



TIDSKRIFT FÖR
KUSTARTILLERIET

FACKTIDSKRIFT FÖR DET SVENSKA KUSTARTILLERIET

NUMMER

4

1945 - ÅRG. 3

REDAKTION

Redaktör och ansv. utgivare: Överstelöjtnant Sten Puke
Redaktionssekreterare: Kapten Henry Nord.
Kassör: Major S. Lindahl.
Adress och telefon: Marinledningen, Stockholm.
Postgiro: 19 38 69.
Prenumerationspris: För underofficerare och manskap
5: — kr., för övriga 8: — kr.
Lösnummerpris: 2: 50 kr., dubbelnr 5: — kr.

INNEHÅLL

	Sid.
Några aktuella artilleritekniska spörsmål	1
<i>Major S. Rydberg</i>	
Hantverkare och verkstäder — Elduthållighet	13
<i>Löjtnant Arne Rosenbaum</i>	
Automatiskt sikte för 57 mm sjöfrontskanon	21
<i>Kapten Bo Westin</i>	
En metod för beräkning av sambandet mellan av- stånd och skjuttid	38
<i>Major S. Rydberg</i>	



Beträffande införda artiklar tillkännagives, att de åsikter, som i dessa artiklar uttalas, icke därför må anses såsom redaktionens.



Tidskriften utgives i fyra häften årligen. Prenumeration anses gällande till slutet av det år under vilket avsigelse sker.



Annonschef: Disponent N. Schmidt, tel. 32 24 91, bostad tel. 31 37 99.

Tillgrens Radio o. Cykelaffär

Regementsgatan 84 A · Tel. 777 64

MALMÖ

Radio, alla märken

Ultramodern reparationsverkstad

Radioservice.

Tapetserare och Dekorator

HARRY E. HANSSON

Föreningsgatan 27 A · Tel. 751 60

MALMÖ

Leverantör till Marinen och Kustartilleriet

Var god infordra offert.

MARKIS-ERICSSON

LEDANDE FIRMA SEDAN 1850

A.-B. P. ERICSSON & Co

MARKISFABRIK

ODINSPLATSEN 3 • GÖTEBORG • Tel. 15 11 93, 15 11 94, 15 11 95
KLARA V. KYRKO. 10 • STOCKHOLM • Tel. 10 25 31, 20 82 69

HASSES

Segel • Riggningar • Kapell • Tält

SÖMNADSVÄRKSTAD, Lotsgatan 8. Tel. 14 50 61, 14 10 40
SKEPPSFÖRNING, Fiskhamnen. Tel. 14 10 49

G Ö T E B O R G

BÄSTA INKÖPSKÄLLA

för

Maskinpackningar

av alla slag, spec. *flänspackningar*,
"Como Metallic", "Como Special",
"Comoil" m. fl.

Slangar

för alla ändamål, stor sortering.

Asbest-

garn, fiber, papp, papper, packningar, kostymer, etc.

är

Tekn. Gummivaror

såsom mattor, membran, packningar, slangar och ventiler, ventilpackningar etc.

Remmar

alla slag.

Trassel, Oljor, Pannstensmedel, Grafit och grafitpreparat, Lagermetaller, Pumpar, Verktyg m. m.

A.-B. C. O. MAGNUSSONS MASKINFÖRNÖDENHETSÄFFÄR

Karl Johansgatan 6, Göteborg. Tel. 145176, 145177, 145188

Representant för: Bells Asbestos & Engineering Supplies, Ltd - Packningsindustri
Ocean Oil Co, Ltd - Good Year - John Crane - George Angus & Co, Ltd, m. fl.

Trävaru A/B G. A. Persson

GÖTEBORG

BYGGNADSMATERIAL

TRÄVAROR • PÅLAR

TELEFONER:

22 03 60, 22 03 61, 22 24 60, 22 47 43, 22 47 61

AXEL GUSTAFSSON

BLECK- & PLÅTSLAGERI

LEVGRENSVÄGEN 6, GÖTEBORG

Tel. 16 46 48

UTFÖR ALLT VAD TILL YRKET HÖRER

INFORDRA OFFERT

A.-B. Ideals Motorfabrik

OSKAR JONSSON

VARV och SLIP, KLIPPANS VARV

Göteborg

Telefoner:

14 49 56, 14 47 92. Dir. bost. 12 77 86

Verkm. bost. 12 56 22

Telegramadress: Motorideal

**Tillverkning samt reparation och justering av motorer.
Metallsprutning. Träarbeten.**



Karlshamns Mejeriförening

MÖBELBOLAGET

TEL. 244

KARLSKRONA

TEL. 323

SE MÖBELHUSET I 5 VÅN. VID HOGLANDS
PARK • STÄNDIG UTSTÄLLNING • RIK-
HALTIGT URVAL AV MÖBLER, MATTOR,
GARDINER, SÄNGKLÄDER • OMSTOPP-
NINGAR • RENOVERINGAR

LÅGA PRISER, BEKVÄMA BETALNINGSVILLKOR

Bästa inköpskälla

för alla

Byggnadsmaterialier

Införda offert

Kakelfabriks Aktiebolaget i Karlskrona
Träförädlings Aktiebolaget i Karlskrona

Tel. linjeväljare: 1 54, 6 35, 15 49

Konditori GÖTA

KARLSKRONA

Landbrogatan 11 • Telefon 846

REKOMMENDERAS

Bröderna Jonasson, Lyckeby

BLECK- & PLÅTSLAGERI

Verkstad: N. Smedjegatan 43—45 • Karlskrona

Utför allt slags plåtslageriarbete vid
nybyggnader samt reparationsarbeten

Tel.: Karlskrona 655, Lyckeby 229, Bost. Karlskrona 3746

KUSTARTILLERIETS KÅREMBLEM

m/42 i miniatyr, förgyllt

Kråsnål	kr. 1.25	pr st. + oms
Berlock	" 1.75	" " " "
Brosch.....	" 5.25	" " " "
Manschetknappar, blåemalj, med emblemet planslipat i silhuett.....	" 4.75	pr par " "
D:o med emblemet monterat i relief.....	" 11.75	" " " "

SPORRONG & CO.

Telefon: Namnanrop "Sporrong & Co."

KUNGSGATAN 17

STOCKHOLM 7

A.-B. BYGGINDUSTRI

TEL. Växel 23 05 50

Kungsgatan 18

Stockholm



BOFORS
KVALITETSSTÅL

NÅGRA AKTUELLA ARTILLERITEKNISKA SPÖRSMÅL.

Major S. Rydberg

Flygets utveckling till ett dominerande krigsinstrument har påskyndat den artilleritekniska utvecklingen. Sålunda har strävan efter större skjutprecision och skottvidd samt ökad eldkraft varit mest framträdande från tiden för det första världskriget.

Utvecklingen har väsentligen bestått i fullkommande av ballistiska beräkningsmetoder samt förbättring av materielen. Även om man blickar tillbaka till tiden för eldrörsrekyllkanonens tillkomst på slutet av 1800-talet, finner man, att principiella nyheter fram till det andra världskriget äro mycket sparsamt uppträdande.

Under det andra världskriget ha reaktionsdrivna vapen av olika slag framkommit. Senast har den energi, som frigöres genom atomsprängning, börjat utnyttjas, om än i mycket begränsad utsträckning. Såsom alltid då nya vapen framkomma, talar man om revolution på det vapentekniska området.

Mycket kan nu synas tala för att artilleriet i traditionell form spelat ut sin roll. Beträffande speciellt luftvärnsartilleri framföras bestämda krav på att »något nytt» måste åstadkommas. »Raket» har i detta sammanhang blivit en trollformel. I den mån nämnda krav äro väl motiverade, innebära de emellertid icke någon ringaktning av luftvärnets insatser under det andra världskriget. Dessa ha otvivelaktigt varit stora.

Om man allt som allt kan säga, att artilleriets utveckling fram till det andra världskriget förlöpt i huvudsak längs en och samma väg, synes med detta ett vägskaal ha nåtts.

Kommer utvecklingen att fortsätta rakt fram med »aktionsdrivna projektiler» (om denna benämning användes för det traditionella artillerivapnet), eller kommer den helt att vika av till de reaktionsdrivna projektilernas väg? I den allmänna diskussionen förekommer vanligen endast det andra alternativet, medan man glömmer det första.

Författarens avsikt är icke att nedskriwa en profetia. I den utsträckning så är lämpligt inför en öppen krets, vill han endast belysa vissa spörsmål, som sammanhänga med frågeställningen, främst möjligheterna att fortsätta vägen rakt fram.

De grundläggande principerna för reaktionsdrivna projektiler behandlas icke här. En klarläggande orientering därom har lämnats av Hjerpe i fjärde häftet av Artilleri-Tidskrift 1945 («Något om raketdrift»). Upplysningsvis hänvisas härjämte till en 1933 utkommen bok, »Raketen — Flugtechnik», av Eugen Saenger, vilken med stor sannolikhet varit av värde för de krigförande. (Boken finnes bl a i Stockholms Stadsbibliotek).

I det föregående har uttalats, att den nu aktuella utvecklingen av artillerivapen i första hand måste avse luftvärnet. Det kan därför vara lämpligt att såsom utgångspunkt för den följande framställningen något beröra dess hittillsvarande utveckling.

Luftvärnet i egentlig mening framkom först mot slutet av det första världskriget. Utvecklingen därefter har främst avsett eldledningsmaterielen. Den standard, som uppnåtts vid tiden för de inledande krigshandlingarna till det andra världskriget, har sedermera icke höjts på annat sätt än att eldkraften i vissa fall ökats samt att skjutprecisionen något förbättrats genom tillkomsten av noggrannare lägebestämningsmedel (ekoradio).

Man torde vara berättigad påstå, att luftvärnet under upptakten till det andra världskriget i huvudsak verkade lika effektivt som jaktflyget. Kvalitativt sett var luftvärnet då i paritet med flyget.

Även om luftvärnet under det andra världskriget kan sägas ha fyllt sin uppgift, blevo förhållandena dock ändrade, därigenom att flygets prestanda väsentligen förbättrades, medan luftvärnets i huvudsak förblevo oförändrade. Denna flygets utveckling — direkt framkallad av försvarsmedlen — pågår alltjämt efter det andra världskrigets slut och innebär dels övergång till reaktionsdrift, dels starkare (grövre) artilleribestyckning av aktions- eller reaktionstyp. Det kan anses sannolikt, att bombflyget i viss utsträckning (för terroranfall och liknande) kommer att ersättas med vapen av V-typ. Därigenom kan gränsen mellan flyg och artilleri bliva flytande.

Man måste sålunda efter det andra världskriget konstatera, att luftvärnet »är på efterkälken».

Då man nu är ställd i det tvångsläget, att luftvärnet måste förbättras, måste man veta, i vilka avseenden förbättring bör åstadkommas. Det räcker inte med ett allmänt önskemål för konstruktörer och leverantörer. För att kunna leda dessa på rätt väg måste man veta exakt, var man står, d v s man måste ingående analysera orsakerna till krevadavvikningar. Den moderna variationsanalysen är härvid — liksom på många andra artilleristiska områden — ett ovillkorligen nödvändigt verktyg.

Man finner, att de dominerande felen vid skjutning mot rörligt mål sammanhånga med förutbestämningen och att krevadavvikningarnas storlek grovt sett växer minst i direkt proportion till målets fart och till förutbestämningstiden. Rörelsekorrektionen, som uttrycker nämnda produkt av fart och tid, måste sålunda nedbringas, i samma mån som utvecklingen driver fram snabbare mål, för att inte skjutprecisionen skall bli för dålig. Dessutom måste variationsorsakerna reduceras. Kan härutöver eldkraften (det enskilda skottets verkan och eldhastigheten) ökas, är detta givetvis tacknämligt. En så stor ökning av eldkraften, som helt skulle kompensera den genom fartökningen minskade precisionen, synes dock utesluten.

