

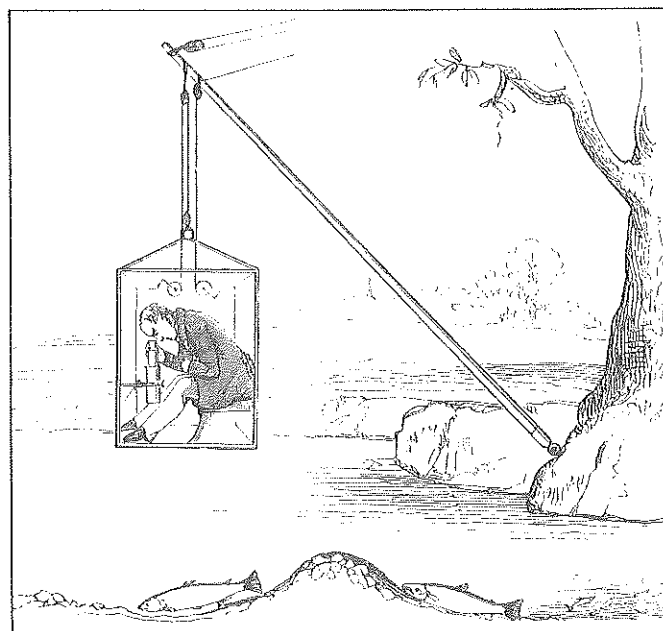
Nr **7** 1988

Information från

30. 05. 31

D/Dir

SÖTVATTENS- LABORATORIET Drottningholm



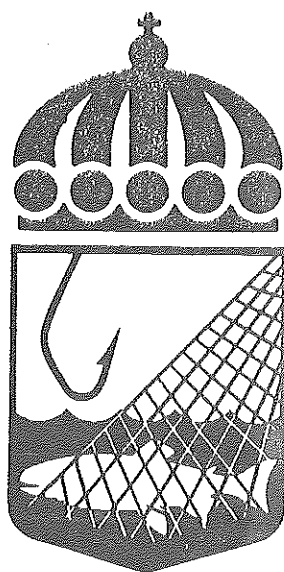
**PER NYBERG
ERIK DEGERMAN**

**Standardiserat provfiske
med översiktsnät**

Författare:

Per Nyberg
Erik Degerman

Sötvattenslaboratoriet
170 11 DROTTNINGHOLM



FISKERIVERKET

ISSN 0346-7007

STANDARDISERAT PROVISKE MED ÖVERSIKTSNÄT

Per Nyberg
Erik Degerman

1. SAMMANFATTNING	1
2. INLEDNING	1
3. REDSKAPEN	2
4. NÄTLÄGGNINGSTEKNIK OCH -STRATEGI	4
<u>Provfisketid</u>	5
<u>Provfiskedjup</u>	6
<u>Nättid i vattnet</u>	7
<u>Nätläggningsförfarande</u>	8
<u>Antal nät som skall användas</u>	8
5. KOMPLIKATIONER	11
<u>Nätmättnad</u>	11
<u>Nätanlockning</u>	13
<u>Nätselektivitet</u>	14
6. PROVTAGNING AV FISK FÖR ÅLDERSANALYS	14
7. KOMPLETTERANDE PROVTAGNING OCH REDOVISNING AV FÅNGSTEN	15
8. LITTERATUR	16
9. ENGLISH SUMMARY: STANDARDIZED TEST FISHING WITH SURVEY NETS	18
10. BILAGA: PROVFISKEBLANKETTER	19

1. SAMMANFATTNING

Föreliggande arbete utgör en komplettering och standardisering av Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskemetodik. Provfiske skall ske med översiktsbottennät, 42 m långa och 1.5 m djupa, samt pelagiska översiktsskötar, 42 m * 6 m. Båda nättyperna utgöres av 14 sektioner med olika maskstorlekar från 6.25-75 mm.

Provfisket skall utföras i juli-augusti och skall ske över hela sjön inom olika djupzoner. Pelagiskt fiske sker med 4 översiktsskötar per natt, varvid en djupzon avfiskas per natt. Antalet bottensatta översiktsnät som skall användas bestämmes av sjöns areal och maxdjup (Tabell 3). Dessa bottensatta nät skall fördelas inom bestämda djupzoner (Tabell 4).

Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmätas till närmaste mm (Provfiskeprotokoll finns bilagda). I samband med fisket mäts vattentemperatur på bestämda djup och siktdjup bestäms. Skall åldersanalys och tillbakaräkning av ålder ske bör 100 individer provtas, sker endast bestämning av slutålder räcker ett färre antal fiskar (ca 50).

2. INLEDNING

Inom kalkningsverksamheten sker ofta uppföljning av effekterna av kalkning på fiskbestånden i sjöar med hjälp av nätprovfiske. Nätprovfiskemetodiken är i stora drag densamma inom de flesta projekt, men de små skillnader, t ex i provfisketid och -djup, antal använda redskap etc, som föreligger gör det svårt att göra jämförelser mellan olika projekt. Sötvattenslaboratoriet har för den centrala uppföljningen av kalkningsverksamheten utprovat en standardiserad nätprovfiskemetodik, vilken möjliggör jämförelser av resultatet från olika sjöar. Metodiken är främst inriktad på att skatta fångsten per nätansträngning i resp sjö för att möjliggöra jämförelser med andra sjöar och med samma sjö före och efter kalkning. Denna standardiserade metodik har redan börjat användas runt om i landet och successivt byggs ett stort jämförelsematerial upp.

