

# INFORMATION

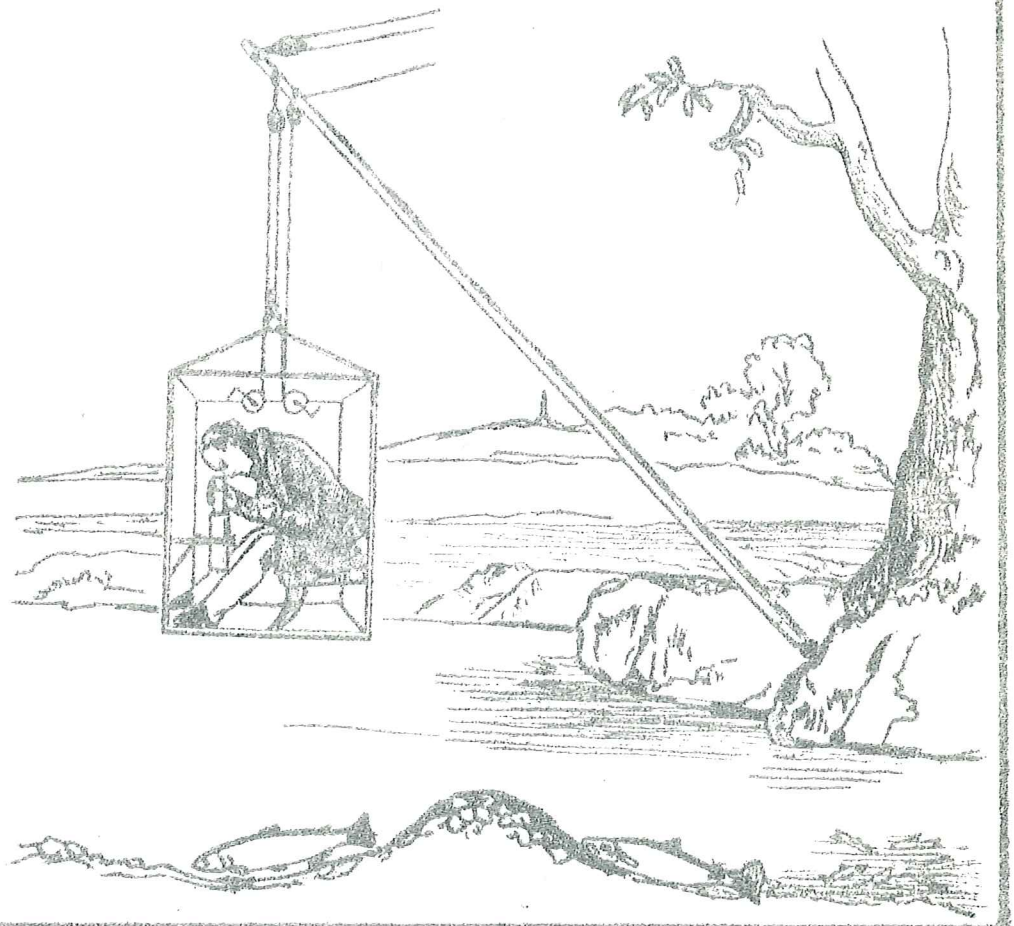
från SÖTVATTENSLABORATORIET, DROTNINGHOLM

Nr 9 1971

Om ungsikens förekomst och aktivitet under vintern

av

Östen Karlström och Thorolf Lindström



OM UNGSIKENS FÖREKOMST OCH AKTIVITET UNDER VINTERN

Östen Karlström och Thorolf Lindström

## INLEDNING

Förekomsten av ungsik från och med första hösten och fram till dess den blir fångstbar är förhållandevis litet känd i Skandinavien. När finmaskiga bottennät givit dåliga fångster - en erfarenhet som gjorts både av Sötvattenslaboratoriets personal och andra - så har man antingen kunnat tänka sig att redskapen inte fiskat lika bra som nät med grövre maskor (t.ex. för grov tråd) eller att ungsiken uppehåller sig pelagiskt och lever på plankton. På senare år har ett större material insamlats med pelagiska nät från Landösjön, Tåsjön och Storjuktan. Dessa fisken är gjorda under sommarhalvåret, och det finns motiv för att även studera sikens uppehållsplats (habitat) under vinterhalvåret.

