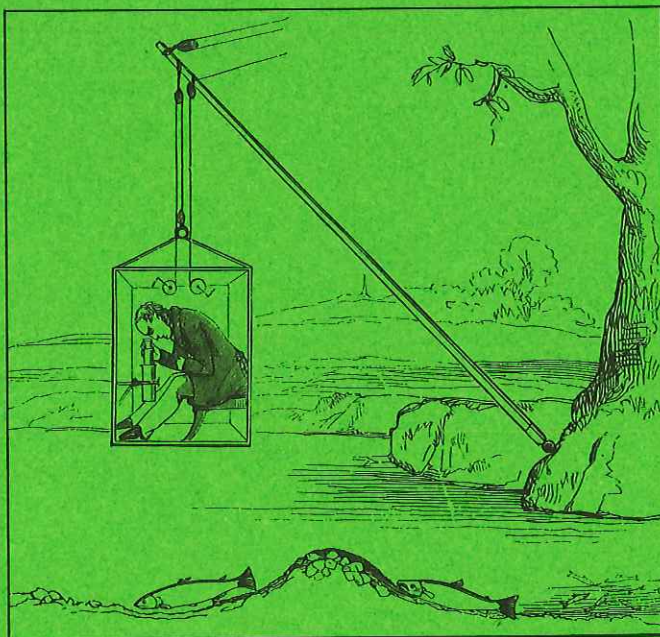


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



HÅKAN WICKSTRÖM

Preliminära riktlinjer för
ålsättningar

PRELIMINÄRA RIKTLINJER FÖR ÄLUTSÄTTNINGAR

Håkan Wickström

INLEDNING	2
MATERIAL OCH METODER	2
RESULTAT OCH DISKUSSION	3
Lämplig sjötyp	3
Utsättningstäthet och frekvens	4
Predation och konkurrens	6
Älens tillväxt	7
Återfångst	8
Ekonomi	8
Val av utsättningsmaterial	10
Metodik vid glasålsutsättningar	10
Framtida älundersökningar	11
SAMMANFATTNING	11
LITTERATUR	12
SUMMARY: PRELIMINARY RECOMMENDATIONS FOR STOCKING WITH EELS	16

INLEDNING

Ålen är den värdemässigt mest betydelsefulla fisken i Sverige, näst sill/strömming och torsk. Ålfångsterna har minskat drastiskt på senare år, från 1 975 ton år 1966 till 935 ton 1976 (saltsjöfisket enligt SCB 1968 och SCB 1978). Mest markant har nedgången varit längs östersjö-kusten. Den troliga orsaken till denna minskning anses idag vara det minskade insteget av ålyngel till våra kuster och till Östersjön. Detta har aktualiserat behovet av ålutsättningar i stor skala och då främst i Östersjön (Svårdson 1976). Tidigare har många utsättningar gjorts i insjöar, främst då med kustfångad sättål eller uppvandrande ål från Trollhättan. I början av seklet användes även engelsk glasål för utsättningar i södra Sverige (H. Nordqvist 1928). Den nu påbörjade importverksamheten av glasål från Frankrike öppnar nya möjligheter till en rationell ålfiskevård. Emellertid saknas ännu tillräcklig kunskap om ålen och om dess förutsättningar som utsättningsobjekt. Någon direkt uppföljning av resultat från utförda utsättningar har inte gjorts och följande praktiska frågor kräver svar:

Lämpliga sjötyper för ålutsättning?

Hur mycket ål skall sättas per hektar?

Utsättningsfrekvens?

Hur påverkar tidigare ålbestånd utsättningen?

Hur påverkar de övriga fiskbestånden ålutsättningen?

Förväntad tillväxt, antal år till fångst?

Vilka förluster får man med olika utsättningsmaterial?

Vilket ekonomiskt utbyte ger ålutsättningar?

Utsättningsmetodik?

Föreliggande sammanställning avser att belysa några av dessa frågeställningar, om än översiktligt. I flera europieska länder som Polen, Tyskland och Nederländerna spelar insjöfisket efter ål en långt större roll än i Sverige, naturligtvis mycket beroende på bättre tillväxtbetingelser. I sådana länder har ålutsättningar, även med glasål, pågått under många år och vissa erfarenheter har naturligtvis gjorts. Nedan sammanfattas några av de resultat och erfarenheter som samlats runt om i Europa när det gäller ålfiskevård.

MATERIAL OCH METODER

Då resultatet från egna försök saknas och det inte föreligger några direkta data från utsättningsverksamheten i landet, har de flesta uppgifterna hämtats från den rika litteraturen på området. Stor förvirring råder, angående benämningen på ålens olika storleksstadier, både inom svenska språket och mellan andra språk. Därför är det viktigt att klarlägga vad de i denna uppsats använda namnen står för.

- Glasål: opigmenterat yngel och nypigmenterat yngel som ej tillväxt nämnvärt, (2 000-3 000 st/kg). Torde täcka tyskans Glasaal, Aalbrut och Montée. Täcker även engelskans glasseel och små elvers samt civelles på franska.
- Småål: allt från "försträckt glasål" till trollhätteål (förr ca 70 st/kg, numera ca 150 st/kg) och tyskarnas Satzaal (ca 50 st/kg). Danskt ålyngel (ca 100 st/kg) ingår i gruppen.
- Sättål: mer eller mindre stationär gulål i storlek från ca 50 g (20 st/kg) och uppåt. Kallas ibland svensk sättål eller stor dansk sättål.

Benämningarna har ingen biologisk grund och en lämpligare nomenklatur är angelägen.

RESULTAT OCH DISKUSSION

I svensk och utländsk litteratur finns många exempel på utsättningar gjorda vid något enstaka tillfälle, ofta i något isolerat litet vatten. Att från sådana uppgifter dra generella slutsatser angående utfallet av kontinuerliga utsättningar och att utfärda riktlinjer för utsättningar av ål, som skulle gälla i alla typer av vatten, är omöjligt. Man kan anta att det inte finns två sjöar i landet som har identiska förutsättningar för ålen. Sjöar har olika trofograd, biotoper, födotillgång m m och konkurrensförhållandena mellan och inom fiskarterna skiljer sig åt.

Vissa rekommendationer, som åtminstone ger en realistisk storleksbedömning och anger möjliga utfall av en åtgärd, bör kunna ges. Ovanstående frågeställningar diskuteras i det följande.

Lämplig sjötyp

Allmänt gäller att ålen, som en av vår fiskfaunas mest värmekrävande arter, har den bästa tillväxten i näringsrika och varma vatten (Tesch 1977). Sådana sjöar är dessutom ofta både små och grunda. Den högsta ålavkastningen erhålls just i sådana sjöar, t ex Vombsjön med 7.7 kg/ha/år (Hammarlund pers.medd.) eller nordtyska sjöar med 20-30 kg/ha/år (Tesch 1977). Även större vatten som Lough Neagh på Nordirland (36 000 ha) kan ge en hög produktion av ål med ca 20 kg/ha/år (Koops 1967b). Även om temperaturen spelar en stor roll, producerar även stora, djupa och kalla sjöar som Vättern eller småsjöar i Norrland en viss, liten mängd ål. Tillväxten är där långsam och ålen blir stor och mycket gammal (Alm 1961). Bortsett från fjällvattnen och andra extrema sjötyper kan de flesta vatten teoretiskt användas för ålproduktion, om bara utsättningsmängderna anpassas efter sjöns förväntade avkastning.

Den försurning, som skadar så många fiskbestånd, kan relativt sett gynna ålen. Den leker och föds i Sargassohavet (Atlanten) och tillbringar sin känsligaste tid i havet. I våra sjöar förekommer bara ålar som är tre år eller äldre (Tesch 1977). Ålen hör till de minst pH-känsliga fiskarna (Almer m fl 1978) och i ett försurat vatten, med minskad predation och med den minskade konkurrensen från andra arter, borde ålen kunna reagera med en ökad tillväxt och överlevnad.

I litteraturen anges bra resultat från utsättningar av engelsk glasål i såväl näringsfattiga smålandssjöar som i mera klassiska skånska ålvatten (H. Nordqvist 1928). Tesch (1977) sammanfattar, att sjöar av gädd-braxen-typ ger den högsta ålavkastningen i Nordtyskland, 13 kg/ha/år medan sik-sjöar ger den lägsta, 4.2 kg/ha/år. Flera författare anger gössjöar som bra ålvatten (Nowak 1975, Herrmann 1976, Leopold 1976d). Från Finland rapporteras att utsättningar av ål i små karga tjärnar gett en återfångst på mellan 20 och 40% (Brofeldt 1955). Ett tämligen näringsrikt sjösystem i västra Närke, som besatts med ål under många år, ger fortfarande goda fångster i utloppet (Magnusson 1961a, 1961b och Larsson pers.medd.). Hjälmaran och Mälaren ger en kommersiell fångst av ål, på 0.1 kg/ha/år resp 0.05 kg/ha/år som beror helt eller till större del på utsättningar av sättål (Fiskeristyrelsen 1978). Trybom (1901) beskriver goda resultat från utsättningar av trollhätteål på småländska höglandet. Utsättningarna gjordes i tidigare ålfria och kräftrika sjöar och fick för kräftornas del förödande konsekvenser. Ålarna spred sig effektivt och tillväxte gott, på kräftornas bekostnad. Svärdson (1972) omtalar många utsättningar av ål i olika typer av vatten, där ålarna etablerar sig och dessutom snabbt sprider sig i vattensystemen.

