



TILLÄGGS
KUSTARTILLERIE

FACKTIDSKRIFT FÖR DET SVENSKA KUSTARTILLERIET

NUMMER

2

1945 • ÅRG. 3

REDAKTION

Redaktör och ansv. utgivare:	Överstelöjtnant Sten Puke
Redaktionssekreterare:	Löjtnant 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.
Kustartilleriets roll och betydelse enligt krigserfarenheter från 1939—1945	1
<i>Överstelöjtnant S. Haglund</i>	
Personalvården vid kustartilleriet i krig och fred... ..	17
<i>Stabsassistent Ake Elmér</i>	
Felteori och skjutning (forts fr häfte 4/1944)	21
<i>Major S. Rydberg</i>	
Moderna kustartilleribatterier. Några krigserfarenheter	44
<i>Kapten Bertil Larsson</i>	
Bilder från högtidligheten den 1. juni 1945	48



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 avsågelse sker.



FLOTTANS FARTYG!

EN GOD

MÅLTIDSDRYCK

ERHÅLLES FRÅN

SOLNA
SVAGDRICKSBRYGGERI

RING STOCKHOLM 271595

AXEL GUSTAFSSON

BLECK- & PLÅTSLAGERI

LEVGRENSVÄGEN 6, GÖTEBORG

Tel. 16 46 48

UTFÖR ALLT VAD TILL YRKET HÖRER

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

SÖMNADSVÄRKSSTAD, Lotsgatan 8. Tel. 14 50 61, 14 10 40

SKEPPSFÖRNING, Fiskhamnen. Tel. 14 10 49

G Ö T E B O R G

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.**

OLJERENAREN **HåVeDe**



Då motorn permanent arbetar med ren och *avsyrad* olja minskas korrosionen och därav följande slitage till en bråkdel. Vid stationär rening minskas däremot slitaget ej avsevärt.

*Ingen annan apparat
renar och avsyrar så
perfekt som*

HåVeDe

AKTIEBOLAGET HåVeDe, GÖTEBORG

F. Petterssons
BESTÄLLNINGSSKOMAKERI

NYA VARVET • GÖTEBORG

*Entreprenör
för Flottans och Kustartilleriets sköreparationer*

Vid köp av Sport- och Arbetsskodon,
efterfråga då alltid »STEN
HULTS» tillverkningar.

Allt i Sport- och Idrottsskodon

Sten Hults Skofabriks A.≠B.

LÅNGEDRAG

Telefoner: 29 15 42, 29 11 38

Tapetserare och Dekorator

HARRY E. HANSSON

Föreningsgatan 27 A · Tel. 751 60

MALMÖ

Leverantör till Marinen och Kustartilleriet

Var god infordra offert.

Tillgrens Radio o. Cykelaffär

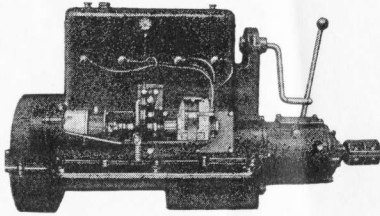
Regementsgatan 84 A · Tel. 777 64

MALMÖ

Radio, alla märken

Ultramodern reparationsverkstad

Radioservice.



L G F.-20

"KARL-ERIK"

Bensin- och fotogenmotorer

till båtar och stationär drift
äro ekonomiska och tillförlitliga.

Prisbilliga i inköp

Prospekt och alla upplysningar lämnas på begäran

TEL. 74715 **MARINMOTORER** MALMÖ

Tillverkare: LINDÅS GJUTERI & FORMFABRIKS A.-B., LINDÅS
Telegr.-adr. "Stenbergs" Tel. Emmaboda 5, 51

Blekinge Ångbåts A.-B.

Bodekullsvägen 1 • Karlshamn

Telefoner: Verkst. Direktören 41, Kassen 110



BOFORS
KVALITETSSTÅL

KUSTARTILLERIETS ROLL
OCH BETYDELSE
ENLIGT KRIGSERFARENHETER
FRÅN 1939—1945.

Överstelöjnant S. Haglund

Det andra världskriget är, som man får hoppas, nu slut för Europas vidkommande. Man är emellertid icke berättigad att förvänta, att en avrustningsepok därmed tager sin början. Trots den krigströtthet, som torde göra sig gällande överallt inom vår världsdel, är det sannolikt, att krigsmakten inom olika länder kommer att ägnas stor omsorg, avseende såväl rationalisering som ökad effekt. Att krigserfarenheterna därvid komma att beaktas är självfallet. De insatser, som gjorts eller kunnat göras av olika vapen, komma att inventeras och utvecklingstendenserna komma att granskas.

Även det svenska försvarets struktur kan komma att påverkas av de gångna krigsårens händelser. Det är därvid helt naturligt, att den frågan ställs: »Vad har kustartilleriet spelat för roll och vilken betydelse kan man tillmäta detsamma med hänsyn till krigserfarenheterna?»

Även om alla detaljer ännu icke äro kända och en slutgiltig bild av händelseförloppet vid de strider, där kustartilleri deltagit, därför ej kan framläggas, medgiva dock befintliga källor, att konturerna i stort uppdragas.

I det följande göres ett försök att besvara den uppställda frågan, med stöd av den kännedom, som för närvarande kunnat inhämtas om krigshändelserna i Finland, i Medelhavet och vid invasionen i väster.

1. *Det finska kustartilleriet.*

I det försvar, som 1939 var anordnat längs Finlands kuster och på stranden av Ladoga, utgjordes stommen av kustartilleribatterier. Dessa voro fast uppställda och torde hava utgjorts av pjäser från sekelskiftet, vilka i flertalet fall moderniserats genom bl a elevationsökning.

Pjäserna torde i regel hava varit ändamålsenligt grupperade med stora pjäsluckor och med viktigare batterier undandragna direkt insyn från sjön.

Kustartilleribatterierna vid Björkö lågo närmast ryska flottans bas i Kronstadt. Deras huvuduppgift var att försvara kusten närmast öster om Viborgska viken och att därigenom även skydda högra flanken av arméns huvudförsvarslinje på Karelska näset.

Batterierna på Saarenpää beskötos av ryska jagare och torpedkryssare på stort avstånd den 7/12 och ett flertal gånger under tiden 11/12—18/12 samt av slagskeppen Marat och Oktjabrskaja Revolutsia dels den 10/12, dels den 19/12 och 20/12 på avstånd mellan 20 och 24 km. Den 20/12 utfördes dessutom störtbomb- och högbombanfall, vilka under hela kriget ingingo i den dagliga rutinen, samtidigt med beskjutningen från sjön. Slagskeppen sköto sammanlagt omkring 300 skott med sina 30,5 cm pjäser under en sammanlagd tid av omkring 2 timmar. Verkan av fartygsartilleriets beskjutning och av flyganfallen blevo ett par dödade och några få sårade samt några förstörda förläggningslokaler.

Det finska svåra batteriet, som på grund av det stora avståndet besvarade slagskeppens eld endast med låg eldhastighet, uppgives hava fått in träffar på båda slagskeppen, vilket föranledde fartygseldens avbrytande.

Under februari 1940 utsattes Björköbatterierna även för kraftigt beskjutning av tungt artilleri i land. Dessutom verkställdes flera anfall över isen mot batterierna med infanteristyrkor och stridsvagnar, vilka anfall dock avvärjdes av kustartillerielden.

Under tiden december 1939 — februari 1940 utförde Björköbatterierna praktiskt taget varje dag verksam beskjutning mot mål på Karelska näset, varigenom armén därstädes erhöll en välbehövlig förstärkning av artilleriunderstödet. Då armén i slutet av februari måste vika, tvingades finnarna att utrymma Björköområdet, vilket dock ej skedde förrän kustartilleribatterierna hade satt in all ammunition i striderna.

Kustartilleribatterierna vid Viborska viken på Tuppura, Ravansaari och Ristiniemi deltog i striderna mot ryska armén, då denna i början av mars 1940 framträngt till detta område. De isolerade batterierna bidrogo till att kraftigt fördröja ryssarna och

uppgåvos ej förrän all ammunition skjutits ut, då batteribemanningsarna lyckades att, om än med stora förluster, slå sig igenom ryssarnas linjer fram till Viborgska vikens västra strand, där de deltog i markstriderna.

Kustartilleribatterierna i Kotka skärgård voro i början av kriget i skottväxling med lätta ryska sjöstridskrafter. Det ryska flyget utförde dessutom bombfällning mot batterierna. Några större strider förekommo dock ej förrän ryssarnas offensiv nått Viborgska viken, då samtidigt anfall med starka ryska stridskrafter ansattes över isen från de av ryssarna i krigets början erövrade oförsvarade öarna i Finska viken (Seiskari, Lavansaari, Tytärsaari, Hogland m fl). Den 4, 6, 9, och 10 mars gingo ryssarna sålunda till upprepade anfall på bred front. Den 4 mars framryckte ryssarna i tre kolonner, vardera om flera tusen man. Den största kolonnen uppskattades till två infanteriregementen. Efter häftiga strider avväjdes det ryska anfallet, främst tack vare kustartilleriets effektiva eld. Om ryssarna lyckats att över Kotka skärgård bryta sig igenom till fastlandet, hade detta inneburit ett allvarligt hot mot den finska armén i Viborgsavsnittet.

Kustartilleribatterierna vid Finska viken väster om Kotka blevo ej satta på så hårda prov som batterierna inom de östra avsnitten. Några anfall över isen förekommo sålunda ej och de bombanfall, som utfördes, voro utan verkan. Den 1 december 1939 anföll kryssaren Kirov, eskorterad av två jagare, Russaröfortet utanför Hangö. Fortets svåra batteri öppnade störande eld på avstånd nära maximiskottvidden med fyra av sina sex pjäser. Kirov besvarade elden, som pågick en kvart. Finnarna noterade en träff på den ena jagaren, som under stridens gång passerade tätt förbi Kirov. Några skador i batteriet uppstod ej.

Ett finskt kustartilleribatteri på Utö var den 14 december i strid med två ryska jagare av Ghosnyj-klassen. Striden utkämpades på omkring 12 km avstånd. En jagare sänktes av batteriet. Jagarnas eld var utan verkan.

Kustartilleribatterierna vid Ladoga voro under kriget i ständig aktion. Enär ryssarna ej gjorde några anfall över sjön, medan denna låg öppen, blev verksamheten helt inriktad på bekämpning av landmål. På grund av sin betydelse som stöd åt finska armén

och sitt läge nära fronten blevo batterierna utsatta för mycket kraftig rysk artillerield. Såsom exempel kan nämnas att kustartilleriets 12 cm batteri Järisevä på Taipaleavsnittet under praktiskt taget hela kriget låg under ihållande eld från ryska 21 cm och 15 cm batterier. När elden var som häftigast räknade man 100 nedslag i minuten. Ryssarnas ammunitionsinsats enbart mot detta batteri har uppgivits till 20.000 granater, vartill kommer tusentals bomber och jaktplanens störtanfall. Ryssarnas eld åstadkom såväl personalförluster som materielhavarier, men pjäserna kunde repareras på platsen och voro i elden intill krigets slut.

Ladogafronten höll ut hela kriget, trots ryssarnas kraftiga tryck. En betydelsefull faktor därvid har uppgivits vara kustartilleriets effektiva medverkan.

Som en *sammanfattning* beträffande det finska kustartilleriet och dess betydelse 1939—1940 kan man fastslå följande:

66) | Det finska kustartilleriet hade stor strategisk betydelse genom att frigöra större delen av övriga finska stridskrafter från uppgiften att trygga Finska vikens kust mot invasion. Kustartilleriet avvärjde alla anfall mot den finska sjöfronten såväl över sjön som över isen, trots kraftig artilleribeskjutning och omfattande bombanfall. Anfallande sjöstridskrafter tillfogades skador eller förluster, anfallande markstridskrafter tillfogades mycket stora förluster. Kustartilleribatterierna utgjorde dessutom stöd för de lätta finska sjöstridskrafterna i Finska viken, skyddade de längs kusten utförda sjötransporterna samt kunde med verksam eld stödja arméstridskrafterna.

Ur teknisk-taktisk synpunkt kunna vidare följande erfarenheter noteras:

Tillgången till svåra batterier var av avgörande betydelse vid kustartilleriets strider mot tunga sjöstridskrafter.

Det effektiva närförsvaret av kustartilleribatterierna hade stor betydelse.

Enär sjöfrontsartilleriet ej var rörligt, kunde den tyngre pjäsmaterielen ej räddas från batteriplatser, som måste uppgivas. För den anfallande överraskande omgruppering av kustartilleriet var dessutom ej möjlig, då rörliga batterier saknades.

2. *Striderna i Medelhavet.*

De allierades landstigningsoperationer i Afrika och på Sicilien rönte i stort sett ringa motstånd från de stridskrafter, som deltog på försvarssidan. Det kustartilleri som ingick i eller kunnat ingå i försvararens motstånd var, efter vad man hittills inhämtat, av mycket låg kvalitet såväl beträffande materiel som personal.