Luftvärnets prestationsförmåga måste förbättras, och detta måste åstadkommas i första hand genom att nedbringa skjuttiderna, i andra hand genom att reducera variationsorsakerna (= höja precisionen) och i tredje hand genom att öka eldkraften. Variationsorsakerna äro av eldledningsteknisk, av manuell och av ballistisk art. Den ballistiska precisionen definieras av begreppet »tabellspridning».

Den artilleritekniska utvecklingen gäller emellertid icke enbart luftvärnet. För kustartilleriets vidkommande finner man, att sjöfrontsartilleriets läge är likartat. Flygfaktorn samt tillkomsten av ekoradio torde nämligen framtvinga lätttrörligare sjöstridsenheter, varför ovan angivna förbättring av prestationsförmågan även är aktuell för sjöfrontsartilleriet, om än i förminskad skala. Därigenom erhålles även möjlighet att utnyttja ekoradions noggranna avståndsbestämning för skjutning på längre håll.

Författaren begränsar sig här till att granska möjligheterna att nedbringa skjuttiderna samt höja den ballistiska precisionen. Övriga ingredienser, som konstituera den artilleristiska effektiviteten, upp-tagas icke till behandling.

En minskning av skjuttiden kan ernås dels genom reduktion av projektilens hastighetsminskning i luften, dels genom ökning av utgångshastigheten.

Förstnämnda reduktion åstadkommes, om man kan förbättra projektilens aerodynamiska egenskaper (form och belastning), så att luftmotståndet blir mindre. På denna väg har man emellertid nu i huvudsak kommit så långt möjligt är. Här må endast framhållas, att man numera är i stånd att rent teoretiskt beräkna luftmotståndets storlek, tack vare den ingående kännedom om luftmotståndets natur, som vunnits genom aerodynamikens — av flyget påskyndade — utveckling. Beräkningsarbetet är dock långt ifrån enkelt.

Det finns emellertid en annan möjlighet att bemästra luftmotståndet, och den består däri att man förser projektilen själv med en drivladdning, som rentav ger hastighetsökning, så länge dess förbränning pågår. Denna möjlighet karakteriserar de reaktionsdrivna projektilerna.

Man kan överslagsvis beräkna *hastighetstillväxten för en reaktionsdriven projektil* under drivladdningens förbränningstid genom att multiplicera gasutströmningshastigheten med den relativa drivladdningsvikten, d v s förhållandet mellan drivladdningens vikt och reaktionsprojektilens ursprungliga totala vikt.

Att åstadkomma största möjliga värde av nämnda två faktorer samtidigt med tillräckligt lång förbränningstid är ett mycket komplicerat problem, som här icke ens granskas. Drivladdningens egenskaper ha utslagsgivande betydelse. För närvarande har man i stort sett att välja mellan flegmatiserat nogl-krut och en vätskeblandning av typen bensen eller alkohol jämte flytande syre. I förra fallet blir gasutströmningshastigheten omkring 2200 m/s, i senare fallet omkring 2800 m/s. En större relativ drivladdningsvikt än $\frac{1}{2}$ (50 %) torde icke kunna uppnås. Redan värdet $\frac{1}{3}$ är att anse som gynnsamt, åtminstone då vätskeblandning användes.

Är exempelvis gasutströmningshastigheten 2800 m/s och relativa drivladdningsvikten 0,33, blir hastighetsökningen under förbränningen överslagsvis

$$v_{sl} - v_0 = 2800 \cdot 0,33 = 925 \text{ m/s}$$

om v_{sl} är projektilens hastighet vid förbränningens slut och v_0 är starthastigheten.

Reaktionsprojektilens bana ansluter sig under förbränningen praktiskt taget till en rät linje. Den tillryggalagda vägen kan ungefärligt beräknas som produkten av medelhastigheten och förbränningstiden.

I det syfte, som här avses, uppnås tydligen bästa resultat, om den reaktionsdrivna projektilen får starta med så stor utgångshastighet som möjligt. Starten skulle kunna ske från en »vanlig» kanon, under förutsättning att reaktionsprojektilen (och dess innanmäte) tål chocken vid igångsättningen. Detta synes emellertid icke vara fallet med hittills projekterade reaktionsprojektiler. Man får då nöja sig med den mildare igångsättning, som erbjudes av *impulsstart*. Reaktionsprojektilen förses för detta ändamål baktill med en extra (mindre) drivladdning, en impulsdrivladdning, som i ett skjutrör (eldrör är en alltför pretentiös benämning) genom reaktion ger den önskade utgångshastigheten, varefter den »stora» drivladdningen börjar fungera. (Impulsstart är alltså ett slag av reaktionsdrift, liksom »impulsprojektil» är ett slag av reaktionsprojektil.)

Genom impulsstart av reaktionsprojektil synes man rimligen uppnå en v_0 av ett par hundra m/s. Med en v_0 av 200 m/s och en förbränningstid av 6 sekunder skulle vår reaktionsprojektil vid förbränningens slut ha en ungefärlig hastighet av $200 + 925 = 1125$ m/s, och den tillryggalagda vägen skulle ungefärligen vara $6(200 + 1125) : 2 = 3975$ m.

Den beräkningsmetod, som här tillämpats, kan förefalla synnerligen optimistisk, då luftmotståndet försumrats. Så är emellertid icke fallet. Ett sådant »sugmotstånd», som verkar bakom en vanlig projektil och upptar nära 50 % av det totala luftmotståndet, förefinnes icke här på grund av gasströmmen bakåt. Om därför en reaktionsprojektil har samma form och belastning som en vanlig projektil (samma c -värde), röner den under förbränningstiden betydligt mindre motstånd än den senare. Den här använda beräkningsmetoden (som genom förenkling dessutom avrundats »nedåt») är därigenom tillfyllest för överslagsberäkningar.

Efter förbränningens slut fortsätter reaktionsprojektilen sin ballistiska bana som en vanlig projektil. Belastningen är dock mindre, sedan drivladdningen förbrunnit (c -värdet försämras under förbränningen). Skillnaden mellan reaktionsprojektilens och den vanliga projektilens bana ligger främst däri att den förra uppnår sin största hastighet ute i banan, medan den senare har sin största hastighet vid starten i banan.

En noggrann beräkning av reaktionsprojektilens ballistiska bana är givetvis krävande, dock icke avsevärt mera än beräkningen av en vanlig bana. Den ofta såsom fulländad betraktade GHM-metoden är emellertid olämplig för ändamålet. I förbigående må framhållas, att även andra skäl tala för att nämnda metod helt bör övergivnas till förmån för en ytterballistisk metod med tiden eller hastigheten som argument (GHM-metoden har bantangentvinkeln som argument).

För att utröna vår reaktionsprojektils öden efter avslutad förbränning tillämpas den beräkningsmetod, som angivits av författaren på annat ställe i detta häfte (»En metod för beräkning av sambandet mellan avstånd och skjuttid.»).

Antages reaktionsprojektilen ha en kaliber av 18 cm, blir luftmotståndetsretardationen överslagsvis $R = 0,1(v - 260)$, och vi erhålla resultaten i efterföljande tabell. (Under beräkningsarbetet får man räkna tiden från det ögonblick, då förbränningen är slut, dvs 6 sekunder efter starten, då $v = 1125$ och vägen är 3975 m).

Tid s	Väg m
0	0
6	3975
10	7867
15	11448
20	14132
25	16271
30	18080

Det är icke bekant, huruvida en reaktionsprojektil med här framlagda ballistiska egenskaper verkligen existerar. Att den finnes projekterad, är däremot säkert. Som egen åsikt vill författaren framhålla, att vår här studerade reaktionsprojektil med stor sannolikhet gränsar till det bästa, som kan åstadkommas på området.¹⁾ I den mån, man kan (eller vill) framställa en oömmare reaktionsprojektil, som tål kanonstart, blir fältet vidgat för ytterligare hastighetsökning och skjuttidsminskning.

¹⁾ Om den ballistiska precisionen skall vara tillfredsställande.

Det är uppenbart, att reaktionsprojektilen fyller mycket högt ställda krav ifråga om liten skjuttid. Som jämförelse kan nämnas, att en 10,5 cm lvgranat använder cirka 22 sekunder till avståndet 10000 m, d v s nära dubbelt så lång tid som reaktionsprojektilen.

Författaren går icke in på övriga fördelar samt nackdelar med reaktionsdrift. Fördelarna äro så starkt betonade i andra sammanhang. Man måste emellertid ha klart för sig, att en övergång till reaktionsvapen på intet sätt minskar behovet av förbättrade eldledningsinstrumenteringar. Den ballistiska precisionen för en reaktionsprojektil blir sämre, eller rentav mycket sämre, än för en vanlig projektil. Igångsättningen samt förbränningens (gasströmmens) upphörande giva upphov till fenomen, som ogynnsamt påverka projektilens gyrorörelse. Vägen till en reaktionsprojektil med ovan förutsatta egenskaper är sannolikt också lång och dyrbar.

Har aktionsprojektilen några möjligheter att bjuda konkurrens med reaktionsprojektilen i det avseende, som här är aktuellt (liten skjuttid)?

Av de inledande orden till detta avsnitt har framgått, att enda möjligheten till reduktion av nuvarande aktionsprojektilers skjuttider består i att öka utgångshastigheten.

Innan vi granska, vad som är lämpligt och rimligt i detta avseende, kan det vara skäl i att undersöka, vad som är möjligt.

Även om man helt bortser från konstruktions- och slitageproblem, kan man inte åstadkomma hvar stor utgångshastighet som helst. En övre gräns bestämmes av drivmedlets energiinnehåll samt den del därav, som kan omvandlas till nyttigt arbete.

Nu använda krut ha ett energiinnehåll («en arbetspotens») av i runda tal 850—1050 kilogramkalorier eller omräknat 363000—448000 kilogrammeter per kg. (Författaren förutsätter, att krutet förblir det lämpligaste drivmedlet, och avstår från spekulationer i atomenergi.) I goda pjäskonstruktioner omsättes cirka 36 % av krutets energi till projektilens och krutladdningens rörelseenergi.

Med användande av givna siffror finner man, att utgångshastigheten med växande laddningsvikt närmar sig ett övre gränsvärde av 2770—3080 m/s. (Med andra betraktelsesätt kan man finna högre gränsvärden.)

Möjligheterna att öka v_0 utöver nuvarande övre genomsnitt av cirka 900 m/s äro sålunda stora. Anledningen till att denna väg endast i undantagsfall hittills beträffats, är den vid större hastigheter ökade vapen — (främst eldrörs-) förslitningen, vilken accentueras genom krav på stor eldhastighet.

Den under första världskriget av tyskarna använda 12-milskanonen hade en v_0 av 1500—1600 m/s (kaliber 21 cm, projektilvikt 120 kg, maximigastryck 3000—3500 kg/cm²). Dess mynningsenergi var icke exceptionellt stor, 13000—17000 meterton, vilket svarar mot mynningsenergin för en kanon med 30,5—33,5 cm kaliber och v_0 800 m/s. Senare konstruktioner av denna art ha i huvudsak samma data. Förslitningen av 12-milskanonen var emellertid så stor, att krutladdningen måste ökas från skott till skott, för att v_0 skulle bibehållas.

För att få en uppfattning om vinsten i skjuttid med ökad v_0 har författaren utfört överslagsberäkningar enligt metoden på sid 38 i detta häfte upp till 2000 m/s dels för en 12 cm, dels för en 18 cm modern granat (c -värden enligt Gävre resp 0,0003 och 0,0002). I förbigående må nämnas, att v_0 2000 m/s kräver en laddningsvikt, som är ungefär 3 gånger så stor som projektilvikten. Resultaten äro sammanställda i efterföljande tabell, där även värden för vår reaktionsprojektil enligt föregående beräkningar äro medtagna (raketen).