Sammanfattningsvis kan sägas att ålutsättningar oftast lyckas och det i de flesta typer av vatten. De bästa resultaten i form av hög avkastning erhålls emellertid i varma, grunda och eutrofa sjöar.

Utsättningstäthet och frekvens

Hur mycket ål, som skall sättas per ytenhet och hur ofta detta bör ske, är väl kanske den största frågan när det gäller ålfiskevården. Det är en fråga som är omöjlig att besvara, åtminstone med nuvarande kunskaper. En titt i Tabell 1, som redovisar ett flertal använda eller rekommenderade utsättningsmängder, antyder problemets vidd. Spännvidden mellan minsta och största mängd är för glasålen del ca 1 000 st/ha. För småålen varierar mängden mellan mindre än 1 st/ha och 275 st/ha. För sättålen del är motsvarande siffror 6 st/ha och 500 st/ha.

Att variationerna är så stora har flera orsaker:

- a) engångsutsättningar ger en högre siffra än årliga utplanteringar.
- b) utsättningar har gjorts i sjöar av vitt skild trofigrad, varav dock de flesta i eutrofa, mellaneuropeiska vatten.
- c) för småål och sättål är gränserna flytande, författarna anger inte alltid antal/kg.

Vidare behövs det mycket mera ål/ha i vattensystem, där uppenbara spridningsmöjligheter finns, än i isolerade sjöar.

1 000 glasålar/ha torde dock vara alldeles för mycket, även som engångsutsättning, vilket O. Nordqvist (1907) och H. Nordqvist (1928) visat ge upphov till tydliga överbesättningar med dålig tillväxt som följd. Deufel (1976) förväntar sig dramatiska effekter i Bodensjön, där det numera årligen sätts ca 100 glasålar/ha (ytan gäller grundområden med 0-20 m djup). Redan tidigare utsättningar av 25 st/ha/år har ökat ålfångsterna från ca 0.40 kg/ha/år till 1.75 kg/ha/år. I Polen har utsättningarna i näringsrika sjöar ökat från ca 30 st/ha/år till 120 st/ha/år med goda resultat. I magrare vatten har på senare år satts ca 45 st/ha/år (Leopold 1976b). I stora ryska glasålsutsättningar i närheten av Minsk har ca 80 st/ha/år satts 1956-70 (Kostyuchenko och Prishchepov 1972). Dessa har givit ca 3-4% återfångst kommersiellt. Tesch (1977) anger att 10 glasålar/ha/år ökar fångsten av ål med 1 kg/ha i små tyska sjöar medan större sjöar med spridningsmöjligheter kräver 45 st/ha/år för samma ökning.

För att få fram en lämplig utsättningsmängd för svenska förhållanden kan man göra följande jämförelse med sättålsutsättningar. I de ålriska skånska sjöarna, med en avkastning på ca 5 kg/ha/år, sätts årligen ungefär 20 sättålar/ha (Hammarlund och Nilsson pers.medd.). Om vi antar 50% återfångst och en medelvikt på 0.5 kg erhålls just den ovan angivna avkastningssiffran. Om samma avkastning önskas med glasål som utgångsmaterial krävs, vid 10% återfångst (Kostyuchenko och Prishchepov 1972 och Tesch 1977), 100 glasålar/ha/år. I Börringesjön och Fjällfotasjön sattes 1914 och 1915 88 glasålar/ha, fördelat på de två åren, med en fångstökning på ca 1.4 kg/ha som följd (H. Nordqvist 1928).

100 glasålar/ha/år kan alltså vara lämpligt i produktiva ålvatten. I mera näringsfattiga sjöar skulle 25 glasålar/ha/år vid 5% återfångst ge en avkastning på ca 0.6 kg/ha/år vilket måste anses som rimligt även för svenska förhållanden. I Mälaren och Hjälmararen är dock den kommersiella fångsten av ål endast 0.05 kg/ha/år resp 0.1 kg/ha/år (Fiskeristyrelsen 1978), men detta förklaras troligen till stor del av en låg fiskeintensitet och inte av sjöarnas produktionsförmåga.

Vid engångs- eller sporadiska utsättningar kan kanske 100 glasålar/ha vara lagom, naturligtvis med anpassning både uppåt och nedåt beroende på lokala förutsättningar.

Då det gäller småål (trollhätteål och danskt ålyngel) bör siffrorna minskas med hänsyn till deras förväntat högre överlevnad. Om skånesjöarnas utsättningar även här tas som utgångspunkt, skulle vid en återfångst på 25% av småålen, krävas 40 st/ha/år för att nå avkastningen 5 kg/ha/år. H. Nordqvist (1937 och 1941) visar att Börringesjöarna besattes med ca 50 småålar/ha/år 1925-32, vilket senare ökade fångsten från ca 0.5 kg/ha/år till 0.8 kg/ha/år. I Västtyskland sätts i genomsnitt 50-70 st/ha/år (50 st/kg) enligt Herrmann (1977). Vid en förväntad avkastning på endast 0.5 kg/ha/år skulle enligt tidigare resonemang 4 st/ha/år räcka till. Då gruppen småål är så heterogen och förlusterna troligen är storleksberoende måste mängderna ökas om små trollhätteålar eller det danska ålynglet används.

Den stora svenska sättålen, numera 15 st/kg eller något färre (Nilsson pers.medd.), utsätts i Skåne med ca 20 st/ha/år vilket ger en, tidigare nämnd, årlig avkastning på ca 5 kg/ha. Vissa källor anger en möjlig högsta återfångst på 80% av så stor sättål (Toivonen 1966), vilket borde medföra en avkastning på ca 8 kg/ha/år. Vombsjöns genomsnittliga ålavkastning uppgår till ungefär den mängden (Hammarlund pers.medd.).

Då Vombsjön torde kunna betraktas som en rationellt utnyttjad sjö kan lägre avkastningssiffror i produktiva vatten till en del bero på för låg intensitet i fisket, vilket också Kostyuchenko och Prishchepov (1972) och Leopold (1976c) betonar.

I mera oligotrofa vatten bör sättålen sättas glesare, Toivonen (1966) föreslår 12 st/ha/år, O. Nordqvist (1910) och Alm (1922) liknande mängder. Om vi som tidigare antar 0.5 kg ål/ha/år som en lägsta avkastning bör vid 50% återfångst 2 st/ha/år sättas ut. Någonstans mellan 2 och 10 st/ha/år ligger kanske det lämpliga värdet för "vanliga" sjöar, låt oss säga 5 st/ha/år. En högre utsättningstäthet än 20 sättålar/ha/år är enbart befogad i produktiva sjöar som befiskas intensivt, exempelvis både ute i sjön och med utvandringsfälla.

Om hänsyn skall tas till könsfördelningen hos utsättningsmaterialet, förändras förutsättningarna något. Den franska glasålen kan antas bestå av ca 50% hanar. Parsons m fl (1977) visar på en kraftigt ökad andel hanar i fångsten efter perioder av glasålsutsättningar på Nordirland. Trollhätteålen utgörs till mellan 5 och 40% av hanar och den större svenska sättålen av ca 20% hanar (Ask m fl 1971). För sättålen del förändras tydligen inte förutsättningarna så mycket och förmodligen inte heller för trollhätteålen. Glasålen och det danska ålynglet utgörs troligen av en stor del hanar och mängderna borde eventuellt ökas på. Men då erfarenheterna på området är så ringa och det faktiska förhållandet ingår i förutsättningarna för de utförda utsättningarna, föreslås förslagen stå fast tills vidare. Sjöarna måste ju även föda de eventuella hanarna.

De ovan diskuterade utsättningsmängderna gäller främst för avgränsade vattensystem där man lokalt vill maximera ålavkastningen. Under sådana förhållanden är det kanske ekonomiska och inte biologiska lagar som styr. Sett i ett större perspektiv, torde bristvaran utsättningsål utnyttjas bättre, om utsättningsmängderna per ytenhet hålls lägre, då överlevnad och tillväxt blir bättre i glesa bestånd. Även om fisket lokalt inte kan baseras på små utsättningar tillfaller en stor del av den utvandrande blankålen svenska fiskare, förutsatt att ålarna inte skadas i turbiner och dylikt.