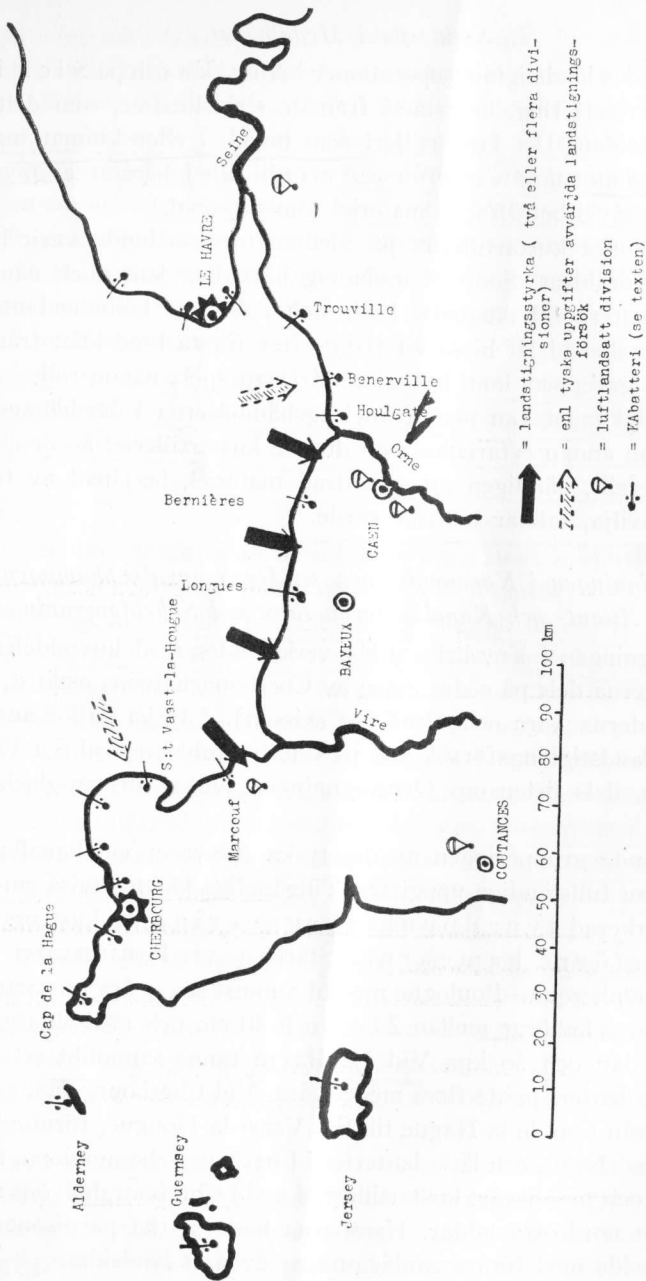
Det italienska kustartilleriet på Sicilien torde sålunda varit både svagt och föråldrat. Som ett undantag härvidlag kan dock nämnas ett svårt batteri vid Augusta. När den italienske kommandanten i Augusta emellertid lät hissa vit flagg efter första bredsidan från de engelska slagskeppen, kom batteriet aldrig att spela någon roll.

Överhuvud taget kan man från krigshändelserna i Medelhavet ej draga någon annan erfarenhet beträffande kustartilleriet än den, som gäller generellt, nämligen att föråldrad materiel, betjänad av trupp utan kampvilja, saknar taktiskt värde.

3. *Landstigningen i Normandie och striderna om djuphamnarna på franska Atlant- och Kanalkusterna samt vid Scheldemynningen.*

Landstigningen i Frankrike 1944 verkställdes med huvuddelen av stridskrafterna dels på södra delen av Cherbourghalvöns ostkust, dels mellan floderna Vire och Orne (se skissen). I tyska källor angivas dessutom landstigningsförsök dels på Cherbourghalvön vid S:t Vaast-la-Hougue, dels öster om Ornemynningen, vilka företag dock avvärfades.

Beträffande grupperingen av det tyska försvaret vid kanalkusten saknas ännu fullständiga uppgifter. Tillgängliga källor utvisa emellertid en markerad tyngdpunktsgruppering av kustförsvaret till de större hamnarna. Starkast var kustförsvaret inom området Dunkerque—Boulogne med bl a minst sex svåra kustartilleribatterier med kalibrar mellan 28 cm och 40 cm och med skottvidder mellan 34 km och 56 km. Vid Le Havre fanns sannolikt ett svårt kustartilleribatteri jämte flera medelsvåra. Vid Cherbourg fanns inom området från Cap de la Hague till S:t Vaast-la-Hougue, förutom föråldrade medelsvåra och lätta batterier i Cherbourgs hamninlopp, nyanlagt svårt och medelsvårt kustartilleri bl a vid Cherbourghalvöns nordvästra och nordöstra uddar. Hamnarna hade starka garnisoner och voro försedda med försvarsanläggningar även åt landsidan.



Invasjonskysten den 6 juni 1944.

Kanalöarna Alderney, Guernsey och Jersey hade tyska garnisoner. Kustartilleribatterier, sannolikt både svåra och medelsvåra, funnos på dessa öar.

Kuststräckan mellan hamnavsnitten försvarades av stödjepunkter, vars trupper förutom automatvapen och granatkastare även disponerade lätt artilleri. Stödjepunktsförsvarets täthet och styrka har varierat högst väsentligt inom olika kustavsnitt att döma av amerikanska och engelska källor. I vissa fall har det varit fasta punkter med kraftiga betonganläggningar men i andra fall endast fältbefästningar av enklaste slag. Som stöd åt kustförsvaret mellan hamnavsnitten funnos fasta kustartilleribatterier, enligt vissa uppgifter med 15 cm kanoner. Antalet sådana batterier torde dock varit ringa. Från S:t Vaast till Seines mynning — en kuststräcka på över 150 km — äro dylika kustartilleribatterier i tillgängliga tyska och allierade källor endast omnämnda vid Marcouf (omkr 2 mil syd S:t Vaast), Longues (norr Bayeux), Bernieres (norr Caen) samt Houlgate, Benerville och Trouville (mellan Orne- och Seinemyningarna). Huruvida ytterligare dylika batterier funnits inom nämnda kustområden är f n icke känt: Av nämnda batterier ligga Marcouf, Longues och Bernieres inom landstigningsområden. Houlgate, Benerville och Trouville ligga däremot inom eller vid område, där landstigningsförsök avvärdades.

I det lokala kustförsvaret ingående trupper voro av växlande kvalitet och delvis av annan än tysk nationalitet. Av rörliga fälttrupper kunde tyskarna sannolikt disponera omkr 8—10 divisioner inom området väster Seine under de första invasionsdagarna.

Disponibla tyska sjöstridskrafter utgjordes av jagare, torpedbåtar, patrullbåtar och motortorpedbåtar.

Det tyska flyget, som kunde insättas över norra Frankrike, utgjordes av omkr 1.100 flygplan.

Den tyska grupperingen antyder en försvarsplan, enligt vilken hamnarna skulle försvaras till det yttersta mot direkta anfall under det att strandförsvaret mellan hamnarna skulle fördröja anfall tills reserver hunno insättas. Reservernas styrka var möjligen avvägd med hänsyn till att den anfallande, utan tillgång till urskeppningshamn, ej skulle kunna ilandföra större mängder tung materiel. Härigenom skulle de inom invasionsområdet omedelbart disponibla tyska divisionerna kunna

slå den invaderande, varigenom dennes försök att från landsidan öppna en hamn för urskeppning av invasionsarméns huvudstridskrafter skulle omintetgöras. Med att de allierade snabbt skulle kunna nyanlägga en tillfällig hamn inom området för den första invasionen, vilket sedermera visade sig vara möjligt, hade man sannolikt ej räknat på tyskt håll.

Invasionen började, efter att på grund av ogynnsamt väder hava uppskjutits ett dygn, natten till den 6 juni med bombanfall, luftlandsättning, minsvepning och röjning av strandhinder. Invasionen hade förberetts av bombanfall under mer än en månad mot kustförsvarsanläggningar, flygfält och förbindelselinjer. För att ej i förväg utpeka anfallsområdet hade bombanfallen inriktats mot hela Kanal-kusten.

De allierade markstridskrafter, som insattes första invasionsdygnet, utgjordes (enligt amerikansk källa) inom området S:t Vaast-Ornes mynning av:

VII. amerikanska armékåren (två divisioner), som landsteg nordväst Vires mynning (södra delen av Cherbourghalvöns östkust) med uppgift att jämte en omedelbart innanför kusten *luftlandsatt division* taga Cherbourg,

V. amerikanska armékåren (tre divisioner), som landsteg öster om floden Vire med uppgift att skydda VII. armékåren och att därvid genom framträngande mot Cherbourghalvöns västkust avskära halvön samt

omkr *fyra brittiska divisioner* (därav en à två pansardivisioner), som landstego norr linjen Bayeux—Caen, med uppgift att i första hand taga denna linje.

För att understödja landstingningen, bl a genom förhindrande av tyska reservers insättande, luftlandsattes *en amerikansk division* i trakten av Coutances (omkr 7 mil syd Cherbourg), *två engelska divisioner* i trakten av Caen och *en engelsk division* i trakten av Honfleur (syd Seines mynning). Sistnämnda fyra luftlandsatta divisioner blevo efter häftiga strider till större delen nedkämpade.

Natten mellan den 5 och 6 juni fälldes 10.000 ton bomber av 2.300 allierade flygplan mot kustförsvaret inom invasionsområdet (och i vilseledande syfte även utanför detsamma). I allt deltog *11.000 allierade flygplan*, som dels bildade paraply över invasionsarmadan, dels utförde

bombfällning mot tyska försvarsställningar, flygfält och förbindelse-linjer. Styrkeförhållandena mellan det allierade och det tyska flyget var ungefär 10:1.

Överskeppningen och skyddet till sjöss av den-samma ombesörjdes av mer än 4.000 fartyg. Invasionsstyrkorna av-gingo från de engelska hamnarna den 5 juni och befunno sig till sjöss på eftermiddagen nämnda dag.

Den amerikanska armén understöddes vid landstigningen närmast av bl a 3 slagskepp, 3 tunga kryssare, monitoren *Erebus* samt jagare.

Den engelska armén understöddes närmast av bl a 3 slagskepp, 6 kryssare samt jagare.

Även specialbyggda båtar med raketartilleri torde hava medverkat vid anfalllet mot strandförsvaret.

Efter dagningen den 6 juni avgavs av stridsfartygen en kraftig *stormeld* med pjäser av alla kalibrar, varvid ammunitionsinsatsen upp-ges till 2.000 ton spränggranater inom loppet av 30 minuter. Detta motsvarar enligt svenska beräkningsgrunder en ungefärlig ammuni-tionsinsats för 50 % verkan mot 5 km² område vid målyta 0,1 m². Antalet svåra och medelsvåra pjäser, som av fartygsartilleriet kunde insättas i stormelden, kan beräknas hava uppgått till över 300.

Efter stormeldens slut utfördes *landstigningen*, varvid fartygs-artilleriet lämnade *eldunderstöd* genom beskjutning av eldgivande strandförsvartsbatterier och motståndsnästen. Enligt amerikansk källa utgjordes det farligaste motståndet på amerikanarnas frontavsnitt av ett 15 cm kustartilleribatteri om 6 pjäser i betongbunkrar. Detta batteri tystades dock av slagskeppens svåra artilleri. Enligt tysk källa sänkte batteri *Marcouf* (som låg inom området för det ameri-kanska anfalllet och som därför sannolikt är det i den amerikanska källan åsyftade) en kryssare och ett större transportfartyg samt skadade ett flertal andra fartyg, innan batteriet tystades av slagskepps-artilleri. Batteri *Marcouf* kunde med reducerad eldkraft under andra invasionsdagen på nytt ingripa i striden, ehuru batteriet då var an-gripet även från landsidan.

Den anfallandes förluster i samband med landstigningen äro ej offentliggjorda av de allierade. I amerikansk källa anges emellertid att den amerikanska armékåren (VII.) vid landstigningen norr floden *Vire* mötte endast ringa motstånd och snabbt kunde förena sig med

den innanför kusten luftlandsatta divisionen, under det att den amerikanska armékåren (V.) öster Vire led större förluster. Enligt samma källa var motståndet ringa vid brittiska arméns västra flygel under det att briterna norr Caen visserligen lyckades landstiga men möttes av hårt motstånd. Ett landstigningsförsök öster Orne led enligt samma amerikanska källa stora förluster.

Den 7 juni på kvällen kan slaget om stränderna anses vara vunnet av de allierade, även om flera tyska stödjepunkter ännu icke hunnit nedkämpas.

Efter ständiga markstrider, understödda av såväl flyget som fartygsartilleriet, lyckas amerikanska armén avskära Cherbourghalvön den 18/6 under det att den brittiska armén lyckas hålla tillbaka de tyska motanfallen bl a i trakten av Caen. Styrkeförhållandena i land anges i amerikansk källa hava varit följande:

8 juni: 13½ allierade divisioner mot 10 tyska,

9 juni: 18 allierade divisioner mot 10 tyska samt

12 juni: 22 allierade divisioner mot 13 tyska.

