



# Försvarets historiska telesamlingar Marinen



2009-05-26

## Strids- och eldledning på ubåt

*Malte Jönsson*

M03/09



# Strids- och eldledning på ubåt

## Sammanfattning

Dokumentet redovisar utvecklingen av eldledningsutrustningarna och senare stridsledningssystemen på de svenska ubåtarna från tiden omkring andra världskriget fram till i slutet på 1990-talet.

## Innehåll

	sidan
1. Så började det	3
2. Ub typ Hajen och Draken	4
3. Ub typ Sjöormen	5
4. Ag SESAM	5
5. Ub typ Näcken	6
6. Ub typ Västergötland	7
7. Modernisering av Sjöormen och Näcken	9
8. Ub typ Gotland	9
9. Utveckling av målfaktorberäkningsmetoderna	11
Bil 1. Torpe 679 eller TCI m/ä	12
Bil 2. Viktigare data för radar PS 819 och eldledning torpe 695 på ub typ Draken	13
Bil 3. Sammanställning av huvuddata för torpedeldledningar	14

---

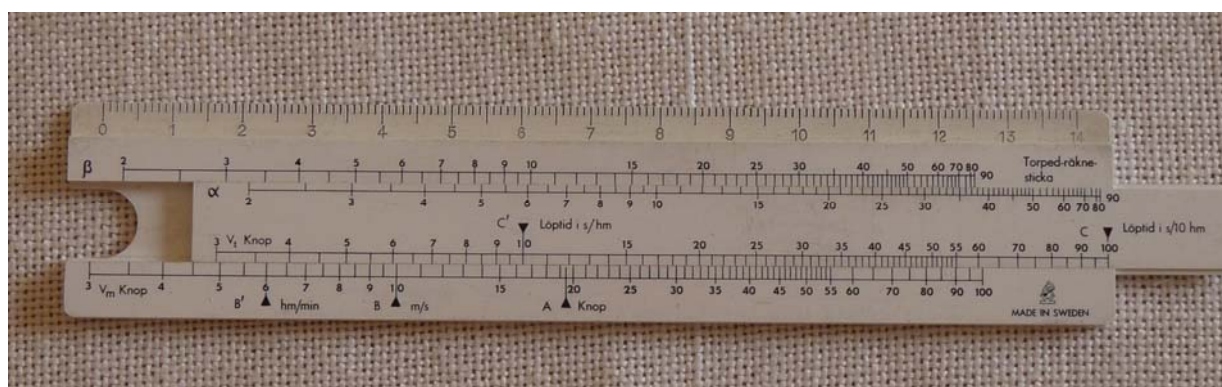
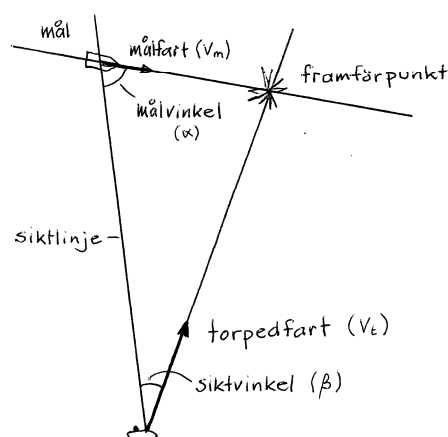
*Författaren till detta dokument har en bakgrund som mariningenjör (tele) och har tjänstgjort inom FMV under lång tid och bl a varit chef för sektionen Marina ledningssystem på dåvarande Elektronikavdelningen och chef för Fartygselektronikbyrån på dåvarande Fartygsavdelningen. Författaren gick i pension 1996.*

*Dokumentet är i huvudsak skrivet under 2001 med enstaka rättelser och kompletteringar därefter. Det har till stor del ingått som ett kapitel i boken Det svenska ubåtsvapnet 1904 – 2004, redaktör Roderick Klintebo, ISBN 91-973075-3-X.*

## Strids- och eldledning på ubåt

### 1. Så började det

Den allra första metoden att beräkna framförpunkten för torped var att utnyttja beräkningsskivor och senare en s k torpedräknesticka. De faktorer som utnyttjades var målets fart och målets kurs relativt siktlinjen (målvinkeleln), värden som var relativt lätta att observera och bedöma, samt torpedens fart. Beräkningen blev för varje mätfälle momentan. Periskop alternativt siktinstrument på bryggan utnyttjades för att bestämma när torpeden skulle avfyras.



