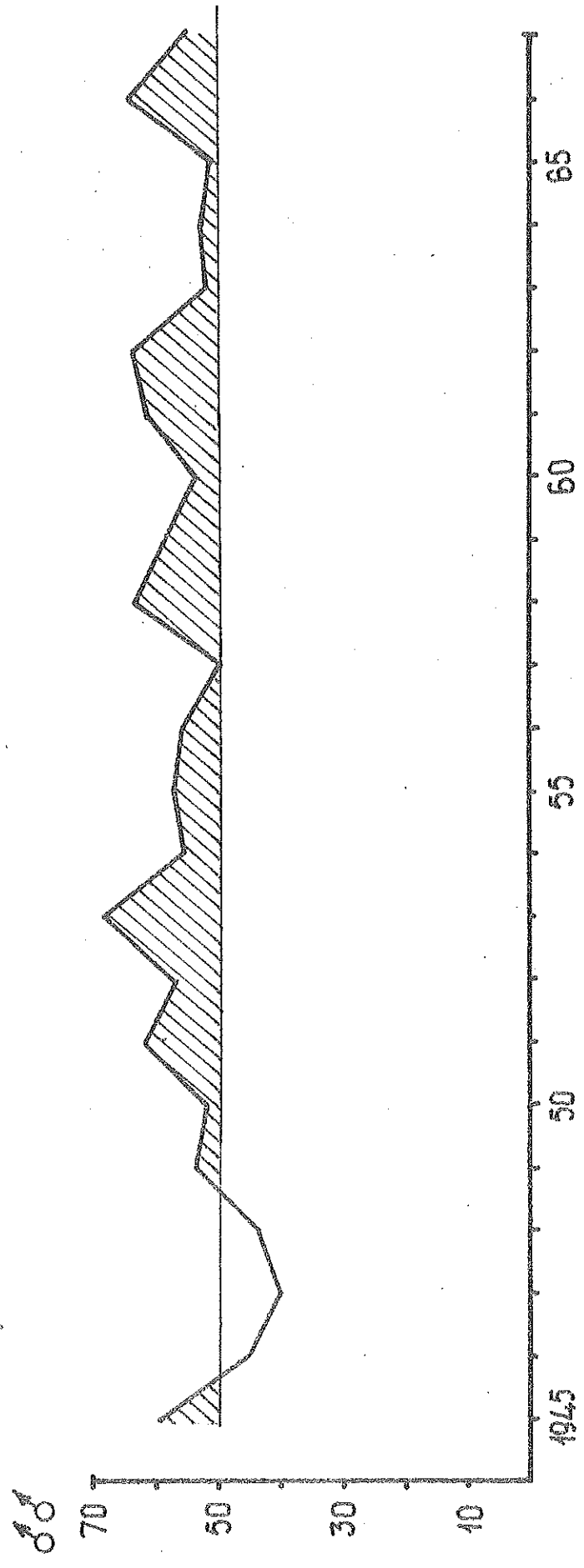
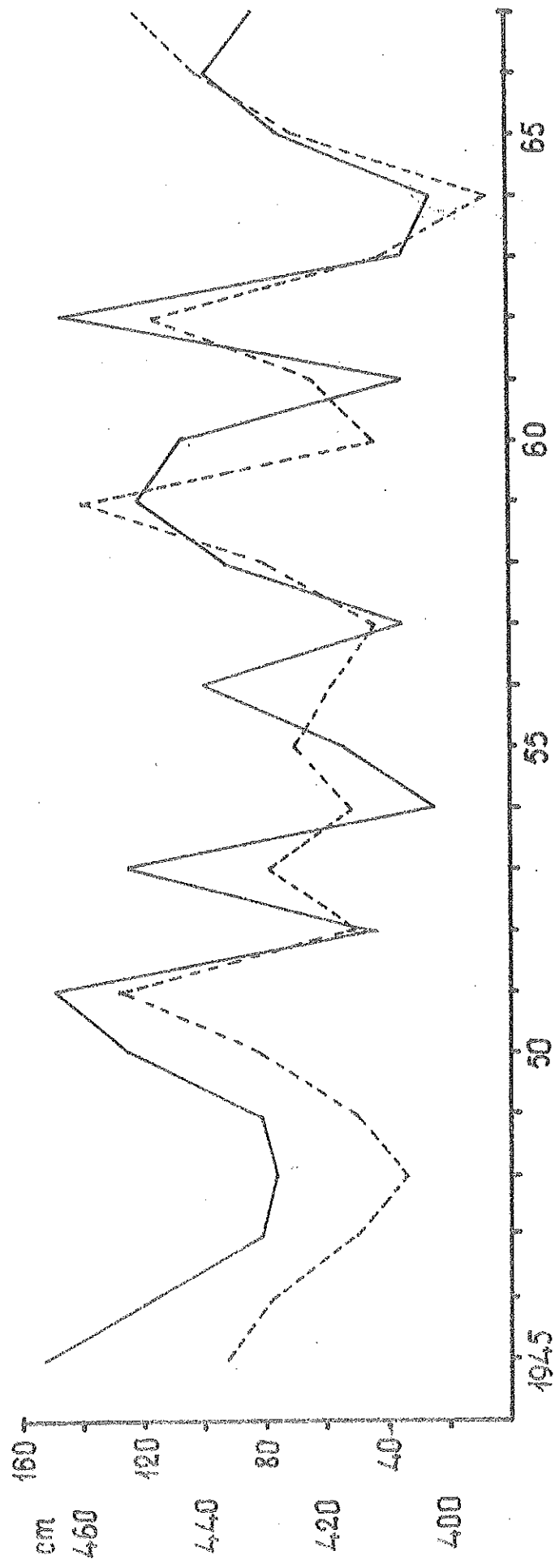