Allierade landstigningsförsök mot norra och nordöstra delen av Cherbourghalvön samt öster Ornefloden, skola enligt tysk källa ha företagits under denna tid. Genom bl a kustartilleriets medverkan avvärdades anfallen med förluster för den anfallande i fartyg och markstridskrafter.

Under hela tiden fr o m den 6 juni voro kustartilleribatterier med gruppering inom sådana områden, som ej erövrats av de allierade, i verksamhet, vilket framgår av i det följande angiven »Tabell utvisande eldverksamheten vid kustartilleribatterier i Normandie under perioden 6—30 juni 1944». Genom det stöd, som kustartilleribatterierna vid bl a Le Havre och Cherbourg kunde lämna under denna tid, möjliggjordes operationer med i nämnda hamnar baserade tyska lätta sjöstridskrafter, vilka, jämte flygstridskrafter, enligt tyska uppgifter tillfogade de allierade väsentliga fartygsförluster inom Kanalområdet.

Sedan de allierade efter landstigningen i Seinebukten lyckats stabilisera sitt brohuvud därstädes och lyckats landsätta tillräckliga markstridskrafter, varvid de enda disponibla hamnanläggningarna utgjordes av tillfälliga, i samband med invasionen klargjorda urskeppningsplatser av stor omfattning (Port Winston)¹, började striden om de djup-

¹ Se artikel av kapten B. Larsson i denna tidskrifts fjärde häfte 1944.

Tabell

utvisande eldverksamheten vid kustartilleribatterier i Normandie under perioden 6—30 juni 1944.

Dag	6/ ₆	7/ ₆	8/ ₆	9/ ₆	10/ ₆	11/ ₆	12/ ₆	13/ ₆	14/ ₆	15/ ₆	16/ ₆	17/ ₆	18/ ₆	19/ ₆	20/ ₆	21/ ₆	22/ ₆	23/ ₆	24/ ₆	25/ ₆	26/ ₆	27/ ₆	28/ ₆	29/ ₆	30/ ₆	
KA batt vid																										
Kanalöarna						S																S				S
Cherbourgområdet	S	S					S		S				S	sl	I	I	I	I	sl	sl	sl	sl	sl	sl	sl	sl
Marcouf—Ornes mynning (= landstigningsområdet)	S																									
Orne — Seine	S	sl	S						S	S							sl		S	S	S				S	
Le Hæreområdet	S	S	sl						S	S							S		S	S	S				S	S

Ann 1: s = eldgivning mot sjömål, I = eldgivning mot landmål.

Ann 2: Endast i tillgängliga källor speciellt angiven verksamhet har medtagits. Sannolikt har eldgivningen haft större frekvens.

hamnar, vilka voro erforderliga för de allierades fortsatta krigföring på västfronten. Dessa hamnar erövrades från landsidan av de allierades markstridskrafter under medverkan av sjö- och luftstridskrafter. Striderna om de större hamnarna, vilka voro försvarade av armé- och kustartilleristridskrafter, blevo för de allierade såväl kraft- som tidsödande.

Hamnarna erövrades i följande ordning:

Cherbourg föll den 26 juni, men fartyg kunde ej intränga i hamnen för minröjning m m förrän samtliga kustartilleribatterier på Cherbourghalvön hade erövrats, d v s först efter den 30 juni.

S:t Malo togs från landsidan den 18 augusti, men kunde ej utnyttjas förrän kustartilleribatteriet på ön Cézembre kapitulerat, vilket skedde först den 2 september.

Le Havre föll den 12 september.

Boulogne och Brest föllo den 20 september.

Calais föll den 1 oktober.

Antwerpen erövrades av partisaner redan i början av september, men fartyg kunde intränga i hamnen först sedan det tyska kustartilleriet vid Scheldemynningen satts ur spel bl a genom blodiga strider om ön Walcheren, som föll den 10 november.

Inloppet till Bordeaux öppnades av de allierade efter hårda strider i april 1945 men Dunkerque, Lorient, S:t Nazaire (som spärrar inloppet till Nantes) och La Rochelle (som spärrar inloppet till Rochefort) hölls av tyskarna till krigets slut.

Det sega tyska försvaret av djuphamnarna har från allierat håll angivits som framgångsrikt och som en av den allierade krigsledningens största svårigheter. Den tidsfrist, som tyskarna därigenom vunno, torde utgjort en av de främsta förutsättningarna för försvarets organiserande vid den under tiden för invasionen i Nordmandie delvis avbestyckade Västvallen. Möjligheten att över vintern 1944—1945 hejda anfallet västerifrån mot Tyskland har sålunda sin grund bl a i det tyska försvaret av hamnarna.¹

Från striderna om Cherbourg, S:t Malo och Amsterdam må anföras följande.

Striderna om Cherbourg. Cherbourghalvön blev avskuren av den amerikanska armén, då denna den 18/6 nådde väst-

¹ Se artikel av kapten B. Larsson i denna tidskrifts första häfte 1945.

kusten vid Cap Carteret. Någon tysk kraftsamling söderifrån mot den amerikanska armén kom aldrig till stånd, varför denna armé relativt ostörd kunde koncentreras mot de på Cherbourgshalvöns norra del instängda tyska styrkorna.

Beträffande kustartilleriet inom Cherbourgområdet är följande känt:

För det omedelbara försvaret vid Cherbourgs hamn funnos föråldrade franska batterier (lätta och medelsvåra), som provisoriskt förstärkts av tyskarna. Därutöver hava i rapporter nämnts batterierna »Hamburg» (med 24 cm pjäser), »York» och »Landemeer» samt batterier vid Cap de la Hague, Cap Lévi (nordväst Cherbourg), samt La Pernelle (mellan Barfleur och S:t Vaast).

Anfallen mot Cherbourgs landfront torde hava satts in på allvar fr o m den 21 juni, då amerikanarnas tunga markartilleri var grupperat. De följande dagarna utkämpades mycket häftiga strider, varvid tyska kustartilleribatterier insattes mot landmål. Förutom beskjutning med tungt markartilleri samt intensiv flygbombning beskötos försvarsanläggningarna i Cherbourg den 25/6 även med fartygsartilleri, vilken beskjutning utfördes med ett flertal slagskepp och kryssare. Enligt allierade uppgifter »tystades kustartilleriet» efter en timma av fartygens eld, varpå fartygen »i skydd av konstgjord dimma» drogo sig tillbaka. Att batterierna emellertid ej voro nedkämpade framgår däraf, att de, enligt allierade rapporter, voro i elden ända tills att det sista batteriet erövrats från landsidan den 30/6.

Cherbourg kapitulerade den 26/6 men kampen mot kustartilleriet i själva hamnområdet pågick ännu den 29/6. Först natten till den 1/7 föll batteriet vid Cap de la Hague, det sista av kustartilleribatterierna utanför Cherbourg. Dessa batterier hade då i fem dagar efter Cherbourgs fall med sin eld förhindrat fartyg att intränga i hamnen, där minröjningen sålunda kunde taga sin början tidigast den 1/7.

Batteri Cézembre. På klippön Cézembre hade av tyskarna anlagts ett kustartilleribatteri (enligt engelskt källa med 15 cm pjäser), som behärskade inloppet till S:t Malo. Sedan S:t Malo tagits den 18/8 var batteriet, som lyckades förhindra allt tillträde till S:t Malo från sjösidan och som besköt markstridskrafter vid S:t Malo, under eldpraktiskt taget dagligen från allierade sjöstyrkor, varjämte ett flertal bombanfall mot batteriet av stor omfattning utfördes med såväl tunga och medeltunga bombplan som bombjaktplan. Batteriet höll ut till den 2/9.

Striderna om Walcheren. Antwerpen med sin stora hamn ockuperades redan i början av september men var, trots att tyskarna ej hunnit förstöra hamnanläggningarna, värdelös som huvudbas för de allierade arméernas underhåll, så länge det svåra och medelsvåra tyska kustartilleriet kontrollerade Scheldemynningen från sina ställningar bl a på ön Walcheren. Antwerpen, som senare har utnyttjats för ca 30 % av de allierades tillförsel till västfronten, kan sägas hava varit ovillkorligen erforderlig som urskeppningshamn vid de fortsatta operationerna. »Slaget om Antwerpen», d v s Scheldemynningens öppnande, tog sin början den 9 oktober och varade omkring en månad samt krävde i förluster 40.000 kanadensare och engelsmän. Det direkta anfallet mot Walcheren, som under senare delen av oktober utsatts för kraftiga bombanfall, började den 1. november och understöddes förutom av flygets bombattor av fartygsartilleri. Bl a deltog slagskeppen Warspite samt monitorerna Erebus och Roberts i den förberedande stormelden. Kustartilleriet, som ej kunde tystas förrän batteriställningarna tagits från landsidan, sänkte ett mycket stort antal landstigningsbåtar samt enligt brittisk källa 20 av 25 eskortfartyg. Dessutom avgav kustartilleribatterierna verksam eld mot de anfallande markstridskrafterna. Först den 10 november hade de allierade lyckats helt erövra Walcheren.

Erfarenheterna rörande kustartilleriet och dess verksamhet i samband med invasionen i västra Europa 1944—1945 kunna sammanfattas sålunda:

1) Kustartilleriet har haft stor strategisk betydelse genom att förhindra (avskräcka) de allierade från direkt anfall från sjösidan mot Atlant- och Kanalkustens djuphamnar, vilket framtvingat mycket tidsödande operationer för hamnarnas erövrande från landsidan. Det sega tyska försvaret av djuphamnarna var framgångsrikt och utgjorde en av den allierade krigsledningens största svårigheter. Möjligheten att vid Västvallen kraftigt fördröja anfallet västerifrån mot Tyskland hade sin grund bl a i det tyska försvaret av hamnarna.

2) 3) Genom att de allierade voro nödsakade att verkställa sin invasion utan möjlighet till omedelbart erövrande av befintlig storhamn, tvingades de till att i väsentlig grad utöka förberedelserna för inva-

sionen med tillverkning av mycket omfattande transportabla hamnanläggningar (Port Winston).

Kustartilleriet vid bl a Cherbourg och Le Havre utgjorde stöd åt de tyska lätta sjöstridskrafterna i Kanalen.

Det samverkande svåra och medelsvåra kustartilleriet inom Cherbourgområdet kunde icke nedkämpas av de allierade slagskeppen och kryssarna (anfallet den 25/6). Samma erfarenheter angående stor uthållighet hos samverkande svåra och medelsvåra batteriet bekräftas av händelserna vid Walcheren.

Det tyska strandförsvaret inom landstigningsområdena i Seinebukten kunde efter kraftiga bombanfall nedkämpas eller nedhållas av slagskeppens och kryssarnas artilleri utan att detta kunde förhindras av de enstaka medelsvåra kustartilleribatterierna, vilka saknade stöd av svårt kustartilleri.

Ett kustartilleribatteri, som på nära håll kan beskjutas med direkt eld från svårt sjöartilleri, kan nedkämpas eller tystas, även om batteriets pjäser hava starkt fortifikatoriskt skydd (Marcouf). Är batteriet ändamålsenligt grupperat, t ex i ravinartad terräng, kan dock även ett dylikt batteri hava stor uthållighet mot sjöartilleri (Cézembre).

Kustartilleribatterierna motståndskraft mot luftanfall är stor, vilket framgår av att de tyska batterierna, vars lägen torde varit noggrant fastställda av de allierade, i många fall ej kunnat tystas ens genom »bombmattor» (Cherbourg, Cézembre, Walcheren m fl).

4. Kustartilleriets betydelse enligt krigserfarenheterna.

Som svar på den inledningsvis uppställda frågan angående kustartilleriets roll och betydelse kan med hänsyn till erfarenheter från kringshändelserna i Europa 1939—1945, så långt dessa fin äro kända, angivas följande, nämligen:

a. Krigserfarenheterna bestyrka kustartilleriets strategiska betydelse vid invasionsförsvaret. Genom att kustartilleri utgör ett allvarligt hot mot stridsfartyg samt transport- och landstigningsfartyg, undviker den anfallande om möjligt de med starkt kustartilleri försvarade områdena bl a vid valet av invasionspunkt.

b. Om invasion utföres mot ett område, vid vars försvar starkt kustartilleri medverkar, kan kustartilleriets eldverkan åstadkomma dels allvarliga förluster eller skador i vad avser de stridsfartyg, som

understödja landstigningen, dels stora förluster bland de landstigande trupperna före, vid och efter landstigningen. Detta tvingar angriparen till omfattande åtgärder, avseende kustartilleriets nedkämpande eller tystande före eller (och) samtidigt med landstigningen. Lämpligt grupperade och skyddade kustartilleribatterier hava dock stor motståndsförmåga och uthållighet mot såväl sjöartilleri som bombanfall.

Om medelsvåra kustartilleribatterier med hänsyn till uppgiften eller (och) terrängens beskaffenhet måste grupperas för direkt eldgivning, kunna de trots sin motståndsförmåga mot artillerield nedkämpas eller tystas av slagskepp eller tunga kryssare, därest de ej stödjas av svårt artilleri, som förmår hålla den anfallandes tyngre artillerifartyg på avstånd. För att ett kustartilleriförsvar skall vara starkt erfordras därför, att medelsvåra och svåra kustartilleribatterier kunna samverka.

