

Sonar kurs for fiskere

Av G. Vestnes

FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT

1. Innledning

1. 1. Litt historikk om sonar til fiskeleting

Etter siste verdenskrig har akustiske instrumenter (sonar og ekkolodd) blitt mer og mer alminnelige i den norske fiskerflåte. Ekkoloddet fikk sitt gjennombrudd som fiskeletingsinstrument i 1949/50, og 10 år etter ble sonar betraktet som nødvendig på et velutstyrt fiskefartøy. I dag er vi kommet i den situasjon at fartøyer uten sonar har vanskeligheter med å skaffe kvalifiserte folk.

1. 2. De første sonaranlegg for fiskeleting

Da «G. O. Sars» i 1950 ble tatt i bruk av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt var dette fartøy utstyrt med en sonar for fiskeleting. Det var på dette tidspunkt meget få som trodde at dette instrument ville bli alminnelig på et fiskefartøy; men fiskerne ble likevel fort klar over at deres fartøyer, som bare var utstyrt med ekkolodd, ikke kunne konkurrere med «G. O. Sars» når det gjaldt å finne sildestimer. Dette resulterte i at de mest framskrittvennlige fiskeskippere og redere begynte å utstyre sine fartøyer med sonar.

2. Organisering av de første sonar kurs

2. 1. Behovet for instruksjon

Storparten av de fiskefartøylene som først ble utstyrt med sonar, hadde liten suksess i begynnelsen, noe som må skyldes at skipperne ikke behersket sonar til fiskeleting. Fiskerne selv ble fort klar over dette, og de henvendte seg til sine fiskerimyndigheter med forespørsel om det var mulig å få arrangert sonarkurs for fiskere. Dette resulterte i at Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i samarbeid med Simonsens Radio A/S, Oslo, påtok seg å utarbeide instruksjonsmateriale for slike kurs.

2. 2. Organisering

Fiskeridirektoratets Undervisningskontor organiserte kursene, som ble kunngjort i aviser på de steder kursene skulle holdes. Fiskerne måtte selv betale reise og opphold, ellers var kursene fri. Fiskeridirektoratet ordnet med klasserom og treningsfartøy. Simonsens Radio A/S installerte komplette sonaranlegg i klasserommet, og bisto ellers med spesialister til undervisning i sonar-anleggets kon-

Tabell 1.

Timeplan for sonar og ekkoloddkurs.

| | 09.00—09.45 | 10.00—10.45 | 11.00—11.45 | 13.00—13.45 | 14.00—14.45 | 15.00—15.30 |
|----------------------------|---|---|---|--|--|--|
| 1. dag | Innledning. Lydbølger. Lydstråle. | Lydstråle. Refleksjon. Doplereffekt. | Film. | Asdic- og ekkolodd. Svingere. | Enkel elektroteknikk. | Enkel rørteori. |
| 2. dag | Kort gjennom- gåelse av går- dagens fore- lesninger. Diskusjon. | Rørsendere og mottakere. | Beskrivelse av forskjellige typer ekkolodd. | Lysbilder av ekkolodd regist. Identifisering. | Svinger for ekkolodd. Plasering og montering. | Svinger for asdic. Plasering. Bunnutstyr. |
| 3. dag | Kort diskusjon om går- dagens forelesninger. Støysøking og fremgangsmåte ved utbedring. | Betydningen av godt ved- likehold på skipets elek- triske anlegg. | | Bruk av Fiskeriasdic. | | |
| 4. dag 5. dag | Praksis med apparater i demonstrasjonsrom. | | | | | |
| 6. dag 7. dag 8. dag | Praktiske øvelser til sjøs. | | | | | |

struksjon og virkemåte. Undertegnede underviste i bruken av sonar, og var ellers leder for kursene.

3. Kursprogram

3. 1. Generelle pedagogiske betraktninger

Gjennomsnittsalderen for de fiskere som deltok på kursene var ca. 40 år, og for storparten av dem var det fra 5 til 45 år siden de hadde sittet på skolebenken. Dette ble tatt hensyn til under utarbeidelsen av instruksjonsmaterialet.

Hver elev fikk ulevert samtlige forelesninger skriftlig, for at de senere kunne bruke disse som en støtte for hukommelsen. Det ble i stor utstrekning brukt lysbilder og forklaring på tavle til alle forelesninger. De strengt tekniske definisjoner ble i stor utstrekning popularisert til mer dagligdagse definisjoner. Tekniske spørsmål ble bare behandlet i slike tilfeller hvor man mente det var helt nødvendig for å forstå et sonaranleggs virkemåte. Kursene tok ikke sikte på å utdanne elevene til servisfolk for sonaranlegg.