FIG. 2. KÖNSKVOTENS VARIATION FRÅN ÅR TILL ÅR.



88

FIG. 3. ÅRSFÅNGST AV 88 OCH RESPEKTIVE ÅRS VATTENSTÅND (10 BÄSTA DAGARNA) — ANTAL GÄDDOR, - - - MEDELVATTENSTÅND (10 BÄSTA DAGARNA)

♀

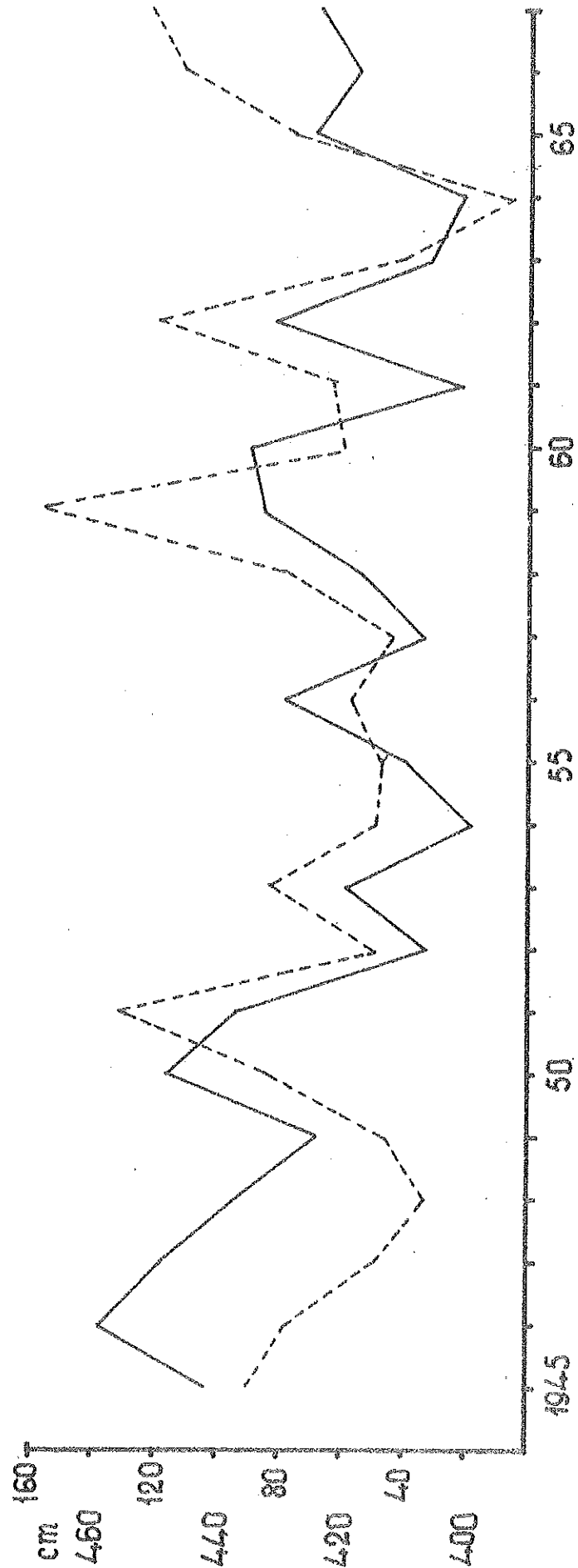


FIG. 4. ÅRSFÅNGST AV ♀♀ OCH RESPEKTIVE ÅRS VATTENSTÅND (10 BÄSTA DAGARNA)
— AN TAL GÄDDOR, - - - - MEDELVATTENSTÅND (10 BÄSTA DAGARNA)