I vissa fall kan dock även ett enstaka medelsvårt kustartilleribatteri bli av stor betydelse genom att åstadkomma förluster eller genom att verka kraftigt fördröjande.

c. Kustartilleri kan utgöra stöd åt försvararens sjöstridskrafter, dels indirekt genom att dessa beredas mot sjö- och markstridskrafter tryggade baser inom av kustartilleri försvarade områden, dels direkt genom eldgivning eller hot mot den anfallandes sjöstridskrafter, som uppträda inom kustartilleriets eldområden.

d. Kustartilleri kan förhindra eller försvåra att strandförsvaret nedkämpas eller nedhålls av den anfallandes sjöartilleri, varigenom strandförsvaret kan avvärja landstigningsförsök eller åstadkomma stora förluster. Detta kräver dock att kustartilleribatterierna hava tillräcklig eldkraft (tillräcklig kaliber och tillräckligt antal pjäser) för att förhindra de anfallande fartygen att på lämpligt avstånd skjuta stormeld.

e. Genom samverkan mellan kustartilleri-, sjö- och luftstridskrafter ökas möjligheterna för att tillfoga den anfallandes sjöstridskrafter och invasionsfarkoster (med markstridskrafter) stora förluster.

f. Genom samverkan mellan kustartilleri- och arméstridskrafter ökas möjligheten att tillfoga den anfallandes markstridskrafter stora förluster.

Maj 1945.



Karlshamns Mejeriförening

Fårösunds Automobilaffär

Fårösund • Telefon 54

BIL-, CYKEL-, RADIO- OCH
SPORTAFFÄR

Utför alla till branschen hörande reparationer

RESERVOIRPENNOR

AV LEDANDE FABRIKAT

PLATSENS STÖRSTA SORTERING

J. A. KROOKS BOKHANDEL A.-B.

Tel. 281

KARLSKRONA

Tel. 260

Lunnatorps Handelsträdgård

Karlskrona

Telefoner:

Karlskrona 3610, 4070

Kuggaboda 3

Rödeby 144

Leverantör till Kustartilleriet

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

SÖDERBERGS EFTR.

BEKLÄDNADSAFFÄR

Borgmästaregatan 18, Telefon 1492

Karlskrona

Bästa varor till lägsta möjliga priser.

Kustens Personal

Vid behov av *DELIKATESSER*

handla då bos

Gösta Anderssons Delikatessaffär

Borgmästaregatan 20 - Telefon 1715

Karlskrona

Konditori GÖTA

KARLSKRONA

Landbrogatan 11 • Telefon 846

R E K O M M E N D E R A S

A.-B. BYGGINDUSTRI

TEL. Växel 23 05 50

Kungsgatan 18 Stockholm

STOCKHOLM-SANDHAMNS

Rederi Aktiebolag

STOCKHOLM



KUNGSGATAN 54

TEL. 11 32 48

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*
Infodra 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 välsorterat lager.

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

Bröderna Petterssons Smidesverkstad

Långgatan 69 - Härnösand

Telefon 2483, bostaden 3229

Utför allt inom branschen.

Obs! Gas- o. elsvetsning. Obs!

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 STROMMING

ÅNGERMANLANDS LANTMANNAFÖRBUND

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

PERSONALVÅRDEN VID KUST- ARTILLERIET I KRIG OCH FRED

Stabsassistent Åke Elmér

Begreppet personalvård har först under det nu avslutade kriget fått hemortsrätt inom den svenska krigsmakten. Visserligen har det sedan långt tillbaka ansetts höra till en befälhavares skyldigheter att vårda sig om sina underlydande och ta sig an deras personliga bekymmer, men det är först nu som saken ansetts kräva särskilda instruktioner och särskild personal. Redan före krigsutbrottet hade man tänkt på saken och beslutat inrätta s k bildningsråd vid de olika regementena, bestående av en officer som ordförande (numera kallad personalvårdsofficer), militärpastorn, representanter för underofficerare, fast anställt manskap och vpl samt företrädare för det civila folkbildningsarbetet i orten. Bildningsråden kom emellertid av sig vid ingången på grund av krigsutbrottet (de började sin verksamhet i december 1939), och det var först när de fick stöd av den senare upprättade assistentorganisationen, som de kunde göra någon nämnvärd insats. De var dock från början avsedda för fredsförhållanden och kommer därför att bestå även efter beredskapens upphörande.

Vid krigsutbrottet stod man således utan någon användbar organisation för personalvård. I den mån sådan förekom, var det emellertid Kustartilleriet som gick i spetsen. Redan i september 1939 hade på åtskilliga håll officerare eller vpl studenter börjat arrangera förströelser och fritidsstudier, och sedan fil kand Sven Björklund i oktober samma år beordrats till tjänstgöring i CKA stab organiserades under hans medverkan och med effektivt stöd av dåvarande stabschefen, numera överste Cyrus en fritids- och förströelsedetalj vid samtliga regementen, kårer och detachment inom KA. Största omfattningen fick verksamheten i Karlskrona. Dessutom tillsattes vid

varje förband en juridisk rådgivare, som utsågs bland vpl eller reserv-officerare med juridisk utbildning. Rådgivarna kunde dock inte mycket göra, eftersom praktiskt taget all skyddslagstiftning för vpl saknades och familjebidragen var löjligt små eller obefintliga. När senare marinpastorer och marinpredikanter tillsattes, fick dessa även medverka inom personalvården och gjorde därvid i flera fall mycket goda insatser.

Den ovan beskrivna ordningen ägde bestånd i mer än två år eller till årsskiftet 1941/42, då den nuvarande personalvårdsorganisationen trädde i funktion. Vid armén hade detta skett redan på våren 1941 och det var därför säkerligen många som trodde, att marinen därvidlag låg efter. Men så var ingalunda fallet, tvärtom torde verksamheten vid Kustartilleriet i viss utsträckning ha stått modell även för arméns personalvård. Den vid försvarsberedskap och krig tillämpade ordningen torde vara så bekant för denna tidskrifts läsare, att det inte kan anses nödvändigt att redogöra för den i detalj. Det bör emellertid påminnas om att verksamheten omfattar fyra huvudgrenar, nämligen upplysningsverksamhet, socialvård, bildningsverksamhet och förströelseverksamhet. Upplysningsverksamheten har sin egentliga betydelse under krig, men även under beredskapstiden torde assistenterna kunnat göra en viss insats för att höja soldatandan och motverka upplösande tendenser. Socialvården har för många framstått som det viktigaste men har fått allt mindre betydelse, allteftersom de sociala bestämmelserna blivit bättre och de sociala organen effektivare. Framför allt som upplysningsbyrå ifråga om familjebidrag, krigsledighet, militär sjukvård, avlöningsfrågor etc har dock assistentverksamheten gjort det lättare för de inkallade och de militära cheferna. Bildningsverksamheten har arbetat med fältbibliotek, fältföreläsare, studiekurser och studiecirklar. Den har inte lyckats komma i kontakt med alla inkallade, men den har ändå säkert gjort en god insats. Förströelserna slutligen har varit mångahanda. Framst står distributionen av tidningar, radioapparater och film, men de otaliga teaterföreställningar, konserter och kabareter, som under dessa år arrangerats, har säkert också haft sin betydelse både som avkoppling och (i regel) som smakförbättrare.

Den särskilda personal som anlitas har nästan uteslutande varit värnpliktig. Några krigsfrivilliga har förekommit, och dessutom har ett mindre antal officerare varit inkopplade i egenskap av personal-

vårdsofficerare, vilken syssla de dock endast kunna sköta på lediga stunder. Vid högre staber ned till regemente (motsv) har funnits stabsassistenten med subalternofficers ställning, vid sektioner, större spärrar och bataljoner (motsv) assistenter likställda med uoff 2, och vid kompaniförband och mindre enheter slutligen kompaniassistenter, som skött sin syssla bredvid sin ordinarie kommendering och icke haft särskild tjänsteställning.

När nu värnpliktslagen § 28 inom kort upphör att vara tillämplig, försvinner hela assistentpersonalen. Men försvinner därmed behovet av särskilda assistenter? Alldeles säkert icke. Visserligen blir problemen enklare, när endast årets värnpliktiga och den fast anställda personalen är i tjänst, och visserligen kvarstår bestämmelserna om bildningsråd och personalvårdsofficer, men det torde råda enighet om att regementsassistenten (depåassistenten), som det här närmast gäller, kommer att lämna ett kännbart tomrum efter sig. Sannolikt finns det ingen annan lösning på problemet än att civilanställa depåassistenter för halvtidstjänstgöring och kommendera lämpliga vpl eller fast anställda (ev också en maskinskriverska) som biträden. Bland de många folkskollärare, som under dessa år tjänstgjort som assistenter, finns säkert någon som är bosatt i närheten av regementet. En folkskollärare har den fördelen att han slutar sitt arbete så tidigt på dagen att han kan åta sig eftermiddagstjänstgöring. Han kan då samtidigt vara sekreterare i och ev ledamot av bildningsrådet, som härigenom skulle bli betydligt mera funktionsdugligt. Att militärpastorn, som har regementets själavård som bisyssla för ett lågt arvode, skulle vara lämpligt och villig att utan ersättning fylla en ny funktion är väl knappast troligt. Och skall man ändå betala, så bör det väl vara fördelaktigast att få en person, som uttagits just för den uppgift det gäller.

Nu kan man kanske fråga sig, om man inte skulle kunna använda de äldre vpl, som gör sin andra repetitionsövning vid 28 års ålder eller sin efterutbildningsövning vid 38 års ålder. Av dem skall väl en del tagas ut för utbildning till assistenter vid mobilisering. Men det går nog inte att på detta sätt få platsen besatt kontinuerligt och dessutom måste det vara mindre lämpligt med ombyte varje månad. Därtill kommer att det för åtskilliga år framåt torde bli ont om sådant folk, eftersom den nu fullgjorda beredskapstjänsten förmodligen

kommer att befria åtskilliga från skyldigheten att fullgöra dessa övningar.

Sammanfattningsvis kan sägas att Kustartilleriet under hela beredskapstiden stått på ett högt plan i personalvårdsavseende och att det skulle vara en förlust för vapnet, om personalvårdsverksamheten inte skulle få fortsätta även i fredstid.

Juni 1945.

FELTEORI OCH SKJUTNING

(FORTS FR HÄFTE 4/1944)

Major S. Rydberg

§ 7. Inverkan av systematiska fel.

Gallring av abnorma skott.

Man kan tala om skilda slag av systematiska fel. Under *en serie* kan medelkrevadpunkten avvika »systematiskt» från framförpunkten eller från målet. »Systematiskt olikhet» mellan *olika serier* förefinnes, om medelvärdena avvika mera från varandra, än vad den genomsnittliga variationen inom serierna (samlingarna) angiver. I båda fallen kan avvikelsen vara konstant eller varierande.

En statistisk metod för att utröna, huruvida medelvärdet i en samling avviker mera än slumpmässigt, har redan lämnats och exemplifierats i § 6 : 3 och 4 (häfte 4/1944, sid 37—46).

Systematisk olikhet mellan flera samlingar (grupper) utredes medelst *variansanalys*. Aktuella tillämpningar: Granskning av pjäsgrundvärden, bestämning (differentiering) av Fp-spridning, batterispridning, pjässpridning m m.

Om medelvärdet för en viss storhet varierar mera än slumpmässigt, måste variationen till en viss del vara orsakad (beroende) av variation i någon annan storhet. Detta förhållande kan råda, utan att avvikelserna har bestämd karaktär. Man talar om *samvariation* eller *kovariation*. Det statistiska verktyg, som i detta fall brukas, benämnes *kovariansanalys* och utgör en utvidgning till flera variabler av variansanalysen, som behandlar endast en variabel.

Det torde ha framgått, att man genom varians- och kovariansanalys får möjlighet att *rationellt* studera sådana sammansatta spridningsförlopp, vilka hittills endast kunnat bedömas överslagsvis och subjektivt. Först med tillgång till dessa statistiska verktyg kan man få en ingående kännedom om spridningsförhållandena vid skjutning över huvud taget och främst mot rörliga mål. Varians- och kovarians-

analysen har helt enkelt fundamental betydelse, ty skjutning är en till konst driven statistisk vetenskap.

Underrubrikerna till denna paragraf äro därmed givna :

- A. variansanalys,
- B. kovariansanalys och
- C. gallring av abnorma skott.

Den i § 2: 7 omnämnda metoden att beräkna spridningsmått ur *s k successiva differenser* granskas i avsnittet kovariansanalys.

A. *Variansanalys.*

1. *Elementär variansanalys.*

Om var och en av ett antal samlingar (grupper) är (ifrågasättes vara) stickprov ur en och samma tänkta spridningsbild (med oändligt många variater), avvika gruppmedelvärdena på grund av slumpen från varandra. Emellertid har i § 6: 2 antytts, att gruppmedelvärdenas variation — med en marginal, som betingas av slumpen — står i en viss relation till den genomsnittliga variationen inom grupperna. Storleken av nämnda marginal kan exakt beräknas. Variansanalysen består just i att bestämma förhållandet mellan storleken av två variationer, varav den ena är variationen *mellan* gruppmedelvärden och den andra är variationen *inom* grupperna. Faller talvärdet av nämnda förhållande utanför angivna marginal, kunna grupperna (samlingarna) icke vara stickprov ur en och samma tänkta spridningsbild, vilket innebär, att gruppmedelvärdena avvika mera än slumpmässigt från varandra.