Det är vår förhoppning att denna metodik blir allmänt använd så att jämförelser mellan olika regioner och sjöar underlättas (Degerman & Nyberg 1987). Det skall betonas att metodiken är avsedd för att ge en genomsnittsbild av fiskfaunan i sjön och att annan metodik kan användas vid olika typer av specialundersökningar, exempelvis ekoräkning och trålning för att bestämma beståndsstorlek av pelagisk fisk i stora sjöar (Braband 1986) eller ryssjefiske för att skatta ålbestånd (Wickström 1986). Nämnas bör att även andra standardiserade provfiskemetodiker finns; Appelberg & Odelström (1985) har i en tidigare publikation redovisat en standardiserad burprovfiskemetodik för uppföljning av kräftbestånd och Bohlin (1984) har diskuterat bedrivandet av kvantitativa elfisken för studier av fiskbestånd i strömmande vatten. Vidare har Kinsten (1986) presenterat en semi-kvantitativ trålningsmetodik för skattning av förekomst av relikta kräftdjur i sjöar. Denna redovisning skall ses som ett komplement till de tidigare publikationerna om Sötvattenslaboratoriets provfiskemetodik (Filipsson 1972 (reviderad 1986) samt Hammar & Filipsson 1985).

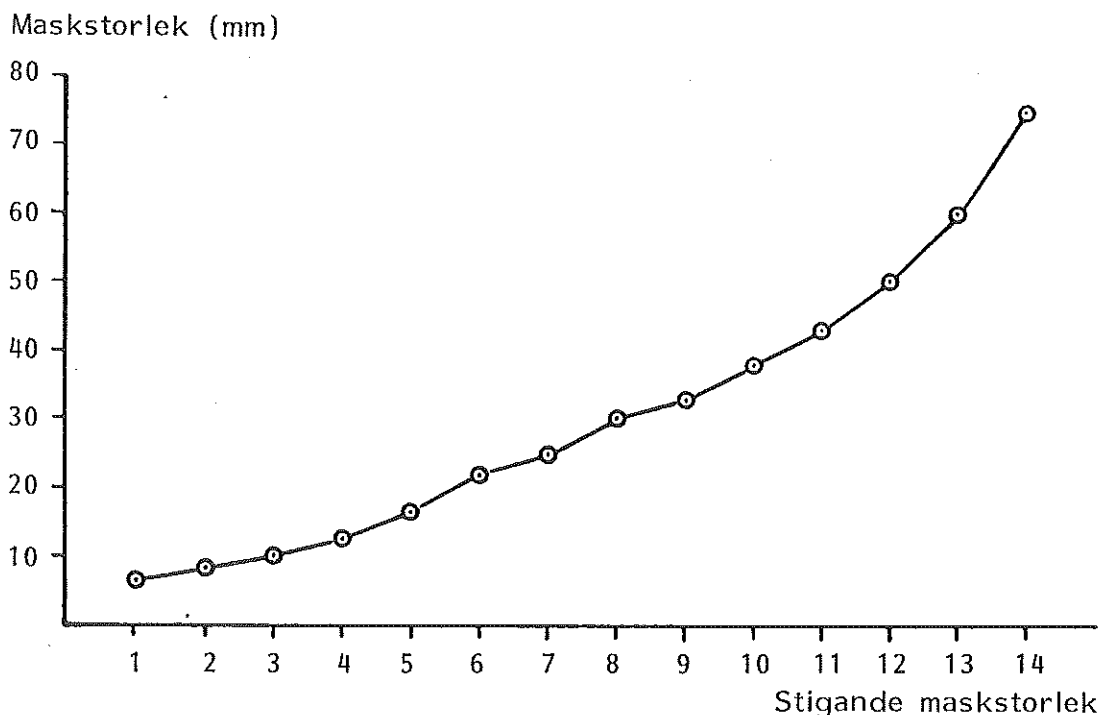
3. REDSKAPEN

De nyttjade näten är så kallade översiktsnät, dvs ett nät sammansatt av flera sektioner med olika maskstorlek. Maskstorlekarna har successivt provats fram och omfattar nu 14 st olika maskstorlekar från 6.25 till 75 mm i en exponentiellt ökande serie (Tabell 1, Figur 1). I bottennäten är varje maskstorlekssektion 3 m lång och det totala översiktsbottennätet blir därmed 42 m, med en höjd av 1.5 m.

För att fiska i pelagialen, den fria vattenmassan, används ett pelagiskt översiktsnät, i fortsättningen benämnt sköt. Skötarna har hittills varit dubbelt så långa som bottennäten, dvs varje maskstorlekssektion har varit 6 m, samtidigt som skötarna varit 6 m djupa. Skötarnas totala mått är därmed 84 gånger 6 m = 504 m², jämfört med bottennätets 63 m². Som berörs i avsnitt 5 kommer framledes istället 4 kortare skötar

Tabell 1. Ordningsföljd och maskstorlek (maskstolpe) samt trådtjocklek för översiktsnät (Lundgrens reviderade S-modell).

Ordningsföljd	Maskstorlek (mm)	Trådtjocklek (mm)
1	6.25	0.10
2	8	0.10
3	16.5	0.15
4	75	0.25
5	38	0.18
6	25	0.15
7	12.5	0.12
8	33	0.18
9	50	0.20
10	22	0.15
11	43	0.20
12	30	0.15
13	60	0.25
14	10	0.12



Figur 1. Maskstorlekarna i översiktsnäten utgör en exponentiellt ökande serie. Ordningsföljden av maskstorlekarna i befintliga nät framgår av Tabell 1. (Efter Hammar & Filipsson 1985).

att användas. Dessa nya skötar har utprovats under 1987 och ger samma provfiskeresultat med avseende på såväl fångade arter, totalfångst som storleksfördelning, som de större skötarna (Degerman 1987). De nya skötarna är 42 m långa och 6 m djupa, dvs hälften så långa som de äldre. De nya sköt-

arna har dessutom en inmärkning på 3 m djup, varför fångsten kan särskiljas på övre resp undre del av sköten. Anledningen till att flera små skötar kommer att användas istället för en lång är att antalet stickprov (skötar) skall ökas för att kunna öka precisionen i skattningen av fångsten per sköt.