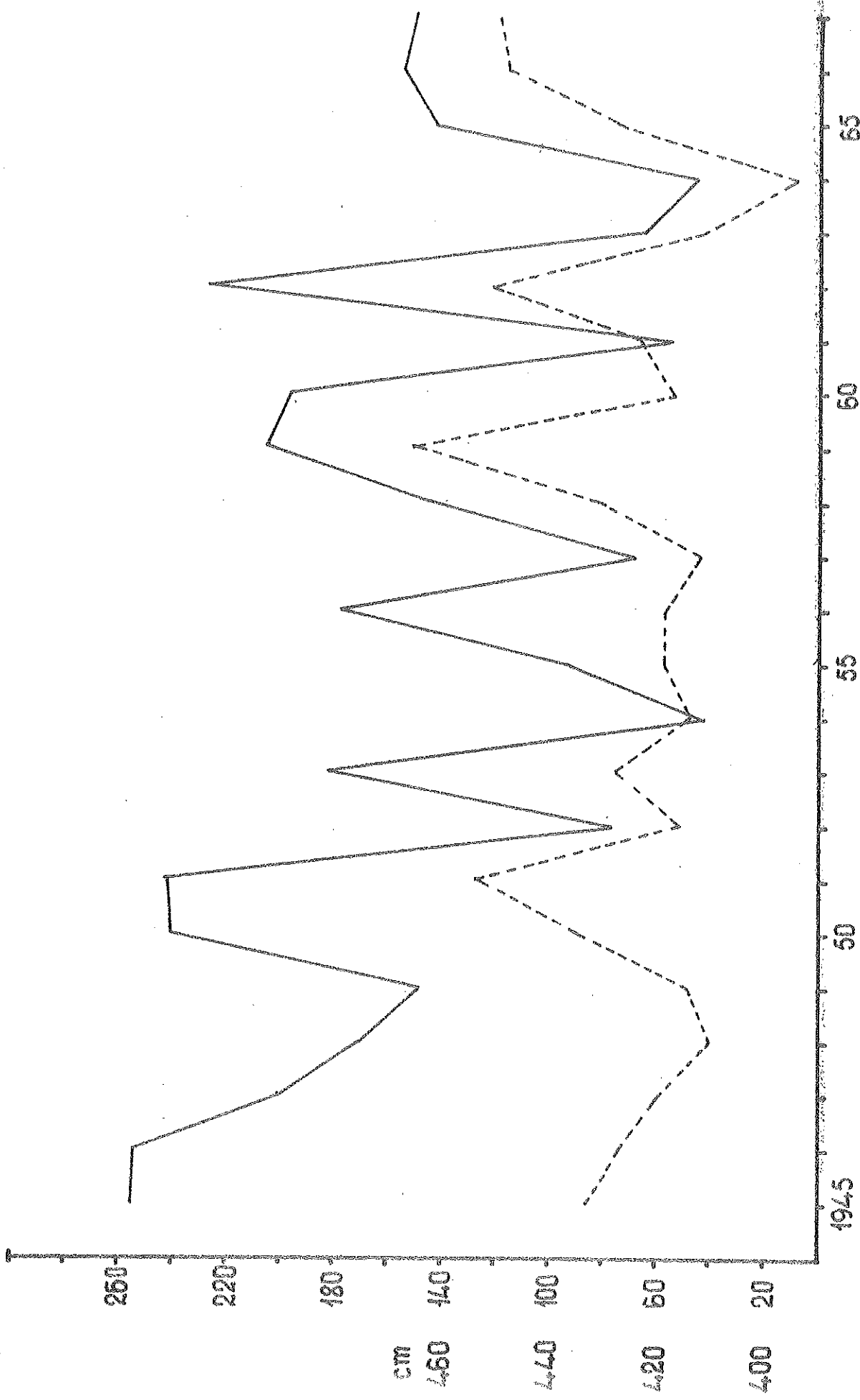


FIG. 5. ÅRSFÅNGST OCH VATTENSTÅND (HELA LEKEN). — ANTAL GÅDDOR --- MEDELVATTENSTÅND (HELA PER)

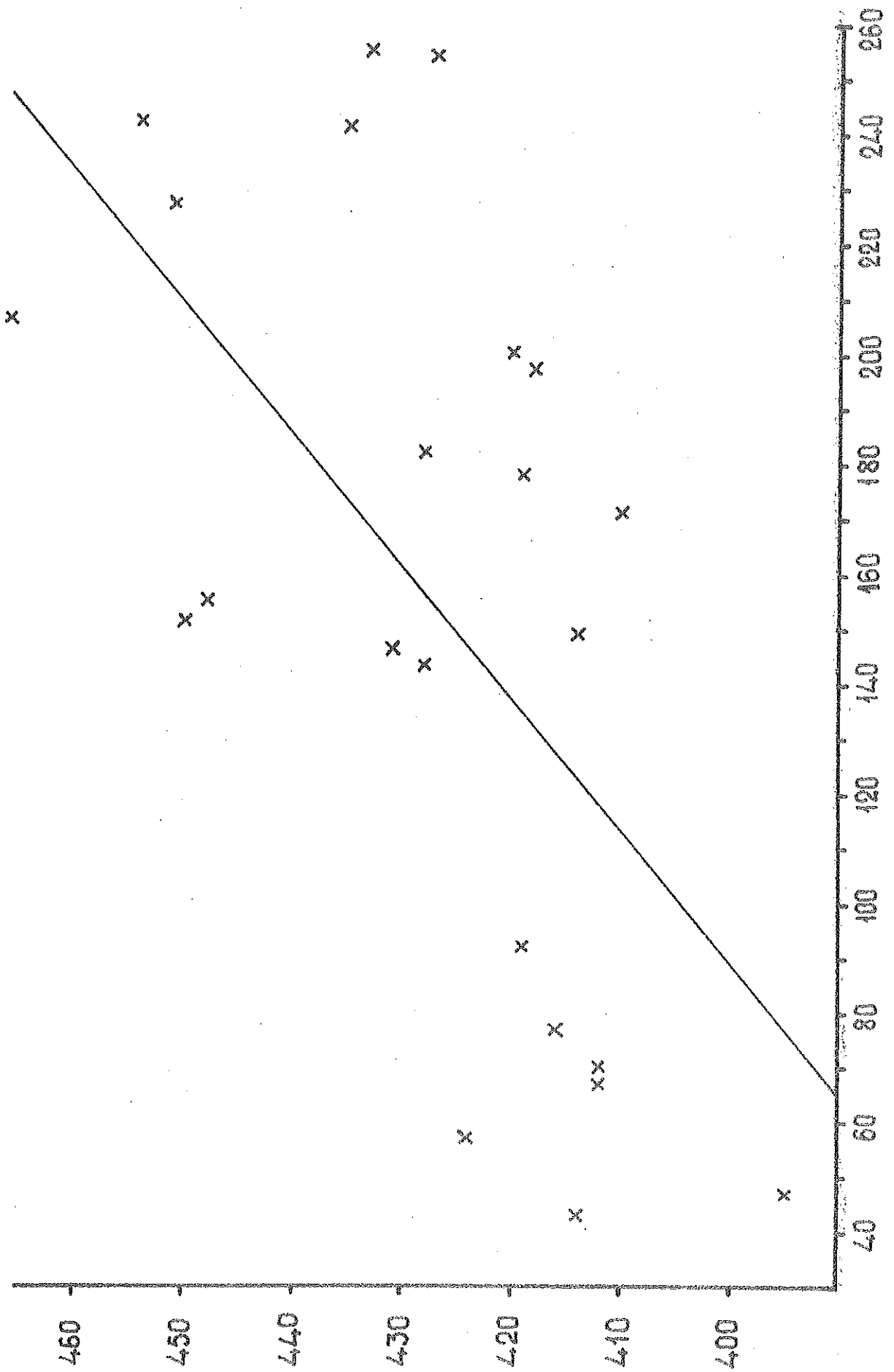


FIG. 6. SAMBAND MELLAN ÅRSFÅNGST OCH VATTENSTÅND.