Tid i sek.	Väg i m.								
	12 cm granat med v_0				18 cm granat med v_0				Raketen
	800	1200	1600	2000	800	1200	1600	2000	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3334	4838	6343	7853	3525	5174	6822	8471	3140
10	5745	8081	10412	12753	6317	9071	11824	14578	7867
15	7658	10448	13233	16031	8617	12111	15605	19099	11448
20	9298	12332	15370	18418	10587	14578	18568	22559	14132
25	10776	13944	17111	20278	12337	16660	20984	25307	16271
30	12177	15419	18662	21904	13938	18484	23030	27577	18080

En granskning av tabellen (en grafisk framställning av densamma) ger följande resultat, varvid aktionsvapnet jämföres med reaktionsvapnet ifråga om skjuttid.

En 12 cm granat med v_0 1200 m/s är överlägsen intill cirka 8500 m avstånd men underlägsen på större avstånd.

En 12 cm granat med v_0 1600 m/s är överlägsen på alla avstånd.

En 18 cm granat med v_0 800 m/s är överlägsen intill cirka 4500 m avstånd men underlägsen på större avstånd.

En 18 cm granat med v_0 1200 m/s är överlägsen på alla avstånd.

Resultaten berättiga till den slutsatsen, att en aktionsprojektil med cirka 15 cm kaliber samt med en ungefärlig v_0 av 1200 m/s mycket väl står sig i konkurrensen och är överlägsen intill cirka 10000 m avstånd. En så stor v_0 som 1200 m/s är överkomlig. Pjäsens slitage blir dock sannolikt mer än dubbelt så stort som vid v_0 800 m/s. Detta är betänkligt men långt ifrån avskräckande. Det synes även troligt, att förbättringar i avseende på krutets egenskaper samt eldrörets avkylning skola avsevärt reducera slitaget.

Den ballistiska precisionen är betingad av inner- och ytterballistiska faktorer.

En god innerballistisk precision kännetecknas främst därav att variationerna i v_0 äro små. För närvarande avviker v_0 för ett skott i cirka 30 % fall mera än 10—3 m/s, varvid den större siffran gäller pjäser med liten kaliber. Möjligheter att nedbringa denna variation förefinnas och måste sökas genom ingående studier av förbränningsförloppet i tryck-tid-registrerande försöksbomb samt statistisk analys av resultaten.

En god ytterballistisk precision ernås genom lämplig »ekvilibrering» av projektilen d v s avvägning av dess dynamiska egenskaper (massfördelning och rotationshastighet). Även om detta spörsmål ännu kan benämnas »ballistikens olösta problem», i så måtto att något entydigt matematiskt samband för bestämning av optimum icke existerar, har man dock kommit fram till gränsvärdessatser i form av villkor, som giva tillräckliga hållpunkter.

Man hör ofta sägas, att projektilens stabilitet ökas, om utgångsrotationshastigheten (reffelvinkeln vid mynningen) är stor. Man talar i detta sammanhang om »överstabilisering». Detta betraktelsesätt är emellertid principiellt felaktigt. Effekten kan nämligen bliva den rakt motsatta (precessionen större), därigenom att »initialnutationen» blir större. I ett fullständigt s k stabilitetsvillkor ingår projektilens sned-

ställning vid mynningen samt dennas första och andra tidsderivator som betydelsefulla faktorer. De sistnämnda bestämmas av »mynningsstöten», d v s den impuls som uppstår vid explosionen av de ur mynningen utrusande krutgaserna. För att ernå god styrning i banan (ytterballistisk precision) är det därför av största vikt att nedbringa mynningsstöten i möjligaste mån. Detta sker genom att nedbringa krutgasernas temperatur och tryck vid mynningen.

Egendomligt nog synes *mynningsbromsens betydelse* i detta sammanhang icke vara tillräckligt beaktad, möjligen därför att namnet verkat vilseledande. Mynningsbromsen utgör en principiell nyhet, som framkommit efter det första världskriget. Dess användande motiveras vanligen med minskade påkänningar på lavettaget och därav ökad stabilitet för pjäsen. I Sverige har den på grund därav endast utnyttjats för rörliga pjäser såsom »sparkokare», medan dess möjligheter såsom »effektökare» icke begagnats.

Den högst väsentliga vinst som mynningsbromsen medför ifråga om ballistisk precision förefaller att icke ha observerats. Genom att en stor del av krutgaserna avböjas i sidled nära mynningen, ernår man en minskning av temperatur och tryck vid mynningen, d v s en svagare initialnutation. Därigenom förbättras villkoren för den ytterballistiska precisionen.

Fördelarna med mynningsbroms framträda tydligast vid pjäser med stor utgångshastighet, d v. s. marin- och lvpjäser. Man har därför anledning konstatera, att mycket återstår att uträtta på området. Med den svenska mynningsbromsen sker detta enkelt och billigt.

För att den ballistiska precisionen skall komma till sin rätt, krävas noggranna skjuttabeller och dagkorrektioner. Dessa krav skärpas av utvecklingen. Under förutsättning att man utnyttjar en fulländad ballistisk beräkningsmetod för skjuttabellberäkningar, har sättet för definierande av det s. k. normala lufthavets utslagsgivande betydelse. I samband härmed finner man, att de definitioner, som nu användas vid kustartilleriet, icke äro lämpliga. Sålunda bör lufttätheten som artillerimeteorologisk faktor avskaffas. (Man bör endast tala om lufttryck och temperatur.) Den med höjden variabla temperaturgradienten bör i anslutning härtill ersättas av en konstant. Förutom större nog-

grannhet vinner man en högst väsentlig förenkling av det artilleri-meteorologiska arbetet. Ett för olika försvarsgrenar gemensamt luft-hav synes även vara ändamålsenligt. Det blir anledning återkomma till denna fråga i annat sammanhang.

I det föregående har författaren visat, hur aktionsprojektillen mycket väl kan konkurrera med reaktionsprojektillen (raketten) i avseende på skjuttid.

I diskussioner och i den populära pressen uppträder den magiska, självstyrda luftvärnsprojektillen (= raketflygplan), som av sig själv uppsöker och oskadliggör ett mål. Denna bestickande lösning av luftvärnsproblemet utgör emellertid i sin fullständiga form en teknisk omöjlighet på grund av fartbegränsning (otillräcklig fartöverlägsenhet över målet). Den s k »jagarkurvan» eller »hundkurvan» («courbe de poursuite» enligt Bouger 1732), vilken nämnda helt självstyrda projektil skulle följa, är dessutom väsentligt längre än den ballistiska kurvan, varför målet skulle träffas mycket sent. Även om de tekniskt olösbara problemen skulle lösas, blir lösningen därför ur taktisk synpunkt otillfredsställande.

Ett raketrobotflygplan, som styres från marken, är däremot en teknisk möjlighet. Den kurva, som denna raket beskriver, blir emellertid också längre än den ballistiska, varför även denna lösning är otillfredsställande ur taktisk synpunkt, om också träffsannolikheten bör bli stor.

Det tänkande ER-röret, som inom viss marginal åstadkommer krevad, då granaten befinner sig på rätt avstånd, är inget fantasi-foster, utan torde kunna betraktas som en realitet av största betydelse. Luftvärnets problem äro emellertid ingalunda lösta enbart härigenom, även om de väsentligt reducerats. Spridningen i radiell led måste alltjämt nedbringas.

Författaren vill avsluta med följande *sammanfattande synpunkter*.

1. *Aktionsartilleriet* har icke spelat ut sin roll efter tillkomsten av reaktionsartilleri. I valet mellan det ena eller andra vill författaren endast giva den rekommendationen, att vägen rakt fram ligger öppen

för aktionsartilleriet med de begränsningar, som ännu betingas av stötkänsliga »supersprängämnen» och ömtåliga rör.

2. *Mynningsbromsen* får icke enbart betraktas som broms och stabilisator. Dess ökning av den ballistiska precisionen är av väsentlig betydelse. Den bör dessutom utnyttjas som effektökare. Över huvud taget måste den utnyttjas, framför allt vid kustartilleriet.

3. De *artillerimeteorologiska definitionerna* och metoderna vid kustartilleriet böra snarast revideras på sådant sätt, att lufttätthet och »elasticitetstemperatur» ersättas av lufttryck och temperatur.



Gengasdriften
fordrar
tillförlitliga
startbatterier.

Välj därför
det svenska
kvalitetsbatteriet

VARTA

En tillförlitlig TUDOR-produkt



ACKUMULATORFABRIKS A.-B. TUDOR

GÖTEBORG
Växel: 17 29 60

STOCKHOLM
Namnanrop »Tudor-Batterier»

MALMÖ
Växel: 713 70

STOCKHOLM-SANDHAMNS

Rederi Aktiebolag

STOCKHOLM



KUNGSGATAN 54

TEL. 11 32 48

A.-B. Erhard Carlsson & C:o

BRÄNNKYRKAGATAN 11 • STOCKHOLM

KAFFE • KOLONIALVAROR

OST

TELEF.: NAMNANROP CARL SÖDERBERGS

TELEGRAMADRESS: KOLONIALERHARD

När det gäller

Värme

Ventilation

Vatten

Avlopp

Sanitet

Brunnsborrning

Vattenrening

Trätanläggningar

vänd Eder till Norrlands ledande branschfirma

A.-B. H. Anderssons Värme, Umeå

Härnösand	Åsele	Skelleftehamn	Boden
Örnsköldsvik	Vilhelmina	Boliden	Haparanda
Östersund	Lycksele	Luleå	Malmberget
	Vännäs	Skellefteå	

APPELKVISTS

SVETSNINGS- och SMIDESVERKSTAD

Varvsgatan 11 *Härnösand* Tel. 1517, 2852

Utför svetsnings-, smides- och mekaniska
arbeten på fackmässigt sätt och till
billiga priser

Specialité: *Alla slags vagnar å gummihjul*
Infordra offert

Frimurare-Hotellet, Härnösand

Innehavare: B. LUNDAHL

Köpmangatan 8 • Tel. 16 36, 16 46 växel

Trevliga rum
med varmt och kallt vatten.
Emottager abonnenter. Fullständiga rättig-
heter vid större och mindre
beställningar.

NY REGIM • HUMANA PRISER

Militärer erhålla rabatter.

Härnösands Elektr. Svetsnings A.-B.

Svetsningar alla slag. Ångpannor.
Järnkonstruktioner. Bil- och mek.
arbeten. O. K. Elektroder
från väl sorterat lager.

Telefoner: 24 51, 27 70, 32 72, 14 10, 16 34

HANTVERKARE OCH VERKSTÄDER — ELDUTHÅLLIGHET.

Löjmant Arne Rosenbaum

KRIGSERFARENHETER.

Nedanstående citat äro hämtade ur skildringar av kustartilleriets strider på Corregidor 1941—42, men äro helt säkert också direkt tillämpliga på alla andra platser där segt kustartilleriförsvar upprätthållits — ofta långt efter det huvudfronten rullat förbi. Innehållet ger nyckeln till elduthållighet: hantverkare och verkstäder.

»Allt var stilla och lugnt till kl 1145 den 29 december, då 54 japanska bombplan plötsligt uppträdde på arenan. Under tre timmar upplevde Corregidor en bombning, som ord icke kan beskriva. Trots att personalförlusterna icke var så stora och att batterierna som väl var ej skades allvarligt, uppstod förskräckliga skador på övriga anläggningar.»

»Batteri Smith träffades och var ur elden i sex timmar. Batteri Way var ur funktion tjugofyra timmar.»