Benämningen variansanalys kommer därav att man analyserar olika skattningar på variansen (= kvadraten på spridningen. Jfr § 6!) i den tänkta spridningsbilden.

I inledningen till kap II har angivits, att variansanalysens arbetsmetoder äro standardiserade. Räknearbetet är med ytterlig elegans förenklat, så att vägen från den rena teorin till tillämpningen är tämligen omständlig. Innan den rutinmässiga räknemetoden här beskrives, skola dock endast ett par standardiserade benämningar förklaras.

Man kan erhålla tre olika skattningar på variansen i den tänkta spridningsbild, varur föreliggande samlingar (grupper) äro (ifrågasättas vara) stickprov.

1) Om alla samlingar (grupper) slås ihop till en enda, *summasamlingen*, kan man för denna bilda kvadratsumman, d v s summan

av alla kvadrerade avvikelser från summasamlingens medelvärde. Är sammanlagda antalet variater n , erhållas *medelkvadraten för summasamlingen*, d v s en skattning av variansen, genom att dividera kvadratsumman med motsvarande antal frihetsgrader ($n-1$).

2) För varje enskild samling (grupp) kan man analogt bilda kvadratsumman, d v s summan av alla kvadrerade avvikelser från resp samlings medelvärde (gruppmedelvärde). Adderas alla samlings kvadratsummor, erhåller man »*kvadratsumman för inom samlingar*», varav en skattning av variansen erhålles i form av *den genomsnittliga medelkvadraten »inom» de enskilda samlingarna* genom att dividera nämnda kvadratsumma med summan av alla samlings frihetsgrader (= $n-h$, om h är antalet samlingar).

3) En tredje skattning på variansen kan slutligen erhållas, om man observerar det förhållandet, att medelvärdenas variation, mätt med medelkvadraten (variansen), är lika många gånger mindre än variaternas varians i den tänkta spridningsbilden som antalet variater i resp samling. (Jfr § 6:2 : $m = s : \sqrt{n}$). Genom att behandla samlingsmedelvärden som variater erhåller man en skattning på variansen i form av *den genomsnittliga medelkvadraten »mellan» samlingsmedelvärdena*. Denna beräknas ur *kvadratsumman »mellan» samlingsmedelvärden* genom division med motsvarande antal frihetsgrader, d v s antalet samlingar minus ett ($h-1$).

Utöver denna introduktion av benämningar erfordras *några grundläggande räknelagar*:

Kvadratsumman för summasamling = kvadratsumman för »inom» samlingar + kvadratsumman för »mellan» samlingsmedelvärden.

Frihetsgrader för summasamling = frihetsgrader för »inom» samlingar + frihetsgrader för »mellan» samlingsmedelvärden.

Har man beräknat två kvadratsummor, är sålunda den tredje även bekant enligt nyss givna räknelag. Ovan har angivits, att man för variansanalysen behöver kvadratsumman för »inom» samlingar och kvadratsumman för »mellan» samlingsmedelvärden. Ur räkneteknisk synpunkt är det emellertid besvärligt att direkt beräkna kvadratsumman för »inom» samlingar. Man beräknar därför kvadratsumman för summasamlingen samt kvadratsumman för »mellan» samlingsmedelvärden och erhåller därefter kvadratsumman för »inom» samlingar såsom skillnad mellan dessa.

Kvadratsumman för summasamlingen beräknas enligt den regel, som angivits i anmärkningen till § 6:3, d v s

$$S(x-\bar{x})^2 = S(x^2) - \frac{[S(x)]^2}{n}$$

där den andra termen på högra sidan benämns *subtraktionstermen* (summasamlingens subtraktionsterm eller den allmänna subtraktionstermen).

Kvadratsumman för »mellan» samlingsmedelvärden beräknas enligt följande regel: Bilda subtraktionstermen för varje enskild samling (n anger då antalet variater i resp samling). Addera alla samlingsars subtraktionstermer och subtrahera därifrån summasamlingens subtraktionsterm.

Räknearbetet framgår av följande räkneschema.

a) Bilda $S(x)$ d v s summan av alla variater (med iakttagande av tecken) för varje enskild samling och för summasamlingen.

b) Beräkna subtraktionstermen för varje enskild samling genom att kvadrera samlingens $S(x)$ och dividera med antalet variater i samlingen. Addera alla dessa subtraktionstermer. Beräkna även summasamlingens subtraktionsterm genom att kvadrera $S(x)$ för summasamlingen och dividera med n .

c) Beräkna $S(x^2)$ d v s summan av alla kvadrerade variater för summasamlingen.

d) Beräkna kvadratsumman för summasamlingen genom att från nyss erhållna värde $S(x^2)$ subtrahera summasamlingens subtraktionsterm (från punkt b ovan). Inför det erhållna värdet jämte motsvarande frihetsgradtal ($n-1 =$ det totala antalet variater minus 1) i efterföljande tabell.

e) Beräkna kvadratsumman för »mellan» samlingsmedelvärden genom att från summan av de enskilda samlingsarnas subtraktionstermer subtrahera summasamlingens subtraktionsterm (värdena från punkt b). Inför det erhållna värdet jämte motsvarande frihetsgradtal ($h-1 =$ antalet samlingar minus 1) i efterföljande tabell.

f) Kvadratsumman och antalet frihetsgrader för »inom» samlingar erhållas såsom skillnad mellan värdena för summasamling och för »mellan» samlingsmedelvärden. De ifyllas direkt i tabellen.

g) Beräkna medelkvadraterna, d v s de skattade värdena på variansen, genom att dividera varje kvadratsumma med motsvarande frihetsgradtal.

Variation	Frihetsgrader	Kvadratsumma	Medelkvadrat
»Mellan»			
»Inom»			
»Summa»			

Om de olika samlingarna verkligen äro stickprov av en och samma tänkta spridningsbild, följer kvoten mellan medelkvadraten för »mellan» och för »inom» (eller den inverterade kvoten; se nedan), den s k *variationskvoten* (v^2), en fördelningsfunktion, som finnes beräknad och tabellerad för sannolikhetsvärdena (riskerna) $P = 20 \%$, 5% , 1% och $0,1 \%$ (eller $0,2$; $0,05$; $0,01$ och $0,001$) mot frihetsgraderna f_1 och f_2 som ingångsvärden. Av tabelltekniska skäl skall variationskvoten alltid bildas, så att den är större än 1. (Den större av angivna medelkvadraten skall divideras med den mindre.) Frihetsgradtalet f_1 svarar mot den större av de två medelkvadraterna. Tabellerna bifogas efter denna paragraf som *tabell D: 1—4*. Användningen framgår av följande exempel.

Antag, att man vid en analys erhållit följande resultat.

Variation	Frihetsgrader	Kvadratsumma	Medelkvadrat
»Mellan»	3	9015	3005
»Inom»	10	931550	93155
»Summa»	13	940565	72351

Variationskvoten blir då $v^2 = 93155 : 3005 = 31$. Vidare är $f_1 = 10$ och $f_2 = 3$. Går man nu in i tabellerna D, finner man följande: *Om de olika samlingarna äro stickprov ur en och samma tänkta spridningsbild, är*

1) sannolikheten $0,2$ (20%) att erhålla en *större* variationskvot än $2,98$,

2) sannolikheten 0,05 (5 %) att erhålla en *större* varianskvot än cirka 8,79 (interpolera!),

3) sannolikheten 0,01 (1%) att erhålla en *större* varianskvot än cirka 27,27,

4) sannolikheten 0,001 (0,1 %) att erhålla en *större* varianskvot än cirka 129,7.

Sålunda framgår, att sannolikheten för att i förevarande fall erhålla en varianskvot = 31 är mindre än 0,01. Det är därför mycket osannolikt, att samlingarna härröra från en och samma tänkta spridningsbild. Sannolikheten är större än 0,99 (99 %), att systematisk olikhet förefinnas mellan samlingarnas medelvärden.

Oberoende därav lämnar medelkvadraten »inom» den säkraste upplysningen om den genomsnittliga spridningen, vilken blir = $\sqrt{93155}$ eller avrundat 305. (Denna bestämning motsvarar i själva verket den som angivits i § 6: 6 på sidan 54).

Exempel. V_0 -inskjutning med 30,5 cm kan M/16 (viss laddning) har bl a utförts 19/9 1929 med två serier om tre skott och 14/10 1932 med två serier om fyra skott, varvid följande värden på V_0 i m/sek erhöles:

19/9 1929		14/10 1932	
I.	II.	III.	IV.
607,4	603,5	605,4	613,5
622,0	616,6	610,3	614,8
616,3	610,4	621,1	624,0
		617,9	619,0

För analysen använda vi *provisorisk skala* med nollpunkten $x = 600$. Då erhålles

	Subtraktionsterm =
I. $S(x) = 7,4 + 22,0 + 16,3 = 45,7$.	$45,7^2 : 3 = 696,16$
II. $S(x) = 30,5$	$30,5^2 : 3 = 310,08$
III. $S(x) = 54,7$.	$54,7^2 : 4 = 748,02$
IV. $S(x) = 71,3$.	$71,3^2 : 4 = 1270,92$
Summa = 202,2	Summa = 3025,18

För *summasamlingen* erhålles :

$$S(x) = 45,7 + 30,5 + 54,7 + 71,3 = 202,2. \text{ Subtraktionsterm} = \\ = 202,2^2 : 14 = 2920,34. \quad S(x^2) = 7,4^2 + 22,0^2 + \dots + 24,0^2 + 19,0^2 = \\ = 3439,58.$$

Summasamlingens kvadratsumma blir

$$3439,58 - 2920,34 = 519,24$$

Häremot svarar frihetsgradtalet $14 - 1 = 13$.

Kvadratsumman för »mellan» blir

$$3025,18 - 2928,34 = 104,84$$

Mot denna svarar frihetsgradtalet $4 - 1 = 3$.

Man erhåller nu följande tabell:

Variation	Frihetsgrader	Kvadratsumma	Medelkvadrat
Mellan	3	104,84	34,94
Inom	10	414,40	41,44
Summa	13	519,24	39,94

Variationskvoten blir (observera, att kvoten skall vara större än 1)

$$v^2 = 41,44 : 34,94 = 1,186$$

$$f_1 = 10$$

$$f_2 = 3$$

Av tabellerna D framgår, att man med *mer* än 20 % sannolikhet kan erhålla en *större* kvot än 2,98. Det finns sålunda ingen anledning att misstänka systematisk olikhet mellan serierna.

$$\text{Resultat: } V_0 = 600 + 202,2 : 14 = 614,44.$$

$$\text{Spridning} = \sqrt{41,44} = 6,44.$$

Det sist erhållna värdet lämnar upplysning om noggrannheten i det bestämda medelvärdet på V_0 enligt § 6.

Är råmaterialet mera omfattande (t ex ett stort antal skjutprotokoll), bör det sammanställas till en tabell av nedanstående modell.

Serie nr	n	$S(x)$	$S(x^2)$	$[S(x)]^2 : n$
1	3	45,7	804,45	696,16
2	3	30,5	395,97	310,08
3	4	54,7	900,87	748,02
4	4	71,3	1338,29	1270,92
Summa	14	202,2	3439,58	3025,18

Den variation, som hänför sig till »inom» samlingar, har i regel uppkommit av okända eller icke bestämbara orsaker. Därför kallas variationen »inom» för *slump-* eller *felvariation*. (Har nämnda variation uppkommit av bestämbara orsaker, föreligger kovariation).

2. Uppdelning av variationen »mellan» på enskilda frihetsgrader.

Om man *a priori* (obs) har anledning förmoda, att någon (några) av samlingarna förhåller sig olika mot de övriga, kan det vara berättigat att jämföra denna (dessa) med de övriga tillsammans. Man misstänker t. ex pjäsgrundvärdet för en viss pjäs i ett batteri och vill jämföra dess längdsvikningar med de övriga pjäsernas; eller man vill vid V_0 -inskjutning jämföra en krutsort (ett parti) med andra; eller man har utfört tabellinskjutningar under olika årstider (väderlekstyper) och önskar jämföra resultaten; eller man önskar vid uppläggande av skjutstatistik jämföra resultat, uppnådda under ett år (vissa år; vissa perioder) med andra o s v.

Förfaringssättet härvidlag framgår bäst av ett exempel, varvid för enkelhets skull utnyttjas ovan behandlade exempel gällande V_0 -inskjutning vid 30,5 cm kan M/16, lng 10.

Antag att den fjärde serien skjutits med ett krut, som redan i förväg kan misstänkas ha andra egenskaper (t ex omtorkat) än det som använts vid övriga serier.

För fjärde serien är $S(x) = 71,3$ och den innehåller 4 variater. Serierna 1, 2, 3 tillsammans ha $S(x) = 130,9$ och 10 variater. Den allmänna subtraktionstermen är 2920,34.