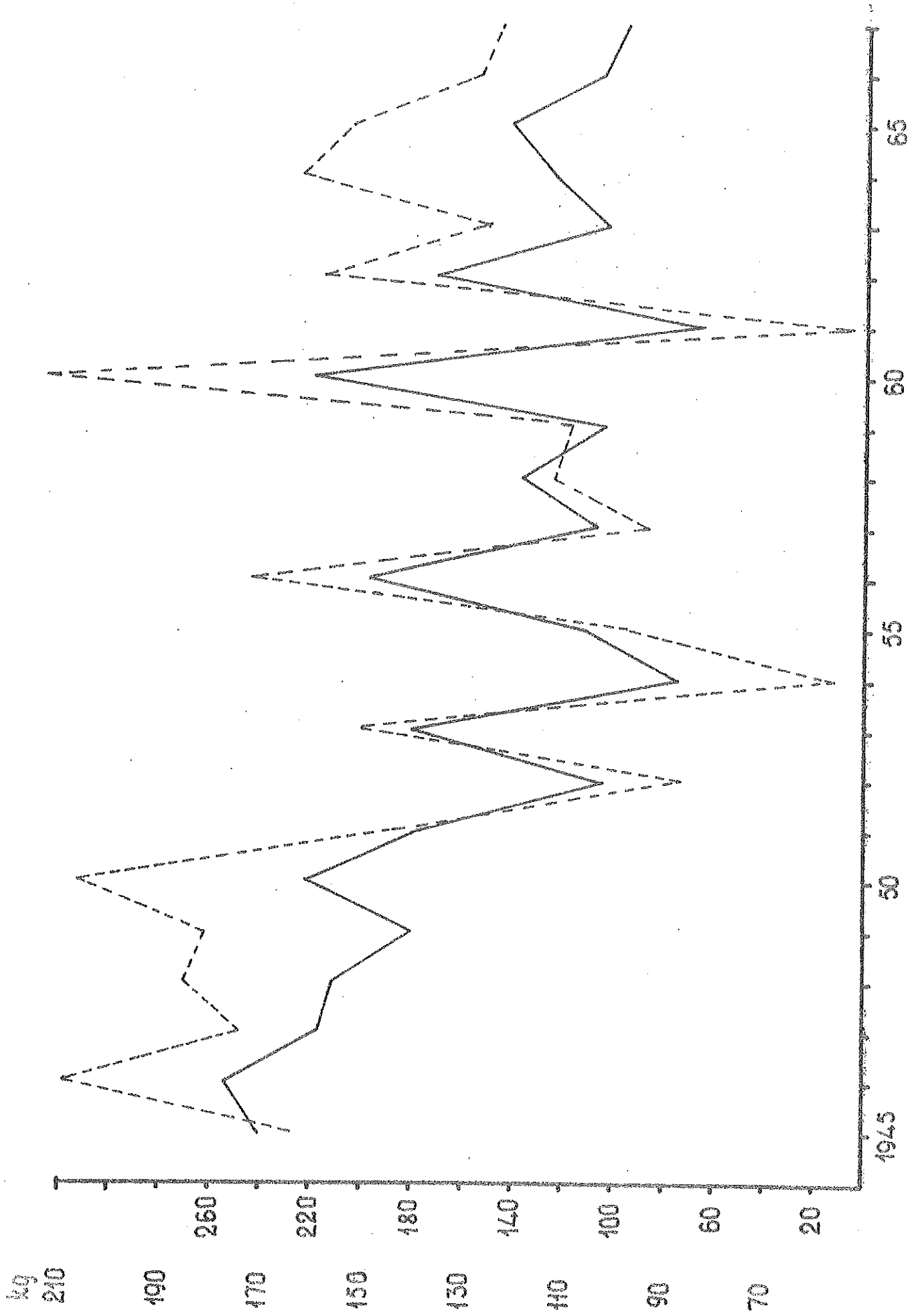


FIG. 7. BERÄKNAD FÅNGST VID KONSTANT MEDELVATTENSTÅND ÅREN 1945 - 1967
I ANTAL OCH VIKT.