»Resultatet av den svåra bombningen under denna period var: de flesta träbyggnader, järnvägen, bränsletanken och några pråmar fullständigt förstörda, 25 % av betongbyggnader, vattenledningssystemet, telefon och kraftnätet delvis förstörda, artillerimaterielen endast obetydligt skadad och därvid snabbt iståndsatt.»

»Alla luftvärnspjäser förstördes, men delar tillvaratogs.»

»Luftvärnsmaterielen omgrupperades och det gick att sätta ihop 15 av de ursprungliga 24 pjäserna.»

»Undersökning visade att de fördröjda rören till de pansarbrytande granaterna kunde ändras till ögonblicksrör. Rustmästarna fick order att sätta allt tillgängligt folk på detta arbetet och de lyckades ändra 25 granater om dagen.»

»Våra förbindelser revs upp dagligen, våra radioantenner slogs i bitar dussintals gånger, men alltid blev de lagade — ofta under eld.»

»Den tillgängliga bestyckningen kompletterades av 12 st omgjorda 37 mm tubkanoner (från 15 cm pjäserna), vilka sattes i pivotlavettage på frontverkstaden.»

»Det är ingen överdrift att påstå, att om icke den skickliga hantverkspersonalen hade funnits så hade Corregidors eldkraft varit obefintlig långt tidigare.»

Användning och utbildning av hantverkspersonal, behov av verkstäder och verkstäders allmänna anordnande äro problem, som för det svenska kustartilleriets del ännu icke kunna anses slutgiltigt lösta.*)

HANTVERKARPROBLEM.

Hantverkarens (rustmästare, vapensmeder och mekaniker) problem komma att under krig bli av en helt annan storleksanordning än de, som sammanhånga med den mera rutinmässiga underhållstjänsten i fredstid. Kustartilleriets materiel — liksom all annan krigsmateriel — är dessutom redan nu av så specifik karaktär att den fordrar skötsel av specialister för att hållas i driftsäkert skick — ett krav, som än mer kommer att skärpas allteftersom vapentekniken drivs fram mot allt större mekanisering. Därför är det av största betydelse att under krig disponera en i antal tillräcklig och i skicklighet fullgod hantverkarkår. En dylik kår, där kunskap och erfarenhet om modern materiel samt hängivenhet till yrket är av avgörande betydelse för arbetsresultatet, kan vid mobilisering icke utan vidare sättas upp och fördelas till försvarsanstalterna med hopp om god verkan. *För att bli vapenspecialist behövs mångårig teoretisk och praktisk erfarenhet i facket.* Härav framgår hur nödvändigt det är, att kustartilleriet redan i fredstid har en jämförelsevis stor del av de i krig behövliga hantverkarna i aktiv tjänst. För att göra detta möjligt fordras praktiska åtgärder i avsikt att stimulera intresset för ifrågasvarande arbetsuppgifter, d v s möjliggöra en god rekrytering. Dessa praktiska åtgärder avse:

1. Hög målsättning för hantverkarens arbetsuppgifter.
2. Gedigen och intressant utbildning.
3. Konkurrenskraftiga löner.

*) Utredning rörande den tekniska tjänsten vid kustartilleriet pågår inom en av chefen för marinen tillsatt kommitté, varjämte nyligen på grund av departementschefsskrivelse ytterligare en kommitté tillsatts med uppgift utreda och avgiva förslag till rationalisering av den tekniska tjänsten inom marinen i dess helhet. Red. anm.

Målsättningen.

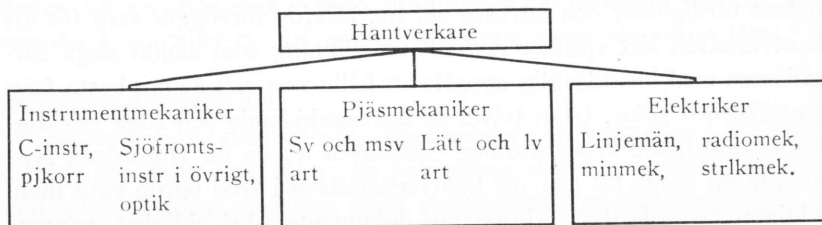
Arbetsförhållandena vid en krigsmakt i allmänhet karakteriseras ju bland annat därav, att förvärvade färdigheter endast i begränsad omfattning kunna omsättas i praktisk verksamhet i fredstid. För att råda bot på denna »olägenhet» måste så realistiska fredsovningar som möjligt organiseras. Dessa kunna för hantverkspersonalens del av ekonomiska skäl icke bliva tillräckligt givande för att i längden hålla personalens färdigheter och intresse vid liv. Därför föreligger fara för att hantverkaren lätt sjunker ned till en ställning som någon slags förrådsman med huvudsaklig uppgift att hålla rost och damm borta från materiel och lådor. Utan tvivel en intressedödande och föga skicklighetsbefrämjande sysselsättning. Slutsatsen av de nu framförda synpunkterna borde bli den, att hantverkarkåren i fred borde vara liten. Tidigare anförda skäl — kraven på dokumenterad skicklighet, erfarenhet, och kunskap om modern materiel fördelad på många händer — tala emellertid ett tydligare språk i motsatt riktning. Då tillräckligt omfattande och kvalificerade arbetsuppgifter för hantverkare nu icke existera i fred, *måste sådana skapas*. Man kan tänka sig hantverkarna tjänstgöra enligt något slags passagesystem dels vid truppförbanden som ledare och övervakare av materielens hanterande och skötsel, dels som lärare vid utbildning av hantverkselever, dels som arbetare eller förhandsmän (beroende på utbildningsståndpunkten) vid de industrier där krigsmateriel eller liknande materiel tillverkas och slutligen som arbetare, förmän, verkmästare eller ingenjörer vid de militära verkstäderna. Dessa verkstäder skulle därigenom tillförsäkras fullt kvalificerad, stadigvarande personal på nyckelpositioner.

Det är av synnerlig vikt att den personal, som skall ansvara för materielens funktionsduglighet under krig, redan i fred är fast knuten till kustartilleriet självt. Endast därigenom skapas garanti för förekomsten av tillräcklig sakkunskap vid det rustade förbandet.

Utbildningen.

Vid ett tekniskt så mångskiftande vapenslag som kustartilleriet måste hantverkspersonalens utbildning göras till föremål för stort intresse. Den olikartade materielen gör det nödvändigt med en tidig fördelning av hantverkseleverna till särskild utbildning. Det fordras

specialister med gedigna teoretiska och praktiska kunskaper rörande de olika materielenheterens konstruktion, verkningssätt och användning. En specialist på sjöfrontens tunga pjäsmateriel kan icke samtidigt vara utlärare centralinstrumentmekaniker; en minmekaniker bör icke splittra sitt intresse på optik o s v. Uppdelningen i specialkategorier skulle förslagsvis ske enligt nedanstående diagram.



Sammanblandning av arbetsuppgifterna för huvudgrupperna instrument- och pjäsmekaniker och elektriker bör icke förekomma under det att viss överlappning inom huvudgrupperna i många fall givetvis är både möjligt och nödvändig.

Av fundamental betydelse för den framtida användbarheten av hantverkseleverna är en förstklassig verkstadsutbildning. Endast därigenom erhålles en hållbar grund för den fortsatta specialutbildningen och för det fackmässiga omdöme i materielfrågor, utan vilket vederbörande *utgör en direkt fara* för instrument och pjäser. Den grundläggande utbildningen bör omfatta:

a) *Materiallära* där egenskaperna, användningen och bearbetningen av olika slags materiel göres till föremål för noggrant studium.

b) *Verktägs- och maskinlära*. Detta ämne skall omfatta ritningsläsning och i samband därmed måttsättning, toleranssystem och standardbeteckningar samt övning i att uppgöra arbetsskisser och förse dessa med erforderliga mått och anvisningar. Dessutom skall här bibringas kunskaper rörande arbetsmetoder och hjälpmedel för arbetsmomentens rationalisering (giggjar, fixturer o s v), kännedom om förekommande verktyg och maskiner samt dessas användningsområden, handhavande och skötsel.

c) *Verkstadsarbete* för att giva och befästa yrkesfärdighet beträffande bänkarbete, svarvning, fräsning, kipphyvling, plan och rundslipning samt smidning.

d) *Svetsning* där grundlig kunskap i gassvetsning och elektrisk svetsning skall bibringas.

Efter denna grundläggande verkstadsutbildning — följd av grundliga tygmaterielstudier — kan mer avancerade övningar i reparations-tjänst av krigsmässig natur anordnas. Det räcker icke att endast syssla med justeringsarbeten och mindre reparationer. Nyttillverkning av delar och hela inrättningar måste förekomma, varvid elevernas egen uppfinningsförmåga måste sättas på prov såväl avseende rena konstruktioner som dessas praktiska utförande. Som regel skola endast de resurser, som kunna tänkas stå till buds på en frontverkstad, utnyttjas. Transport och monteringsarbeten av tung materiel, t e nedmontering och uppmontering av svårt och medelsvårt artilleri, måste även övas praktiskt. För dylika tillämpningsövningar torde äldre materiel kunna komma till användning.

I längden komma emellertid icke dylika, konstlade övningar att ge vederbörande sann tillfredsställelse av arbetet. Jämförelsen med den »verkliga nytta», som vederbörande i stället skulle kunna göra, ligger för nära till hands. Då måste den utbildning, som i sig samtidigt förenar militär och civil nytta taga vid, d v s arbete under lägre perioder inom produktiv industri.

Lönen.

Med de möjligheter den civila arbetsmarknaden kan locka den militära hantverkspersonalen torde det ofta — trots den givna utbildningen och det säkra levebrödet — bli svårt att hålla kvar denna även ur civil synpunkt högt kvalificerade personalkategori. Detta hot kan endast mötas med konkurrenskraftiga löner. Man bör icke övervärdera den betydelse av löneförmån, som utbildningen i sig innebär.

VERKSTADSPROBLEMEN.

Ur organisationssynpunkt kan det te sig tilltalande att för ett stort kustartilleriförsvar anordna en central tygverkstad. En sådan — ändamålsenligt anordnad och inlemd i materielorganisationen som hel-

het — kan givetvis vara av betydelse, men är under inga omständigheter tillfyllest.

Avståndet från haveriplatsen till en tillbakadragen större verkstad, svårigheterna att få fram arbetsanvisningar och att utföra efterjusteringar och passning, transportsvårigheter eller kanske ofta helt brutna förbindelser bakåt, massanhopning av gods för reparation gör det osannolikt att en central verkstad skulle kunna och hinna lösa alla förekommande arbetsuppgifter. Den enda tänkbara metoden att snabbt få havererad materiel iståndsatt är att på stridsplatsen ha tillgång till ett effektivt reparationsorgan. Det är sålunda av avgörande betydelse för kustartilleribatteriernas elduthållighet att välplanerade frontverkstäder anordnas i direkt anslutning till alla viktiga försvarsanstalter.

Endast mindre och enklare reparationer kunna utföras på materielens ordinarie uppställningsplatser. Mer omfattande arbeten kräva tillgång på arbetsbänkar och maskiner och måste utföras i rena, ljusa lokaler skyddade från stridsstörningar, kyla, blåst och smuts. Det kommer därför ofta att bli nödvändigt att taga hela aggregat såsom automatpjäser, kanoner och strålkastare in i frontverkstaden. Lokalerna måste följaktligen vara rymliga, lättillgängligt placerade och försedda med anordningar för möjliggörande av snabb och arbetsbesparande in- och urlastning. De verktyg och maskiner, som anskaffas, måste givas för tänkbara arbetsuppgifter användbara dimensioner. Den ledande principen måste därvid vara att i första hand välja stora maskiner för att därefter i möjligaste mån tillgodose behovet av speciella finmekanikerinstrument.