Maskstorlekarna angavs tidigare i varv per aln. En aln motsvarar ca 600 mm och genom att dividera 600 mm med resp maskstorlek i mm erhålles antal varv per aln. Således utgör minsta maskstorleken $600/6.25 = 96$ varv/aln och största maskstorleken blir på samma sätt 8 varv/aln.

Tidigare användes biologisk länk vid provfiske (Filipsson 1972). Den biologiska länken består av 9 nät (ibland 11), där varje nät endast har 1 maskstorlek. Totalt har maskstorlekarna 16.5-50 mm ingått i länken. För att erhålla ett stickprov på sjöns fiskfauna måste med denna metodik en 270 m lång länk läggas. Efter detta hade endast 1 stickprov erhållits, medan man med samma nätinsats (yta) med översiktnät erhållit 6 enskilda stickprov på fiskfaunan. Fiske med de nyttjade maskstorlekarna i biologisk länk medför också att små fiskar (ex röding och öring under 16 cm) vanligen ej fångas. Då det ofta är rekryteringen som störs vid försurning är det av vikt att även befiska den unga fisken. Som vi återkommer till i avsnitt 4 är det också svårt att lägga den långa biologiska länken inom begränsade djupzoner, vilket medför att vissa maskstorlekar bara fiskar på vissa djup. Detta kan ge en mycket skev bild av fiskfaunan.

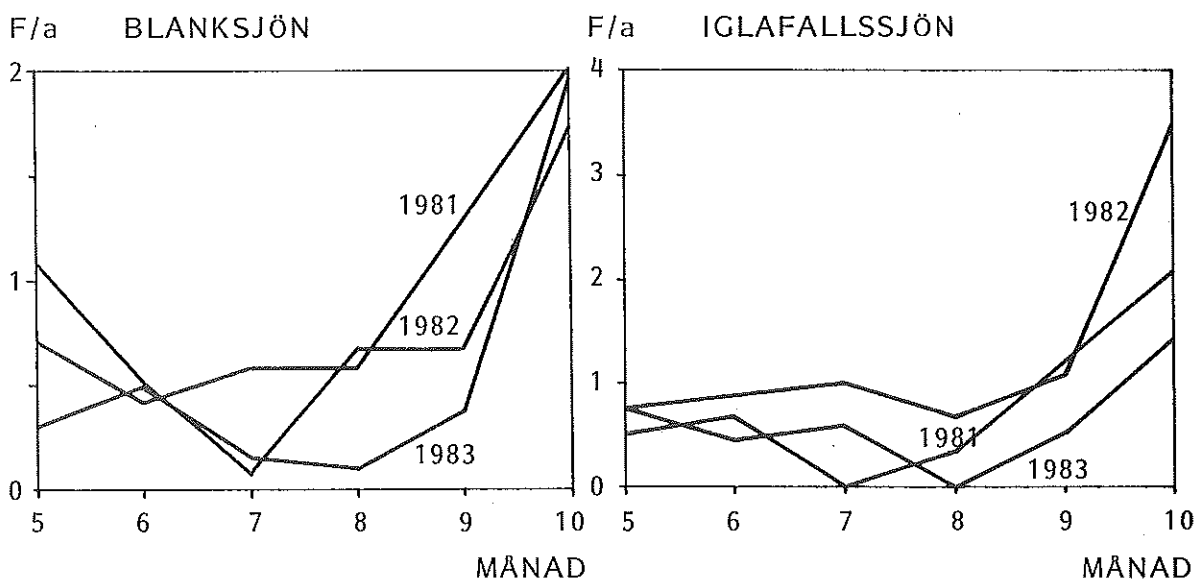
4. NÄTLÄGGNINGSTEKNIK OCH -STRATEGI

För att erhålla jämförbara provfiskeresultat måste provfisket standardiseras med avseende på:

- provfisketid
- djup
- nättid i vattnet
- nätlägningsförfarande
- att tillräcklig insats görs

Provfisketid

För att finna den lämpligaste perioden för provfiske bör man söka efter en tid då fiskarnas aktivitet är sådan att vissa inte över- resp underrepresenteras i fångsten. Många arter blir speciellt aktiva, och därmed lätta att fånga, under leken (Figur 2). Generellt kan sägas att fisken leker på våren eller hösten, undantag som lake finns dock. Gädda, mört och abborre leker på våren-försommaren, medan laxfiskarna generellt leker på hösten. Provfiske bör med tanke härpå förläggas till icke lektid, dvs snävt räknat juli-augusti.



Figur 2. Fångst per nätansträngning (antal per nät och timme) av öring i Blank- och Iglafallsjön i Tiveden vid provfiske med översiktsnät på 0.5-6 m maj-oktober 1981-83.