Frekvensen av utsättningarna är givetvis av betydelse, men då olika ål-individer växer så olika snabbt sker fångsten från en utsättning under många år och några årsklasser kan knappast spåras (Bertin 1956). Generellt bör mindre årliga utsättningar vara att föredra. Därmed borde dödligheten hållas på en lägre nivå än om stora engångsmängder ål sätts ut.

Predation och konkurrens

Då ålen är aggressiv och territoriell (Nyman 1972) är storleken av ett tidigare ålbestånd av betydelse. Ålar konkurrerar givetvis med varandra, ibland med kannibalism som följd (Tesch 1977). Att ge några extra rekommendationer som tar hänsyn till ålbeståndets täthet låter sig inte göras, utan hänsyn måste tas till sjötyp och fisketryck m m. Om beståndet kan uppskattas, med någon provfiskemetod och tillväxten kontrolleras, är förutsättningarna bättre för en biologiskt riktigare utsättning.

Många forskare anger arter som prederar, konkurrerar eller på annat sätt interagerar med eller på ål. Tesch (1977) anger att öring, lax och ål konkurrerar, åtminstone på sommaren. Ål och bottendjursätande sik anges också som konkurrenter. Deufel och Strubbelt (1976) beskriver att ålen äter sik på näten i Bodensjön vilket också Almer (1979) visat från Sverige. I Bodensjön äter ålen annars till 50% abborre (Deufel och Strubbelt 1976). Herrmann (1976) anser att ålen prederar kraftigt på sik och siklöja, främst när de sitter i nät, men även i andra fall. Vidare konkurrerar ålen med karp, sutare och braxen enligt Tesch (1977), vilket innebär att ålutsättningar kan ge dåligt utbyte i sjöar med tät bestånd av dessa. Karp trycker ner ålen och sutaren minskar i åltäta sjöar enligt Herrmann (1976). Även från Ungern anges karpn predera på ål och då främst på glasål (Gönczy 1978). Svärdson (1970) diskuterar resultaten från ett utfiskningsförsök i Bondsjön 1951-58. När stora mängder mört, abborre och braxen fiskades ut, ökade efter hand ålfångsterna. Ålarna blev också tyngre, vilket kunde indikera en förbättrad tillväxt. Om någon ålutplantering hade gjorts åren före försöken framgick tyvärr inte. Herrmann (1976) påpekar vikten av att decimera vitfisken kraftigt för att ge ålutsättningarna en bättre effekt. Walter (1910) anger att ålen går hårt åt bestånden av sik, nors, sutare och gös om inte deras reproduktion säkras. Från Sovjetunionen rapporterar Kostyuchenko och Prishchepov (1972) att i ett stort magmaterial från abborre, gädda och några lakar var frekvensen glasål mycket låg. Materialet var insamlat i sjöar som besatts med glasål. Att nämna ålens förödande predation på kräftor (Svärdson 1972, Leopold 1976a), torde väl idag vara överflödigt. Egna akvarieförsök visar att till och med 12 cm ålyngel förmår slita nyömsade vuxna kräftor i stycken.

Sammanfattningsvis kan sägas att karpfiskar har en ogynnsam effekt på ål. Av mera värdefulla fiskslag är lax, öring, sik och siklöja eventuellt utsatta för ålens predation. Kräftor och ål kan aldrig ge hög avkastning i samma sjö.

Ålens tillväxt

Antalet år till fångstbar storlek är av stort intresse och litteraturen är fylld av exempel på olika tillväxthastigheter. Ålen utmärker sig genom en mycket varierande tillväxt, beroende på olika födotillgång, temperatur och individernas olika svar på tillväxtförutsättningarna.

I sjöar med god födotillgång, där glasål införs i glesa bestånd, kan tillväxten vara snabb. 0.5 kg kan nås på 3-4 år enligt Einsele (1961) och Koops (1967a).

Sådana extremfall är i detta sammanhang av mindre intresse och resultaten från bl a Finland, Polen och Sverige bör istället beaktas. Glasålen kan där nå fångstbar storlek efter 6-8 år, med en fångsttopp efter 9-12 år (H. Nordqvist 1928, Toivonen 1966, Kostyuchenko och Prishchepov 1972, Deufel 1976, Leopold 1976b och Tesch 1977). Från Irland anges att effekten av glasålsutsättningar erhålls efter 8-16 år (Moriarty 1976 och Parsons m fl 1977). Schiemenz (1935) anför ett exempel med fångst först efter 15 år och med en varaktighet på 12-13 år.

För Sveriges del kan de första siffrorna kanske gälla för de södra delarna av landet medan kallare och mera näringsfattiga sjöar kanske får vänta både 15 och 20 år till ålen kan fångas. Det senare gäller troligen också för Östersjön och Bottenhavet.

Sättålen sägs vara fångstbar efter 3-4 år (O. Nordqvist 1910 och Toivonen 1966) och trollhätteålen efter 4-7 år (Trybom 1901, Alm 1935, Olofsson 1936 och H. Nordqvist 1937), även där med stora avvikelser för norrländska vatten. Från Västerbotten beskriver Alm (1961) en utsättning av trollhätteålen 1932 där ett 40-tal tvåkilos ålar fångades 1960, alltså efter 28 år.

Återfångst

Den kommersiella återfångsten av glasål i Sovjetunionen anges av Kostyuchenko och Prishchepov (1972) till 3-4%. I Polen är återfångsten mellan 5 och 11% (Leopold 1976e) och i Ungern anges den till ca 3% (Gönczy 1978). Som högst anges 20-25% av Herrmann (1976) och Tesch (1977). Deufel och Strubbelt (1976) säger att återfångsten av utsatt glasål i Bodensjön ligger mellan 8 och 12%. Procentalen anger andelen glasål som når fångstbar storlek och fångas. Den beror således mycket på fiskeintensiteten. En liten sjö med en ålkista i utloppet kan säkert ge betydligt högre återfångst än en större sjö, där fisket sker mera extensivt.

Motsvarande återfångsttal för småål är 40-60% enligt Alm (1940), Herrmann (1976) och Tesch (1977). För den större sättålen del antar Toivonen (1966) en återfångst på upptill 80%.

Lågt räknat kan man kanske vänta sig 5-10% återfångst av glasålen. Av småål (50-70 st/kg) erhålls 40-60% åter och av den stora svenska sättålen (12-15 st/kg) 60-80%. Stora variationer, beroende på spridningsmöjligheterna, fiskeintensitet m m, är att räkna med.

De förväntade återfångsttalen, som angetts ovan, gäller till stor del avgränsade vattensystem. Utöver den återfångst som sker där, tillkommer en till sin storlek okänd fångst av främst blankål i åar och hav. Från alla de med ål besatta vattendrag, som mynnar i Östersjön, vandrar ett okänt antal blankålar ut, varav de flesta förr eller senare fångas av svenska fiskare. Speciellt glasålen har då ett stort potentiellt värde enär dess teoretiska återfångst kan ökas kraftigt, från 5-10% till kanske 25%.

Ekonomi

Ålutsättningar synes i de flesta fall vara ekonomiskt gynnsamma. Fiskeristyrelsen (1974) redovisar en kalkyl som säger att redan en återfångst på 13% av utsatt sättål är lönsam. Ovaskainen (1978) gör en annan kalkyl som jämför utsättningskostnaden per återfångat kilo ål. Kostnaden för sättålen (9 st/kg) del är ca 30 gånger högre än för glasål. En lönsamhetskalkyl lik den finska presenteras i Fig. 1. Utsättningskostnaderna redovisas där, uttryckt i kr/återfångat kilo honål, som en funktion av återfångsten i procent. För att utföra beräkningarna har följande skäligen antaganden gjorts.

	Antal/kg	Pris (kr/kg)	Medelvikt vid fångst (kg)
Glasål	2 500	190	0.5
Sättål	15	20	0.5

Det förutsätts även att endast honor har någon betydelse i fångsten. Två könsfördelningar har antagits, 30% och 50% honor för glasål och 60% och 80% honor för sättål.

Fig. 1 visar bland annat att vid en 5% återfångst av glasål (50% honor) är utsättningskostnaden per återfångat kilo honål ca 6 kr. Vid 80% återfångst av sättål (80% honor) är motsvarande kostnad lägre, något över 4 kr. Glasålen blir billigare än sättål vid dennas mest gynnsamma återfångst, om glasålen återfångst överstiger 7.5%. Om vi antar 10% återfångst av utsatt glasål (50% honor) och 50% återfångst av sättål (80% honor) blir kostnaden mer än dubbelt så hög för sättålen.

