

En sjömätningsskrattas tillkomst och utveckling

Bosse Petersson

I början på 1960-talet var Kungl. Sjöfartstyrelsens Sjökartebyrå den ansvariga myndigheten för svensk sjömätningsskrattverksamhet. Sjöfartsråd och chef var teknologie doktor Per-Olof Fagerholm. Han var en idéspruta och väldigt mån om att hålla sig på förkant när det gällde teknik. Effektivitet i produktionen var också något av hans adelsmärke.

En produktionsökning kunde lätt uppnås genom att investera i ytterligare fartyg och mätutrustningar, men oftast stod inte investering och driftskostnad i rimlig proportion till resultatökningen och dessutom innebar ju detta inte någon effektivitetshöjning. Fartyg var naturligtvis den tunga kostnaden såväl när det gällde investering som drift och av mätutrustningarna var positionssystemet, det i särklass mest komplicerade och kostsamma.

Idén som startade en epok

Allt detta insåg doktor Fagerholm och kom nu med sin lysande idé. Han tänkte lite som Einstein, han tänkte relativt. Om man höll en strikt kontrollerad formation i förhållande till den enhet som hade sin position definierad, kunde formationens positioner relateras till denna ledarenhet.

Det köptes in ett antal fritidsbåtar av olika modeller i såväl trä som plast, oftast i storleksordningen 5-6 meter. Sedan båtarna utrustats med ekolod och kommunikationsradio, skulle de utgöra en bred djupmätande formation på ömse sidor om sin ledarenhet. Inte särskilt långsökt fick formationen namnet "kratta" och med upp till fyra båtar på varje sida kunde man nu niodubbla sin kapacitet och det till en rimlig investeringskostnad. I och med att det handlade om små båtar, som bemannades av två värnpliktiga sjömän, blev även driftskostnaden låg.

Den brokiga båtskaran kom efterhand att ersättas av serietillverkade plastbåtar. De första var från Fisksätra varv i Saltsjöbaden och därefter Bergslagsbåtar från Nora. Den sista serien plastbåtar kom från Brålanda i Dalsland, men till den sista krattan blev det specialanpassade aluminiumbåtar som utvecklats och tillverkats på det så kallade Muskövarvet. Som ledarenheter fungerade ofta de stora sjömätningsskrattfartygen, men även mindre ledarbåtar i trä, plast eller aluminium var vanliga.



Johan Månsson med sidobåtar

Formationskontroll

Effektivitetsmässigt var succén ett faktum, men kvaliteten på mätresultatet var helt avhängig av hur väl man hade kontroll över sin formation. Båtarna måste framföras på ett bestämt avstånd, vinkelrätt ut från ledarenheten. Ett första hjälpmedel för att kontrollera avståndet var ett prismaglas där man skulle få båtens påmålade referenslinjer att sammanfalla.



Den ursprungliga cyklopometern

En annan optisk metod var "cyklopometern", där båtens längd skulle överensstämma med en rektulär spalt i en skjutbar skiva. Från en enkel trämodell utvecklades den till en något proffsigare version i metall. Med dessa enkla metoder kunde man via kommunikationsradio, dirigera båtarna till att hålla sin plats i formationen.

Självklart gick de innovativa tankarna vidare och nästa steg var en automatisk avståndsmätning. Eftersom sjömätning handlar mycket om hydroakustik, låg det nära till hands att tänka sig att mäta gångtiden för en ultraljudsignal i vattnet. Ett stort elektronikföretag med försvarsanknytning fick uppdraget att utveckla ett system. För vattensignalen valdes frekvensen 49 kHz och metoden gick ut på att mäta tidsskillnaden mellan samtidigt utsända radio- och ultraljudsignaler. Systemet fungerade alldeles utmärkt, förutsatt att signalerna nådde sin mottagare.