Det ble lagt stor vekt på repetisjon av de viktigste forelesninger, derfor ble første time hver morgen brukt til gjenoppfriskning av gårsdagens stoff. Det bør også nevnes at forelesningene ble krydret med faktiske historier fra fiskefeltet, og gjerne også andre historier, for å få god stemning i klasserommet.

Tabell 1 viser detaljert timeplan for kursene.

4. Kort sammendrag av de viktigste forelesninger på kursene

4. 1. Lyd i sjøvann

Lydens hastighet i sjøvann er ca. 1500 m pr. sekund, men varierer med temperatur, saltholdighet og trykk. Disse tre faktorer varierer og vil derfor gi

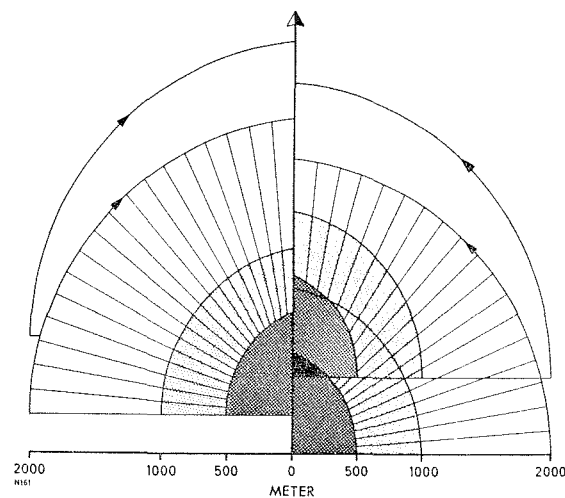


FIG. 1A

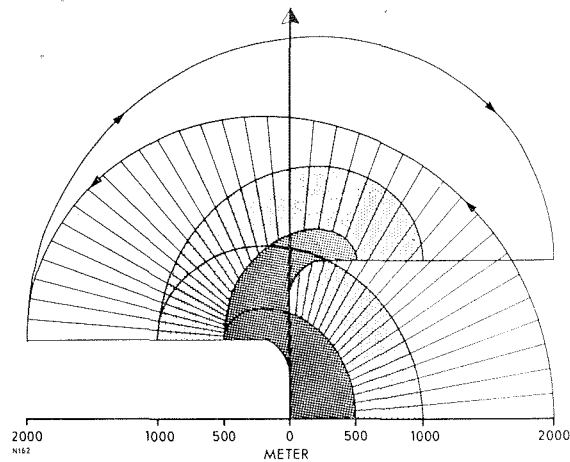


FIG. 1B

oss varierende lydshastigheter. For ekkoloddet til fiskeleting har dette liten eller ingen betydning.

Lydens hastighet tiltar med økende temperatur og saltholdighet. I tilfelle temperaturen avtar med djupet, vil den øverste del av sonar-lydstrålen ha større hastighet enn den nederste del. Dette vil bewirke at lydstrålen bøyes nedover, og resultatet blir en redusert sonar avstand.

Disse forhold er vanlige om sommeren i Norskehavet. Til andre årstider og i andre havområder kan forholdene være annerledes.

Rekkevidden kan variere fra f.eks. 500 m til 1500 m etter bare noen få kvartmils gange med båten. De hydrografiske forhold har således den aller største betydning for rekkevidden av sonar, og en del kjennskap til lydutbredelsen i sjøvann er derfor nødvendig for en effektiv utnyttelse av et sonaranlegg.

4. 2. Søkemetoder

A. Lokaliseringsmetoder

Et søkeprogram blir utført etter bestemte metoder. En meget brukt metode er den såkalte «side til forut» metode, fig. 1 A. Denne form for søkeprogram begynner fra 70 til 90 grader relativ (tvers om babord eller styrbord). En lydimpuls blir sendt ut. Deretter står svingeren stille for å vente på eventuelle ekkø som måtte komme tilbake, før den dreier 5 grader forover og sender ut en ny lydimpuls.