#### *Torpedräknesticka*

Under andra världskriget framkom önskemål om att kunna skjuta torped utan att utnyttja periskopet i anfallets slutskede och därmed riskera upptäckt. Dåvarande flottiljchefen Staël von Holstein önskade ett lämpligt räkneinstrument för predikteringen. Ett sådant togs fram av mariningenjören Curt Borgenstam och tillverkades vid AGA. Under von Holsteins tid utnyttjades instrumentet, men fartygscheferna föredrog att göra en sista observation strax före skott, och instrumentet föll i glömska.

Den första svenska ubåt som försågs med ett eldledningsinstrument för torpedskjutning var Sjöborren. Denna ubåt fick i samband med sin modernisering 1949 en eldledning från L M Ericsson. Funktionen var inte tillfredsställande och redan 1950 tecknades kontrakt med Svenska AB Philips på en ny eldledning för ubåtar. Denna fick benämningen TCI (torpedcentralinstrument), senare med tillägget m/ä. I marinen har den också fått heta torped 679. Det första kontraktet på TCI omfattade en eldledning med leverans i början av 1952 men utökades senare till att omfatta totalt 23 anläggningar. Den första ubåt som fick TCI torped 679 var Sjöormen (1) och TCI installerades därefter successivt på ubåtar ur såväl Sjölejonklassen

som Neptunklassen och på nummerubåtar. Även de nummerubåtar som senare byggdes om till Abborrenklass utrustades med eller fick behålla TCI.

TCI var en elektromekanisk elledning avsedd för beräkning av utskjutningsvinkeln för rak- och girtorpeder. Målfaktorerna för målet beräknades separat med hjälp av bäringsdragningsplottet (Q-plottet) och taktiska plottet (plottingbordet). En kortfattad beskrivning över instrumentet återfinns i [Bilaga 1](#).



*TCI m/ä*

## 2. Ub typ Hajen och Draken

Tidigare ubåtar hade alla fått TCI installerat i samband med olika moderniseringar men Hajen och Draken utrustades redan från början med TCI. Hajenserien behöll detta instrument under hela sin livslängd medan Draken fick en ny elledning i samband en modernisering i slutet av 60-talet.

Under senare delen av 50-talet bedrevs omfattande försöksverksamhet med trådstyrda torpeder bl a från ubåt. För att effektivt kunna elleda dessa torpeder erfordrades en instrumentering som kontinuerligt kunde hålla reda på var torpeden befann sig i vattnet och hålla den på siktlinjen på sin väg mot målet. Lennart Hagström och Stig Nydahl, båda ubåtsofficerare, kom då på ett sätt att, lite bakvänt, utnyttja TCI för detta. Tillvägagångssättet fick namnet "Hagström/Nydahls metod" och innebar att man kunde börja skjuta trådstyrda torpeder från ubåt redan innan ny elledning hade tagits fram. Till ub typ Hajen anskaffades lite senare ett speciellt tillsatsinstrument till TCI för att underlätta skjutning enligt denna metod och Hajen behöll detta under resten av sin levnad.

Ub typ Dra försågs dock, som nämnts ovan, med en ny elledning, TCI 200 (torpe 695), avsedd för såväl girtorpeder som trådstyrda torpeder. Målinmätningen baserades till stor del på intermittent utnyttjande av radar. Detta kan nu i efterhand synas märkligt, men man var vid den tiden inte riktigt medveten om hur lätt det var eller snart skulle bli att detektera även kortvarig radarsändning och därmed eliminera ubåtens främsta egenskap – att kunna uppträda dolt. En sammanställning av viktigare data för radarn och elledningen återfinns i [Bilaga 2](#).