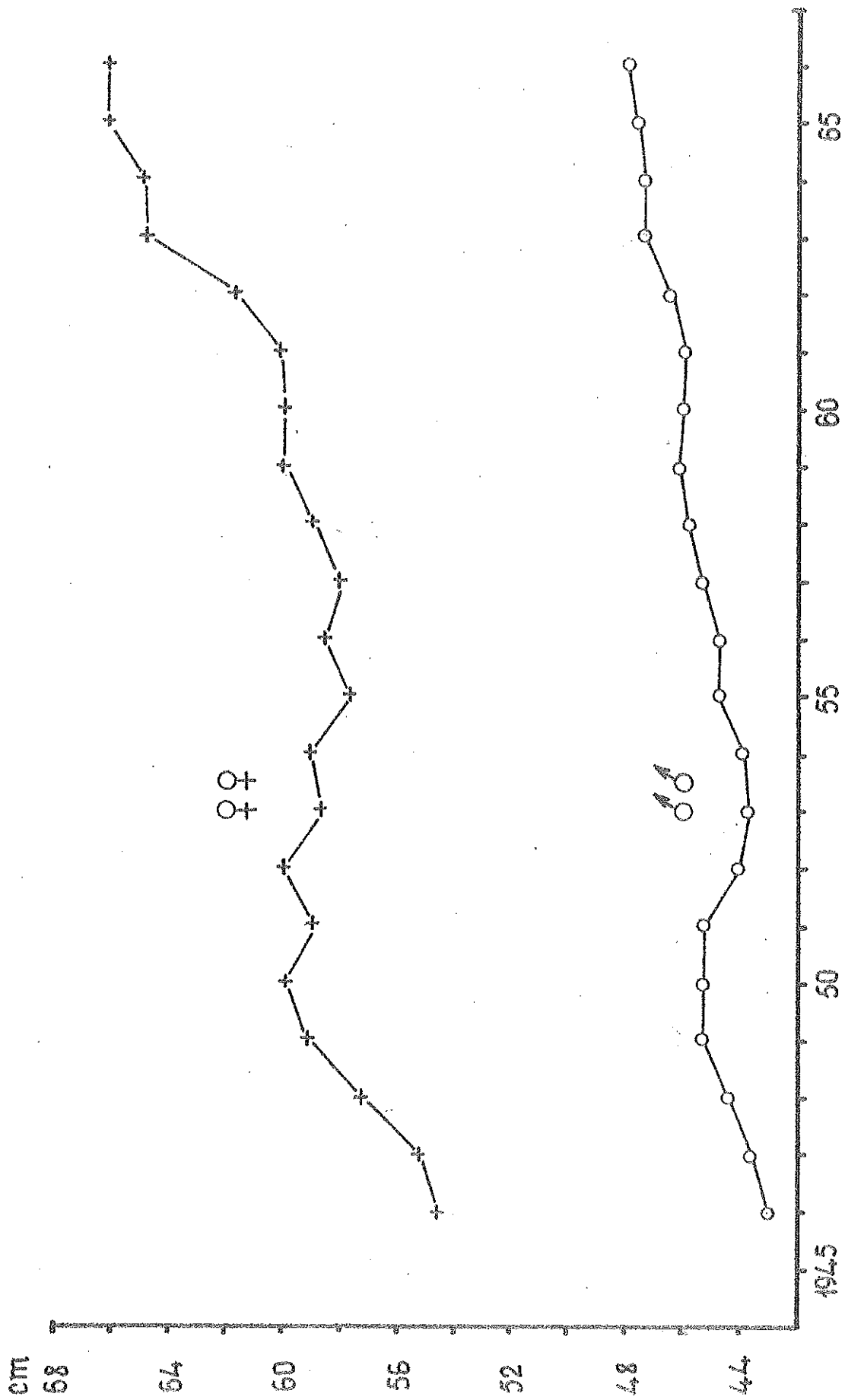


FIG. 8. GÄDDORNAS MEDELSTORLEK, RÖRLIGT TREÅRSMEDELTAI .