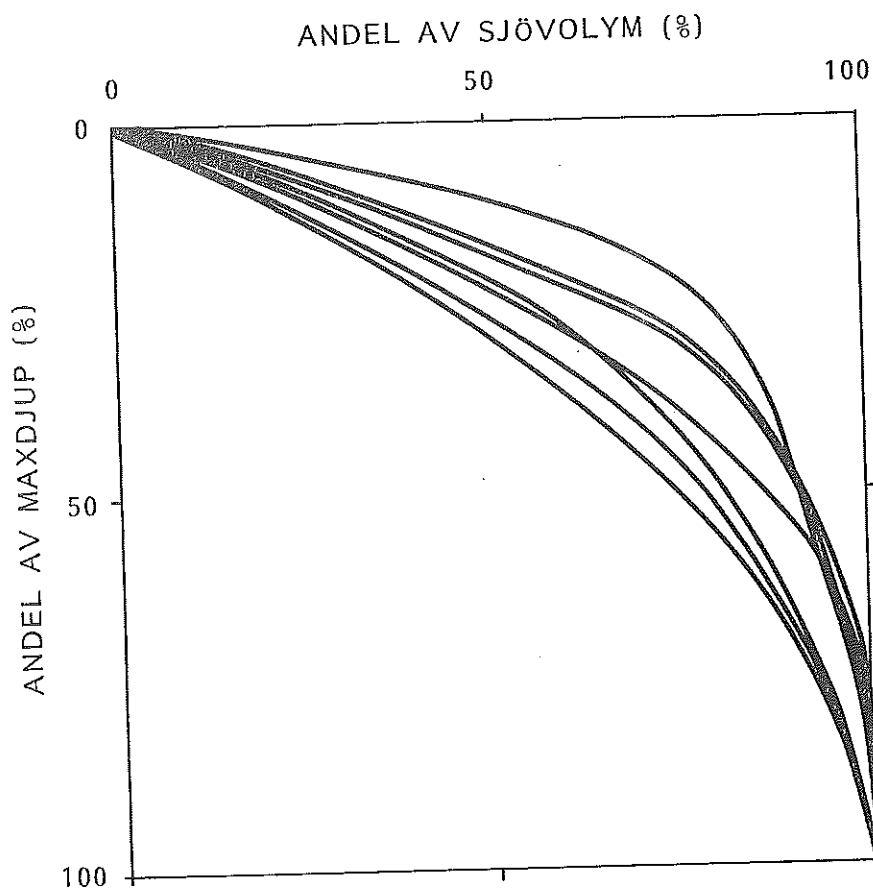
De vanligt förekommande fiskarterna i syd- och mellansverige är varmvattensfiskar och dessa är mer aktiva med ökad vattentemperatur (ex Almer 1977, tabell 8). Under stabila eftersommarförhållanden torde variationerna i aktivitet pga vattentemperaturen vara lägst, medan uppvärmnings- och avkylningsfas torde skilja även mellan närliggande sjöar. Detta åter talar för fiske i juli-augusti. Den temperaturberoende fångsten per nätansträngning är minst sommartid (Neuman 1974), vilket också visat sig genom att f/a i 31 sjöar, som provfiskades i Sötvattenslaboratoriets regi med samma metodik 1983 och 1986, gav hög korrelation mellan arter som gädda ($r=0.90$), abborre

(0.84) samt mört (0.92) vid jämförelse i samma sjö mellan f/a 1983 och 1986. Samtidigt förelåg ingen korrelation mellan temperaturdifferens och skillnad i f/a av abborre, dvs skillnad i f/a av abborre mellan 1983 och 1986 var ej beroende av temperaturen vid provfiske i juli-augusti.

En annan fördel med provfiske under sensommaren är att sjöarna i södra och mellersta Sverige erhållit ett temperatursprångskikt. Då de flesta fiskarter uppehåller sig antingen över eller under detta språngskikt (Nyberg et al. 1986), medför detta att de fångstbara fiskarna begränsas till en del av sjön och därmed att möjligheten att erhålla ett representativt stickprov även för icke dominerande arter ökar. Ett skäl ytterligare till att inte börja fiska förrän i juli är att fjolårsungarna då vanligen är så stora att de kan fångas i de använda redskapen. Genom att provfisket genomföres vid en viss period har också fisken mer likartad kondition, varför nätsелеktiviteten blir likartad mellan olika provfisken. Ljusregimen är också viktig för fiskens aktivitet, varför en standardisering medför jämförelsemöjligheter mellan populationer. Slutligen är effekten av olika typer av interaktioner mellan åldersstadier och arter mest uttalad under den varma årstiden, då aktivitet och födointag är höga, varför en bild av fiskfaunans sammansättning och fördelning i vattenmassan ger mycket information.

Provfiskedjup

Som påpekats har fiskarterna olika djuputbredning, främst beroende på temperaturpreferens. Detta medför att provfiske måste ske på samtliga djup för att möjliggöra fångst av samtliga arter. För vissa arter kan även yngre och äldre individer uppehålla sig på olika djup t ex röding (Nyberg et al. 1986). Antalet fiskindivider och biomassan av fisk samt antalet fiskarter är störst i de ytligaste lagren, dvs sjöarnas diversitet minskar med ökande djup. Samtidigt är sjövolymen störst i de grundaste djupzonerna, medan vattenvolymen under halva maxdjupet i regel bara utgör 10-30% av sjöns totala volym (Figur 3). En sjö som har ett maxdjup på 20 m har i storleksordningen 50-85% av sjövolymen inom djupzonen 0-6 m.



Figur 3. Andel av sjövolym i förhållande till maxdjup för sju sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets effektuppföljning av kalkningsverksamheten (Data från SMHI samt Andersson et al. 1987).

Som en konsekvens bör en relativt stor del av nätfiskeinsatsen göras ytligt. Sjöarna har indelats i djupzoner med snävare intervall ytligt.

Nättid i vattnet

Provfisket behöver naturligtvis även standardiseras med avseende på den tid näten skall ligga i vattnet. Låter man ett nät ligga i två dygn i ett oligotroft vatten blir fångsten större än om man bara fiskar ett dygn. På samma sätt kan man förvänta sig skillnader under dygnet, men generellt erhålles små fångster dagtid (Hill & Forsberg 1986, Hammar pers.komm.). Under sommaren har flertalet fiskarter aktivitetstoppas i skymning och gryning (Westin & Aneer 1987). Lämpligt är därför att sätta näten före skymning och ta upp efter gryning, vilket för den provfiskeperiod vi valt innebär att näten sätts kl 17-19 och vittjas 07-09.