Tiden som svingeren må stå stille er avhengig av skalaområdet det arbeides på. Er dette på 3000 m, må svingeren stå stille i 2 sekunder for at lydimpulsen skal rekke ut til 3000 m, og ytterligere 2 sekunder for at eventuelle ekkø fra 3000 m skal nå tilbake. I tillegg kommer dødtiden fra pennen har forlatt skalaen til neste puls sendes ut, ca. 0,5 sek. Med et skalaområde på 3000 m vil det derfor

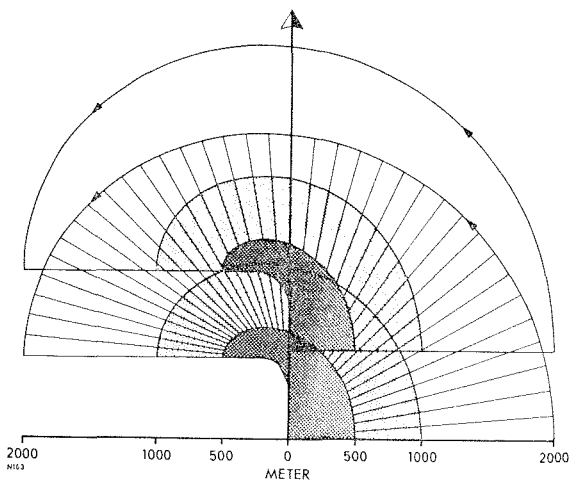


FIG. 1C

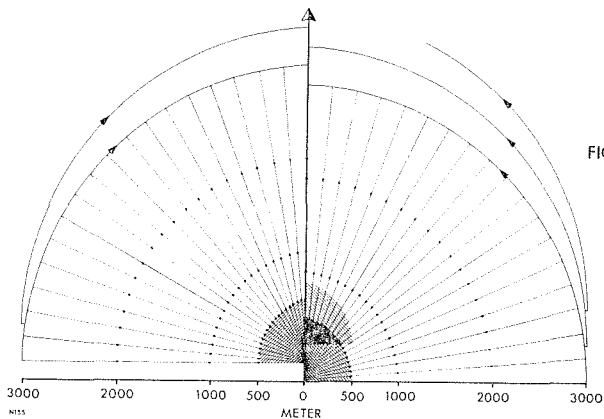


FIG. 2A

ta 4,5 sek. \times 19, eller 85,5 sek. for å søke fra 90 grader styrbord eller babord til rett forut. Har fartøyet en hastighet på 10 knop eller 5,1 m/sek., vil det ha tilbakelagt 436 m under et sidesveip. Svingeren blir nå dreiet hurtig til motsatt side og det samme program blir gjentatt.

En annen meget brukt søkemetode er den såkalte «side til side» metode, fig. 1 B. Dette program begynner også fra 70 til 90 grader relativ og søker forover mot baugen. Her fortsetter svingeren i samme takt til motsatt side, hvor dreieretningen blir snudd. Svingeren fortsetter så i samme takt tilbake til utgangsstillingen, hvoretter programmet blir gjentatt.

Fig. 1 C viser et søkeprogram som er kalt «side til side og tilbake». Dette program atskiller seg fra «side til side» ved at svingeren alltid søker i trinn fra babord til styrbod eller omvendt, og så går hurtig tilbake til utgangsstillingen for å begynne forfra igjen. Fig. 2 A, B og C viser «side til forut» metoden. Skalaområde er 3000 m, fart 5, 10 og 15 knop, og sonarrekkevidden er 500 m. Av figuren framgår at det vil bli udekkede lommer i sonarsøket ved å bruke større skalaområde enn sonarrekkevid-

den. Denne ulempen kan unngås ved å redusere farten, eller bruke mindre skalaområde. Av fig. 1 A, B og C framgår det at de forskjellige søkemetoder varierer en del i effektivitet når det gjelder dekningen av det avsøkte område.

De tre søkemetoder som her er nevnt er de mest alminnelige for fiskerisonarer i dag. I trange farvann, der hvor mange fartøyer arbeider, er det mest tilrådelig å bruke manuell sveip. Dermed unngås en del av forstyrrelsene fra andre fartøyer.

B. Fangstmetoder

Fangstmetoder ved hjelp av sonar varierer med den type redskap som blir brukt av de forskjellige fiskefartøyer.

For pelagisk trål består metoden i å rette baugen mot fiskeforekomstene ved hjelp av sonar. Når stimen eller konsentrasjonen av fisk er rett under båten, ser man av ekkoloddet i hvilket dyp forekomsten befinner seg, og kan så justere tråldjupet til fiskedjupet.