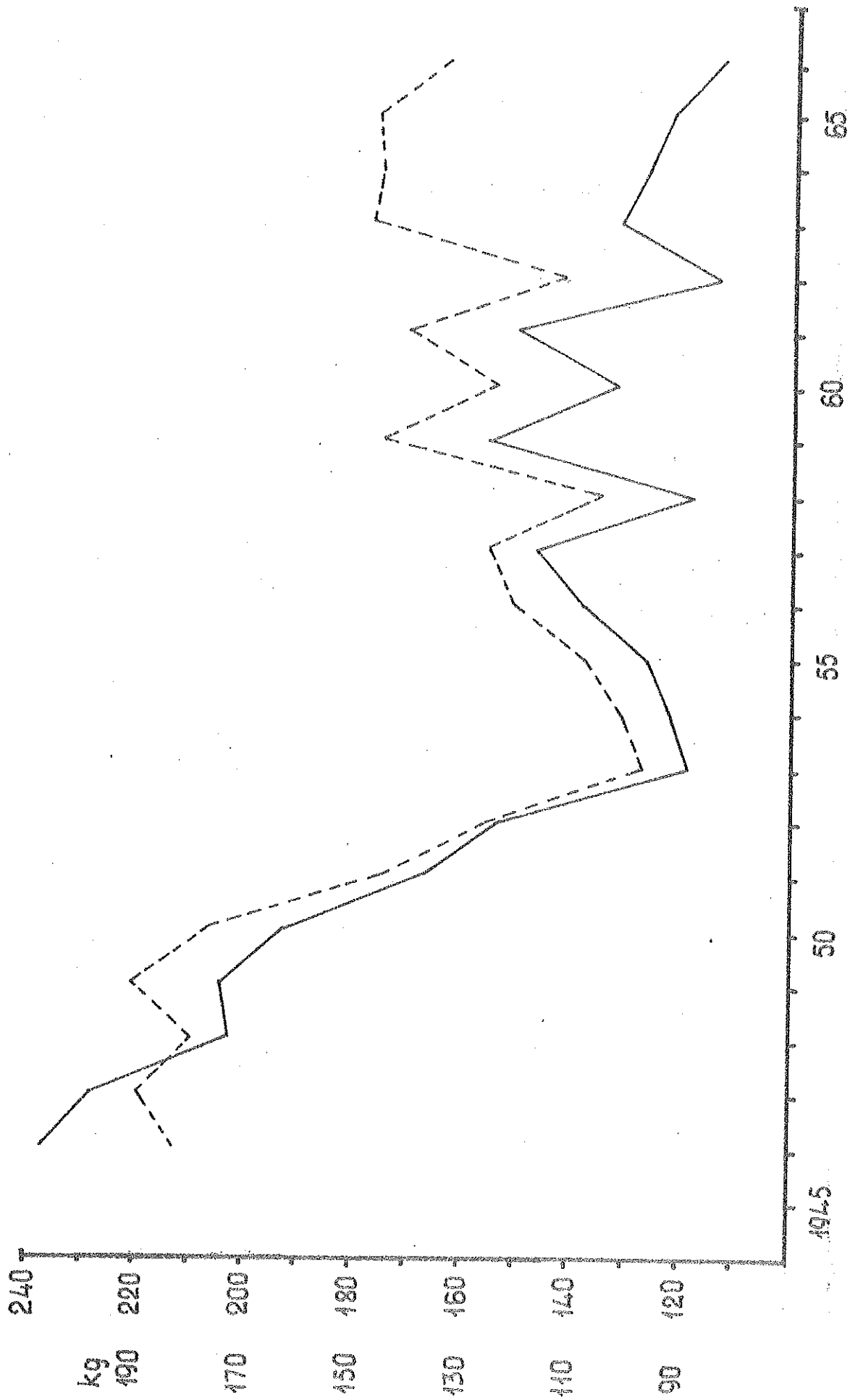


FIG. 9. BERÄKNAD ÅRSFÅNGST I ANTAL (—) OCH VIKT (---), RÖRLIGT 3-ÅRSMEDELTA.