Därför gäller (enligt förut angiven regel för beräkning av kvadratsumman för »mellan»): Kvadratsumman mellan serie 4 å ena sidan och serierna 1, 2, 3 å den andra sidan är

$$71,3^2 : 4 + 130,9^2 : 10 - 2920,34 = 64,06$$

I föregående exempel svarade mot de tre frihetsgraderna för alla fyra serier en kvadratsumma »mellan» av 104,84. Den uträkning vi senast gjort, hänför sig till endast en skillnad, nämligen mellan serie 4 å ena sidan och serierna 1, 2, 3 tillsammans å andra sidan. Här finns alltså endast en frihetsgrad, mot vilken svarar kvadratsumman 64,06. Då vi nu dela upp de tre frihetsgraderna svarande mot kvadratsumman 104,84 i två komponenter, varav den ena gäller en frihetsgrad och kvadratsumman 64,06, återstå två frihetsgrader och kvadratsumman $104,84 - 64,06 = 40,78$. Denna rest svarar mot en inbördes jämförelse mellan serierna 1, 2, 3.

Vi få nu nedanstående mera detaljerade tabell.

Variation	Frihetsgrader	Kvadratsumma	Medelkvadrat
Mellan serie 4 och serierna 1—3 sammanslagna	1	64,06	64,06
Mellan serierna 1—3	2	40,78	20,39
Inom serier	10	414,40	41,44
Summasamling	13	519,24	39,94

$$v^2 = 64,06 : 41,44 = 1,546. (f_1 = 1; f_2 = 10).$$

Denna kvot (liksom kvoten $41,44 : 20,39$) ligger även innanför 20 % gränsen, varför systematisk olikhet icke förefinnes.

Om man i ett samlat statistiskt material (t ex skjutprotokoll för flera år och olika förband) vill uppdelva variationen på enskilda frihets-

grader (=göra jämförelser mellan olika delresultat) förfares på sätt som angivits i ovanstående exempel.

Uppdelningen *kan* göras än mer detaljerad. I exemplet kan man t ex uppdelna variationen »mellan serierna 1—3» genom att jämföra serie 1 med serierna 2 och 3 sammanslagna, varvid man även får en jämförelse mellan serierna 2 och 3. *Man kan uppdelna frihetsgraderna för »mellan» ned till en frihetsgrad.* I här givna exempel kan emellertid den sista jämförelsen göras enligt tre alternativ:

Serie 1	jämföres	med	2	och	3	tillsammans,
Serie 2	»	»	1	»	3	»
Serie 3	»	»	1	»	2	»

En sådan uppdelning (jämförelse) *måste därför a priori vara motiverad.* Om man godtyckligt (a posteriori) utväljer en sådan jämförelse, bliva slutsatserna osäkra (i exemplet gälla de i ett fall på tre).

3. *De olika variationsorsakernas andelar av totalvariansen. Inomklasskorrelation.*

Om man har utfört en analys för att utröna, hurvuda olika samlingar kunna tänkas utgöra slumpmässiga stickprov ur en och samma tänkta spridningsbild, är den statistiska undersökningen därmed ofta slutförd.

Har man emellertid konstaterat, att de olika samlingarna *icke* kunna anses härstamma från en och samma tänkta spridningsbild, kan det vara av intresse att veta, hur stor del av den totala variationen, som kan tillskrivas variationen *inom* samlingar (slumpvariation) och hur stor del, som kan tillskrivas variationen *mellan* samlingar (grupper). Exempel: Man vill ur skjutstatistik särskilja medelkrevadpunktens spridning och spridningen kring denna.

Vi kalla den *teoretiska* totalvariansen i den sammansatta spridningsbild, i vilken de enkla *tänkta* spridningsbilderna ingå, för σ_s^2 . Den varians, som orsakas av skillnaderna mellan de sistnämndas medelvärden, d v s variansen i spridningsbilden av dessas medelvärden, kalla vi σ_m^2 . Den genomsnittliga variansen inom de enkla tänkta spridningsbilderna benämnes σ_i^2 . Då gäller följande samband

$$\sigma_s^2 = \sigma_m^2 + \sigma_i^2$$

Vidare kan visas, att de bästa skattningarna av nämnda varianser äro

$$\sigma_i^2 = s_i^2$$

$$\sigma_m^2 = \frac{s_m^2 - s_i^2}{H}$$

$$\sigma_s^2 = \frac{s_m^2 + (H-1) s_i^2}{H}$$

där s_i^2 och s_m^2 äro de beräknade värdena på medelkvadraten för »inom» och för »mellan» och där H är *det harmoniska mediet* av variatantalen i samlingarna, så att

$$H = \frac{h}{\frac{1}{k_1} + \dots + \frac{1}{k_h}}$$

där h = antalet samlingar och k_1 = antalet variater i första samlingen etc.

Om *hela* variationen beror på olikheter *mellan* samlingarna, måste $\sigma_m^2 = \sigma_s^2$. Skulle åter *hela* variationen bero på olikheter *inom* samlingarna, blir $\sigma_m^2 = 0$.

Kvoten $\sigma_m^2 : \sigma_s^2 =$ den relativa andelen av mellanvariansen i förhållande till totalvariansen blir sålunda ett mått på hur starkt variatorerna »trängas» ihop kring de enskilda samlingsmedelvärdena. Har kvoten ett från noll säkert skilt värde, föreligger *inomklasskorrelation*. Kvoten benämnes *inomklasskorrelationskoefficienten*.

Exempel: V_0 -inskjutning med 30,5 cm kan M/16 (viss laddning) har givit följande resultat:

20/5 1932, serie 1: 454,3; 449,6; 450,3

serie 2: 454,3; 453,8; 453,0

10/9 1937, serie 3: 454,6; 463,0; 465,2

serie 4: 459,8; 468,2; 467,8

Analysera resultaten.

Vi använda provisorisk skala med nollpunkten $x = 440$.

$S(x)$ för 1. serien = 34,2

» » 2. » = 41,1

» » 3. » = 62,8

» » 4. » = 75,8

summaserie = 213,9

$$\begin{aligned}
 \text{Subtraktionstermen för 1. serien} &= 34,2^2 : 3 = 389,88 \\
 \text{»} \quad \text{»} \quad \text{2.} \quad \text{»} &= 41,1^2 : 3 = 563,07 \\
 \text{»} \quad \text{»} \quad \text{3.} \quad \text{»} &= 62,8^2 : 3 = 1314,61 \\
 \text{»} \quad \text{»} \quad \text{4.} \quad \text{»} &= 75,8^2 : 3 = 1915,21 \\
 \text{summa} &= 4182,77
 \end{aligned}$$

För summaserien blir subtraktionstermen = $213,9^2 : 12 = 3812,77$, samt

$$S(x^2) = 4302,08$$

och

$$S(x - \bar{x})^2 = 4302,08 - 3812,77 = 489,31 \quad (f = 11)$$

Kvadratsumman mellan medelvärden blir = $4182,11 - 3812,77 = 370,00$ ($f = 3$).

Variationsorsak	Frihetsgrader	Kvadratsumma	Medelkvadrat
Mellan medelvärden	3	370,00	123,33
Inom serier	8	119,31	14,91
Summaserie	11	489,31	44,48

$$v^2 = 123,33 : 14,91 = 8,272$$

Denna varianskvot ligger utanför 1 % men innanför 0,1 % gränsen. Därför förefinnes systematisk olikhet mellan medelvärdena med mer än 99 % sannolikhet.

Inomklasskorrelationskoefficienten blir

$$\frac{\sigma_m^2}{\sigma_s^2} = \frac{s_m^2 - s_i^2}{s_m^2 + (H - 1) s_i^2}$$

$$s_i^2 = 14,91$$

$$s_m^2 = 123,33$$

$$H = k = 3$$

Alltså blir

$$\frac{\sigma_m^2}{\sigma_s^2} = \frac{123,33 - 14,91}{123,33 + 29,82} = 0,708$$

70,8 % av hela variationen beror på olikheter mellan serierna, som icke härröra av slumpen. 29,2 % av variationen beror på V_0 -spridning. Denna är $\sqrt{14,91} = 3,86$.

B. *Kovariansanalys.*
Korrelation och regression.

I det föregående har variationen av *en* variat studerats. Mycket ofta har man emellertid att studera variationen av två eller flera variater. Sålunda kan variationen av en variat vara en funktion av tiden eller någon annan storhet (t ex avståndet, uppsättningen, kursvinkeln). Variationen i en variat (eller flera variater) kan vidare, utan att ha bestämd karaktär, vara orsakad av variationen i en annan variat. Man talar i dessa fall om *samvariation* eller *kovariation*. En samvariation i två eller flera variater kan slutligen ha uppstått, därigenom att dessa samvariera med någon annan variat.

Kovariansanalysen utföres i princip såsom variansanalysen. Några nya begrepp måste emellertid här tillkomma.

Antag att vi studera två varierande storheter, vilka betecknas med x och y . Man betraktar då den ena (x) som oberoende (supponerad) variat, medan den andra (y) betraktas som beroende (relativ). Det är i och för sig likgiltigt, vilken variat man väljer som oberoende, men detta val är i flertalet fall utan vidare klart. Vill man t ex studera kovariationen mellan längdavvikning och tiden, blir tiden givetvis oberoende (x) och längdavvikningen beroende (y).

Sambandet mellan den beroende och den oberoende variaten mätes med två olika koefficienter:

korrelationskoefficienten, som mäter styrkan av sambandet mellan y och x och sålunda anger om och i vad mån något samband (någon korrelation) existerar. (Denna koefficient får icke förväxlas med den i föregående avsnitt behandlade inomklasskorrelationskoefficienten och kallas därför ibland mellanklass- eller mellangruppskorrelationskoefficienten.) samt

regressionskoefficienten, som anger hur mycket den beroende variaten i genomsnitt ökar, när den oberoende ökar med en enhet. Denna koefficient kan tydligen variera, om den beroende variaten skulle vara en funktion av högre grad av den oberoende. Här kommer dock endast regression av första graden eller rätlinjig regression att beröras.

Förutom de värden, som beräknas enligt variansanalysen (kvadratsumma och medelkvadrat i x och i y), måste för kovariansanalys

beräknas tal, som direkt taga hänsyn till sambandet mellan x och y . Dessa äro *produktsumma* och *medelprodukt*, vilka svara mot resp kvadratsumma med medelkvadrat.

Produktsumman, d v s summan av alla produkter mellan $x-\bar{x}$ och $y-\bar{y}$ i samma variatpar, beräknas enligt följande regel, som motsvarar den för beräkning av kvadratsumma:

$$\text{Produktsumman} = S(x-\bar{x})(y-\bar{y}) = S(xy) - \frac{S(x) \cdot S(y)}{n}$$

Medelprodukten erhålles genom att dividera produktsumman med antalet frihetsgrader $n-1$.

Korrelationskoefficienten r definieras som kvoten mellan medelprodukten och kvadratroten ur produkten av de båda medelkvadraterna. Eftersom denna kvot kan förkortas med $n-1$, gäller

$$r = \frac{S(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{S(x-\bar{x})^2 \cdot S(y-\bar{y})^2}}$$

Korrelationskoefficienten är ett obenämnt tal, som varierar mellan -1 och $+1$. Om r med statistisk säkerhet icke är skild från noll, förefinnes ingen korrelation, d v s intet samband mellan y och x . Eljest talar man om positiv eller negativ korrelation, beroende på om y växer eller avtar, då x växer, d v s om r är positiv eller negativ.

Om r till beloppet är mindre än 0,3, är korrelationen svag eller obetydlig, är r till beloppet större än 0,7 (0,95), talar man om stark (mycket stark) korrelation.

Korrelationen mellan y och x kan emellertid ha uppstått, därigenom att både y och x samvariera med en tredje variat z , vars inverkan sålunda bör elimineras. Korrelationen mellan y och x , sedan inverkan av z eliminerats, betecknas $r_{xy.z}$ och benämnes *den partiella korrelationskoefficienten* mellan y och x för konstant z . Den beräknas ur följande samband:

$$r_{xy.z} = \frac{r_{xy} - r_{yz} \cdot r_{xz}}{\sqrt{(1 - r_{xz}^2)(1 - r_{yz}^2)}}$$

och bygger sålunda på de tre korrelationskoefficienterna r_{xy} , r_{yz} och r_{xz} .

Regressionskoefficienten b definieras som kvoten mellan medelprodukten och medelkvadraten i den oberoende variaten x . Även här kan man förkorta med $n-1$, varför formeln för b blir:

$$b = \frac{S(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{S(x-\bar{x})^2}$$

I en grafisk framställning av y som funktion av x anges det genomsnittliga sambandet mellan y och x av en rät linje, som går genom punkten \bar{x} , \bar{y} och har vinkelkoefficienten b . Denna räta linje benämnes *regressionslinjen* och har ekvationen $y = \bar{y} + b(x - \bar{x})$. De empiriskt erhållna paren xy falla emellertid i allmänhet icke på regressionslinjen utan uppvisa en spridning kring denna. För att skilja de empiriska y -värdena från de med hjälp av regressionskoefficienten beräknade, brukar man beteckna de y -värden, som ligga på regressionslinjen med Y . Regressionslinjens ekvation är sålunda

$$Y = \bar{y} + b(x - \bar{x})$$

Regressionslinjen kan sägas motsvara medelvärdet vid enkel variation. Sålunda anger $y - Y$ *avvikelsen*.