Erforderligt verkstadsutrymme samt förslag till inventariernas omfattning och placering i en frontverkstad av normaltyp anges på planritningen å sid 20 (fig 1).

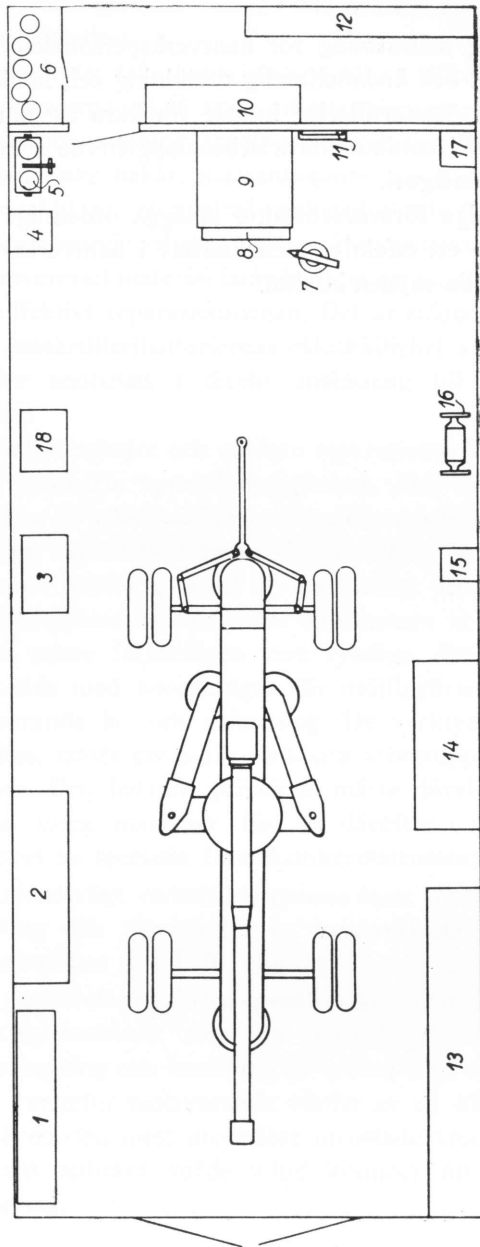
I jämförelse med den egentliga krigsmaterielen betinga verktyg och verktygsmaskiner, som äro masstillverkade standardartiklar, jämte ursprängning och inredning av erforderligt utrymme i berg, ett så lågt pris (ungefär motsvarande värdet av en 40 mm apjäs i fast lavett) att även den mest inventiöst utrustade frontverkstad i förhållanden till sitt militära värde alltid kommer att utgöra en god kapitalplacering.

SAMMANFATTNING.

Genom planmässig, hög målsättning för hantverkspersonalens utnyttjande, genom rationell och ändamålsenlig utbildning och konkurrenskraftiga löner skulle kustartilleriet kunna försäkra sig om en yrkesskicklig och för de skiftande militära arbetsuppgifterna synnerligen användbar personalkategori.

Genom att på alla viktiga försvarsanstalter anlägga ordentligt utrustade verkstäder, skulle ett effektivt medel sättas i hantverkarnas händer att in i det sista hålla vapnen intakta.





- | | | |
|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Klädskåp, 6 man. | 7. Smidesståd. | 13. Arbetsbänk med skruvstycken. |
| 2. Svarv, dubbhöjd 8—10". | 8. Vattenkar. | 14. Instrumentsvarv. |
| 3. Svetsaggregat, el. | 9. Ässja. | 15. Pelarborrmaskin. |
| 4. Svetsbord. | 10. Verktygsskåp. | 16. Slipmaskin. |
| 5. Svetsaggregat, gas. | 11. Smidestänger. | 17. Kolbox. |
| 6. Förråd, gastuber. | 12. Hyllor och fack för tillbehör. | 18. Verktygsbord, flyttbart. |

Fig 1.

AUTOMATISKT SIKTE FÖR 57 MM SJÖFRONTSKANON

Kapten Bo Westin

En del av kustartilleriets 57 mm batterier skola tillföras automatiska sikten. Härigenom komma dessa batterier att vinna ifråga om effektivitet. Siktet möjliggör nämligen automatisk uppmätning av avståndet till målet, varjämte följsam rörelsekorrektionsbestämning i längd kan erhållas i viss utsträckning. En pjäs med automatiskt sikte kan därför med fördel utnyttjas för självständig eldgivning. Ytterligare en del fördelar stå att vinna i förhållande till nuvarande sikten, varom mera nedan.

För att de automatiska siktena skola kunna rätt betjänas och deras fördelar sålunda utnyttjas fordras emellertid en ingående kännedom om siktets teoretiska underlag. Det kan därför vara på sin plats att i denna tidskrift framlägga principerna för siktets konstruktion samt några därmed sammanhängande spörsmål.

1. *Principen för avståndsmätningen.*

Siktets avståndsmätning grundar sig på samma princip som lodbas-mätaren. Förutsättning för mätningens utförande är sålunda, att pjäsen befinner sig på känd höjd över vattenytan. Genom att mäta depressionsvinkeln till ett föremål på vattenytan, kan avståndet till målet bestämmas ur likformiga trianglar (fig 1).

Ur fig 1 erhålles

$$\frac{c}{B+c} = \frac{b}{D}$$
$$D = \frac{b(B+c)}{c}$$

När vinkeln α uppmäts, och de likformiga trianglarna sålunda äro bildade, kan avståndet (D) beräknas ur detta uttryck.

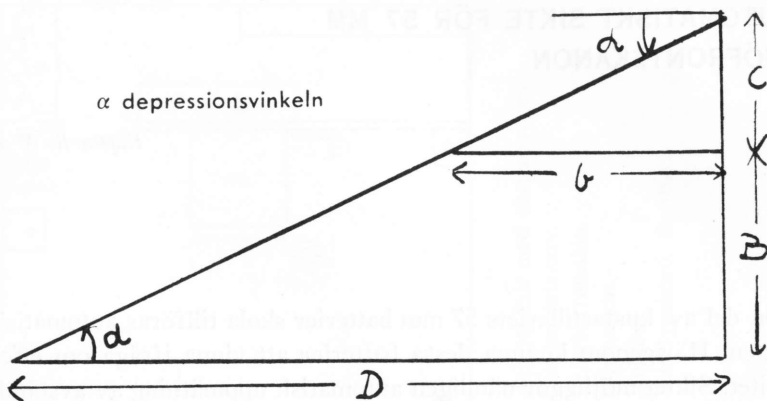


Fig 1.

Då avståndet är känt, kan även motsvarande uppsättning uttagas. Detta göres med hjälp av en styrkurva. I den sistnämnda kurvan är även korrektion för jordrundningens inflytande inlagd.

2. Korrektions- och justeringsmöjligheter.

Siktets användbarhet är bl a beroende på möjligheten att uttaga korrektioner, som kunna gälla inom hela verkningsområdet, samt att justering kan utföras för inflytelser på grund av refraktion och vattenståndsvariationer. Eftersom siktet tjänstgör såsom avståndsmätare, fordras samma precision vid justeringen av detta som vid avståndsmätarens justering.

Automatiska siktet har två korrektionsmöjligheter:

1. Ändring av vågbasens längd.
2. Ändring av lodbasens längd.

Huru dessa korrektioner verka framgår av det följande.

a. Ändring av vågbasens längd.

Siktets normala vågbas benämnes b . Göres en korrektion k på denna fås avståndsändringarna (fig 2)

$$\begin{array}{l}
 f \text{ vid avståndet } D \text{ och} \\
 f_1 \text{ » } \text{ » } D_1.
 \end{array}$$

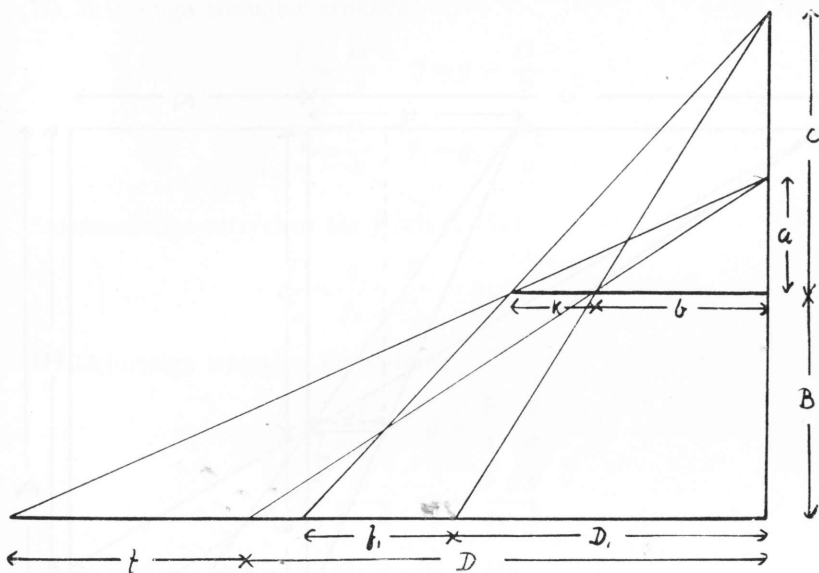


Fig 2.

Ur figuren fås sambanden :

$$\frac{f}{k} = \frac{D}{b} \text{ och } \frac{f_1}{k} = \frac{D_1}{b}$$

varav

$$\boxed{\frac{f}{f_1} = \frac{D}{D_1}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

En korrektion på vågbasen ger således en avståndsändring, som är direkt proportionell mot avståndet.

b. *Ändring av lodbasens längd.*

Vid ändring av lodbasens längd höjes eller sänkes den främre understödspunkten för siktarmen. Detta medför i princip att lodbasens längd minskas eller ökas med samma mått, som den främre understödspunkten höjes eller sänkes (fig 3).

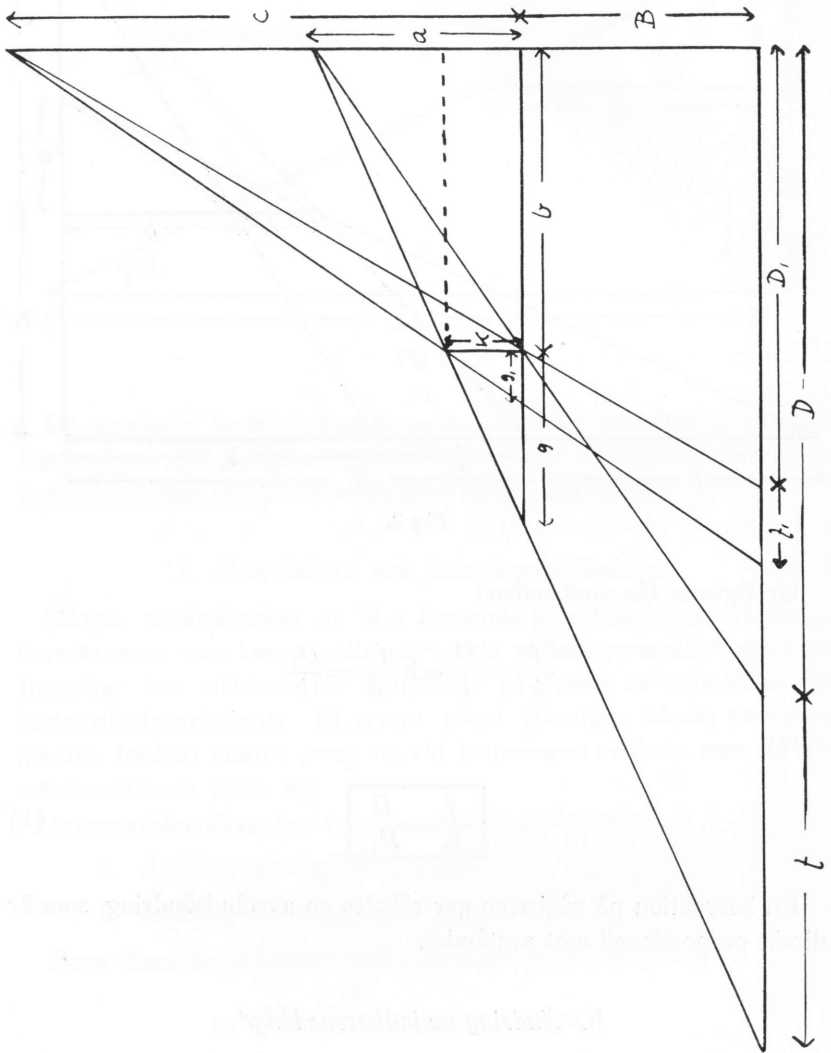


Fig 3.