Val av habitat och allmän aktivitet vid de temperaturer som ligger nära en kritisk undre gräns kan ge viktiga upplysningar om arten.

Om aktiviteten under vintern är tillräckligt låg, kan man möjligen fånga ungsik med rörliga redskap på ett effektivare sätt än andra årstider och kan på så sätt få ett mått på årsklassernas styrka, ett mått som dessutom är oberoende av den felkälla som människans beskattning medför, när man studerar äldre åldersgruppers täthet.

## METODIK

Undersökningarna började i Storuman med nät av något skiftande maskstorlekar, men de två 46-varvs-nät som begagnades där blev i fortsättningen de enda näten vid fisket i Uddjaur och Storavan. Undersökningen är framförallt en jämförelse mellan de sikfångster som erhöles med 46-varvs-näten på olika lokaler och tider.

När längderna inte har uppmätts omedelbart efter fångst, har standardlängd (från nosspetsen till slutpunkten för fjällbeklädnaden på stjärtspolen) ibland fått ersätta totallängd nämligen då de yttersta stjärtfenflikarna var skadade. Omräkningsfaktor har då räknats fram för det aktuella materialet och de aktuella storleksklasserna. Variationen mellan olika faktorer är mycket liten.

Ekolodningens metodiska problem har diskuterats t.ex. i Information från Sötvattenslaboratoriet nr 14/1967. Här skall bara framhållas svårigheten att identifiera ekosignalerna till fiskart. I Uddjaur är dock sik ett dominerande inslag i fiskbeståndet (yttrande från Fiskeriintendenten 18 mars 1971, bilaga 34).

Gonadutvecklingen har bestämts vid okulärbesiktning, i några fall kompletterad med undersökning av obehandlat material i preparermikroskop. Juvenila hanar är ibland svåra att på detta sätt skilja från köns mogna hanar mellan lektiden och den tidpunkt när gonaderna börja öka i omfång igen. Man kan ofta iakttaga någon uppsvällning i testiklarnas kraniala parti, men det är osäkert hur detta skall tolkas. Härigenom kommer gruppen

"tveksamma" att innehålla många hanar. Hanarna har därför skilts från honor i tabellen på de rader som betecknas "gonader" i några prover. Könsmogna honor kan ha kvar enstaka större romkorn efter leken, men även om detta inte är fallet och även om rommen till nästa lekperiod inte börjat framträda genom sin större storlek är romsäckarna ofta möjliga att skilja från juvenila honors romsäckar på ett just säcklikt utseende med ett runt tvärsnitt och ett ganska glest innehåll av väl synliga romkorn, medan romkornen ligger packade och ovariet har skarpa eggjar på tvärsnittet hos juvenila honor. Är romsäckarnas längd tydligt mindre än halva kroppshålan behöver man sällan tveka, honorna är juvenila.

#### VINTERFISKEN DÄR UNGSIK SAKNAS I PROVFIKEFÅNGSTEN

De två fiskena i Storuman utfördes med bottennät ganska nära stranden (Tab. 1). Utanför Kaskeluokt finns det betydligt större djup. Lokalerna är inte speciellt kända som lekplatser, och fisken var inte ens den 27 oktober lekfärdig, trots att avkylningen gått så långt att isen lade sig över området på natten. Aspen (*Coregonus peled*) som det här är fråga om uppges leka här och var utefter stränderna närmare jul, men då inget lekfiske bedrivs är man inte särskilt säker på detaljerna. Av längdfördelningarna framgår att 28-varvsnäten valt ut större fisk än 36-varvsnäten medan längdfördelningen på 46-varvsnäten hade samma topp i frekvenskurvan (modus) som på 36-varvsnäten och nästan samma medeltal (17,4 cm mot 17,6 cm). Ungfisk av asp saknades nästan helt. Ungfisk av den större sikarten i Storuman, älvsik x storsik, saknades alldeles i dessa fisker. Elva större, adulta sådana sikar togs i 10 grovmaskigare nät som sattes samtidigt på samma lokal 1968. Denna art är troligen mycket fåtaligare än asp.