Det er lite kjent hvorledes sonar best skal brukes av partrålfiskere. Her vil jo problemet være noe

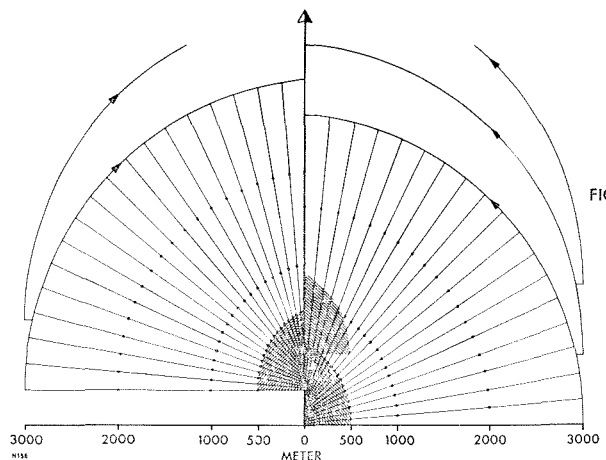


FIG. 2B

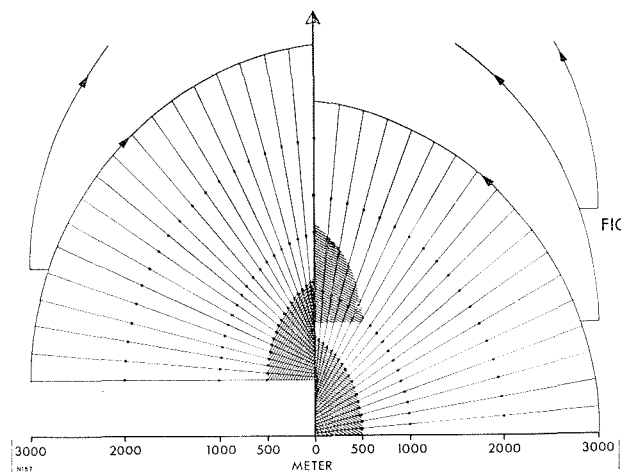


FIG. 2C

annerledes, idet sonarfartøyet ikke skal ha stimen rett under seg, men midt mellom begge fartøyene, i det stimens passerer. Avdelingsleder Devold har her skissert en idé som synes å være midt i blinken for sonar til partrål. Det gjelder at fartøyet utstyrt med sonar når et punkt hvor avstanden til stimen er den samme som avstanden mellom de to fartøyene. «Angrepskursen» vil da bli 30 grader til babord, for retningen stimen peiles i (stimens sentrum) skal være 30 grader på styrbord baug. Det forutsettes at babord båt har sonar (fig. 3).

Notbåtsnurperer bruker sonar til å dirigere lett-båten til stimen, og når lett-båten har funnet stimen bruker denne den lille sonar (Basdic) til å holde øye med stimen under selve kastingen.

Den mest raffinerte fangstmetode er den som hekksnurperne eller kraftblokksnurperer anvender under selve fangstfasen. Fiskestimen blir først lokalisert ved vanlig søkemetode. Deretter manøvreres fartøyet til den riktige kasteoposisjon ved hjelp av sonar. Kasteoposisjonen kan først bestemmes etter at styrken av vind og strøm er vurdert og likeledes fiskens bevegelse. Settingen av noten begynner i en avstand fra stimen fra mellom 40 og 90 meter, og vinkelen fra baugen til stimen bestemmes ved hjelp av sonar. Avstanden og vinkelen fra baugen til stimen må ofte varieres under selve kastingen alt etter strøm, vind og fiskens bevegelse. Denne operasjon er ikke enkel, men en del fiskeskippere er allerede blitt meget flinke i denne metod så det gjelder å ikke gi opp etter de første mislykte forsøk.

4. 3. Klassifisering og identifisering av ekkotraces

Overgangen fra tydingen av ekkolodd-registreringer til tydingen av ekkotraces av sonar, kan ofte være vanskelig, idet en her må begynne å tenke i rommet. Havet skjuler en rekke ting som gir meget gode sonar ekko, men bare få av dem har interesse for vårt formål. Havforskningsinstituttet har brukt sonar helt siden 1949–50 og i denne tiden har det lyktes oss å gi navn og kjennetegn til mange typer ekko.