Om man beaktar nuvärdet av den framtida inkomsten (i form av återfångad ål) måste kostnadsuppgifterna korrigeras. Vid en årlig ränta på 10% och tiden 3 år till återfångst av sättål, resp 10 år för glasål erhålls faktorerna 1.3 och 2.6 som den framtida utdelningen (inkomsten) skall divideras med. Det innebär att glasålen värde som utsättningsmaterial sjunker gentemot sättålen. Rent praktiskt betyder det att t ex kostnaderna för glasålen del i Fig. 1 måste fördubblas för att vara jämförbara med sättålen kostnader. En 10% återfångst av glasål (50% honor) skulle då vara likvärdig med en 55% återfångst av sättål (80% honor), båda med en utsättningskostnad runt 6 kr/återfångat kilo honål. Först vid en glasålsåterfångst över 14% är glasålen ekonomiskt mera gynnsam än sättålen vid dess bästa tänkbara återfångst. I detta resonemang har ingen hänsyn tagits till den framtida inflationen som är svår att uppskatta.

Som synes är den lokala kalkylen ej fullt så till glasålen fördel som den Ovaskainen (1978) presenterat. Den finska artikeln bygger dock på andra antaganden, med flera glasålar/kg och ett lägre pris för dessa. Sättålen är större och dyrare och dessutom tas ingen hänsyn till könsfördelningarna. Något nuvärdesresonemang förs inte heller.

Magnusson (1961b) beräknar att det långsiktiga ekonomiska utbytet, av utsättningar med sättål och småål i Hasselforssjöarna, är ca tre gånger insatsen. Återfångsten ligger i det fallet runt 20%.

Fiskeristyrelsen har tidigare bedrivit utsättningsförsök i norrländska skärgårdsområden, Björköfjärden i Västernorrlands län och i Storfjärden, Norrbottens län. Utsättningar av sättål gjordes 1972 och 1973 och provfisken har utförts 1971-77 med parryssjor. Ålar under 50 cm har återutsetts. Resultaten presenteras i Fig. 2. Som synes gav utsättningarna i Storfjärden snart upphov till en rejäl ökning av småål i fångsten och 1977 ökade också fångsten av större ål markant. I Björköfjärden var effekten mera oklar, småålen ökade något men den större ålen fortsatte att minska i antal. Båda dessa provfisken borde fortsätta under ytterligare några år, för att följa den långsiktiga effekten och eventuellt bör även nya utsättningar göras.

Val av utsättningsmaterial

När det gäller val av lämpligt utsättningsmaterial kan följande anföras. Många förespråkar en användning av glasål om bara dess spridningsförmåga beaktas. Den passar därför bäst i vattensystem där en maximal spridning är önskvärd. Större sättål anses vara mera stationär, men Tesch (1977) har beskrivit flera fall av "homing". Gulålar, som märkts och släppts långt från fångstplatsen, återfångas efter en tid på den ursprungliga fångstplatsen. Denna förmåga att "hitta hem" kan gälla över så långa avstånd som 100 km. "Homing" kan innebära att sättål fångad på västkusten försöker "hitta hem" när den sätts ut, vilket kan medföra att de åtminstone söker sig ut ur den sjö där utsättningen skett. Småålen intar ett mellanläge med en mera måttlig spridningstendens (Herrmann och Marre 1961, Tesch 1977 och Berg 1978).

I Västtyskland används till största delen småål (50 st/kg) enligt Herrmann (1977), medan man i Polen främst använder glasål för sitt massiva utsättningsprogram (Leopold 1976b).

Glasålen kan antas ha en könkvot på 50:50, däremot kan sättål från vissa lokaler bestå av ca 60-70% hannar (Ask m fl 1971) eller 90% hannar (O. Nordqvist 1918). Gehra (1976) anser att småålen från kusten, trots sitt relativt fördelaktiga pris, har ett mycket begränsat värde som utsättningsmaterial. Parasitangrepp, sjukdomar och hög andel hannar medför en dålig tillväxt eller ingen tillväxt alls. Han framhåller också glasålen känslighet och vikten av en korrekt lagring och hantering av dessa. Gehra (1976) förespråkar i stället användandet av "försträckt" ålyngel (2-3 g) som ett relativt billigt, sötvattensanpassat och ätvilligt utsättningsmaterial.

Metodik vid glasålsutsättningar

Då glasålsutsättningar är relativt oprövade i Sverige kan vissa råd från andra länder meddelas. Gönczy (1978) påpekar vikten av att skölja ålarna mycket noga, då de är känsliga för de förändringar i huden som kan uppstå på grund av transportvattnets höga halter av exkretionsprodukter. En absolut temperaturutjämnning mellan transportkärlet och råddande vattentemperatur är även nödvändig. Detta kan lämpligen ske genom en grundlig genomspolning av transportkärlet med hjälp av slang eller vattenkanna. En effektiv sköljning torde även erhållas vid den utgallring av död glasål som kan ske med ett metallnät (5x5 mm² maskor). Glasålen hålls efter temperaturanpassning ut på nätet i vattenytan och de pigga ålarna simmar snabbt igenom nätet medan de döda eller döende stannar kvar (Gustafsson pers.medd.). Även Gehra (1976) och Bogdan och Waluga (1979) behandlar glasålarnas känslighet för sina egna kvävehaltiga exkretionsprodukter och redovisar en hög dödlighet beroende på skador i hud och på gälar. Gönczy (1978) framhåller också betydelsen av en effektiv spridning av glasålarna, speciellt vid utsättning i kallt vatten.

Vidare bör glasålarna sättas på grunda, mjuka bottnar, långt från anlockande sötvattensflöden.

Kallt vatten medför en minskad rörlighet hos glasålen, vilket i extrema fall kan leda till en kraftigt ökad predation på dessa. Utsättningar bör

därför inte göras i vatten med temperaturer understigande $+4-5^{\circ}\text{C}$. Vattentemperaturer överstigande $+10^{\circ}\text{C}$ är mera lämpliga för ålutsättningar.

Framtida ålundersökningar

För den framtida ålfiskevården krävs forskning rörande ålens ekologi och om olika utsättningsmaterial. Kontrollerade utsättningsförsök måste göras i lämpliga sjöar och följas upp under en lång tidsperiod.

För Östersjöns del krävs samlade massiva utsättningar för att resultatet skall kunna registreras i uppvandringsfällor eller i fisket.

Försök med "försträckt ålyngel" bör utföras, där speciellt könsfördelningen är av intresse.

För att gynna ålen genom en minskad konkurrens med vitfisk bör långsiktiga utfiskningsförsök startas, där ålens överlevnad och tillväxt studeras.

SAMMANFATTNING

Ålutsättningar lyckas ofta och i de flesta typer av vatten. Den högsta avkastningen erhålls i varma och eutrofa sjöar.

I sådana sjöar är kanske 20 sättålar/ha eller 100 glasålar/ha lämpligt som en årlig utsättningsmängd. För mera näringsfattiga vatten kan 5 sättålar/ha/år eller 25 glasålar/ha/år vara lagom. Utsättningsål i storlek mellan glasål och sättål som trollhätteål eller danskt ålyngel, bör sättas med en täthet av 40-60 st/ha/år i produktiva sjöar och 5-10 st/ha/år i magrare sjöar. Stora sjöar och sjösystem bör besättas tätare, speciellt om glasål används, då spridningen kan vara stor.

Vitfisk konkurrerar med ål och bör därför decimeras kraftigt för att ge ålen en bättre överlevnad och tillväxt.

Vattensystem med lax, öring eller kräftor bör ej besättas med ål på grund av ålens konkurrens och predation på dessa.

Fångst av utsatt glasål kan väntas efter mellan 6 och 20 år, beroende på vattnens näringsutbud och temperatur. En blankålsfångst efter 10-12 år är dock en rimlig gissning för de södra delarna av landet. Sättålen blir fångstduglig efter 3-4 år och småålen (trollhätteål) efter 4-7 år, allt med reservation för stora lokala avvikelser.

Av glasål kan man antaga en lokal återfångst på 5-10%, för småål 40-60% och för sättål 60-80% återfångst. Utöver detta tillkommer en, till sin storlek okänd, fångst av blankål långt från utsättningslokalen. Ekonomiskt kan denna vara betydelsefull.

Utsättningar av ål har en god lokal lönsamhet och glasålsutsättningar torde, med en rimlig återfångst, ge ett utbyte per satsad krona som är minst lika stort som vid sättålsutsättningar.

Glasålen fördelar är att den är billig och troligen inte är angripen av sjukdomar redan vid utsättningen. Nackdelen är att tiden till fångst är så lång och att andelen hannar är hög. Glasålen stora spridning och uppströmsvandring kan också vara till nackdel i vissa fall, men kan å andra sidan ge positiva effekter i kustfisket på längre avstånd.