Medan aspen på fångstplatserna i Storuman förefaller tillhöra en delpopulation, som inte innehöll fisk kortare än 16 cm, så gav samma 46-varvsnät vid fiske på botten under is utanför Gullön i Storavan en fångst av skarpsellak (*Coregonus lavaretus*), som huvudsakligen låg under 16 cm i totallängd (Tab. 1). Sellaken var mer lekmogen än aspen den 27 oktober i Storuman, rommen var klarare i färgen och mer genomskinlig i strukturen och satt lösare utan att den direkt kunde betecknas som rinnande. Lekplatser för denna art är väl kända och ligger bl.a. i omedelbar närhet av fångstplatsen, lektiden inträffar i december. I denna fångst saknades ungfisk.

Ytterligare tre fångster av skarpsellak har tagits med samma 46-varvsnät utan att ungfisk erhållits i nämnvärd utsträckning nämligen vid Bellonäs och Stibma på botten i Uddjaur's djupaste partier och på botten på grunt vatten vid Bellonäs, samtliga fall i början av april. Man kan dock inte med säkerhet konstatera om alla hanar var könsmogna eller en del juvenila, (se Metodik). Längdfördelningen låg nu åter högre upp, trots att åldern var ungefär densamma som i Storavanfångsten. Det är känt att skarpsellaken i Uddjaur blivit större än i Storavan under senare år: fiske med grovmaskigare nät har givit en medellängd på 20 cm i Uddjaur och 16 cm i Storavan för fyraåriga fiskar. (Jmf Tab. 2).

Fångsten av de två småväxta sikarterna i Storuman, Storavan och Uddjaur har alltså bestått av köns mogen fisk, trots att fiske bedrivits på skiftande djup och olika tider, och trots att fångsten i Storavan visar att 46-varvsnäten borde kunnat fånga mindre fiskar än dem som nu erhållits i Storuman och Uddjaur. Frågan är alltså om ungfisk överhuvud taget inte uppehåller sig på de områden som avfiskats, eller om den är för observant eller för inaktiv för att fångas med nät.

#### DET ORDINARIE FISKET MED NÄT UNDER IS I STORAVAN-UDDJAUR

Fisket med nät under is i Storavan-Uddjaur bedrivs dels med stormaskiga nät (s k siknät) med maskstorlek från 12 till 18 v/a och dels med småmaskiga nät (s k sellaknät) med maskstorlek från 28/30 v/a till 36/38 v/a. Fisket med siknät bedrivs med bottensatta nät, i stort sett från islägningen kring oktober-november till islossningen i maj-juni. Detta fiske bedrivs på varierande djup från ca 2,5-3 meter ned mot 8-10 meter. Fisket med sellaknät bedrivs också med bottensatta nät från början av december och fram till slutet av februari. Detta fiske är intensivast från början av december till ungefär mitten av januari. Lektiden för sellak infaller från mitten av december ett par veckor framåt. Det intensivaste sellakfisket är således förlagt kring leken, men sellakfiske förekommer även en tid efter leken. Fisket bedrivs på varierande djup från 2,5-3 meter ned mot sex meter. Näten ligger i stort sett på samma plats under hela fiskeperioden.

Någon närmare analys av vinterfisket med nät i Hornavan har ej gjorts men detta är i stort sett likartat fisket i Storavan-Uddjaur.

#### EKOLODNINGAR FRÅN ISEN

Ekolodningar från isen utfördes under mars och april 1969 i sjöarna Storjuktan, Uddjaur och Hornavan genom ett fåtal vakar i varje sjö. Sedan svängaren placerats i vaken fylldes den med snösörja så snabbt som möjligt, för att inte ljusgenomsläppning skulle verka störande på sikens uppträdande. Lodningen pågick i cirka en timme i varje vak.