För att erhålla ett mått på variationen kring regressionslinjen (= den egentliga spridningen) bildas summan $S(y - Y)^2$. Detta tal kallas *restkvadraten*. För bekväm beräkning av denna tillämpas formeln:

$$\text{Restkvadraten} = S(y - Y)^2 = S(y - y)^2 - \frac{[S(x - \bar{x})(y - \bar{y})]^2}{S(x - \bar{x})^2}$$

där sista termen kallas *kvadratsummans regressionsdel* och anger den minskning i kvadratsumman, som uppstår då man beräknar kvadratsumman i förhållande till regressionslinjen. Mot denna regressionsdel svarar endast 1 frihetsgrad. Eftersom $n-1$ frihetsgrader svara mot kvadratsumman $S(y - \bar{y})^2$, komma $n-2$ frihetsgrader att svara mot restkvadraten.

Medelrestkvadraten, som blir måttet på variationen kring regressionslinjen, erhålles därför ur

$$\text{Medelrestkvadraten} = \frac{S(y - Y)^2}{n - 2}$$

Exempel. Under en serie ha följande avvikningar i längd erhållits (obskorr avklädda), varvid första siffran inom parentes anger tid i sek, andra siffran anger längdavvikning

(0, -175), (3, -125), (5, -50), (15, -25), (20, 0), (20, +50),
 (30, -25), (35, +100), (38, +25), (45, +75), (50, -25),
 (53, +150), (60, +75), (63, +175), (65, +25).

$$S(x) = 502$$

$$S(x^2) = 23756$$

$$\frac{[S(x)]^2}{n} = 16800$$

$$S(y) = +250$$

$$S(y^2) = 128750$$

$$\frac{[S(y)]^2}{n} = 4167$$

$$S(xy) = +34675$$

$$\frac{S(x) \cdot S(y)}{n} = +8367$$

$$S(x - \bar{x})^2 = 6956$$

$$S(y - \bar{y})^2 = 124583$$

$$S(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = +26308$$

$$S(y - Y)^2 = 124583 - \frac{26308^2}{6956} = 25098$$

$$r = \frac{26308}{\sqrt{6956 \cdot 124583}} = 0,894$$

$$b = \frac{26308}{6956} = 3,782$$

Stark korrelation förefinnes sålunda.

Avvikelsen i längd ökar i genomsnitt med + 4 m per sek.

Undersökning av tillförlitligheten göres enligt följande schema.

	Frihets- grader	Kvadrat- summa	Medel- kvadrat
Regression (=systematisk avvikelse)	1	99485	99485
Avvikelse från regression (spridning)	13	25098	1931
Summa (avvikelsernas variation)	14	124583	8899

Spridning frigjord från systematisk variation = $\sqrt{1931} = 44$ (i stället för $\sqrt{8899} = 95$, vilket värde erhållits om icke regressionen beaktats).

Kontroll av korrelationen erhålles genom att bilda varianskvoten $99485 : 1931 = 52$. Detta värde faller långt utanför 0,01 % gränsen enligt tabell D, varför korrelationen säkert är verklig.

Kovariansanalys, då flera samlingar föreligga, genomföres på principiellt samma sätt som variansanalys men beröres icke här.

Vi undersöka nu, huruvida *metoden att beräkna spridningsmått ur successiva differenser* giver spridningen, frigjord från systematiska variationer. (Se § 2:7).

I nyss behandlade exempel hade i ordning följande avvikningar i längd erhållits:

—175, —125, —50, —25, 0, +50, —25, +100, +25, +75, —25, +150, +75, +175, +25.

De successiva differenserna bliva:

—50, —75, —25, —25, —50, +75, —125, +75, —50, +100, —175, +75, —100, +150, —200. (Det sista värdet = första — sista avvikningen.)

Medeldifferensen blir = (—) 27.

Enligt ekv (40) i § 2 skulle man då erhålla

$$s = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \cdot 27 \sim 0,8862 \cdot 27 \sim 24.$$

Det rätta värdet är emellertid enligt föregående beräkning 44.

Hade man — såsom oftast sker — endast räknat med $n-1$ differenser (värdet — 200 uteslutet), skulle medeldifferensen blivit (—) 14 och $s \sim 12$, d v s än »underligare» än nyss erhållna värde.

Det av Dupuis gjorda uttalandet (citerat i slutet av § 2) synes sålunda vara väl befogat. »*Successiva differensmetoden*» kan helt avskrivras.

C. Gallring av abnormala skott.

Man kan utan överdrift påstå, att en »god» metod för »gallring av abnormala skott» utgjort det sedan länge eftersträfvade målet för den ålderdomliga artilleristiska statistiken. Under arbetet med denna uppsatsserie har författaren haft tillfälle konstatera den djupt inrotade vanan att till varje pris söka »gallra abnormala skott». Den första frågan, som välvilligt intresserade kamrater kommit med, har varit: »Nu får vi väl en bra metod för gallring av abnormala skott?»

Författaren kan besvara denna fråga både med ja och nej. Om man med gallring av abnormala skott avser det påfund, som består i att man vid skrivbordet granskar storleken av de enskilda skottens (resultatens) avvikningar från medelvärdet och enligt något slag av regel kasserar sådana skott (motsvarande), vilkas avvikning enligt regeln är för stor, kommer någon »god» metod icke att framläggas. Skälen härtill äro följande:

1) Det existerar inga »abnormala» skott av antydd art.

2) Någon »god» regel för gallring av sådana skott *kan* icke uppställas.

Författaren överlåter åt läsaren att konstatera dessa fakta genom att begrunda § 6:5 (jämför figurerna 6—11!). Praktiskt taget alla regler för gallring av abnormala skott förutsätta, att en grupp av t ex 3 skott är fördelad enligt fig 6, medan den i verkligheten fördelas enligt fig 11.

Skall man överhuvud taget uppställa någon regel — i vedertagen mening — måste denna uppenbarligen baseras på den skenbara (= faktiska) fördelningen och icke på den tänkta, *vars parametrar förbliva okända*. Man skulle då kassera ett skott (resultat), vars *relativa fel* överskrider en viss gräns. I realiteten betyder emellertid detta, att man lägger en annan fördelning än den normala till grund för felteorin (Jämför uttrycket: »Corriger la fortune!»). Därför bör denna gräns svara mot en mycket liten sannolikhet, lämpligen 0,1 %, d v s $P = 0,001$ enligt tabell B. Man kasserar då ett skott (resultat), vars r -värde ligger utanför (är större än) denna gräns. Med mycket litet skottantal måste emellertid även denna regel (Arley) användas med försiktighet.

Det framgår även att begreppet »abnormala skott» måste användas med största försiktighet.

Ett skott är abnormt, icke för att dess läge varit abnormt, man därför att betingelserna vid skottets skjutande varit abnorma.

Den enda säkra regel för gallring, som kan uppställas, är att man kasserar ett resultat *under* själva försöket (djupsinniga spekulationer vid skrivbordet — efteråt — äro bortkastade). Härför kräves emellertid ett klokt omdöme.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	10.10	10.11	10.12
11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	11.10	11.11	11.12
12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	12.10	12.11	12.12
13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12
14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	14.10	14.11	14.12
15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	15.10	15.11	15.12
16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	16.10	16.11	16.12
17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	17.10	17.11	17.12
18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	18.10	18.11	18.12
19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	19.10	19.11	19.12
20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	20.10	20.11	20.12
21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	21.10	21.11	21.12
22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	22.10	22.11	22.12
23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	23.10	23.11	23.12
24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	24.10	24.11	24.12
25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	25.10	25.11	25.12
26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	26.10	26.11	26.12
27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	27.10	27.11	27.12
28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	28.10	28.11	28.12
29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	29.10	29.11	29.12
30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	30.10	30.11	30.12
31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	31.10	31.11	31.12
32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	32.10	32.11	32.12
33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	33.10	33.11	33.12
34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	34.10	34.11	34.12
35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	35.10	35.11	35.12
36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	36.10	36.11	36.12
37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	37.10	37.11	37.12
38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	38.10	38.11	38.12
39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	39.10	39.11	39.12
40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	40.10	40.11	40.12
41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	41.10	41.11	41.12
42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	42.10	42.11	42.12
43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6	43.7	43.8	43.9	43.10	43.11	43.12
44.1	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	44.10	44.11	44.12
45.1	45.2	45.3	45.4	45.5	45.6	45.7	45.8	45.9	45.10	45.11	45.12
46.1	46.2	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	46.10	46.11	46.12
47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	47.10	47.11	47.12
48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7	48.8	48.9	48.10	48.11	48.12
49.1	49.2	49.3	49.4	49.5	49.6	49.7	49.8	49.9	49.10	49.11	49.12
50.1	50.2	50.3	50.4	50.5	50.6	50.7	50.8	50.9	50.10	50.11	50.12

Tabell D: 1.
 v^2 -fördelningen för $P = 0,2$.

f_1 = antalet frihetsgrader för den större medelkvadraten.

f_2 = » » » » mindre »

Tabellen ger det värde på v^2 , som överskrides i 20 % fall.

$f_1 \backslash f_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	9,47	12,00	13,06	13,73	14,01	14,26	14,59	14,90	15,24	15,58
2	3,56	4,00	4,16	4,24	4,28	4,32	4,36	4,40	4,44	4,48
3	2,68	2,89	2,94	2,96	2,97	2,97	2,98	2,98	2,98	2,98
4	2,35	2,47	2,48	2,48	2,48	2,47	2,47	2,46	2,44	2,43
5	2,18	2,26	2,25	2,24	2,23	2,22	2,20	2,18	2,16	2,13
6	2,07	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,04	2,02	1,99	1,95
7	2,00	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96	1,93	1,91	1,87	1,83
8	1,95	1,98	1,95	1,92	1,90	1,88	1,86	1,83	1,79	1,74
9	1,91	1,94	1,90	1,87	1,85	1,83	1,80	1,76	1,72	1,67
10	1,88	1,90	1,86	1,83	1,80	1,78	1,75	1,72	1,67	1,62
11	1,86	1,87	1,83	1,80	1,77	1,75	1,72	1,68	1,63	1,57
12	1,84	1,85	1,80	1,77	1,74	1,72	1,69	1,65	1,60	1,54
13	1,82	1,83	1,78	1,75	1,72	1,69	1,66	1,62	1,57	1,51
14	1,81	1,81	1,76	1,73	1,70	1,67	1,64	1,60	1,55	1,48
15	1,80	1,79	1,75	1,71	1,68	1,66	1,62	1,58	1,53	1,46
16	1,79	1,78	1,74	1,70	1,67	1,64	1,61	1,56	1,51	1,43
17	1,78	1,77	1,72	1,68	1,65	1,63	1,59	1,55	1,49	1,42
18	1,77	1,76	1,71	1,67	1,64	1,62	1,58	1,53	1,48	1,40
19	1,76	1,75	1,70	1,66	1,63	1,61	1,57	1,52	1,46	1,39
20	1,76	1,75	1,70	1,65	1,62	1,60	1,56	1,51	1,45	1,37
30	1,72	1,70	1,64	1,60	1,57	1,54	1,50	1,45	1,38	1,28
60	1,68	1,65	1,59	1,55	1,51	1,48	1,44	1,38	1,31	1,18
120	1,66	1,63	1,57	1,52	1,48	1,45	1,41	1,35	1,27	1,12
∞	1,64	1,61	1,55	1,50	1,46	1,43	1,38	1,32	1,23	1,00

Tabell D: 2.
 v^2 -fördelningen för $P = 0,05$.

f_1 = antalet frihetsgrader för den större medelkvadraten.
 f_2 = » » » » mindre »
 Tabellen ger det värde på v^2 , som överskrides i 5 % fall.

$f_1 \backslash f_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	243,9	249,0	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,02	1,83	1,61	1,25
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,00

Tabell D: 3.

v^2 -fördelningen för $P = 0,01$.

f_1 = antalet frihetsgrader för den större medelkvadraten.

f_2 = » » » » mindre » .

Tabellen ger det värde på v^2 , som överskrides i 1 % fall.

$f_1 \backslash f_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	4 052	4 999	5 403	5 625	5 764	5 859	5 981	6 106	6 234	6 366
2	98,49	99,01	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,42	99,46	99,50
3	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,05	26,60	26,12
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,80	14,37	13,93	13,46
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,27	9,89	9,47	9,02
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,10	7,72	7,31	6,88
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,84	6,47	6,07	5,65
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,67	5,28	4,86
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,47	5,11	4,73	4,31
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,71	4,33	3,91
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,74	4,40	4,02	3,60
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,16	3,78	3,36
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,30	3,96	3,59	3,16
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,80	3,43	3,00
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,00	3,67	3,29	2,87
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,55	3,18	2,75
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,79	3,45	3,08	2,65
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,37	3,00	2,57
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,63	3,30	2,92	2,49
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	3,23	2,86	2,42
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,84	2,47	2,01
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,50	2,12	1,60
120	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,66	2,34	1,95	1,38
∞	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,51	2,18	1,79	1,00

Tabell D: 4.

v^2 -fördelningen för $P = 0,001$.

f_1 = antalet frihetsgrader för den större medelkvadraten.

f_2 = » » » » mindre »

Tabellen ger det värde på v^2 , som överskrides i 0,1 % fall.