Sättålen är dyrare och eventuellt mera angripen av sjukdomar och parasiter. Fördelarna, förutom den lägre dödligheten, är den vanligtvis höga andelen honor och att tiden till fångst inte är så lång.

Glasålen bör sättas ut när vattentemperaturen överstiger $+4-5^{\circ}\text{C}$ och spridas över mjuka, grunda bottenar. En noggrann sköljning av glasålen är viktig. Ålarna måste anpassas till rådande vattentemperatur. En inte alltför snabb nedkylning föredras bättre än en temperaturstegring.

Ål och ålutsättningar bör ytterligare studeras med avseende på vandringar, tillväxt, överlevnad och ekonomi.

Stora utsättningar av glasål måste göras redan nu i Östersjön om en effekt önskas om tidigast 10 år.

LITTERATUR

- Alm, G. 1922. Råd angående fiskinplantering och enklare fiskodling. (Utarbetade på uppdrag av Lantbruksstyrelsen.) Bokförlaget A.B. Tidens Tryckeri. Stockholm. 20 p.
- 1935. Åltillgången och ålfisket i Sverige. Svensk Fisk.Tidskr. 44(2):36-41.
 - 1940. Ålyngeluppsamlingen vid Trollhättan och Vänerens ålfiske. Svensk Fisk.Tidskr. 49(10):242-244.
 - 1961. En lyckad ålinplantering. Svensk Fisk.Tidskr. 70(3):46-47.
- Almer, B. 1979. Glupska ålar. Yrkesfiskaren 3(5):7.
- W. Dickson, C. Ekström och E. Hörnström. 1978. Sulfur pollution and the aquatic ecosystem. p. 271-311. Ur Sulfur in the environment. Part II: Ecological impacts. Red.: J.O. Nriagu. John Wiley & Sons, New York.
- Ask, L., K.-E. Berntsson och S.-O. Öhlund. 1971. Undersökningar om gulfålen ålder, kön och tillväxt. Medd.Havsfiskelab. Lysekil 108. 20 p.
- Berg, R. 1978. 100 Jahre Aalwirtschaft im Bodensee. Österr.Fisch. 31(11/12):208-209.
- Bertin, L. 1956. Eels, a biological study. Cleaver-Hume Press. London. 192 p.
- Bogdan, E. och D. Waluga. 1979. The effect of transport on the quality of eel stocking material. 9 p. (Stencil.)
- Brofeldt, P. 1955. Om ålen och dess utplantering i våra vatten. Fiskodlingens vänner r.f. Helsingfors.

- Butschek, U. 1965. Regierungsbezirk Unterfranken. Ur Die Aalwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Wege zu ihrer Intensivierung. Die Aalwirtschaft des Landes Bayern. Arch.Fischereiwiss. 16(Beiheft 1):87-114.
- Ciepielewski, W. 1976a. Age determination of eel (*Anguilla anguilla* L.). Roczn.Nauk.rol. (H)97(2):27-33.
- 1976b. The size, sex and age of seaward migrating eel (*Anguilla anguilla* L.) from two Masurian Lakes. Roczn.Nauk.rol. (H)97(2):7-26.
- Deufel, J. 1976. Running of eel stocks in the Lake of Constance. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 5. Helsinki. 5 p. (Stencil.)
- och Th. Strubbelt. 1976. Zur Aalwirtschaft im Bodensee. Österr. Fisch. 29(11/12):189-195.
- Dorfner, K. 1965. Regierungsbezirk Oberpfalz. Ur Die Aalwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Wege zu ihrer Intensivierung. Die Aalwirtschaft des Landes Bayern. Arch.Fischereiwiss. 16(Beiheft 1):50-56.
- Einsele, W. 1961. Über das Wachstum des Aales in österreichischen Gewässern. Österr.Fisch. 14(9):136-138.
- Fiskeristyrelsen. Arbetsgruppen för ålfrågor. 1974. Rapport över ut-sättning av ål i vissa insjöar och längs östersjökusten utförd i fiskeristyrelsens regi hösten 1974. 16 p. (Stencil.)
- 1978. Statistiska uppgifter om sötvattensfisket 1976. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (5). 41 p.
- Gehra, H. 1976. Zum Besatzwert von Aalen. Allg.Fisch.Ztg (Fischwaid) 101(9):482-483.
- Gottbehüt, U. 1965. Regierungsbezirk Oberfranken. Ur Die Aalwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Wege zu ihrer Intensivierung. Die Aalwirtschaft des Landes Bayern. Arch.Fischereiwiss. 16(Beiheft 1):56-72.
- Gönczy, I. 1978. Az angolnatelepítések néhány elméleti és gyakorlati kérdése. Halászati 24(4):100-101.
- Hacher, R. och P. Meisriemler. 1978. Vorläufiger Bericht über Wachstums-untersuchungen am Aal (*Anguilla anguilla*) des Neusiedler Sees. Österr. Fisch. 31(2/3):29-35.
- Hammarlund, C.-G. 1965. Vad en sjö kan producera. Svensk Fisk.Tidskr. 74(11/12):174-175.
- Herrmann, G. 1976. On the eel yields of inland fishery in the Federal Republic of Germany. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 8. Helsinki. 27 p. (Stencil.)
- 1977. Über die Aalerträge der Binnenfischerei in der Bundesrepublik Deutschland. Der Fischwirt 27(12):69-74.
- och G. Marre. 1961. Aalfang und Aalwirtschaft in Schleswig-Holstein. Z.Fisch. 10(8-10):611-623.
- Koops, H. 1967a. Die Aalwirtschaft im anderen Teil Deutschland. Ur Die Aalwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Wege zu ihrer Intensivierung. Arch.Fischereiwiss. 18(Beiheft 1):453-465.

- Koops, H. 1967b. Ergebnisse der Aalwirtschaft im Ausland und Folgerungen für unsere einheimische Aalwirtschaft. *Der Fischwirt* 17(2):29-40.
- Kostyuchenko, A.A. och G.P. Prishchepov. 1972. Commercial return of the eel (*Anguilla anguilla* (L.)) from Byelorussian Lakes and the determining factors. *J. Ichthyol.* 12(6):968-975.
- Larsen, K. 1943. Fiskeriet i de nye Moser. *Lystfiskeri-Tidende* 55(407). 8 p.
- Lassleben, P. 1965. Regierungsbezirk Niederbayern. Ur Die Aalwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Wege zu ihrer Intensivierung. Die Aalwirtschaft des Landes Bayern. *Arch. Fischereiwiss.* 16(Beiheft 1):42-50.
- Leopold, M. 1975. Methodological difficulties of studying the relationship between eel catch and stocking. *Rocz. Nauk. rol.* (H)96(4):7-26.
- 1976a. State of eel management in Poland. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 13. Helsinki. 15 p. (Stencil.)
 - 1976b. Stocking as a main factor determining the level of eel catches in Poland. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 14. Helsinki. 15 p. (Stencil.)
 - 1976c. Basic problems of eel exploitation. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 15. Helsinki. 19 p. (Stencil.)
 - 1976d. The effect of trophic and biological conditions on eel production and management. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 16. Helsinki. 13 p. (Stencil.)
 - 1976e. Efficiency and prospectives of eel management/summary, some economic approaches. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 17. Helsinki. 17 p. (Stencil.)
- Magnusson, M. 1961a. Fisket i några av Västernärkes sjöar. *Svensk Fisk. Tidskr.* 70(12):165-170.
- 1961b. Ålen i Hasselfors sjöarna. *Svensk Fisk. Tidskr.* 70(11):153-155.
- Marcus, K. 1919. Über Alter und Wachstum des Aales. *Mitt. Zool. Mus. Hamburg* 36:1-70.
- Moriarty, C. 1976. Development of eel fisheries in the River Shannon and the Wexford South Sloblands. ICES/EIFAC Symp. on Eel Res. and Management No 21. Helsinki. 7 p. (Stencil.)
- Nordqvist, H. 1928. Försök rörande import och inplantering i svenska sjöar av engelsk glasål. *Skr. S. Sveriges Fisk. Fören.* (2):60-86.
- 1937. Fiskeresultat från Börringeområdet sjöar. *Skr. S. Sveriges Fisk. Fören.* (1):4-20.
 - 1941. Fisket i Börringeområdet sjöar t. o. m år 1940. *Skr. S. Sveriges Fisk. Fören.* (2):32-55.
- Nordqvist, O. 1907. Om uppfödandet af ål och om Hov-vigs ålfiskeri på Själland. *Svensk Fisk. Tidskr.* 16(1):2-11.
- 1910. Om ålens lif och inplantering i sjöar. *Skr. S. Sveriges Fisk. Fören.* 2(7):1-14.