I sjöarna finns stora bestånd av småvuxen sik. Någon verklig beståndsuppskattning har inte gjorts. I Storjuktan och Uddjaur var det mycket gott om fiskekon men i Hornavan var det få ekon (utanför Högheden den 27 mars kl 13<sup>07</sup> - 14<sup>57</sup>). Någon säker förklaring till olikheterna kan inte anges. I Uddjaur utanför Stibma den 26 mars kl 13<sup>30</sup> - 15<sup>45</sup> var det gott om ekon från fem meters djup och ner till botten i en vak där totaldjupet uppgick till 25 meter, men i en vak med 28 meters totaldjup var de tre nedersta metrarna tomma på ekon. En viss anrikning av ekon i de mellersta vattenlagren kan noteras men inte på riktigt samma höjd i de tre vakar som studerades i detta område.

De enstaka fiskar eller stim som gav upphov till ekon, stannade länge i ljudknippets väg; 5 à 10 minuter kan uppmätas för många ekon och "längre" ekon finns på diagrammen, men de flyter alltför odistinkt in i andra ekon, och osäkerheten i mätningstekniken blir då alltför stora. Diagrammen ger en bild av fisk, som mycket långsamt passerar under vaken.

Temperaturen under ekolodningen i Uddjaur var:  $1\frac{1}{2}$  m -  $0,4^{\circ}$ , 5 m -  $2,2^{\circ}$ , 10 m -  $2,5^{\circ}$ , 15 m -  $2,6^{\circ}$ , botten d v s 25 m -  $3,1^{\circ}$ .

#### PELAGISKT PROVFSIKE UNDER IS

Mot bakgrunden av de resultat som de tidigare vinterfiskena givit, ligger det nära till hands att tolka ekolodsbilderna som indicier på att ungsiken uppehåller sig pelagiskt. För att prova denna hypotes sattes 46-varvsnäten pelagiskt, mitt emellan botten och ytan på Uddjaur's djupområde utanför Stibma den 3 februari 1971. Längdfördelningen i fångsten låg lägre än vid de tidigare bottenfiskena med samma nät i Uddjaur och andelen säkra ungfiskar var högre (Tab. 1). Fångsten utgjordes även nu uteslutande av skarpsellak.

För att prova signifikansen av olikheterna i längdfördelning har Storumanfångsten på 46-varvsnät (på grund av de få fiskarna i fångsten) testats mot hypotesen, att lika många fiskar skulle ha fallit inom gruppen över 14 cm totallängd som i gruppen 14 cm eller kortare, vilket ger ett  $\chi^2$  på 10 och ett p-värde på 0,001. Samma hypotes måste också förkastas för fångsten i 46-varvs nät i Storavan 1968 och i Uddjaur 1971 men av helt motsatt orsak, de flesta fiskarna faller där under gränsen ( $\chi^2$  på 43 och 32, p-värden under 0,001). Även om testen inte är helt tillförlitlig för små tal, bör dessa tester tillsammans ge ett pålitligt svar. För att jämföra längdfördelningen i fångsten på 46-varvs bottennät i Uddjaur med fångsten på samma nät satta pelagiskt har heterogenitets- $\chi^2$  beräknats och blir 37 med ett p-värde långt under 0,001. Olikheten mellan fångsten i Uddjaur 1970 och 1971 i andelen säkra juvenila har ett p-värde mellan 0,01 och 0,001.

#### DISKUSSION

I en översikt av tre decenniers studier av relationen mellan fisk och temperaturfaktorn påpekar Brett (1961) att temperaturkraven kan vara olika i olika stadier av individens utveckling, och möjligen rör det sig om ett snärvare temperaturregister för känsliga yngelstadier. De vuxnas val av lek-tid och lekplats måste med säkerhet vara påverkad av rommens och ynglens krav på temperatur och andra miljöfaktorer. Detta är ett komplicerat samband, men slutresultatet är att sikens lekaktivitet utspelas vid mycket låga temperaturvärden. I Vojmsjön lekte sik vid temperaturer mellan  $\frac{1}{2}$  och  $4^{\circ}$ , det senare värdet noterat som ett undantag (Fabricius 1950). I östeuropeiska undersökningar har sik observerats leka mellan 0 och  $3^{\circ}$

(EIFAC 1968). De observationer som finns pekar på att småvuxen sik i vissa trakter i Sverige leker senare än andra arter av sik i samma sjö och att sik i Skandinavien, som leker på djupt vatten, leker över botten och inte nära ytan (Filipsson & Lindström 1971), (Lindström 1970).