Ur likformiga trianglar erhålles:

$$\frac{f}{g} = \frac{D}{b} \quad f = g \cdot \frac{D}{b}$$

$$\frac{f_1}{g_1} = \frac{D_1}{b} \quad f_1 = g_1 \cdot \frac{D_1}{b}$$

Sammansätts uttrycken för f och f_1 fås:

$$\frac{f}{f_1} = \frac{g}{g_1} \cdot \frac{D}{D_1} \dots\dots\dots (a)$$

Ur likformiga trianglar fås vidare:

$$\frac{g}{b} = \frac{k}{a-k} \quad g = \frac{b \cdot k}{a-k}$$

$$\frac{g_1}{b} = \frac{k}{c-k} \quad g_1 = \frac{b \cdot k}{c-k}$$

Sammansätts uttrycken för g och g_1 fås:

$$\frac{g}{g_1} = \frac{c-k}{a-k}$$

men k är litet i förhållande till såväl c som a , varför

$$\frac{c-k}{a-k} \text{ kan sättas } = \frac{c}{a}$$

och således blir

$$\frac{g}{g_1} = \frac{c}{a} \dots\dots\dots (b)$$

Ur likformiga trianglar erhålles åter:

$$\frac{a}{B+a} = \frac{b}{D} \quad a = \frac{b(B+a)}{D}$$

$$\frac{c}{B+c} = \frac{b}{D_1} \quad c = \frac{b(B+c)}{D_1}$$

Sammansätts uttrycken för a och c fås:

$$\frac{c}{a} = \frac{D}{D_1} \cdot \frac{B+c}{B+a}$$

men såväl a som c äro små i förhållande till B , varför

$$\frac{B+c}{B+a} \text{ kan sättas} = \frac{B}{B} = 1$$

och således blir

$$\frac{c}{a} = \frac{D}{D_1} \dots\dots\dots (c)$$

Genom insättning av (c) och (b) i (a) erhålles slutligen

$$\boxed{\frac{f_1}{f} = \frac{D^2}{D_1^2}} \dots\dots\dots (2)$$

En korrektion på lodbasen ger således en avståndsändring, som är direkt proportionell mot kvadraten på avståndet.

3. Automatsiktets konstruktiva utförande.

Automatsiktets konstruktion framgår i stort av fig 4 och torde icke erfordra någon närmare förklaring utom i vad avser överföringen mellan pjäs och sikte.

Överföringen består av en kedja, som löper över två kugghjul i siktet. Till kedjan är pjäsen kopplad medelst en på rekylmanteln placerad medbringare.

Då pjäsen höjdriktas kommer medbringaren att draga i kedjan, varvid denna vrider de bägge kugghjulen. Det nedre av dessa sitter på samma axel som styrkurvan, varför även denna vrider. Till följd härav kommer styrrullen att ändra höjdläge, varvid även siktarmens inställning ändras. Sålunda kommer en viss elevation på pjäsen att alltid motsvara en viss inställning på siktarmen. När siktarmen inriktas mot ett föremål på vattenytan, kommer pjäsen alltså att erhålla där- emot svarande elevation, om styrkurvan är utförd för den aktuella eldhöjden. Elevationen (graderad i avstånd) kan avläsas mot elevationsskalan på siktet.

Korrektionsskalorna äro graderade enligt följande:

lobbaskorrskalan streck och 1/10 streck

vågbaskorrskalan i % av baslängden.

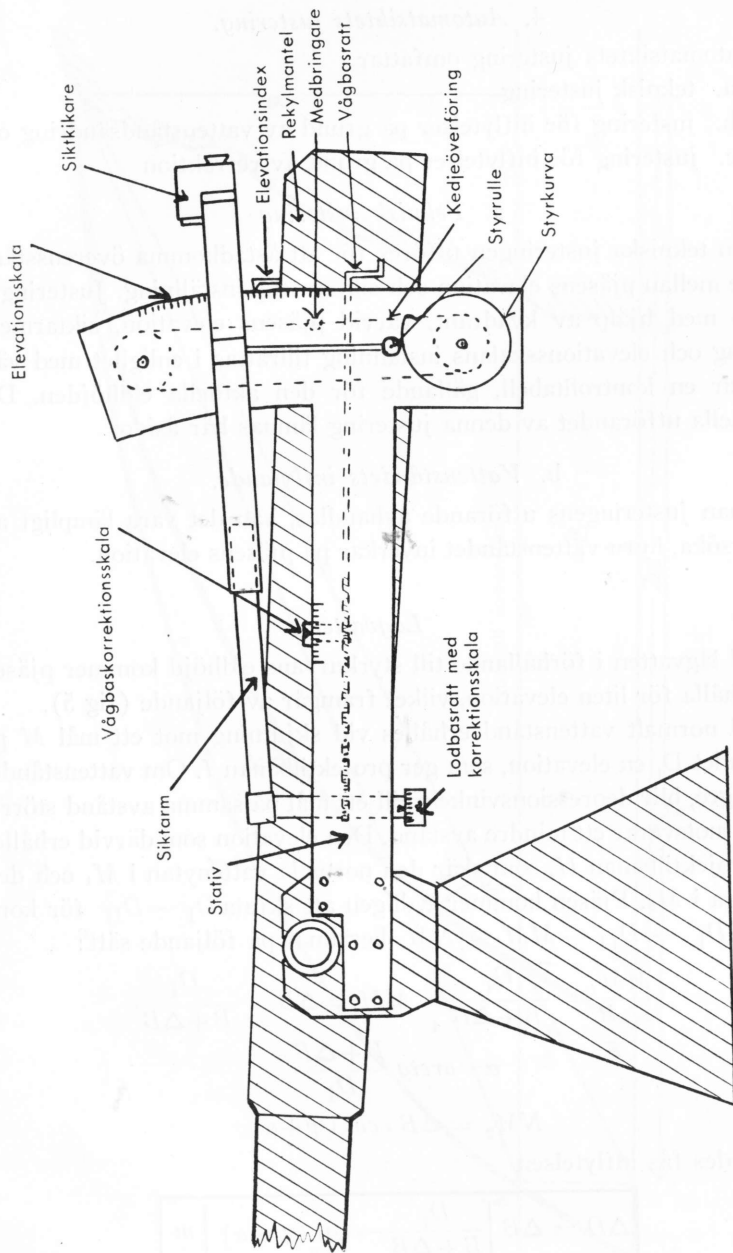


Fig 4.

4. Automatsiktets justering.

Automatsiktets justering omfattar

- a. teknisk justering
- b. justering för inflytelser på grund av vattenståndsändring och
- c. justering för inflytelser på grund av refraktion

a. Teknisk justering

Den tekniska justeringen utföres för att åstadkomma överensstämmelse mellan pjäsens elevation och siktarmens inställning. Justeringen göres med hjälp av kvadrant, varvid pjäsens elevation, siktarmens lutning och elevationsskalans inställning tillrättas i enlighet med värden ur en kontrolltabell, gällande för den aktuella eldhöjden. Det manuella utförandet av denna justering lämnas här åsido.

b. Vattenståndets inflytande.

Innan justeringens utförande avhandlas, kan det vara lämpligt att undersöka, huru vattenståndet inverkar på pjäsens elevation.

Lågvatten.

Vid lågvatten i förhållande till styrkurvas eldhöjd kommer pjäsen att erhålla för liten elevation, vilket framgår av följande (fig 5).

Vid normalt vattenstånd erhålles vid skjutning mot ett mål M på avståndet D_I en elevation, som ger projektilbanan I . Om vattenståndet blir lägre, blir depressionsvinkeln till ett mål på samma avstånd större, vilket motsvarar ett mindre avstånd. Den elevation som därvid erhålles ger projektilbanan II , som skär den normala vattenytan i M_1 och den verkliga i M_2 . Pjäsen kommer tydligen att skjuta $D_I - D_{II}$ för kort. $\Delta D = D_I - D_{II} = MM_1 - NM_2$ beräknas på följande sätt:

$$\frac{MM_1}{\Delta B} = \frac{D_I}{B + \Delta B} \cdot \frac{MM_1}{D_I} = \Delta B \cdot \frac{D_I}{B + \Delta B}$$

$$\alpha = \arctg \frac{B + \Delta B}{D_I}$$

$$NM_2 = \Delta B \cdot \cot(\psi + \alpha)$$

Således fås inflytelsen

$$\Delta D = \Delta B \left[\frac{D_I}{B + \Delta B} - \cot(\psi + \alpha) \right] m$$

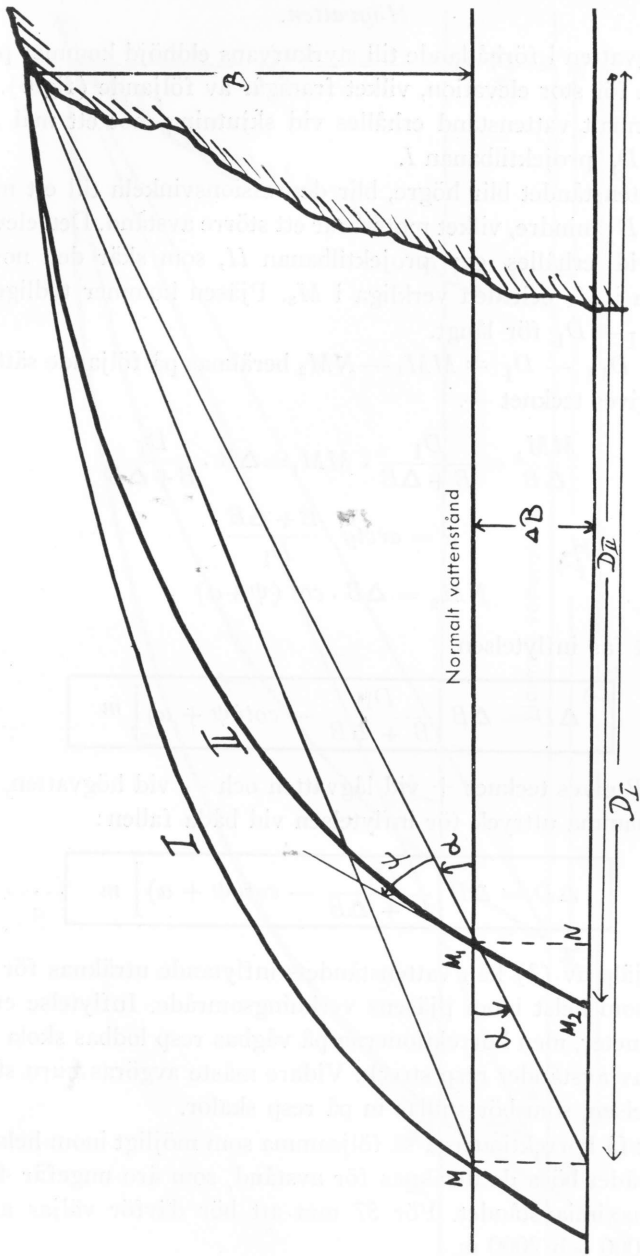


Fig 5.