- Nordqvist, O. 1918. Om ålhannars förekomst i Sverige. Svensk Fisk.Tidskr. 27(5):129-132.
- Nowak, W. 1975. Rates of stocking elvers into Polish lakes. Roczn. Nauk. rol. (H)96(4):109-120.
- Nyman, L. 1972. Some effects of temperature on eel (*Anguilla*) behavior. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 52:90-102.
- Olofsson, O. 1936. En ålyngelinplantering i Norrbotten. Svensk Fisk. Tidskr. 45(7):184-186.
- 1943. Ålyngel eller sättål? Svensk Fisk.Tidskr. 52(2):35-39.
- Ovaskainen, R. 1978. Ankeriaskantojen hoito, lasiankeriaiden maakantuonti. Suom.Kalastus. 85(2):32-37.
- Parsons, J., K.U. Vickers och Y. Warden. 1977. Relationship between elver recruitment and changes in the sex ratio of silver eels *Anguilla anguilla* L. migrating from Lough Neagh, Northern Ireland. J.Fish.Biol. 10(3):211-229.
- Schiemenz, P. 1935. Untersuchungen und Betrachtungen über den Aal. Z. Fisch. 33:615-680.
- Statistiska Centralbyrån. 1968. Fiske 1964-1966. Sveriges officiella statistik. Stockholm.
- 1978. Fiskestatistisk årsbok 1978. Sveriges officiella statistik. Stockholm.
- Svärdson, G. 1970. Effekter av hårt fiske. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (6). 13 p.
- 1972. The predatory impact of eel (*Anguilla anguilla* L.) on populations of crayfish (*Astacus astacus* L.). Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 52:149-191.
- 1976. The decline of the Baltic eel population. Rep.Inst.Freshw. Res., Drottningholm 55:136-143.
- Tesch, F.-W. 1977. The eel. (Engelsk redigering. Red.: P.H. Greenwood.) Chapman & Hall, London. 434 p.
- Toivonen, J. 1966. Ålutplanterings utsikter. Fisk.Tidskr.Finl. 10(6-8): 112-118.
- Trybom, F. 1881. Om s.k. ålvinner vid Elfkarleby och plantering af ålyngel. K.Landtbr.Akad.Handl.Tidskr. 34(3):189-192.
- 1901. Bexhedasjön, Norrasjön och Näsbyssjön i Jönköpings län. Medd. K.Landtbr.styr. 9(76):1-67.
- Tägtström, B. 1951. Om ålutsättningar. Svensk Fisk.Tidskr. 60(10):142-144.
- Walter, E. 1910. Der Flussaal, eine biologische und fischwirtschaftliche Monographie. Verlag J. Neumann, Neudamm. 346 p.
- Widerberg, J. 1941. Om fångst och utplantering av ålyngel. Svensk Fisk. Tidskr. 50(12):267-272.

SUMMARY: PRELIMINARY RECOMMENDATIONS FOR STOCKING WITH EELS

The eel catches in Swedish lakes and in the Baltic Sea have decreased, mainly owing to a decline in elver recruitment. In order to improve this situation a stocking program was begun.

This paper presents various data from literature about eelstocking in lakes.

Stocking lakes with eels is often successful, the best yields being obtained from warm, eutrophic lakes. In such lakes 100 glasseels/hectares (ha) or 20 large eels/ha (about 15/kg) is a suitable amount for yearly stockings. In more oligotrophic lakes approximately 25 glasseels/ha/year or 5 large eels/ha/year are enough. If you use a stocking material between these size extremes, about 40-60 eels/ha/year in eutrophic lakes and about 5-10 eels/ha/year in oligotrophic ones are required. Large lakes and lakesystem where it is possible for the glasseels to spread require a higher stocking density.

Since there is competition between eels and coarsefish like bream, white bream and roach, these fish populations should be decreased in number before stocking with eels. As well, eels should not be stocked in water-systems with salmon, trout or crayfish, because of competition or predation from the eels.

You can expect to catch silver eels about 10-12 years after stocking with glasseels and if you use larger eels for stocking, about 3-7 years after stocking.

A commercial return of 5-10 per cent is expected from glasseels stockings and about 40-80 per cent from those with larger eels.

Locally economic returns from eel stockings are usually good and the same whether glasseels or older eels are used.

Glasseels are normally healthy and comparatively cheap. However, they spread effectively and can be caught only after many years. They also give rise to a lot of small males. If large eels are stocked catches can be made in few years and most are female. However, they are more expensive than glasseels and perhaps more infected by parasites and diseases.

When stocking with glasseels the water temperature has to be more than +4-5°C and the eels should be carefully rinsed before spreading them over shallow, soft bottoms.

If results in the Baltic eel catch are to be expected at the earliest, in 10 years, stockings with large numbers of glasseels must be done now.

Tabell 1. Sammanställning över utförda eller rekommenderade ålutsättningar

Referenser	Utsättningsmaterial	Antal/ha	Utsättningsfrekvens	Antal år till fångst	Tidigare ål-förekomst	Resultat	Kommentarer
Alm 1922	såttäl (15-25 cm)	10-20	årliga	4-6		bra	förslag för kräftfria och tilloppsfria eutrofa sjöar
Alm 1933	trollhätteål (60-80 st/kg) glasål	30-50 100	årliga	5-6 7-8 (max 9-11)			förslag förslag
Alm 1940	trollhätteål (69 st/kg)	0.3	årliga			40% åter	utsättningarna i Väneren
Alm 1961	trollhätteål (15-18 cm)		engångs	4-5, 28	ej ål	mv. 2.1 kg efter 28 år	Tallsjöarna i SÖ Lappland, oligotrofa
Brofeldt 1955	småål (20-30 cm) småål (20-30 cm) div. ålstorlekar småål (ynge)	29 18 101 1/strandm.	engångs engångs engångs	17-20	ej ål ej ål ej ål ej ål	20.6% åter mv. 0.5 kg 27.4% åter	liten finsk tjärn, oligotrof små näringsfattiga sjöar små näringsfattiga sjöar förslag
Butschek 1965	glasål (aalbrut)	500	årliga		ej ål	30-50 cm på 3-4 somrar	förslag i Unterfranken 38 ha sjö eller damm
Ciepieleuski 1976a	glasål	450	engångs			8% åter	resultat från Masuriska träskan, eutrofa
Ciepieleuski 1976b	glasål (elvers)						ökat fångsten med 1.3 kg/ha/år i Bodensjön
Deufel 1976	glasål glasål	25 100	årliga årliga	max efter 10-12		bra	de senaste årens utsättningar i Bodensjön
Deufel och Strubbeitt 1976	glasål glasål glasål	80 136 25	årliga årliga årliga	9-12 9-12 9-12		7.9% åter 1.3 kg/ha/år 12% åter 2.5 kg/ha/år 1.75 kg/ha/år	övre Bodensjön, 47 600 ha, mesotrof nedre Bodensjön, 6 300 ha, eutrof tidigare utsättningsmängd som nuvarande fångst baseras på
Dorfner 1965	glasål (aalbrut)	100	årliga				vanlig mängd i Oberpfalz

Referenser	Utsättnings-material	Antal/ha	Utsättnings-frekvens	Antal år till fångst	Tidigare ål-förekomst	Resultat	Kommentarer
Einsele 1961	glasål	6	2 år i följd	3-4	mycket lite ål	mycket bra tillväxt	Neusiedler See 1958 och 1959, eutrof
Gehra 1976	glasål				mycket ål	7.6% åter	årliga tyska sjöar
Gottbergt 1965	glasål (aalbrut)	375	årliga			fördubblar fångsten	förslag i Oberfranken
Gönczy 1978	glasål	50-1 500				<3% åter 1-13 kg/ha/år	ungerska sjöar
Hacher och Meisrierter 1978	glasål	118	årliga	6 (4-8)	ål fanns	bra tillväxt	Neusiedler See 1975 och framåt, eutrof
Hammarlund 1965	ålungar	0.83-1.25 kg	årliga		mycket ål	8.2 kg/ha	Vombsjön 1960-64 rekommendation
Herrmann 1976	glasål (elvers)	40-100	årliga		lite ål	20-25% åter 4.1 kg/ha/år	stor grund gössjö med mycket braxen, 3 000 ha
	glasål (elvers)	200	årliga			fångsten minskade från 5-6 kg/ha till 3 kg/ha	djup siklöjesjö med mört, 1 700 ha
	glasål + småål	250 + 150	årliga			fångsten ökade från 10 kg/ha till 12 kg/ha	eutrofa småsjöar med braxen och mört, 340 ha totalt
	ålungar	150	årliga			40-52% åter	eutrof, grund sjö med braxen och mört, 350 ha, utvandringsfälla
Herrmann 1977	ålungar	250	årliga			fångsten ökade från 8 kg/ha till 19 kg/ha	60 ha sjö i slutet av sjökedja
Herrmann och Marre 1961	sättäl (50 st/kg)	50-70	årliga		mycket ål	30 kg/ha	genomsnitt för tyska sjöar
	sättäl (30-70 st/kg)	25-50	årliga			15-20 ålar åter/ha/år	eutrofa sjöar i Schleswig-Holstein
	glasål	150-200	årliga		mycket ål	80% förlust	eutrofa sjöar i Schleswig-Holstein
Koops 1967b	glasål	835	årliga			19.6 kg/ha/år	Lough Neagh på Nordirland, 36 000 ha, grund