Nätlägningsförfarande

Ett visst antal nät skall läggas i sjön och dessa nät är dessutom fördelade till vissa djupzoner. Inom resp djupzon bör näten läggas på ett jämförbart sätt mellan olika undersökningar. Eftersom avsikten är att ge en bild av fiskfaunans sammansättning och inte att erhålla största möjliga fångst skall näten spridas slumpmässigt över sjön. För att verkligen få en slumpmässig spridning krävs att man upprättar en karta över sjön och med hjälp av ett koordinatsystem slumpar ut varje nätlägningsplats. Detta förfarande är dock inte så lätt att genomföra i praktiken men skall vara den grundläggande principen,

Näten skall läggas i alla riktningar i förhållande till land, således inte enbart parallellt eller vinkelrätt utan även i alla mellanlägen. För att erhålla största möjliga variation i nätläggning bör man därför ej fiska med kopplade nät, utan varje nät lägges enskilt. Det är naturligtvis av vikt att även fiska invid och inne i vassar och annan vegetation. Översiktsskötarna har tidigare satts över sjöns djupaste ställe och detta bör gälla även framdeles. Avsikten är att få en bild av det pelagiala fisksamhället och det är därför bra att inte hamna för nära land, där mer strandbundna fiskarter då kan överrepresenteras.

Antal nät som skall användas

Antal nät som skall användas i resp djupzon och därmed i sjön bestämmas av vilken precision man önskar i skattningen av medelfångsten per nätansträngning. Fångstresultatet presenteras som f/a (fångst per nätansträngning) och om flera nät (stickprov) används för att räkna ut f/a kan man också ange precisionen (spridningen) i form av standard error (S.E.). Ett enkelt sätt att ange hur bra precision man erhållit är att dividera S.E. med medelvärdet, i detta fall med f/a . Den erhållna kvoten benämnes varianskvot och kan ej överstiga 1.0. Bohlin (1984) visar att en varianskvot av 0.2 medför att man vid upprepat fiske kan statistiskt belägga skillnader i f/a om 100%, medan förändringar i f/a med 50% kan verifieras

om varianskvoten är 0.1. Utgående från detta kan man beräkna antalet nät som krävs för att skatta f/a med en viss precision enligt:

$$\text{Antal nät} = \frac{s^2}{(f/a)^2 * (\text{varianskvot})^2}$$

där s^2 = variansen.

Utgående från beräkningar på de 141 sjöar som åren 1983-86 provfiskades inom kalkningsuppföljningen (Degerman & Nyberg 1987) har upprättats två tabeller för bestämning av botten-nätinsats vid provfiske i sjöar upp till 5000 ha. Beräkningar har skett för de två antalsmässigt dominerande arterna i resp djupzon. Riktlinje har härvid varit att varianskvoten ej skall överstiga 0.2, vilket uppnås med en nätinsats av 3-9 nät per djupzon för dominerande arter (Tabell 2). Generaliseringar har dock fått göras och som princip skall aldrig färre än 3 nät resp mer än 12 läggas i någon djupzon. Om språngskiktet hamnar mitt i en djupzon kan skattningen av f/a bli dålig i denna zon och nätinsatserna för en bra skattning skulle ha blivit orimligt stora. I vissa sjötyper görs en relativt stor nätinsats på intermediära djup. I stora sjöar kan precisionen i skattningen av f/a ökas om sjön indelas i olika delsjöar för vilka var och en separat skattning utföres.

Tabell 2. Antal nät som erfordras för att skatta f/a av abborre i djupzonen 0-3 m med olika varianskvot (precision). Medianvärde av 98 sjöar.

Sjöstorlek (ha)	VARIANSKVOT		
	0.05	0.10	0.20
<50	17	4	-
50-100	55	13	3
100-250	92	23	5
250-1000	155	38	9

För skötar finnes för närvarande ingen liknande tabell utan skötinsatsen kommer framdeles att innebära att fyra små skötar används samtidigt i resp djupzon. En insats med fyra skötar gav för den antalsmässigt dominerande arten på samma sätt en varianskvot understigande 0.2 och i regel under 0.1 vid

provfisken med kopplade skötar i fem sjöar i södra Sverige (Degerman 1987). Lägst varianskvot förelåg i de fall rent pelagiska arter (nors, siklöja, sik) dominerade, medan små sjöar med mört som dominerande art i pelagialen hade högre varianskvot i f/a.

Skötarna kommer att fiskas kopplade i ett lang av praktiska skäl, men eftersträvansvärt är att skötarna slumpas ut i pelagialen. Första natten fiskas med skötarna i djupzon 0-5.9 m. Skötarna vittjas och tas upp ur vattnet på morgonen, dvs får ej hänga i vattnet dagtid för att minimera algpåläggning och oavsiktliga fångster. Följande kväll sänks skötarna ned till nästa djupzon (6-11.9 m) och sedan successivt till påföljande djupzoner. Skötarnas överteln sätts tredje natten och framåt i höjd med övre gränsen för djupzonen (Tabell 3, dvs 20, 35, 50 resp 75 m). Sker fisket under längre tid vid sjön kan därefter komplettering ske i obefiskade djupintervall. Angående det praktiska förfarandet, uppbojning m m hänvisas till Filipsson (1972).

De beräkningar som ligger till grund för bestämning av nätinsatsen har skett efter att f/a transformerats enligt $\log(f/a + 1)$, vilket generellt ger en god approximering till normalfördelning för f/a inom resp djupzon. Denna transformering är ofta använd för biologiska material (Elliott 1971) och har vid provfisken använts för f/a i hela sjön (Craig et al. 1986) eller vid jämförelse av f/a mellan flera sjöar (Degerman & Nyberg 1987).