Bilden t h visar TCI 200 på ubåten Nordkaparen, nu museiubåt vid Maritiman i Göteborg.



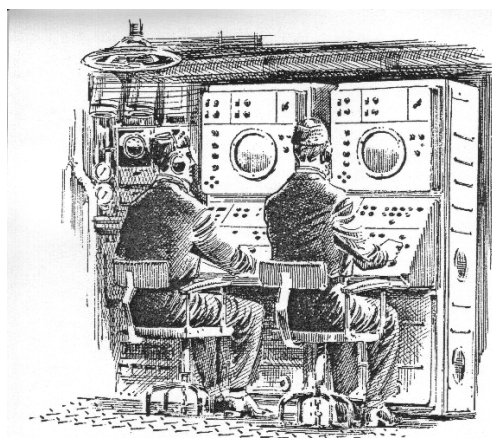
### 3. Ub typ Sjöormen

Tidigare ubåtar hade alla varit utrustade med TCI m/ä. För Sjöormenklassen erfordrades emellertid en ny eldledning som skulle kunna hantera såväl trådstyrda långa torpeder som målsökande små torpeder. Krav förelåg också på att i eldledningen kunna beräkna målfaktorerna för minst ett mål. Ett nytt instrument anskaffades därför och leverantör blev Philips Teleindustrier AB. Eldledningen fick benämningen TCI 105 (torpe 684) och var en heltransistoriserad utrustning.

Något krav på förbättrad stridsledning ombord förelåg ej och Sjöormen utrustades med plottingbord och Q-plott som i tidigare ubåtar.

Målfaktorberäkning på ubåt sker normalt med någon form av "bearing-only method" som kräver att ubåten under en viss tid rör sig på en icke linjär bana och därvid mäter in och lagrar ett antal bäringvärden till målet jämte uppgift om tidpunkt och eget läge vid varje inmätning. Dessa data kan sedan utnyttjas för att beräkna avståndet till målet och dess fart och kurs. För att klara detta blev det nödvändigt att förse eldledningen, som i grunden var en analogmaskin, med en digital del för att kunna lagra data för senare bearbetning. Sålunda ingick i TCI 105 en AMI-enhet<sup>1</sup>, en digital målräknare med ett roterande trumminne som lagringsmedium. Detta var den första digitala utrustning som kom ombord på en svensk ubåt och även det första digitala instrument som Philips tog fram. Det kom att dröja en bra bit in på 70-talet innan Philips övergick till digitaltekniken i sitt produktprogram.

AMI-enheten krävde en operatör som hela tiden arbetade med att minimera en felkurva och därigenom bestämma de okända målvärdena. Detta innebar att bara ett mål åt gången kunde utvärderas. För att klara många mål utan att utöka antalet operatörer krävdes ett annat tillvägagångssätt och studier för utveckling av en analytisk AMI-metod påbörjades parallellt med att TCI 105 togs fram.



*TCI 105*

### 4. Ag SESAM

Redan innan Sjöormen sjösatts konstaterade man att ubåten skulle få en mycket bra eldledning men att stridsledningen inte hade utvecklats något sedan Hajen. Nästa ubåt måste förbättras i detta avseende. Percy Björling, välkänd ubåtsofficer och blivande provturskommandochef på Sjöormen, agerade därför kraftfullt för att i god tid starta upp arbetet på utveckling av nästa generations ledningssystem och i slutet av 1966 bildades arbetsgruppen SESAM för detta ändamål. Gruppens första arbetsinternat ägde rum i januari 1967 i Tyringe i norra Skåne (samtidigt som ubåten Sjöormen sjösattes i Malmö) och där

<sup>1</sup> AMI = avstånd-målvinkel-instrument, en benämning som övertogs från ett tidigare mekaniskt instrument.

drogs riktlinjerna upp för vad som senare skulle bli NIBS på Näcken. Det är förvånande att i efterhand se hur väl man redan vid detta första tillfälle lyckades specificera det framtida systemet.