Referenser	Utsättnings-material	Antal/ha	Utsättnings-frekvens	Antal år till fångst	Tidigare ål-förekomst	Resultat	Kommentarer
Koops 1967b	glasäl	300	årliga			1% åter, 2 kg/ha/år	River Shannon med sjöar på Irland, 35 000 ha
Kostyuchenko och Prishchepov 1972	småäl (7-14 g)	0.9	engångs	1-4	ej ål	1.6 kg/ha 1965	Plattensee (Balaton), Ungern, 70 000 ha
Larsen 1943	glasäl (elvers)	80-83 (36-137)	årliga			3-4% åter	nyska utsättningar
Lassleben 1965	glasäl sättäl (25 cm)	1 000 300	årliga			20% överlevnad x rekommenderad övre gräns i Niederbayern 20% återfångst = 4% åter	förslag för danska torvgravar förslag för danska torvgravar
Leopold 1975	glasäl (elvers)			3-12 (max 9)			Polen
Magnusson 1961b	sättäl (56 g) + dansk ållyngel (100 st/kg)		årliga	7 och framåt		18-22% åter 3 ggr insatsen	Hasseiforssjöarna i västra Märke
Marcus 1919	glasäl	714	engångs	4	ej ål	bra tillväxt	tysk sjö, 28 ha, avstängd
Moriarty 1976	glasäl (elvers)	938	engångs	16	ål fanns	dålig tillväxt, mycket öd	stort sjösystem på Irland Fiolen, 160 ha, oligotrof
Nordqvist, H. 1928	glasäl	1 000 52	engångs engångs	6-15 och framåt (max 9-10) 10 och framåt 9 och framåt	ål fanns ej ål	mycket småål relativt bra återfångst	Bestorpsjö, 50 ha Ömmern, 860 ha, oligotrof
	glasäl	714	engångs	3-10	ål fanns	mv. = 0.6 kg	Hulasjön, 7 ha, oligotrof
	gl-säl	235	engångs	6 och framåt	mycket ål	"ökad tillgång"	Storsjön, 170 ha, oligotrof
	glasäl	88	fördelat på 2 år	6 och framåt		0.9 kg/ha/år, ökade till 2.3 kg/ha/år	Börningesjön och Fjällfotafasjön, 595 ha, eutrofa rekommenderad mängd
Nordqvist, H. 1937	glasäl trollhätteål (67 st/kg)	20-120 83	engångs	7 och framåt	ål fanns	0.2 kg åter/ yngel	Havgårdssjön, 60 ha, eutrof

Referenser	Utsättnings- material	Antal/ha	Utsättnings- frekvens	Antal år till fångst	Tidigare äl- förekomst	Resultat	Kommentarer
Nordqvist, H. 1937	trollhätteäl + dansk älyngel äl (trollhätteäl?)	54	fördelat på 8 år vert 4:e eller 5:e år		äl fanns äl fanns	fördubblade fångsten bra	Börningesjöarna, 595 ha, eutrofa förslag
Nordqvist, O. 1907	smått älyngel glasäl	27 800	årliga under 4 år engångs	7-12		bra, mv.=1.4 kg 9 ggr insatsen mycket dålig tillväxt	tysk sjö, 325 ha eutroft invallat område på Själland, 125 ha
Nordqvist, O. 1910	sättäl älyngel	10-14 max 20 flera än 10-14		4-5		5 kg/ha	tyskt förslag
Novak 1975	glasäl	<100					
Mahnkopf*	glasäl	48					"
Mahnkopf*	småäl	20					"
Möller*	glasäl	500					"
Struck*	småäl	40					"
Strophal*	småäl	40					"
Seligo*	glasäl	20-50					"
Walter*	småäl	15-18					"
Sakowicz*	glasäl	100-200					"
Schäperclaus*	småäl	25-30					"
Gollub*	glasäl	105					"
Gollub*	småäl	20					"
Tiurin*	glasäl	200					"
Tiurin*	småäl	100-200					"
Bauer*	glasäl	100					"
Bauer*	småäl	20					"
Herrmann-Marre*	glasäl	150-200					"
Herrmann-Marre*	småäl	50					"
Kochenko*	glasäl	100-1 000					"
Koops*	glasäl	300-835					"
Koops*	glasäl	20-40					"
Malikova-Tarkacz*	glasäl	104-658					"
Müller*	glasäl	100-500					"

* Enligt Novak 1975.

Referenser	Utsättnings-material	Antal/ha	Utsättnings-frekvens	Antal år till fångst	Tidigare ål-förekomst	Resultat	Kommentarer
Olofsson 1936	trollhätteal	8	engångs	6 och framåt	ej ål	varierande tillväxt, 6,6% åter 2 ggr insatsen	oligotrof sjö i Norrbotten, 165 ha
Olofsson 1943	glasål	1 000	årliga				danska rekommendationer
Ovaskainen 1978	glasål	40-70 (37-117)				10% åter (max 20%) 30-50% åter	uppskattningar och rekommendationer
Parsons m fl 1977	sättaal glasål (elvers)	453	årliga	8 år till gulål 14 år till blankål		21 kg/ha/år mycket åd	uppskattningar och rekommendationer Lough Neagh på Nordirland, 36 000 ha, grund och eutrof
Schiemenz 1935	glasål		engångs	5-6 och framåt	ej ål	bra tillväxt 22% åd	försökssjö
Strophal*	glasål	25% av års-fångsten	årliga	15-20 till 27-28		20-40% åter	extremt exempel förslag
Elsner*		250				25% förlust	förslag
Klahn*		50					förslag för avgränsade sjöar
Würke*	sättaal + ålyngel	20 + 80					förslag
Otto*	sättaal	200					förslag
Tesch 1977	20 g ål	14	årliga under 30 år	8-10		fångsten ökade från 0.7 kg/ha/år till 8.0 kg/ha/år varav >3 kg/ha/år beror på uts.	Lake Vilm
	20 g ål småal + glasål	28-42 33 (15-70)	årliga årliga under 12 år	6-7	lite ål	fångsten ökade från 2 kg/ha/år till 15 kg/ha/år	förslag sjö i norra Mecklenburg
	glasål	100	årliga under 19 år	10	ej ål	3-4 kg/ha/år	magasin med spridningsmöjligheter
	glasål småal glasål	25 13-15 10	årliga årliga årliga		ej ål ej ål	3 kg/ha/år 3 kg/ha/år 1 kg/ha/år	förslag för avgränsade vatten förslag för avgränsade vatten förslag för små avgränsade vatten

* Enligt Schiemenz 1935.

Tabell 1, forts.

Referenser	Utsättnings- material	Antal/ha	Utsättnings- frekvens	Antal år till fångst	Tidigare ål- förekomst	Resultat	Kommentarer
Tesch 1977	glasål småål (55-275 st)	45 1-5 kg	årliga årliga		mycket ål	1 kg/ha/år ökar fångsten från 10 kg/ha/år till 20 kg/ha/år ökar fångsten med 1 kg/ha	förslag för större vatten övre gräns för ålrika tyska sjöar
	småål	5	årliga				ålfria eller ålfattiga sjöar i Skandinavien
	glasål			7 till 14-15 (max 9-10)			
	glasål småål	4-5	årliga	5 (max 7-11)	ej ål eller lite ål	ökar fångsten med 1 kg/ha	ryska sjöar
	glasål	10	årliga		ej ål eller lite ål	ökar fångsten med 1 kg/ha	
Toivonen 1966	småål (9-20 cm)	270	engångs		ej ål	mycket dålig tillväxt, 72% äter	liten tjärn, finsk
	småål (9-20 cm)	16	engångs		ej ål	hyfsad tillväxt, 20% åter	finsk sjö, 64 ha
	glasål sättäl (200 st/kg) sättäl (12 st/kg)	75-100 29-40 12		7-8 4-5 3-4			förslag för finska sjöar förslag för finska sjöar förslag för finska sjöar
Trybom 1981	ål från Elfkarleby (25-43 cm)	40	engångs	7-8 (15)	ej ål	bra tillväxt 38 efter 15 år?	Hagefsjön, 25 ha utan utlopp
Trybom 1901	trollhätteål		engångs	5-6	ej ål	bra tillväxt 0,75 kg på 5 år 2 kg på 11 år	kräftsjö
Tägtström 1957	sättäl (15-20 st/kg)			3-4 år till ut- vandring, 10-15 års varaktighet 6-7		0,7-1,0 kg vid utvandringen	oligotrofa sjöar
Walter 1910	danskt ålyngel (2 000 st/kg) sättäl sättäl	500 100					rekommendation för fisktomma sjöar vanlig utsättningsmängd
Hiderberg 1941	ålyngel (20-35 cm) mindre ålyngel	20-35 40-70	årliga årliga				rekommendation för Skåne rekommendation för Skåne