I nedanstående tabeller (Tabell 3 och 4) över bottennätinsats som krävs för fiske i resp sjö och djupzon har tagits i beaktning att provfiske inom kalkningsverksamheten sker i näringsfattiga sjöar med relativt låg fångst (i medeltal 20 individer per nät, Degerman & Nyberg (1987)), varför varje provfiskelag om två personer hinner med att fiska och tillvarataga fångsten i åtta bottennät samt fyra skötar per dygn. Genom att åtta bottennät används per natt har den totala nätansträngningen per sjö, av praktiska skäl, blivit jämnt delbar med åtta.

Fiskeinsatsen har bestämts av sjöarnas areal och maxdjup. Sjöarna har indelats i sex storleksklasser; 0-20, 21-50, 51-100, 101-250, 251-1000, 1001-5000 ha. Av tabell 3 framgår att i en 60 ha stor sjö med 16 m maxdjup skall fiskas med sammanlagt 24 nät och i en 3000 ha stor sjö med 68 m maxdjup skall fiskas med 64 bottennätsansträngningar. I sjöar där maxdjupet överstiger föregående djupzons med några enstaka meter kan nätinsatsen minskas i den nedersta djupzonen.

Tabell 3. Antal bottennätsansträngningar i relation till sjöns yta (ha) och maxdjup (m).

YTA	1-20	21-50	51-100	101-250	251-1000	1001-5000
DJUP						
0- 5.9	8	8	16	16	24	24
6-11.9	8	16	24	24	32	32
12-19.9	16	16	24	32	40	40
20-34.9	16	24	32	40	48	56
35-49.9	16	32	32	40	48	56
50-74.9			40	40	56	64
75-					56	64

Den totala nätinsatsen i en sjö med viss storlek fördelas sedan inom de olika djupzonerna (Tabell 4). I en sjö som är 76 ha stor och 43 m djup skall fiskas med sammanlagt 32 bottennätsansträngningar (Tabell 3) och 7, 7, 7, 5, 5, resp 3 bottennät skall sättas inom djupzonerna <3, 3-5.9, 6-11.9, 12-19.9, 20-34.9 resp 35-43 m. Djuplodning kan ske med handlod men helst med ekolod och näten får på de tre grundaste djupzonerna inte ligga mer än 0.5 m i djupled utanför sin avsedda djupzon. På större djup kan +/- 1 m tolereras.

5. KOMPLIKATIONER

Ett par faktorer kan försvåra utvärdering av ett nätprovfiske. Nätselektivitet, nätmättnad och nätanlockning resp -undvikande är sådana faktorer.

Nätmättnad.

Varje nättyp och för översiktsnäten varje maskstorlekssektion kan bara fånga och hålla en viss mängd fisk. Successivt som

Tabell 4. Fördelning av bottensatta översiktsnät på olika djupnivåer i sjöar med olika yta och maxdjup.

a) Sjöar ≤20 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75
Σ nätnätter	8	16	16	16	16	40
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	4	3	4	4	3	7
3- 5.9	4	3	4	3	3	7
6-11.9	4	2	4	3	3	6
12-19.9		4	3	3	2	6
20-34.9		3	3	2	2	6
35-49.9				2	2	4
50-75						4

b) Sjöar 21-50 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75	>75
Σ nätnätter	8	16	16	24	32	48	56
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	4	5	5	5	5	10	10
3- 5.9	4	6	5	5	5	10	10
6-11.9		5	3	5	6	10	10
12-19.9			3	5	6	8	8
20-34.9				4	6	8	8
35-49.9					4	6	5
50-75						4	4
>75							4

c) Sjöar 51-100 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75	>75
Σ nätnätter	16	24	24	32	32	40	64
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	8	8	7	7	7	7	10
3- 5.9	8	8	7	7	7	10	10
6-11.9		8	5	9	7	10	10
12-19.9			5	6	5	9	10
20-34.9				3	5	9	10
35-49.9					4	6	10
50-75						4	10
>75							4

d) Sjöar 101-250 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75
Σ nätnätter	16	24	32	40	40	40
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	8	8	8	7	7	7
3- 5.9	8	8	8	7	7	7
6-11.9		8	8	10	10	6
12-19.9			8	8	6	6
20-34.9				8	6	6
35-49.9					4	4
50-75						4

e) Sjöar 250-1000 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75	>75
Σ nätnätter	24	32	40	48	48	56	56
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	12	11	10	10	10	10	10
3- 5.9	12	11	10	10	10	10	10
6-11.9		10	10	10	10	10	10
12-19.9			10	10	8	8	8
20-34.9				8	6	6	5
35-49.9					4	4	5
50-75						4	4
>75							4

f) Sjöar 1001-5000 ha

Maxdjup (m)	<6	6-11.9	12-19.9	20-34.9	35-49.9	50-75	>75
Σ nätnätter	24	32	40	56	56	64	64
Djupzon (m)	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon	Ant nät/ djupzon
<3	12	11	10	10	10	10	10
3- 5.9	12	11	10	10	10	10	10
6-11.9		10	10	12	12	10	10
12-19.9			10	12	9	10	10
20-34.9				12	9	10	10
35-49.9					6	10	6
50-75						4	4
>75							4