Det som skissades var en helt digital kombinerad strids- och eldledning med två operatörsplatser, möjlighet att automatiskt utvärdera minst 10 mål, väldefinierad samverkan med hydrofonen och övriga sensorer och en fyllig och tydlig presentation för operatörerna av sensordata, målläge och skjutfall.

Förslaget innebar stora förändringar och mycket nytänkande, inte minst i arbetssättet för operatörerna, och därför vidtog en lång period med utprovningar av olika slag, först vid FOA och senare i en för ändamålet speciellt anskaffad utprovningssanläggning som ställdes upp på Teleplan. Utprovningssanläggningen utgjordes av en dator av typ IBM 1800, tre operatörskonsoler av Stansaabs fabrikat samt diverse kringutrustning. Teleplan (eller TUAB som de hette då) hade knutits till utvecklingen redan då ag Sesam bildades. Till utprovningen vid Teleplan knöts nu också den gamle erfarne ubåtsofficeren Carl (Jocke) Fehrlund, som genom sin medverkan hade stort inflytande på utformningen av funktionerna i systemet och på operatörsgränssytan.

## 5. Ub typ Näcken

Den nya strids- och eldledningen ställde krav på en kraftfull dator (med den tidens mått mätt). I tiden låg vidare att samla beräkningsarbete i centrala datorer och inte sprida ut det på många lokala. Det var därför naturligt att låta den dator som ändå krävdes för strids- och eldledningen också ta hand om ett antal skeppstekniska reglerfunktioner. Därför lade man in funktioner för styrning i djup och sida, viktreglering, varvtalsreglering av propellermotorn, generatorreglering, kompensationsvattenintag, magnetskydd och restkapacitetsberäkning i den gemensamma datorn.

Upphandlingen av datorsystemet på Näcken kom att ske på ett annorlunda sätt än vad som dittills varit brukligt för strids- och eldledningssystem. Normalt innehöll upphandlingsunderlagen funktionsrelaterade krav (t ex antal mål som skulle hanteras och presenteras, max skjutavstånd, antal torpeder i salvan etc) och man vände sig till leverantörer med kunskaper och tidigare erfarenheter av liknande system. Nu utformades specifikationen i stället som en ren datorspecifikation med krav på datorprestanda, beräkningstider, minnesstorlek, presentationsmöjligheter etc. Detta medförde också att man vände sig till en något annorlunda och större skara potentiella leverantörer än tidigare.

Upphandlingen väckte stort intresse och ett stort antal anbud kom in varav många från utlandet. Efter diverse förvecklingar gick dock beställningen till slut till Stansaab Elektronik AB i Sverige. Beställningen lades våren 1973. Stansaab svarade emellertid enbart för hårdvara och operativsystem och beställning på programmeringen av strids- och eldledningssystemet lades till Teleplan och av de skeppstekniska funktionerna till Kockums. Denna uppdelning av hårdvara och programvara har därefter kommit att gälla för alla ubåtssystemen fram till ub typ Gtd.

Systemet fick namnet NIBS (Näckens informationsbehandlingssystem)<sup>2</sup>. Förutom anläggningar till de tre Näckenubåtarna anskaffades även en fjärde anläggning som utnyttjades för programmeringsarbetet. Denna kompletterades senare med en simulator och övergick då till att bli övningsanläggning vid Berga Örlogsskolor med namnet Näckrosen. Samtidigt erfordrades den dock fortfarande för allt kvarstående programmeringsarbete och belägningsgraden på anläggningen blev under lång tid så hög att både dagar, kvällar, helger och i bland nätter fick utnyttjas.