Högvatten.

Vid högvatten i förhållande till styrkurvas eldhöjd kommer pjäsen att erhålla för stor elevation, vilket framgår av följande (fig 6).

Vid normalt vattenstånd erhålles vid skjutning mot ett mål M på avståndet D_I projektilbanan I .

Om vattenståndet blir högre, blir depressionsvinkeln till ett mål på avståndet D_I mindre, vilket motsvarar ett större avstånd. Den elevation som därvid erhålles ger projektilbanan II , som skär den normala vattenytan i M_1 och den verkliga i M_2 . Pjäsen kommer tydligen att skjuta $D_{II} - D_I$ för långt.

$\Delta D = D_{II} - D_I = MM_1 - NM_2$ beräknas på följande sätt, varvid ΔB gives tecknet —.

$$\frac{MM_1}{\Delta B} = \frac{D_I}{B + \Delta B} \cdot MM_1 = \Delta B \cdot \frac{D_I}{B + \Delta B}$$

$$\alpha = \text{arctg} \frac{B + \Delta B}{D_I}$$

$$NM_2 = \Delta B \cdot \cot(\psi + \alpha)$$

Således fås inflytelsen

$$\Delta D = \Delta B \left[\frac{D_I}{B + \Delta B} - \cot(\psi + \alpha) \right] m$$

Om ΔB gives tecknet + vid lågvatten och — vid högvatten, gäller tydligen samma uttryck för inflytelsen vid båda fallen:

$$\Delta D = \Delta B \left[\frac{D_I}{B + \Delta B} - \cot(\psi + \alpha) \right] m \dots\dots (3)$$

Med hjälp av (3) kan vattenståndets inflytande uträknas för vilket avstånd som helst inom pjäsens verkningsområde. Inflytelse erhålles därvid i meter, men korrektionerna på vågbas resp lodbas skola uträknas i % av avståndet resp streck. Vidare måste avgöras huru stor del av inflytelsen, som bör ställas in på resp skalor.

För att få korrektionerna så följsamma som möjligt inom hela verkningsområdet böra de uträknas för avstånd, som äro ungefär 4/5 och 2/5 av maximiavståndet. För 57 mm att bör därför väljas avstånd om c:a 4000 och 2000 m.

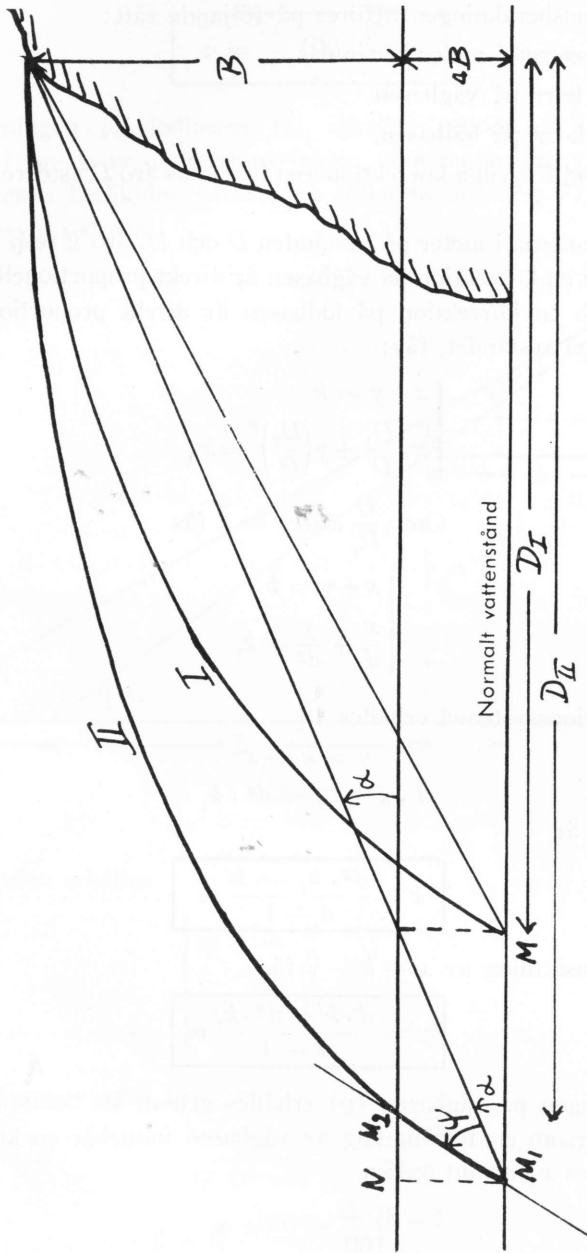


Fig 6.

Korrektionsberäkningen utföres på följande sätt:

Korrektionerna i meter benämnas

$$x = \text{korrr på vågbasen}$$

$$y = \text{korrr på lodbasen.}$$

De avstånd för vilka korrektionerna beräknas äro D (större) och D_1 (mindre).

Korrektionerna i meter på avstånden D och D_1 äro k resp k_1 .

Eftersom en korrektion på vågbasen är direkt proportionell mot avståndet, och en korrektion på lodbasen är direkt proportionell mot kvadraten på avståndet, fås:

$$\begin{cases} x + y = k \\ x \cdot \frac{D_1}{D} + y \left(\frac{D_1}{D} \right)^2 = k_1 \end{cases}$$

Om $\frac{D}{D_1}$ sättes = d fås

$$\begin{cases} x + y = k \\ \frac{x}{d} + \frac{y}{d^2} = k_1 \end{cases}$$

Ur ekvationssystemet erhålles

$$y = k - x$$

$$d \cdot x + y = d^2 \cdot k_1$$

och således är

$$\boxed{x = \frac{d^2 \cdot k_1 - k}{d - 1} m} \dots \dots \dots (4)$$

Genom insättning av $x = k - y$ fås

$$\boxed{y = \frac{d \cdot k - d^2 \cdot k_1}{d - 1} m} \dots \dots \dots (5)$$

Inställningen på vågbasen (v) erhålles genom att beräkna x i % av D . Eftersom en förlängning av vågbasen innebär en korrektion tillbaka gives x omvänt tecken

$$\frac{v \cdot D}{100} = -x$$

$$v = -100 \cdot \frac{x}{D} \% \quad \dots\dots\dots (6)$$

Inställningen på lodbasen (l) erhålles genom att beräkna den ändring i streck av depressionsvinkeln, som motsvarar y på avstånd av D . Denna beräkning utföres på följande sätt (fig 7). Vinklarna mätas härvid i streck.

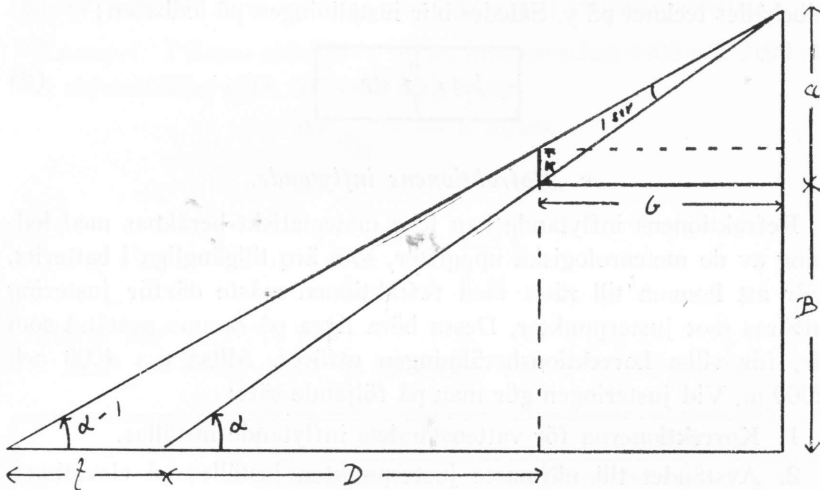


Fig 7.

Ur figuren erhålles

$$\begin{cases} \operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{D} \\ \operatorname{tg} (\alpha - 1) = \frac{B}{D + f} \end{cases}$$

Av ekvationssystemet fås

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} (\alpha - 1)} = \frac{D + f}{D}$$

$$f = D \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} (\alpha - 1)}{\operatorname{tg} (\alpha - 1)}$$

Eftersom α är en liten vinkel, kan tangenten utbytas mot vinkeln själv.

$$f = D \cdot \frac{\alpha - (\alpha - 1)}{\alpha - 1} = \frac{D}{\alpha - 1} m$$

$$\boxed{f = \frac{D}{\alpha - 1} m} \dots\dots\dots (7)$$

Eftersom en förlängning av lodbasen innebär korrektion framåt bibehålles tecknet på y . Således blir inställningen på lodbasen:

$$\boxed{l = \frac{y}{f} \text{ str}} \dots\dots\dots (8)$$

c. *Refraktionens inflytande.*

Refraktionens inflytande kan icke matematiskt beräknas med ledning av de meteorologiska uppgifter, som äro tillgängliga i batteriet. För att komma till rätta med refraktionen måste därför justering utföras mot justerpunkter. Dessa böra ligga på samma avstånd som de, för vilka korrektionsberäkningen utföres. Alltså c:a 4000 och 2000 m. Vid justeringen gör man på följande sätt:

1. Korrektionerna för vattenståndets inflytande inställas.
 2. Avståndet till närmaste justerpunkten inställes på elevations-skalan.
 3. Pjäsen sidriktas mot justerpunkten enligt 2). Ligger därvid siktlinjen fel i höjddled, borttages $\frac{3}{4}$ av felet med vågbaskorrektion och resten med lodbaskorrektion.
 4. Avståndet till den bortre justerpunkten inställes på elevations-skalan.
 5. Pjäsen sidriktas mot justerpunkten enligt 4). Ligger siktlinjen fel i höjddled borttages hälften av felet med lodbaskorrektion.
 6. Avståndet till den närmaste justerpunkten inställes, och pjäsen sidriktas mot denna punkt. Ligger siktlinjen fel i höjddled, borttages hälften av felet med vågbaskorrektion.
 7. = 5.
 8. = 6.
- o s v tills siktlinjen ligger rätt i höjddled mot båda justerpunkterna.

Ann: Om vattenståndet icke är känt, kunna korrektionsskalorna nollställas före justering enligt ovan. Därvid utföres justering för vattenstånds- och refraktionsinflytande samtidigt. Detta förfarings-sätt är dock att betrakta såsom en nödfallutväg.

5. Dagkorrektionsbestämning.

Dagkorrektionerna beräknas för justeravstånden enligt (4), (5), (6), (7) och (8) samt inställas på vågbas- och lodbaskorrskala.

Exempel: Pjäsens eldhöjd = 40 m, justeravstånd 4400 och 2100 m. Vid skjuttilfället gälla följande inflytelser

$$\Delta V_{o_{kr}} = - 8 \text{ m/sek}$$

$$\Delta V_{o_{pj}} = - 14 \text{ m/sek}$$

$$t_{kr} = + 12^\circ \text{ C}$$

$$\delta = + 3 \%$$

Härav fås

$$\Sigma \Delta V_o = - 8 - 14 + 0,7 (12 - 18) = - 26 \text{ m/sek}$$

	4400 m		2100 m	
	Korrektions- koeff	k	Korrektions- koeff	k
$\Delta V_o = - 26$	4,4	114	2,7	70
$\delta = + 3$	- 13,2	40	- 4,3	13
Summa		154		83

Eftersom $d = \frac{4400}{2100} = 2,1$ fås enligt (4) och (5)

$$x = \frac{2,1^2 \cdot 83 - 154}{2,1 - 1} = 185$$

$$y = \frac{2,1 \cdot 154 - 2,1^2 \cdot 83}{2,1 - 1} = - 31$$

Enligt (6) fås

$$v = - 100 \cdot \frac{185}{4400} = - 4,2 \%$$

Enligt (7) fås

$$f = \frac{4400}{\frac{40}{4,4} - 1} = 543 \text{ m}$$

Enligt (8) fås

$$l = - \frac{31}{543} = - 0,06 \text{ str}$$

Korrekktionerna bli sålunda

$$v = - 4,2 \%$$
$$l = - 0,06 \text{ str}$$

6. Rörelsekorrektionsbestämning.

Rörelsekorrektionen inställes i regel enbart på vågbaskorrskalan. Således skall denna beräknas i % av avståndet.