nätet fylls av fisk, minskar fångstchansen för varje ytterligare fisk som kommer i kontakt med nätet. Man har skattat att mättnadsgraden där denna effekt börjar få betydelse är vid 0.12 kg fångad fisk per m² för maskstorlek 19 mm och 0.34 kg för maskstorlek 70 mm (Hamley 1980). För ett översiktsnät skulle detta innebära att den minsta masksektionen (6.25 mm) skulle uppvisa nätmättnadseffekt, när 0.22 kg fisk fångats, (vilket motsvarar ca 75 abborrar på vardera 3 g) och för 75 mm maskstorlek skulle nät-arean (4.5 m²) kunna fånga 1.6 kg fisk innan effekten skulle vara märkbar. Totalt för hela nätet innebär detta en fångstvikt på 13 kg innan mättnadseffekten uppträder. Så mycket fisk har ej fångats med ett enstaka översiktnät inom oligotrofa sjöar vid Sötvattenslaboratoriets provfiske åren 1983-87 trots över 6000 nätansträngningar. Snittfångsten ligger på 0.95 kg fisk/bottennät (Degerman & Nyberg 1987). Således torde nätmättnadseffekten generellt vara av underordnad betydelse.

Nätanlockning

Man kan observera vid provfiske att enstaka stora rovfiskar biter sig fast i små bytesfiskar, vilka fastnat i så finmaskiga nätdelar att de stora rovfiskarna normalt ej skulle fångats där. Rovfiskarna har därmed troligen anlockats till nätet av den fångade bytesfisken. Försök med s.k. glitternät har ytterligare demonstrerat denna effekt. Glitternät, med små stiliserade fiskar urklippta ur ett glittrande material fästade i nätet, fångar signifikant fler rovfiskar än motsvarande nät utan glittrande fisk (Arne Fjälling pers. komm.). Förutsättningen för fångst i de vanliga översiktsnäten är dels att en liten bytesfisk fastnar och sedan att rovfisken kan fastna i samma maskstorlek. För det samlade materialet på maskstorlek 8 mm var medelstorleken på den fångade abborren 8 cm, med enstaka (<0.5%) större (>20 cm) abborrar fångade. De stora abborrarna förekom i liten utsträckning och var ej alltid associerade med samtidig fångst av liten abborre. Då de små abborrarna var för stora som bytesfisk åt de större abborrar som fångades, torde inte någon betydelsefull anlockning av rovabborre förekomma.

Av de 102 gäddor som fångades vid provfisket år 1984 hade 12 stycken fastnat i de två minsta maskstorlekarna. Längden på dessa gäddor var 78-436 mm. Generellt hade gäddor under 112 mm fångats som enda art i dessa maskor eller ihop med potentiella bytesfiskar som dock var stora (>50% av gäddans längd) i förhållande till gäddan. Dessa gäddor kan därför anses ha blivit fångade i rätt maskstorlek. Större gäddors förekomst i näten kan däremot vara betingad av anlockning till bytesfisk, som utgjorde 21-45% av gäddlängden i dessa fall. Totalt 6% av gäddorna kan ha varit anlockade till näten och därvid fastnat. Sammantaget kan sägas att nätanlockning förekommer, men har ringa kvantitativ effekt.

Nätselektivitet

Det idealiska översiktsnätet ger en sann bild av fiskpopulationens längdfördelning, men avvikelser uppträder och kan variera från sjö till sjö och art till art. Närmare generella redogörelser för detta problem har givits av Hamley (1975, 1980) samt Wulff (1986) och för enskilda arter; röding (Hammar & Filipsson 1985, Jensen 1986), öring (Jensen 1977), abborre och gös (van Densen 1987), sik (McCombie & Berst 1969) och siklöja (Hamrin 1979). Generellt har dessa studier endast visat på liten avvikelse mellan den provfiskade fångsten och den reella längdsammansättningen när flera maskstorlekar använts, speciellt om maskstorlekarna varit i en exponentiellt ökande serie som de använda översiktsnäten (Figur 1). Sommaren 1988 kommer dock Sötvattenslaboratoriet att studera nätselektivitetens betydelse i ett antal oligotrofa sjöar.

6. PROVTAGNING AV FISK FÖR ÅLDERSANALYS

Av det provfiskade materialet har hittills 50-65 individer insamlats för åldersbestämning. För att söka undvika ett selektivt urval har materialet tagits så, att hela fångsten i ett nät samt de 15 största fiskarna i övriga nät provtagits för analys. Komplettering har skett så att alla storlekar varit representerade. Vid åldersanalys och tillbakaräkning, dvs när längden från fiskens första till sista år bestäms,

har det visat sig att de största abborrarna varit de som var störst redan vid ung ålder. Ju fler stora individer som insamlats desto högre blev medellängden per åldersklass, till stor del beroende på att de stora individerna utgjordes av honor. Som en konsekvens härav bör insamling ske genom att fångsten ett dygn storlekssorteras, och att fisk av samtliga befintliga längdklasser provtas. Vid åldersbestämning senare bör de båda könen kunna behandlas var för sig. I och med detta sjunker antalet individer inom resp årskull, varför stickprovet bör utökas från 50-65 individer till 100.

Angående lämpliga organ för åldersanalys, liksom plats för fjällprovtagning på olika arter hänvisas till Filipsson (1972).

7. KOMPLETTERANDE PROVTAGNING OCH REDOVISNING AV FÅNGSTEN

I samband med provfisket skall alltid vattentemperaturen mätas i en djupprofil (se Provfiskeblankett 1) och siktdjupet fastställas. Siktdjupet mäts mitt på dagen och på båtens skuggsida. Vattenprov skall alltid insamlas, men val av analyserade parametrar ligger utanför detta arbetes ram. Lämpligt är dock att analys sker av pH, alkalinitet, färgtal, ledningsförmåga, kalcium, totalfosfor samt -aluminium. Provfisket kan även kompletteras med insamling av växt- och djurplankton samt insamling av bottenfauna och fiskmagar för födovalsanalys.