(a) *Bunnekkko*. Av denne type finnes det mange varianter, det er ekko fra undervannsskjær og ujevnheter på bunnen, de kan ofte være sjenerende for vanlige fiske-ekko når man opererer i grunt farvann (50–100 m).

(b) *Etterklang*. Etterklangen er subbelyden som høres etter en utsending. Denne subbelyd som avtegnes på ekkogrammet som svake eller sterkere prikker og streker, består av en rekke småekko som følger så tett på hinannen at våre høreorganer opp-

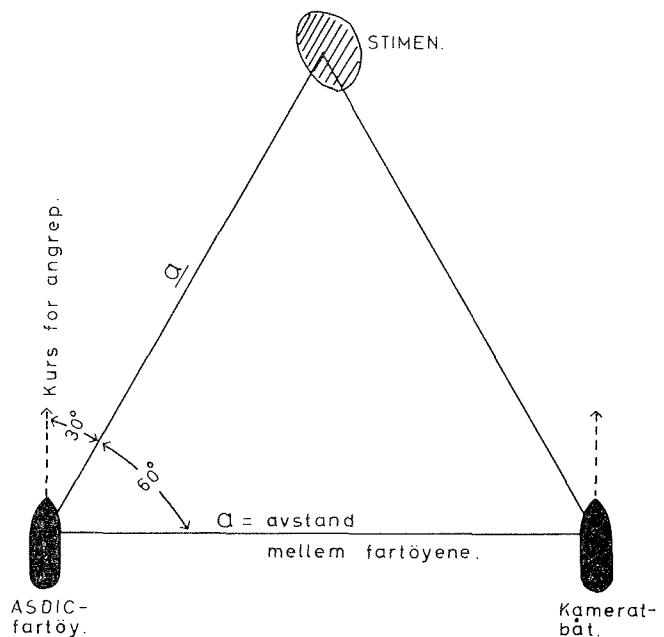


Fig. 3.

fatter dem som sus eller klang. Disse ekkoene er forårsaket av planter, dyr og luftbobler i havet. Etterklangen forteller meget om sonarens rekkevidde til enhver tid. Ute i havet er regelen den at jo lenger ute på skriveskalaen etterklangen høres, desto bedre er rekkevidden.

(c) *Skjikttekkko*. Dette er ekko fra skarpe vertikale eller horisontale temperaturskjikt i havet. Man bør være på vakt overfor temperaturskjikt, idet deres nærvær også betyr at lydstrålen blir avbøyd, og dermed redusert sonarrekkevidde.

(d) *Overflateekko*. Denne type ekko varierer med årstiden. Det er svakest om sommeren og sterkest om høsten. Ekkoene opptrer fra 0 til noen få hundre meters avstand, og man får dem hele horisonten rundt. Overflateekko sorterer under typen lite generende ekko.

(e) *Landekko*. Landekkoene kan klassifiseres på samme måte som bunnekkkoene. De er lette å tyde, idet man oftest kan se hva som gir ekko.

(f) *Kjølvannsekkko*. Kjølvannsekkko kan være meget plagsomt der mange fartøyer arbeider på et begrenset felt og man «går opp» hele området. Luftboblene i kjølvannet kan holde seg i sjøen fra noen få minutter opp til en halv time. De gir gode ekko og hindrer faktisk lyden i å trenge gjennom til områder som ligger bortenfor. Kjølvannsekkko vil som regel ha stor vinkelutstrekning, og ekkoen vil vanligvis være langstrakte. Selv når man er alene på et fiskefelt, er det av stor betydning å la være å legge kjølvann mellom målet og den posisjon man vil arbeide fra. Dette gjelder også kjølvann fra egne notbåter og lett-båter.

(g) *Bølgeekko*. Når store bølger bryter, vil luft bli slått ned i vannet og forårsake refleksjon av sonartrålen. På ganske lang avstand kan en da få 3–4 relativt gode ekko fra en slik brytende bølge, men «kontakten» vil forsvinne relativt hurtig. Er der grov sjø, kan bølgeekko vanskeliggjøre bruk av sonar.

(h) *Ekko fra forskjellige fiskearter*. Man bør godta det faktum at alle fiskearter i havet gir ekko. For å kunne gjenkjenne eller identifisere en fra en annen er det viktig å lære seg de forskjellige fiskearters vaner. Hittil har sonar vært mest brukt på en så typisk stimfisk som sild. I årene som kommer vil sikkert sonar også bli brukt på mange andre fiskearter.