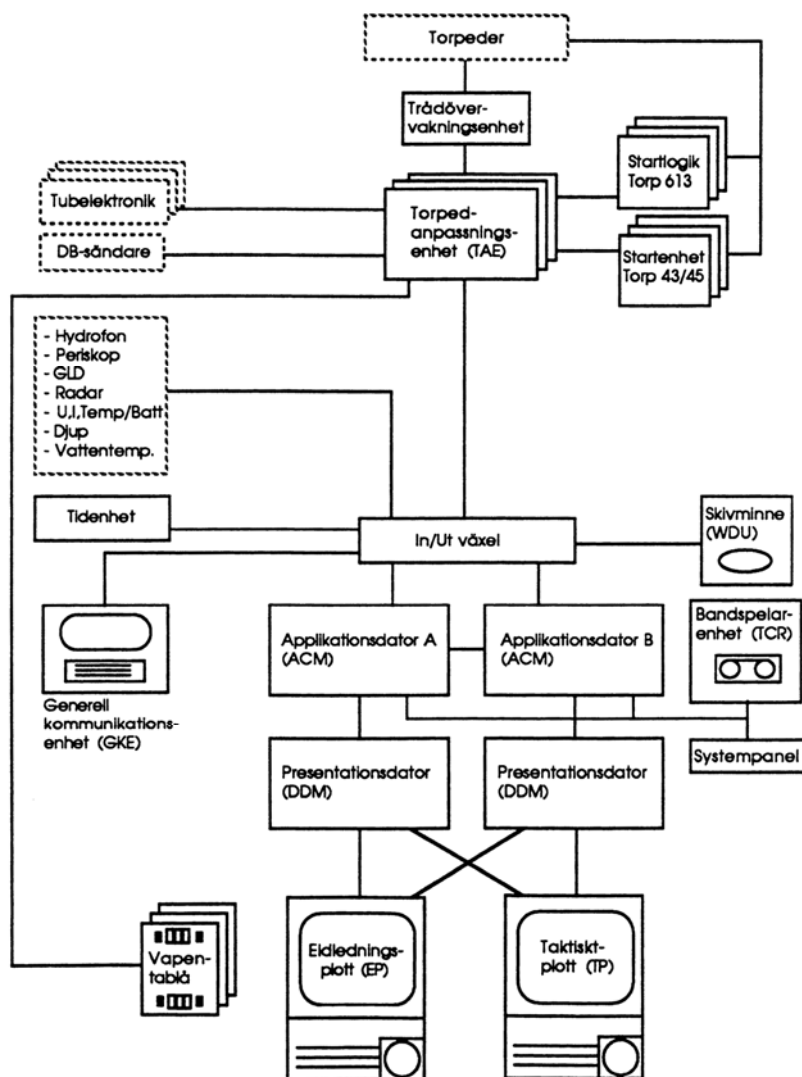
*Övning vid NIBS i Näckrosen under ledning av kaptenen Jan Johansson*

Tekniskt bestod NIBS av två operatörskonsoler och ett datorsystem med två centralenheter (för att åstadkomma redundans), ett kärnminne på 40 kord (32 bitars ordlängd), ett yttre skivminne på 7 Mbit och en in/ut-enhet med ett stort antal kanaler. Flytande räkning kunde göras i hårdvaran. Hela programvaran för strids- och eldledningen upptog 37 kord och var programmerad delvis i assembler delvis i högnivåspråket Minicoral.

## 6. Ub typ Västergötland

Med NIBS hade ett stort steg tagits för strids- och eldledningen och några väsentligt ökade krav uppställdes inte inför nästa ubåtstyp, Västergötland. Dock hade trenden nu gått från centraliserad databehandling till distribuerad och beslut togs därför att bryta bort de skeppstekniska beräkningarna från strids- och eldledningssystemet och lösa dessa i separata datorer. Inför upphandlingen av strids- och eldledningssystemet framtogs en ny specifikation och anbud infordrades från de svenska konkurrerande företagen, Philips och Datasaab (f d Stansaab). Valet föll på DatasaaBs förslag, som i princip utgjorde en modern variant av NIBS. Motivet härför var bl a likheten med NIBS, som bl a innebar att den befintliga programvaran kunde utnyttjas och vidareutvecklas och som också innebar stora fördelar från underhålls- och utbildningssynpunkt. Liksom för Näcken beslöts att dela upp upphandlingen i hårdvara och programvara. Beställning på applikationsprogramvaran gick då naturligt till Teleplan som kontinuerligt arbetat med utveckling av NIBS programvara. Hela systemet för Vgd fick benämningen SESUB 900 (A). En interiörbild från Vgd och ett blockschema över SESUB 900 A visas på nästa sida.