Efter vittjning av näten vägs fisken artvis per nät och längdmätning av samtliga individer sker till närmaste mm. Resultat från nätfisket redovisas på Blanketter 1 och 2 (Bilaga 1).

8. LITTERATUR

- Almer, B. 1977. Gösen i Dättern. (English summary: The sander in Dättern Bay.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (13). 43 p.
- Andersson, P., H. Borg, K. Holmgren & L. Håkanson. 1987. Typsjöar och tillrinningsområden i projektet kalkning-kvicksilver vid Naturvårdsverkets PU-lab. Naturvårdsverket Rapp. 3398. 80 p. (In Swedish with English summary.)
- Appelberg, M. & T. Odelström. 1985. Rekommendationer för provfiske efter kräftor. (English summary: Test fishing for crayfish: recommendations for Swedish standard. Results and revised proposal.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (7). 28 p.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring - synpunkter och rekommendationer. (English summary: Quantitative electrofishing for salmon and trout - views and recommendations.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (4). 33 p.
- Brabrand, A. 1986. Beståndsuppskattning av fisk i Väneren och Hjälmarén med hjälp av hydroakustisk utrustning. (English summary: Fish stock assessment using hydroacoustic equipment in Lakes Väneren and Hjälmarén.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (7). 26 p.
- Craig, J.F., A. Sharma & K. Smiley. 1986. The variability in catches from multi-mesh gillnets fished in three Canadian lakes. J.Fish.Biol. 28:671-678.
- Degerman, E. 1987. PM Test av mindre typ av pelagisk översiktsköte. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. 15 p. (Stencil.)
- Degerman, E. & P. Nyberg. 1987. Fiskfaunans sammansättning och täthet i försurade och kalkade sjöar - en arbetsrapport. (English summary: The composition and abundance of the fish fauna in acidified and limed lakes in Sweden.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (7). 71 p.
- van Densen, W.L.T. 1987. Gillnet selectivity to pikeperch, Stizostedion lucioperca (L.), and perch, Perca fluviatilis L., caught mainly wedged. Aquacult.Fish.Managem. 18:95-106.
- Elliott, J.M. 1971. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Freshw.Biol.Ass., Sci. Publ. 25. 148 p.
- Filipsson, O. 1972. Sötvattenslaboratoriets provfiske- och provtagningmetoder. 2:dra uppl. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (16). 26 p.
- Hamley, J.M. 1975. Review of gillnet selectivity. J.Fish.Res.Bd Can. 32:1943-1969.

- Hamley, J.M. 1980. Sampling with gillnets. EIFAC Tech.Pap. 33:37-53.
- Hammar, J. & O. Filipsson. 1985. Ecological testfishing with the Lundgren gillnets of multiple mesh size: the Drottningholm technique modified for Newfoundland Arctic char populations. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 62:12-35.
- Hamrin, S.F. 1979. Populationsdynamik, vertikalfördelning och födoval hos siklöja (Coregonus albula L.) i sydsvenska sjöar. Dokt.avhandl., Limnol.Inst., Univ.Lund. 195 p. (In Swedish with English summary.)
- Hill, C. & G. Forsberg. 1986. Födoval hos fiskar i sjöar där taggmärslan Pallasea quadrispinosa introducerats. (English summary: The diet of fish in lakes with the introduced amphipod Pallasea quadrispinosa. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (10). 35 p.
- Jensen, J.W. 1986. Gillnet selectivity and the efficiency of alternative combinations of mesh sizes for some freshwater fish. J.Fish.Biol. 28:637-646.
- Jensen, K.W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, Salmo trutta L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, southern Norway. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 56:18-69.
- Kinsten, B. 1986. Förekomst av relikta kräftdjur i mellersta Sverige med speciell inriktning på effekter av försurning. (English summary: The occurrence of glacial relict crustaceans in central Sweden with emphasis on the effects of acidification.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (11). 42 p.
- McCombie, A.M. & A.H. Berst. 1969. Some effects of shape and structure of fish on selectivity of gillnets. J.Fish.Res.Bd Can. 26:2681-2689.
- Neuman, E. 1974. Temperaturen och balansen mellan limniska och marina fiskar i några östersjöskärgårdar. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (14). 60 p. (In Swedish with English summary.)
- Nyberg, P., E. Degerman, C. Ekström & E. Hörnström. 1986. Försurningskänsliga rödingsjöar i Syd- och Mellansverige. (English summary: Acid-sensitive Arctic char, (Salvelinus alpinus), lakes in southern and central Sweden.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (6). 240 p.
- Westin, L. & G. Aneer. 1987. Locomotor activity patterns of nineteen fish and five crustacean species from the Baltic Sea. Env.Biol.Fish. 20:49-65.
- Wickström, H. 1986. Sötvattenslaboratoriets ålundersökningar 1977-85. (English summary: Studies on the European eel by the Institute of Freshwater Research 1977-85.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (13). 43 p.
- Wulff, A. 1986. Mathematical model for selectivity of gill nets. Arch.FishWiss. 37:101-106.

9. ENGLISH SUMMARY: STANDARDIZED TEST FISHING WITH SURVEY NETS

Test fishing with pelagic and benthic survey nets has been standardized with regard to type of nets (Table 1, Figure 1), test fishing period, sampling strategy and number of nets used per lake. The latter is determined from lake surface area and maximum depth (Table 3). The lakes are horizontally stratified into fixed depth zones (0-2.9, 3-5.9, 6-11.9, 12-19.9, 20-34.9, 35-49.9, 50-74.9 and 75- m) and the number of nets to be used in each zone is given i Table 4. This method permits comparisons of c.p.u.e. and other ecological characteristics (e.g. mean weight & length) to be carried out.