$f_1 \backslash f_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	405284	500000	540379	562500	576405	585937	598144	610667	523497	636619
2	998,5	999,0	999,2	999,2	999,3	999,3	999,4	999,4	999,5	999,5
3	167,5	148,5	141,1	137,1	134,6	132,8	130,6	128,3	125,9	123,5
4	74,14	61,25	56,18	53,44	51,71	50,53	49,00	47,41	45,77	44,05
5	47,04	36,61	33,20	31,09	29,75	28,84	27,64	26,42	25,14	23,78
6	35,51	27,00	23,70	21,90	20,81	20,03	19,03	17,99	16,89	15,75
7	29,22	21,69	18,77	17,19	16,21	15,52	14,63	13,71	12,73	11,69
8	25,42	18,49	15,83	14,39	13,49	12,86	12,04	11,19	10,30	9,34
9	22,86	16,39	13,90	12,56	11,71	11,13	10,37	9,57	8,72	7,81
10	21,04	14,91	12,55	11,28	10,48	9,92	9,20	8,45	7,64	6,76
11	19,69	13,81	11,56	10,35	9,58	9,05	8,35	7,63	6,85	6,00
12	18,64	12,97	10,80	9,63	8,89	8,38	7,71	7,00	6,25	5,42
13	17,81	12,31	10,21	9,07	8,35	7,86	7,21	6,52	5,78	4,97
14	17,14	11,78	9,73	8,62	7,92	7,43	6,80	6,13	5,41	4,60
15	16,59	11,34	9,34	8,25	7,57	7,09	6,47	5,81	5,10	4,31
16	16,12	10,97	9,00	7,94	7,27	6,81	6,19	5,55	4,85	4,06
17	15,72	10,66	8,73	7,68	7,02	6,56	5,96	5,32	4,63	3,85
18	15,38	10,39	8,49	7,46	6,81	6,35	5,76	5,13	4,45	3,67
19	15,08	10,16	8,28	7,26	6,61	6,18	5,59	4,97	4,29	3,52
20	14,82	9,95	8,10	7,10	6,46	6,02	5,44	4,82	4,15	3,38
30	13,29	8,77	7,05	6,12	5,53	5,12	4,58	4,00	3,36	2,59
60	11,97	7,76	6,17	5,31	4,76	4,37	3,87	3,31	2,69	1,90
120	11,38	7,31	5,79	4,95	4,42	4,04	3,55	3,02	2,40	1,56
∞	10,83	6,91	5,42	4,62	4,10	3,74	3,27	2,74	2,13	1,00

MODERNA KUSTARTILLERIBATTERIER. NÅGRA KRIGSERFARENHETER.

Kapten Bertil Larsson

Under det andra världskriget har anfallsmedlens effektivitet inom krigets alla områden allt mera vuxit. Konkurrensen mellan anfall och försvar har varit hårdare än någonsin, kanske främst representerad i lantkriget av tvekampen stridsvagnen-pansarvärnet, i sjökriget av ubåten-ubåtsjakten och i det rena luftkriget av bombflyget-jakten. I såväl lantkrig som sjökrig har under hela kriget en betydelsefull och ofta avgörande tvekamp ägt rum mellan flyget och försvarsmedlen däremot.

På de senaste åren har dessutom tillkommit en märklig duell mellan pansar och betong å ena sidan och riktad sprängverkan å den andra.

De anfall mot försvarad kust, som ägt rum under kriget, har dominerats av massinsats av bombflyg av alla slag. Under fullständigt luftherravälde har emellertid även stor insats av tunga och lätta sjöstridskrafter förekommit.

Flygfaktorns betydelse har tidigare granskats i dessa spalter (häfte 1/44 sid 50 ff), varvid skyddets betydelse kraftigt framhölls. Senare inträffade krigshändelser har ytterligare bekräftat dessa erfarenheter. Vid planläggning av försvarsanstalter bör därför alla åtgärder vidtagas, som kan öka stridsmedlens *uthållighet*. En hög stridsuthållighet kan vinnas endast genom ett fullgott skydd och ifråga om batterier genom ett ökat antal pjäser. Äldre fasta pjäser och rörliga pjäser må uppställas i bunker, men när det gäller moderna, snabbskjutande pjäser bör endast uppställning i pansartorn ifrågakomma. Endast härigenom förenas ett gott skydd med stora bestrykningsvinklar. Uppställes tornen, som i och för sig erbjuder en liten målyta, i gott berg, torde sårbarheten vara minimal. Pjäsplatserna bör om möjligt väljas i sådan terräng, att bomb- och projektilverkan begränsas, lämpligen bergknallar, omgivna av klyftor. Ett stort antal rätt grupperade, välskyd-

dade och noga maskerade pjäsplatser, som utspridas över en lämplig yta, kan inte nedkämpas annat än genom kraftiga och tidsödande anfall. Den beryktade bombmattan är inte ett lämpligt medel att nedkämpa ett sådant mål. Den lämpar sig mot oskyddade mål, mot industrier, fältbefästningar, flygfält o dyl men inte mot ett modernt tornbatteri, där kanske högst 1/1000 av ytan är sårbar. Erfarenheten visar att små, välskyddade mål bäst bekämpas med precisionsfällning i stört- eller låganfall. Betydelsen av fulländad maskering ökas härigenom.

Utspridningen av pjäserna får dock inte drivas så långt, att närförsvaret blir ineffektivt. Möjligheten av kuppertade anfall från sjön och från luften bör alltid beaktas. I gynnsam terräng, där gott skydd erhålles, kan det vara bättre med något mindre pjäsluckor och möjligheter till god samverkan skansarna emellan än att driva kravet på pjäsluckor så långt, att skansarna blir ur närförsvaryn punkt isolerade företeelser. Ur denna synpunkt bör grupperingen helst väljas inom terräng, som förhindrar eller försvårar landsättning från luften och från sjön samt uppträdande av pansartrupp. Sådan terräng är t ex mindre, bergiga öar eller bergspartier omgivna av blockterräng.

Om uthålligheten sålunda tillgodoses genom ett högre pjäsantal, växer också eldkraften. Den moderna sjöstriden karaktäriseras av korta och ofta överraskande stridsmoment. Höga farter användes och dimbildning från fartyg och flygplan torde normalt komma att användas vid anfall mot försvarad kust. En hög eldkraft är nödvändig, med hänsyn till dels målens motståndskraft, dels deras sannolikt stora antal. Ibland kan läget kräva, att mer än ett mål samtidigt beskjutes. Är pjäsantalet lågt, kan en uppdelning av batteriet knappast ske utan för stor nedgång i eldenhetens effektivitet.

Med hänsyn till uthållighet och eldkraft torde det vara lämpligt att sträva mot sex pjäser i ett medelsvårt och minst fyra i ett svårt batteri. Vid begränsat grupperingsutrymme kan man, då det gäller medelsvårt artilleri, överväga att använda dubbeltorn för att tillgodose eldkraften. En dylik åtgärd är personalbesparande och dessutom ekonomiskt gynnsam. Kostnaden för ett medelsvårt sexpjäs batteri sjunker med omkring 20 % vid övergång från enkeltorn till dubbeltorn. Vidare finner man, att merkostnaden vid övergång från fyra enkeltorn till tre dubbeltorn bara är 7 à 8 % , medan eldkraften ökar

med 50 %. Om den totala anläggningskostnaden slås ut på antalet eldrör, visar det sig slutligen, att fyra enkeltorn kostar c:a 0,8 milj. kronor mera per eldrör än tre dubbelorn, som i sin tur är 0,5 milj. kronor billigare per eldrör än sex enkeltorn. Klart är emellertid, att om utrymme och medel finnes, sex enkeltorn är att föredraga med hänsyn till batteriets stridsuthållighet.

Om ett batteri skall ha möjlighet att med verklig framgång ingripa i en nutida stridshandling till sjöss, fordras av batteriet, att inskjutning och verkningsskjutning får ett så hastigt förlopp, att inte målet hinner vidtaga sådana motåtgärder, att eldens effekt väsentligt nedgår.

En långt driven automatisering av eldledningsförfarandet (t ex i fråga om mätelamentens överföring och skjutelamentens beräkning) nedbringar igångsättningstiden. Den enskilda pjäsens *eldhastighet* är emellertid av avgörande betydelse för skjutningens förlopp. Med langning och laddning för hand kan inga högre eldhastigheter påräknas vid svårt artilleri och inte heller vid medelsvårt artilleri vid höga elevationer. Även för pjäsmaterielen bör en så långt driven automatisering eftersträvas, som är förenlig med erforderlig driftsäkerhet.

Ett enkelt exempel kan belysa frågan: En viss utländsk kryssare bestyckad med tolv 15 cm pjäser, kan efter inskjutning mot t ex ett kustbatteri avgiva $9 \times 12 = 108$ projektiler/min. Har batteriet t ex sex medelsvåra pjäser av äldre konstruktion, kan kryssaren under en minut beskjas med högst 25—35 skott. Är pjäserna däremot helt automatiska, kan med säkerhet 90—100 skott/min medhinnas.

En svår pjäs med helt mekaniserade langnings- och laddningsanordningar kan beräknas få 3 à 5 gånger så hög eldhastighet som en pjäs av äldre konstruktion.

Dylika mer eller mindre automatiska anordningar torde höja pjäspriset upptill 50 à 75 %, men denna merkostnad får anses väl motive-rad, eftersom pjäsens stridsvärde ökas i långt högre grad.

Genom automatisering av pjäser och eldledningsmateriel vinnes inte bara viktiga taktiska fördelar utan även organisatoriska. Ganska stora personalbesparingar kan göras inom pluton och eldledningsavdelning, vilket är av särskild betydelse, när som hos oss personaltillgången är knapp.

Mekaniseringen medför emellertid inte bara fördelar. Det är givet, att haverianledningarna blir flera genom automatiseringen, och större

krav får ställas både på materieltjänsten och personalens tekniska utbildning. Manuellt drivna reservanordningar måste helt naturligt finnas, så att eldgivningen kan fortsätta vid haverier av olika slag. I batteribemanningen måste ingå reservpersonal — för plutonen lämpligen centralt sammanhållen — med uppgift att rycka in vid haverier.

Ett modernt batteri bör förses med alla de tekniska hjälpmedel, som erfordras för förbandets slagkraft och precision. Kravet på centralinstrument har ovan antytts. En annan viktig detalj är ekoradion. Varje modernt svårt eller medelsvårt batteri bör förses med bästa möjliga *ekoradioutrustning*. Genom tillkomsten av ekoradion har KA-batteriets betänkligaste brist — att ha nedsatt effekt i mörker och *ingen* i dimma — avlägsnats. Ett fullgott ekoradioinstrument ger med lämplig uppställningshöjd goda mätelelement och har tillräckligt räckvidd mot batteriernas primära mål. Men inte nog härmed: man kan också påräkna säkra observationer från svåra och medelsvåra nedslag (utom vid ögonblickskrevad). Kostnaden för ekoradio uppgår till några procent av ett batteris totala anskaffningskostnad, och få utgifter torde i praktiken ge så hög utdelning.

Slutligen må framhållas, vikten av att alla vitala detaljer i en försvarsanstalt skyddas mot projektiler med riktad sprängverkan. Det går, fast det blir en merutgift, men en högst nödvändig merutgift.

Ett kustartilleribatteri med fulländad teknisk utrustning och efter senaste erfarenheter anordnat skydd kostar naturligtvis mer än ett batteri med lägre standard. Med hänsyn till det väsentligt *ökade stridsvärdet* och, som en följd därav, *personalens effektivare utnyttjande* är merkostnaden ekonomiskt berättigad.

Bilder från högtidligheten den 1. juni 1945 på borggården i Stockholms slott, då H M Konungen överlämnade nya fanor till kustartilleriets truppförband.



Verkstaden Lundearv

Ångermanelvens Stufveri A.-B.

Fartygsslip, Maskin- & Plåtverkstad

Utför: Fartygsreparationer
Maskin- & Plåtarbeten
Elektrisk svetsning
Pannrengöringar

Postadress: Lundearv
Telefoner: Kramfors 10 och Sprängsviken 41

När det gäller

Värme

Ventilation

Vatten

Avlopp

Sanitet

Brunnsborrning

Vattenurening

Tvättanläggningar

vänd Eder till Norrlands ledande branschfirma

A.-B. H. Anderssons Värme, Umeå

Härnösand	Åsle	Skelleftehamn	Boden
Örnsköldsvik	Vilhelmina	Bofden	Haparanda
Östersund	Lyckele	Luleå	Malmberget
	Vännäs	Skellefteå	

Strömming och Fisk

*Stockholms läns
Fiskförsäljningsförening*

Partifiskhallen
Stockholm

Vintervägen 19-21
Tel. växel 23 12 50