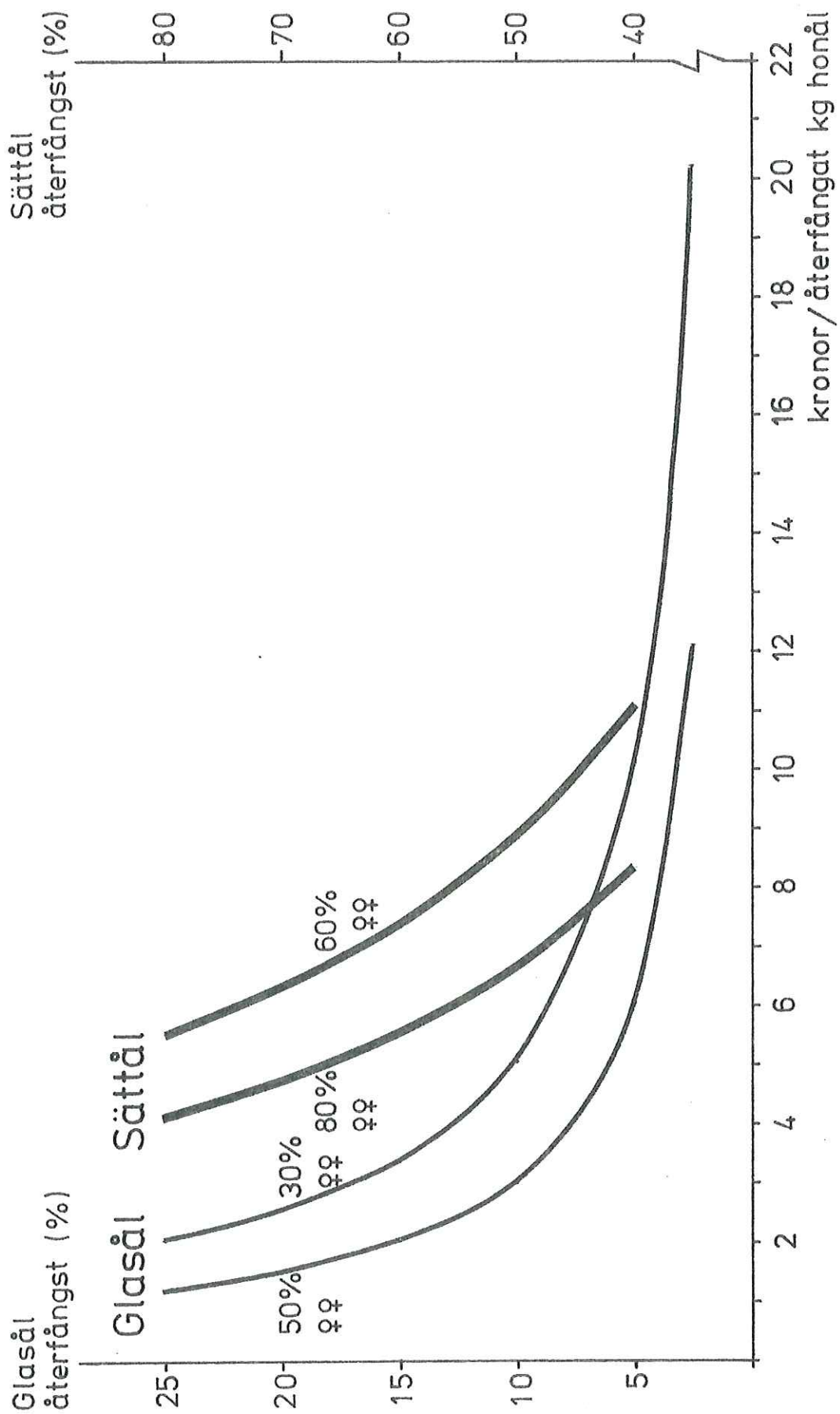


Fig. 1. Utsättningskostnaden som en funktion av återfångsten vid olika könsfördelningar.

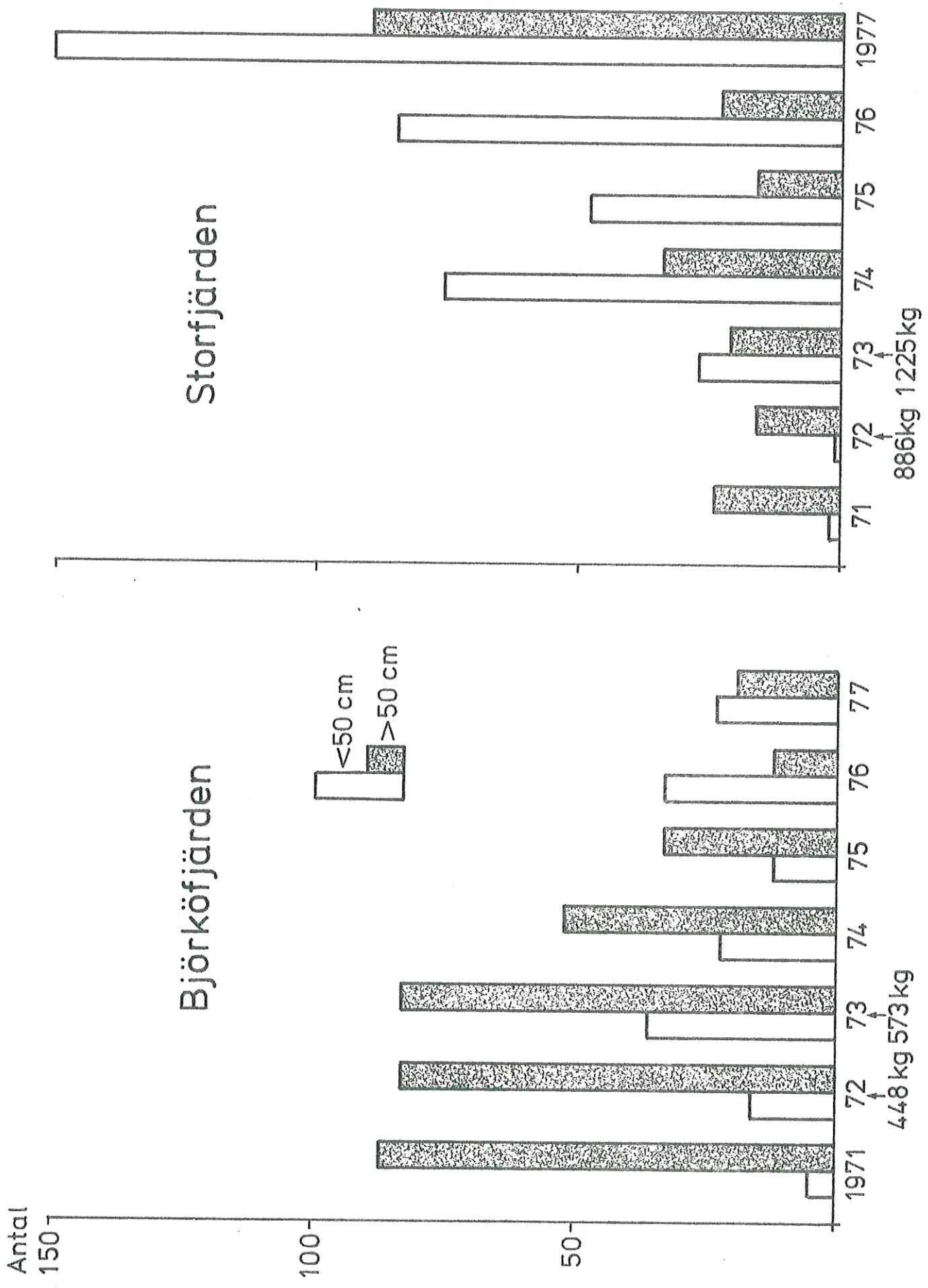


Fig. 2. Utsättningsförsök med sättal i Björköfjärden och Storvfjärden, resultat av provfisken.