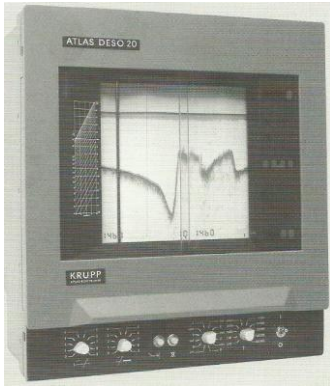
Ultraljud och hydroakustik var en fundamental kunskap i sjömätningssammanhang, men att sända horisontellt visade sig vara en ny erfarenhet med betydande problem. Hos samarbetspartnern Flottan, som på den tiden bemannade och utförde den operativa sjömätningssammanheten, fanns det däremot en gedigen erfarenhet av liknande tillämpningar. Framförallt var detta kunnande kopplat till ubåtar och ubåtsjakt och det skall inte förnekas, att det höjdes varnande fingrar från vissa kollegor på den sidan.

Vattenytan, temperaturskiktningar och ytvattenströmningar, var en del av allt det som gjorde sitt bästa för att reflektera bort eller släcka ut ultraljudspulserna, innan de nådde fram till de mottagande sidobåtarna. Några dagars varmt väder och en blank vattenyta, var i det här sammanhanget lite av ett skräckscenario. Systemet användes, men gav aldrig ett resultat som stod i proportion till investeringar och arbetsinsatser.

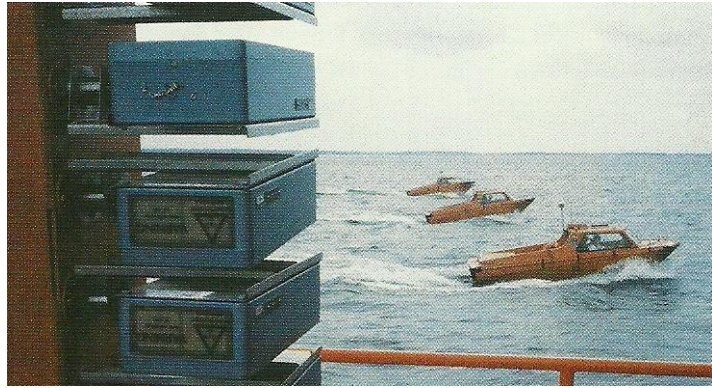
Radiolänkar

Småbåtarnas ekolodsskötare hade oftast en ganska behaglig tillvaro och i rationaliseringens anda blev de en målgrupp. Att ekolodet behövde övervakas på något sätt var helt klart, men kanske skulle detta kunna göras mer centralt. Det föddes tankar och idéer som gick ut på att skapa en radiolänkförbindelse till båtarna och på det sättet kunna sära på ekolodets sändar/mottagardel och den presenterande funktionen. Samma företag som låg bakom avståndshållningssystemet, anlätades för att utveckla idéerna.

I båten placerades sändare och mottagare, tillsammans med nykonstruerad reglerelektronik och modemfunktion. Allt fanns i en sluten elektroniklåda utan övervakningsbehov och därmed var ekolodsskötaren bortrationaliserad. Ombord på ledarenheten samlades de funktionsstyrande ekolodskrivarna, som kompletterats med erforderlig anpassningselektronik. De kunde nu övervakas effektivt i en mer ombonad och mindre personalkrävande miljö.



Ekolodskrivare



Radiolänkar

Eftersom man ville undvika onödigt mycket avancerad elektronik för signalbehandling ute i sidobåtarna, bestämdes att den mottagna ekosignalen skulle överföras i ograverat tillstånd. Detta krävde stor bandbredd och stor bandbredd kräver hög frekvens. Resultatet blev att radiolänkarna hamnade på mikrovågsbandet, som är det frekvensband där vi bland annat återfinner navigationsradarsystemen. De av PTS välsignade länkanalerna, låg ganska nära den vanliga 3-centimeterradarn i frekvens.

Det här systemet kom att fungera väl och gav en del genklang i internationella hydrografikretsar. Krupp Atlas i Bremen var det företag som konstruerat och levererat ekoloden. När deras utvecklingschef var på besök, blev han helt fascinerad av att kunna se en liten båt fara fram där ute och samtidigt se båtens djupinformation växa fram på ett Atlas-ekolod framför sig. Det var några som kände en berättigad stolthet i det ögonblicket.