Med ledning av detta och de kända respektive misstänkta lekplatserna och lektiderna för skarpsellak i Uddjaur och Storavan och asp i Storuman (se ovan och Information 3/1962) kan man göra vissa antaganden om temperaturen på lekplatserna för dessa arter nämligen: (1) att skarpsellaken som leker grunt under is måste leka vid en temperatur som ligger nära noll grader och (2) att aspen i Storuman, som lever i en sjö med mycket större djup och vars lek är mindre väl känd, leker under isen vid temperaturer, som kan tänkas ligga upp emot den övre gränsen av vinterns vattentemperaturregister.

De storvuxna sikarterna i Storuman, Storavan och Uddjaur leker alla vid temperaturer som ligger nära noll, antingen i rinnande vatten eller närmare jul under isen på grunt vatten. Exakta temperaturuppgifter saknas.

Könsmogen, småvuxen sik har enligt kapitel 3 återfunnits både på grunt vatten och nära botten på djupare vatten i Uddjaur under vintern efter leken, vilket inte tyder på att temperaturolikheter inom registret  $\frac{1}{2}$  till  $3^{\circ}$  (teoretiskt register:  $0 - 4^{\circ}$ ) har något helt avgörande inflytande på valet av uppehållsplats efter leken (sid. 3). Observationer från det ordinarie fisket med nät i Storavan och Uddjaur tyder inte på att de storväxta sikarterna denna tid uppehåller sig inom ett snävare temperaturregister.

Fiskeförsöken och ekolodningarna i Uddjaur tyder tillsammans på att ung sellak ofta inte uppsöker bottenvattnet d v s det varmaste vattnet och heller inte det kallaste ytvattnet eller strandvattnet. Reservationer mot materialet måste göras dels på grund av bristen på histologiska undersökningar av gonadutvecklingen, dels på grund av bristen på mer omfattande fiske t ex studier av dygnsvariationen. Det noterade temperaturregistret 26 mars var  $\frac{1}{2} - 3^{\circ}$ , det teoretiskt maximala temperaturregistret är  $0 - 4^{\circ}$ .

Bristen på ungfisk av de storvuxna sikarterna i fångsterna från Storuman, Storavan och Uddjaur hänger väl rimligtvis samman med att dessa bestånd är mycket mindre än bestånden av småvuxen sik.

Den mycket låga aktivitet som ekolodningen ger en bild av är i alla fall tillräcklig för att ungfisken skall fastna i nät (liksom den adulta fiskens aktivitet i det kalla strandvattnet också räcker för fångst i nät). Det kan finnas skäl att försöka använda rörliga redskap, notar eller liknande, ute i de mellersta vattenskikten över de större djupen för att fånga ungsik under denna fas av låg aktivitet och därmed få ett nytt mått på den ännu oexploaterade delen av fiskbeståndet i siksjöar av denna typ.

## SAMMANFATTNING

Det finns indicier på att ungsik av skarpsellak uppehåller sig inom ett snävare, intermediärt, temperaturregister än den adulta fisken under isen i Uddjaur. En ny metod för beståndsuppskattning föreslås.

## MEDARBETARE

Hjälp med materialbehandling inklusive fjälläsning har vi fått av Gun Odén vilket tacksamt erkännes liksom hjälp med provfiske av Olle Bergman, Alrik Sundström och Ivar Söderberg.

## SUMMARY: OCCURRENCE AND ACTIVITY OF IMMATURE WHITEFISH DURING THE WINTER

The selectivity of small-meshed gill nets (knot-to-knot mesh size 1.3 centimetres = "46") was high enough to give a much lower mean length for a certain age than more coarse-meshed gill nets gave when growth data of Coregonus lavaretus and Coregonus peled - collected in Lakes Uddjaur, Storavan and in Lake Storuman respectively - were studied.