<sup>2</sup> Även benämnt DBU 223



SESUB 900 A



## 7. Modernisering av Sjöormen och Näcken

I början av 80-talet påbörjades moderniseringen av ub typ Sor. I samband därmed byttes även eldledningen ut och en ny strids- och eldledningsutrustning av samma typ som på Vgd anskaffades. Anläggningen fick benämningen SESUB 900 B. Av ekonomiska skäl tvingades man dock nöja sig med enbart en operatörsplats och operatören vid denna fick kombinera uppgifterna att utvärdera lägesbild, bestämma målfaktorer och göra vapeninsats. Denna bantning visade sig dock vara olycklig och de två Sjöormenbåtar som i början av 90-talet genomgick livstidsförlängning kompletterades med ytterligare en operatörsplats så att de kom att överensstämma med Vgd.

Genom anskaffningen av SESUB till Sjöormen hade nu samtliga ubåtstyper försetts med i princip samma strids- och eldledningssystem (NIBS-SESUB). Detta medförde klara fördelar vad gällde utbildning, underhåll, vidareutveckling av programvaran, möjlighet att växla personal mellan båtar etc och uppfattades allmänt inom ubåtsvapnet som en mycket lyckad lösning.

Under slutet av 80-talet var det dags att halvtidsmodernisera Näcken varvid bl a utökning och modernisering av sonar- och vapensystemen skulle ske. Detta i sin tur ställde krav på modifiering av NIBS, som visade sig bli kostsam att göra i den nu 15 år gamla utrustningen. Man beslöt därför att byta ut NIBS mot SESUB 900 C. Härigenom kom också alla tre ubåtstyperna Vgd, Sor och Näk att få hårdvara av samma generation, en ytterligare förbättring ur underhållssynpunkt.

I samband med upphandlingen av SESUB 900 C för de tre Näckenbåtarna gavs möjlighet att också anskaffa en fjärde anläggning att utnyttja för programmeringsarbete och utbildning. Tillgång till en sådan anläggning är en nödvändighet. Att man klarat sig utan för både Vgd och Sor berodde helt och hållet på att man kunnat disponera anläggningar som ännu inte hunnit installeras ombord.

## 8. Ub typ Gotland

Programvaran i SESUB 900 hade genom åren kontinuerligt utvecklats och anpassats till nya vapen, sensorer och förändrade krav och kunde därför i stort sett svara upp mot de krav som ställdes när nästa generation av ubåtar skulle anskaffas. Inför anskaffningen av ubåt typ Gtd övervägdes därför om man skulle gå vidare med samma utrustning som för de tidigare ubåtstyperna eller ej. Fördelarna med att ha samma system på alla var uppenbar men samtidigt konstaterades att såväl hårdvaran som programvaran nu var eller började bli gammal. Programvarans struktur hade fastställts redan i mitten av 70-talet för NIBS enligt principer som då var moderna men i dag föråldrade. Förändringarna sedan dess hade gjorts genom tillägg eller lappning och lagning och det bedömdes som mycket tveksamt att satsa på att återanvända programvaran ytterligare en gång, nu för en helt ny ubåt. Beslutet blev därför att denna gång satsa på ett helt nytt system. Detta fick senare namnet SESUB 940.