Ny avståndshållning

I och med mikrovågslänken fanns nu en dubbelriktad och bredbandig radioförbindelse med båtarna. Detta öppnade nya möjligheter när det gällde att hitta en fungerande avståndshållningslösning, utan en hopplös ultraljudsdel. Ett utvecklingsprojekt drogs igång i samarbete med ett enmansföretag i Stockholm.

Det blev ett par år med "blod, svett och tårar", inte minst för de drifttekniker som skulle försöka få ett långt ifrån färdigutvecklat system att fungera ute i den bistra verkligheten. Efter mycket uppoffrande arbete och omkonstruktioner, kom det så småningom att bli ett acceptabelt avståndshållningssystem. Parallellt användes handlasermätare, som ett komplement för kontroll och kalibrering. Man "sköt" då mot den reflextejp som var anbringad på båtsidorna.

Linjehållning

Att korrekt avstånd även överensstämde med relaterad position, förutsatte att båten befann sig på en linje vinkelrätt från ledarenhetens kurs. Här diskuterades och tillämpades olika typer av optiska metoder som hjälpmedel. Det bäst fungerande systemet var så kallade moaréfyror, av den typ som används vid flygplatser för indockning av landade plan. Om man

befinner sig på en linje vinkelrätt ut från fyren, visar den ett antal lodräta streck. Vid avvikelse bryts dessa streck till pilar, som visar vilken sida om linjen man befinner sig, vilket för båtförarens del betydde att öka eller minska farten.

Digital datainsamling

Det var ju gott och väl att ha rationaliserat bort ekolodsskötarna ute i båtarna, men det var bara en del av syftet med länksystemet. Att samla krattans djupinformation på ledarenheten var framförallt ett första steg i det, som skulle leda till en komplex digital datainsamling. En avgörande beståndsdel i detta var givetvis digitalisering av djupdata.

Här anlitas ett litet elektronikföretag, som tidigare utvecklat ett positionsdatorsystem åt svensk sjömätning. Samma datorteknik (Databoard 4680) tillämpades nu i projektet att utveckla en fungerande digitaliseringsprocess. Detta gällde även konceptet för den digitala datainsamlingen, som också ingick i företagets uppdrag. När allt detta var verklighet, kunde krattan leverera ett komplett mätresultat i digital form och därmed var krattekniken att betrakta, som en färdigutvecklad funktion.

Kvalitetskontroll

Ytterligare en finess kom emellertid att implementeras. Som en form av kvalitetsbevakning, utvecklades ett system för återföring av båtarnas korrektionssignaler till ledarenheten. Här presenterades avvikelser i krattans formation, grafiskt på en bildskärm och acceptansnivå kunde väljas, beroende på mätarens kvalitetskrav. Funktionen var främst ett hjälpmedel "on line" i fältverksamheten, men informationen kunde även ingå som en komponent i datainsamlingen. Samma företag stod återigen för systemutvecklingen.

Epokens slut

Denna ganska utdragna utvecklingsperiod hade lett fram till en kratta, som med fog kunde påstås vara en tekniskt avancerad sjömätningseenhet. Under mer än 30 år kom metoden att vara den dominerande i svensk sjömätning. Ny teknik började göra sig gällande och den stolta krattepoken var definitivt till ända, i och med en högtidlig avslutningsceremoni utanför Karlskrona i oktober 1995. En åldrad men vital doktor Fagerholm var inbjuden att delta i detta avskedstagande. Han imponerade då på våra unga sjömätare, med sitt klara intellekt och moderna tänkesätt.



Sista krattan

Tekniken som tog över

Ett mycket vanligt diskussionsämne i sjömätarkretsar var det där med ekolodets öppningsvinkel och täckning av bottenyta. En stor öppningsvinkel var rationell när det gällde exponering av yta, men det var på bekostnad av noggrannhet. Mycket kunde gömma sig i utkanten av ekolodskonon.

Redan på 60-talet kom ofta dessa resonemang in på önsketänkandet om den optimala kombinationen, att med en smal stråle kontrollerat kunna svepa över en bredare sektor. Det vi då närmast betraktade som en utopi, är idag den verklighet som råder. Tekniken kallas "multibeam" och är den absolut vanligast tillämpade, vid all modern sjömätning.