Storsildstimene varierer i størrelse og tetthet. Felles for dem alle er at de gir meget godt ekko med skarpe kanter. Når silda kommer inn på gytebankene, vil den som regel spre seg om natten, mens den om dagen samler seg igjen i tette stimer. Om natten på gytebankene er derfor sonarapparatet et mindre effektivt søkeapparat. Men om dagen kan det være meget effektivt.

4. 4. *Praktisk sjøtrening*

Til de praktiske sjøøvelser ble benyttet et vanlig norsk snurpefartøy, som var utstyrt med Simrad ekkolodd og sildesonar. På grunn av den begrensede plass og fordi at alle skulle få gjennomgå hele programmet ble elevene nummerert.

Øvelsesområdet ble valgt i innenskjærs farvann hvor en ble minst mulig forstyrret av andre fartøyer, og der hvor temperaturforholdene var brukbare til å gi en sonaravstand på omkring 1500 m.

Temperaturmålinger og derfra vurdering av sonaravstanden ble ofte gjort som et ledd i øvelsene.

Til øvelsene ble det brukt et mål som var ca. 1 m i diameter (triplane). Målet ble senket ned til et dyp som man etter temperaturmålingene mente ville gi de beste resultater, i de fleste tilfeller var dette dyp mellom 10 og 20 meter. Alle elevene måtte i tur og orden forsøke seg som skipper, rormann og operatør, dette fordi at alle skulle forstå hvor nødvendig det er med et intimt samarbeid mellom de som dirigerer fartøyet og de som opererer sonaranlegget. Den første dagen på sjøen ble det brukt moderat fart (4–5 knop) og ror, dette fordi at elevene skulle få innøve rutinen i langsomme bevegelser. Hver øvelse ble startet fra en avstand på ca. 1000 m fra målet, øvelsen besto i først å lokalisere målet etter en standard søkemethode og deretter ble fartøyet dirigert mot målet ved hjelp

av sonar. Hver øvelse hadde en varighet av ca. 20 min. Den andre dagen på sjøen ble farten øket til ca. 8 knop, og øvelsene besto da i å lokalisere en sildestim (målet) og deretter dirigere fartøyet ved hjelp av sonar mot stimen og det var nå ingen instruksjoner for bruk av ror.

På den tredje og siste dagen ble det brukt varierende fart fra 10–0 knop og øvelsene besto da i å lokalisere en sildestim og deretter bruke sonaren i den egentlige fangstfasen.

5. *Generelle erfaringer fra de første 8 kurser*

Elevantallet varierte ved de forskjellige kurser. Det viste seg at man kunne klare et antall av 20 elever, flere synes å bli for mange til å kunne vise hver elev spesiell oppmerksomhet.

Det synes å herske enighet om at instruksjon i prinsippene for lydshastighet i vann var helt nødvendig for å dra den fulle nytte av de muligheter der er med sonar. Der var også enighet om at man må forstå de begrensningene de forskjellige ukontrollerbare faktorer har på sonarrekkevidden.

Forelesningene i klasserom om identifisering av de forskjellige ekkotraces syntes å være meget nyttige. For effektiv instruksjon på dette meget vanskelige område er det nødvendig med et rikholdig utvalg av lysbilder av ekkotraces.

En del fiskere har nok lært seg å bruke sonaren uten å få noen instruksjon, og en del av dem har til og med oppnådd stor ferdighet. Denne selvlæringen tar som oftest lang tid og verdifull fangst kan i denne periode gå tapt på grunn av feil bruk av sonar. En forsiktig vurdering tilsier at det vil ta gjennomsnittlig 2 år å lære seg de samme ting som man kan lære på et ca. 8 dagers kurs.

Det er meget viktig at operatøren lærer seg til hurtig handling med kontrollene og at samspillet mellom ror, fart og sonarkontroll er godt innøvd. Hurtig manøvrering er absolutt nødvendig fordi konkurransen på feltet ofte er stor, og spesielt i den siste del når målet kommer nær fartøyet og de relative bevegelser blir meget hurtige, er det av avgjørende betydning at operatøren har alle grep innøvd på forhånd.

Det er ikke mulig å utdanne utlærte sonaroperatører på et kort kurs, en mener likevel at en del sjøtrening under ledelse av en erfaren instruktør vil legge et grunnlag for elevene som de selv kan bygge videre på når de kommer tilbake til sitt eget fartøy.