Exempel: En torpedbåt med fart 50 knop och kursvinkel kommer 30° skall beskutas. Avståndet är 3000 m.

Rörelsekorrektionen i meter (y) blir

$$y = - 25 \cdot t \cdot \cos 30^\circ = - 25 \cdot 6,1 \cdot 0,866 -$$
$$y = - 132 \text{ m.}$$

Enligt (6) fås

$$v = - 100 \cdot \frac{-132}{3000} = 4,4 \%$$

D v s vågbasens längd skall ökas med 4,4 %.

Om målet fortsätter att gå med rak kurs, kommer felet i rörelsekorrektionen att bli följande:

kv°	fel i m
30	0
45	24
60	39
75	52
90	66

Som framgår av tabellen erhålles en viss följsamhet i rörelsekorrektionen. Då $L_{50\text{tab}}$ är ca 70 m när felet i rörelsekorrektionen är som störst, finner man att följsamheten är godtagbar.

Givetvis kan fullgod följsamhet erhållas, genom att korrektioner beräknas för såväl vågbas- som lodbasinställning. Sådan beräkning är dock så tidsödande, att den i praktiken icke medhinnas. Genom att tabeller eller nomogram uppgöras med avstånd, fart och kursvinkel såsom ingångsvärden, kan tiden för dylik korrektionsberäkning dock avsevärt nedbringas.

7. Observationskorrektioner.

Observationskorrektioner kunna med fördel tagas såsom inmätning av nedslag. Detta tillgår så, att målföljningen avbrytes i nedslagsögonblicket, varvid inriktning i höjddled göres med vågbasratten mot nedslagets vattenlinje. Därefter återupptages målföljningen med den sålunda inställda korrektionen.

Låg nedslaget *ex plus*, innebär detta, att vågbasen förlänges vid inriktningen mot nedslaget. En förlängning av vågbasen medför en korrektion tillbaka, varför själva inriktningen tydligen ger korrektionen, då målföljningen fortsättes.

8. Slutord.

Det kan synas som om det automatiska siktet skulle kräva ett invecklat och tidsödande matematiskt förberedelsearbete. Så är dock icke fallet. Visserligen måste en del beräkningar utföras om siktet skall giva god precision, men samtliga dessa kunna i hög grad förenklas genom användande av räknescema.

Siktet är ett precisionsinstrument och skall behandlas såsom sådant. Dess noggrannhet möjliggör användande på avstånd upp till $300 \times$ eldhöjden, under förutsättning att det justeras rätt.

För att siktets precision skall komma till sin rätt, bör pjäsen riktas med ratt i höjddled. Vid batterier, som skola tilldelas automatiska sikten, böra sålunda pjäser med skulderstödsriktning utbytas mot rattriktade pjäser.

Siktets sidsättningsinrättning är av samma principiella konstruktion som den på 57 mm pjäserna *f n* befintliga, varför eldregleringen i sista utföres enligt nu gällande bestämmelser.

EN METOD FÖR BERÄKNING AV SAMBANDET MELLAN AVSTÅND OCH SKJUTTID

Major S. Rydberg

Överslagsmässiga beräkningsmetoder eller tumregler äro nödvändiga hjälpmedel för den, som har anledning syssla med ytterballistiska spörsmål. I allmänhet kräva sådana metoder tabellverk eller diagram.

Ofta har man emellertid icke sådana hjälpmedel till hands, när de som bäst behövas.

I utredningar, diskussioner och spekulationer av de mest varierande slag är ofta *sambandet mellan avstånd och skjuttid* betydelsefullt. Författaren framlägger här en metod för beräkning av detta samband, som förutom att vara tillförlitlig äger den oskattbara fördelen att endast kräva tillgång till papper och penna samt de fyra räknesätten.

Metoden är närmast avsedd för modernt marin- och lvtilleri (v_0 större än 800 m/s) och utmärkes därav att tyngdkraftens inverkan försummas. Projekttilbanan betraktas sålunda (för sambandets erhållande) som en rät linje.

Projekttilens momentana hastighetsminskning per sekund på grund av luftmotståndet (luftmotståndsretardationen) kan enligt den gamla Gåvrelagen uttryckas sålunda

$$R = c_0 \cdot H(y) \cdot F(v)$$

där c_0 är c -värdet, $H(y)$ en funktion av höjden och $F(v)$ »hastighetsfunktionen».

För en flack nedslagsbana kan $H(y)$ sättas lika med 1. Det franska c -värdet enligt Gåvre kan för våra moderna artilleriprojektiler med god noggrannhet uttryckas enligt tumregeln

$$c_0 = \frac{0,0036}{d}$$

där d är kalibern i cm. (Reaktionsdrivna projektiler ha efter drivladdningens förbränning ett värde, som är minst cirka 20 % större.)

För hastigheter större än 300 m/s kan $F(v)$ med god approximation uttryckas av

$$F(v) = 400(v - 260)$$

där v är hastigheten i m/s.

Under givna förutsättningar gäller sålunda för artilleriprojektiler

$$R = \frac{1,44}{d}(v - 260)$$

vilket uttryck utgör grunden för beräkningsmetoden.

Vill man beräkna hastighetens ändring under en längre tidsperiod (flera sekunder), måste man räkna differentiellt. Räknar man emellertid för en sekund i taget (stegvis), får man fullt tillräcklig noggrannhet på följande sätt.

Antag att vi önska bestämma sambandet mellan skjuttid och avstånd för en 12 cm modern granat med utgångshastigheten 850 m/s

Under den första sekunden är hastighetens minskning

$$R_1 = \frac{1,44}{d}(v - 260)$$

där v är ett medelvärde, som ännu inte kan anges. Ett ungefärligt värde på R_1 erhålles genom att sätta $v = v_0 = 850$. Vi få då

$$R_1 \sim 0,12(850 - 260) = 71.$$

Hastigheten under första sekunden har alltså avtagit med ungefär 71 m/s. Vi kunna nu bestämma ett noggrannare (och tillräckligt noggrant) värde på R_1 genom att välja medelvärdet $850 - 0,5 \cdot 71 = 814$ och erhålla

$$R_1 = 0,12(814 - 260) = 66.$$

Hastigheten efter en sekund är sålunda $850 - 66 = 784$ m/s, och projektilens tillryggalagda väg blir = medelhastigheten gånger tiden d v s $(850 + 784) : 2 = 817$ m.

Under den andra sekunden erhålles

$$R_2 \sim 0,12(784 - 260) = 63.$$

Medelvärdet på v blir $784 - 0,5 \cdot 63 = 752$, varav

$$R_2 = 0,12 (752 - 260) = 59.$$

Hastigheten efter två sekunder blir $784 - 59 = 725$ m/s, och vägen under den andra sekunden blir $(784 + 725) : 2 = 754$ m. Den sammanlagda vägen är nu $817 + 754 = 1571$ m.

Fortsättes detta förfaringsätt, erhålles följande tabell

Tid sek	Hastighet m/s	Väg m	Tid sek	Hastighet m/s	Väg m
0	850	0	11	418	6478
1	784	817	12	400	6887
2	725	1571	13	384	7279
3	673	2270	14	370	7656
4	626	2920	15	358	8020
5	585	3526	16	347	8372
6	548	4092	17	337	8714
7	516	4624	18	328	9046
8	487	5126	19	320	9370
9	461	5600	20	313	9686
10	438	6050			

Beräkningsarbetet är som synes mycket enkelt, om det också tar litet tid (se dock nedan). Tiden är emellertid mycket väl använd, och inga hjälpmedel erfordras (möjligen en räknesticka).

Eftersom geometriska orten för konstant skjuttid kan anses vara en cirkel med pjäsen som medelpunkt, är *det erhålla sambandet mellan tid och avstånd även giltigt för lvbanor med stor utgångsvinkel.*

Författaren har utfört några jämförelser med noggrant beräknade banor och funnit, att *noggrannheten synes hålla sig inom cirka 2 %.* Denna är mer än tillräcklig för överslagsberäkningar. (Observera emellertid att tumregeln för c -värdet gäller våra nyare projektiler. För projektiler med avvikande spets höjd får värdet 0,0036 utbytas mot ett annat, vilket erhålles genom att sätta c -värdet omvänt proportionellt mot spets höjden, mätt i kaliber.)

Med här använda betraktelsesätt gäller $dx = -R \cdot dt$. Genom integrering erhålles följande uttryck för direkt bestämning av vägen efter godtycklig tid

$$x = 260 \cdot t + \frac{d}{1,44} (v_0 - 260) \left(1 - e^{-\frac{1,44}{d} t} \right)$$

där e är basen för naturliga logaritmsystemet. Har man räknesticka med s k loglogskala, ger denna formel snabbt det sökta resultatet för godtyckligt värde på t . (För reaktionsprojektiler efter drivladdningens förbränning ersättes faktorn 1,44 med minst 1,8).

ÄT MERA FISK

ty fisk är god, närande,
vitaminrik och billig mat

ÅNGERMANLANDS FISKFÖRSÄLJNINGSS- FÖRENING

Härnösand
Tel. 17 55, 17 54

Örnsköldsvik
Tel. 11 64, 12 64

DAGLIGEN FÄRSK FISK
SPECIALITÉ FÄRSK OCH SALTAD STRÖMMING

ÅNGERMANLANDS LANTMANNAFÖRBUND

HÄRNÖSAND	Tel. 23 30
ÖRNSKÖLDSVIK	„ 25 39
NYLAND	„ 16
SOLLEFTEÅ	„ 8 90
FRÅNÖ	„ 10
BREDBYN	„ 1 28
JUNSELE	„ 74

Verkstaden Lundevary

Ångermanelfvens Stufveri A.-B.

Fartygsslip, Maskin- & Plåtverkstad

Utför: Fartygsreparationer

Maskin- & Plåtarbeten

Elektrisk svetsning

Pannrengöringar

Postadress: Lundevary

Telefoner: Kramfors 10 och Sprängsviken 41

Aktiebolaget Victor Åströms

Bok- och Pappershandel

Köpmangatan 8

HÄRNÖSAND

Tel. 2007

In- och Utländsk litteratur

Facklitteratur i stort urval

Skriv- och ritutensilier

Pommac

*smakar bra
även för en*

KUSTARTILLERIST

PASTEURISERAD

MJÖLK

är vitaminrik, hygienisk,
välsmakande och hållbar

Tillhandahålles från
Härnösandsortens Mejeriförening
och dess återförsäljare

LÖFHOLMSVARVET

Telefon 45 26 00 växel

STOCKHOLM 9



LIDINGÖ NYA VARV

OCH

VERKSTÄDER

Telefon 65 25 55 växel

Telegramadr.: Åbergvarv

LIDINGÖ 3



Fartygsbyggnader

Cisterner

Fartygsreparationer

Mekaniska arbeten

Motor- o. segelbåtar

Svetsningsarbeten



Stockholm 1945
Zetterström & Persson, Boktryckeri A.-B.