Leverantör blev denna gång CelsiusTech Systems som erbjöd ett system baserat på företagets nya Bassystem 2000-teknik och den programvara som utvecklats eller höll på att utvecklas för denna. I upphandlingen ingick såväl hårdvara som all applikationsprogramvara med undantag för målfaktorberäkningen, som Kockums skulle tillhandahålla till CelsiusTech. Bakgrunden till detta var det utvecklingsarbete rörande målfaktorberäkningsmetoder som under flera års

tid bedrivits i samarbete mellan Kockums och Lunds Tekniska Högskola och som lett fram till en ny metod som avsågs implementeras på Gtd.

En ny funktion som infördes i SESUB 940 var möjligheten till datakommunikation. Detta var dock en omtvistad funktion som många menade stred mot ubåtens roll att alltid uppträda dolt. Funktionen har dock visat sig värdefull bl a för att den medger snabb lägesuppdatering och den kan komma att bli än mer användbar i ett kommande nätverksbaserat försvar.

Bassystem 2000 eller fartygssystem 2000, som CelsiusTech nu kallar fartygs-tillämpningarna, är samma teknik som utnyttjas i ledningssystemet SESYM för kustkorvett typ Göteborg. För CelsiusTech kom utvecklingen av SESYM att bli en mycket svår, långdragen och kostsam process. Gotlandssystemet, som fått namnet SESUB 940, beställdes dock några år efter Göteborg och många av de tidiga problemen var lösta när arbetet på Gotland startade. Dessutom drevs SESUB 940 av Celsius som ett eget, utlokaliserat projekt med aktiv övervakning men samtidigt i mycket konstruktiv samverkan med representanterna för kunden, Kockums och FMV. Detta ledde till att ledningssystemet för Gotland i stort sett levererades helt enligt tidsplanen och med kontrakterade prestanda.

I detta sammanhang förtjänar att nämnas de mycket goda insatser som gjordes av (före) mariningenjören Boidohn Håkansson, som från första hälften av 80-talet tjänstgjorde i FMV varvat med tjänst i provturskommandona för Västergötland och Gotland. Utan hans stora kunnande och energiska, envetna och metodiska arbete att hela tiden följa upp och påverka systemframtagning och utprovning hade aldrig SESUB blivit de säkra och effektiva system som de i dag är.



*SESUB 940*

## 9. Utveckling av målfaktorberäkningsmetoderna

Att åstadkomma effektiva metoder för beräkning av målfaktorer från en ubåt har genom åren varit och är fortfarande en utmaning för duktiga matematiker och tekniker. Anledningen till att det är ett svårt problem är att ubåten normalt måste förlita sig till enbart passiva mätmetoder vilket normalt betyder inmätningar med sonarsystemen ombord. Den information som därvid erhålls är i första hand bäringar till mål och med hjälp av enbart bäringsvärden önskar man bestämma såväl avstånd till mål som målens rörelsefaktorer.

Olika metoder har utvecklats på många håll i världen men eftersom målfaktorberäkningen är viktig del av ubåtens prestanda så håller varje marin normalt hårt på sekretessen. Det blir därför oftast nödvändigt för varje land att själv försöka åstadkomma så effektiva metoder som möjligt. Som nämnts tidigare började vi i Sverige att utveckla en egen målfaktorberäkningsmetod redan i mitten av 60-talet (se avsnittet Sjöormen). FOA utvecklade grunderna för den metod som implementerades på Näcken. FOA studerade även andra metoder som dock inte lovade bättre resultat och utvecklingen av dessa avbröts efter en tid. Teleplan, som svarade för programmeringen av NIBS och SESUB 900, vidareutvecklade och förfinade FOA:s metod i olika detaljer men någon nyutveckling skedde ej.

I slutet av 80-talet väcktes intresset för målfaktorberäkning vid Institutionen för matematisk statistik vid Lunds Tekniska Högskola och ett fruktbart utvecklingsarbete startade i samarbete med Kockums och FMV. Detta ledde fram till en helt ny MFB-metod som därefter infördes på Gotland. Studierna och utvecklingen fortsatte ytterligare en tid vid högskolan men upphörde under senare delen av 90-talet.