The gill nets "46" gave winter catches of mature whitefish with different length distributions in different lakes although modal ages were equal (Table 1); very few immature fish were caught in these nets until the pelagic zone was fished (Uddjaur, in 1971). This is a preliminary indication that immature whitefish of these populations should be searched for in the intermediate layers of the pelagic zone within a narrower temperature range than that typical of adults in the winter.

The activity of pelagic whitefish in the winter was studied by echo sounder.

## Litteratur

En omfattande översikt av relationen fisk-varmvatten har just publicerats: Nyman, L. 1971. Fisk och varmvatten. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1). 23 pp.

Brett, J.R. 1961. Thermal requirements of fish. Studies Fish.Res.Bd Canada 628. 8 pp.

EIFAC. 1968. Technical Paper 6. 32 pp.



- Fabricius, E. 1950. Heterogeneous stimulus summation in the release of spawning activities in fish. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 31: 57-99.
- Filipsson, O. & T. Lindström. 1971. Om småsikens lek. Fauna och Flora, under tryckning.
- Fiskeriintendenten i Övre Norra Distriktet. 1971. Yttrande 18/3-71.
- Lindström, T. 1970. Habitats of whitefish. I Biology of Coregonid Fishes. Red. C.C. Lindsey & C.S. Woods. Univ. Manitoba Press, Winnipeg; 461-479.

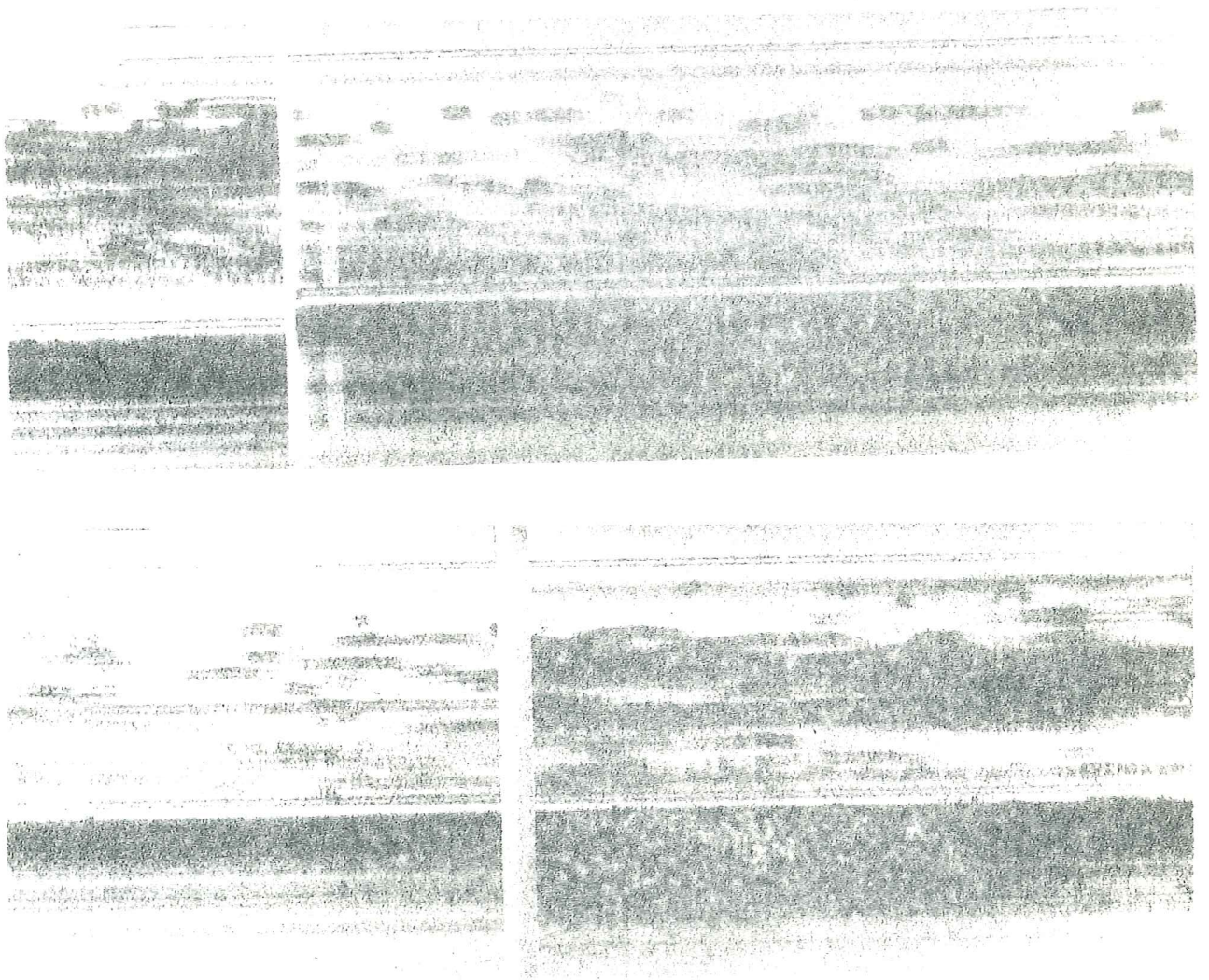


Fig. 1. Ekodiagram från Uddjaur 26 mars 1969, djup 28 m (upptill, till vänster) resp. 25 m. Figuren återger något mer än  $1\frac{1}{2}$  timmes ekolodning.

Tabell 1.

Sjö Lokal Datum	Storuman Kaskelvuokt 1 okt. 1965	Storuman Luspholm 27 okt. 1968	Storavan Gullön Nov. 1968	Uddjaur Bellonäs Apr. 1969	Uddjaur Stibma Apr. 1969	Uddjaur Stibma Febr. 1971
Mät, varv per aln och antal	36 5	46 2	46 2	46 2	46 2	46 2
Fångst djup, m	4-16	6-7	3-5	10-15	20-26	13 m öv. 26
Fångst, antal sik totalt	17	135	104	26	30	43
12 cm			8			
13			35	4	3	27
14			37	12	15	13
15			15	8	8	3
16	3+ 1= 4	15	1	2	2	
17	19+12= 31	50	2	2	2	
18	42+23= 65	55	5	13		
19	16+ 9= 25	11	1	5		
20	5= 5	4	2	4		
21	1 = 1		1			
22	1 = 1					
Summa antal	81+51=132	10	96	26	30	43
Omräkningsfaktor total längd:standard l.	$\bar{x}_{64}=43,2$	$\bar{x}_{167}=44,5$	1,18	-	-	1,17
Antal gälräfständer, medeltal	$\bar{x}_{64}=43,2$	$\bar{x}_{167}=44,5$	$\bar{x}_{97}=33,1$	$\bar{x}_{26}=34,0$	$\bar{x}_{30}=34,5$	$\bar{x}_{41}=34,5$
variationsbredd	39-49	38-52	29-40	30-37	30-40	30-38
Ålder, modus	$m_{51}=4$	$m_{150}=4$	$m_{49}=4$	$m_{21}=4$	$m_{29}=4$	$m_{42}=3$
variationsbredd	3-7	3-7	3-5	3-5	3-5	2-4
Antal $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$	24/27	100/67	41/55	10/14	6/24	16/27
könsmogna $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$	50	144	96			
" $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$	0	19	0	6/0	2/0	5/14
tvexsamna $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$	0	4	0	4/14	4/24	2/13
" $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$	1		0	0/0	0/0	9/0
säkert juvenila $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$						
" $\frac{00}{11}/\frac{00}{00}$						

Tabell 2. Verkan av olika maskstorlekar på skattningar av aspens tillväxt i Storuman, 1 oktober 1965. (Om man jämför de tillväxtuppgifter som står nederst på sid. 3 med Tabell 1 ser man att maskstorlek haft en avsevärd effekt på skattningar av sellakens tillväxt i Uddjaur och Storavan också.)

Nätens mask- storlek	Aspens medellängd, cm, vid:			Antal fisk
	3 år	4 år	5 år	
28 v/a	19,0	19,7	20,5	3+4+7
36 v/a	18,0	18,0	18,9	15+23+9