---

*Bildmaterialet kommer från Kockums, författaren, Philips Teleindustrier och FMV.*

## **Bil 1.**

### **Torpe 679 eller TCI m/ä**

Torpe 679 är en elldledning för skjutning av girtorpeder från ubåt. Den utvecklades vid Philips Teleindustrier under början av 1950-talet och har funnits på ubåtar av typ Sjölejonet, Neptun, U1, Abborren, Hajen och Draken. Torpe 679 ersattes på ub typ Dra med torpe 695 (TCI 200) i slutet av 1960-talet. På övriga fartygstyper blev anläggningen kvar till dess att fartygen togs ur tjänst eller utrangerades. TCI på ub typ Haj och Dra försågs under 60-talet med en tillsatsenhet som medgav skjutning av fjärrstyrda torpeder enligt "Hagström/Nydahls metod". Först med torpe 695 fick dock Draken en modern elldledning för att skjuta fjärrstyrda torpeder.

### **Arbetsätt**

Torpe 679 är en elektromekanisk analogiräknare. Instrumentet beräknade kontinuerligt den vinkel som torpeden skulle gira efter utskjutning för att träffa målet. Dessutom beräknades spridningsvinklarna för träff i målets för, mitt och akter för skjutning av en treskottssalva. De beräknade girvinklarna överfördes via följeservon till torpedgyrona.

Beräkningarna baserades på inmatade värden på riktning till målet, målavstånd, målvinkel, målfart, mållängd, egen kurs och fart samt torpedfart. Mellan inmatning av de olika värdena integrerade instrumentet vidare på basis av senast gjorda inställningar.

Målriktningen kunde komma från periskopet eller från aktiv eller passiv hydrofon. Målavståndet kunde komma från aktiv hydrofon eller uppskattas. Målvinkel, målfart och mållängd uppskattades. Egen kurs och fart inmatades från gyrot resp loggen.

Operatören kunde, när nya värden inkom eller skulle matas in, på tre kontrollinstrument på manöverpanelen jämföra de värden på målvinkel, målavstånd och riktning som instrumentet integrerat fram med vad de nya värdena skulle ge och anpassa sina åtgärder efter detta.

Instrumentets arbetsområde var 4 - 100 hm målavstånd.



**Bil 3****Sammanställning av huvuddata för torpedledning för ubåt**

Eldledning	Fartygstyp	Informationskällor	Målföljare			Torpedräknare		Avsedd för torpedtyp	Styrprincip
			Antal	Typ	Max arbetsavstånd hm	Antal	Typ		
<b>Torpe 679</b>	Flera		1	Manuell	100				
<b>Torpe 679E</b> (TCI m/ä med tillsats för siktlinjestyrning)	Haj	periskop passiv hfn aktiv hfn radar	1	manuell	100	1	automat	25 27	(siktlinje)
<b>Torpe 695</b> (TCI 200 + TORA)	Dra	periskop passiv hfn aktiv hfn radar	2	manuell	200	1	automat	25 27	koll-pkt siktlinje
<b>Torpe 684</b> (TCI 105)	Sor	periskop passiv hfn aktiv hfn radar	2	manuell	200	1+1	automat	25 27 61 41	koll-pkt siktlinje
DBU 223 (NIBS)	Näk	passiv hfn periskop radar	10	automat		6	automat	61 (41) 42	koll-pkt siktlinje
<b>SESUB 900A</b>	Vgd	passiv hfn periskop radar	10	automat	200	12	automat	3/45/61/ 613/62/ F42	koll-pkt siktlinje manuell MS-styrning (från 613)
<b>SESUB 900B</b>	(Sor)					4		27/61/613/ 41	
<b>SESUB 900C</b>	(Näk)					4		27/61/613/ 42	
<b>SESUB 940</b>	Gtd	passiv hfn periskop radar ESM Datalänk		automat			automat	61 43	koll-pkt siktlinje MS-styrning



# Försvarets Historiska Telesamlingar Marinen



2009-05-26  
Strids- och eldledning på ubåt, utg 1