

CHEFEN
FOR
MINESKIBSDIVISIONEN

11
11.42

hvor Kaptajn Løjtnant Kærstien.

Tilkom Kommandør Jørgen.

Kan den overførelse af julegaverne
til det Kgl. Højskole Lykkesmission og
Aarsberedelse overføres dem i 3
afdelinger, som der er ~~en~~ allejvarende selv
og som bringer dem under lige-
lejlighed Lykkesmission til den Kgl. Re-
kognitions, de har modtaget. Det er
af største Betydning, nemlig i en
Tid som denne, at der gøres en
saadan Indsats. Det virker stærkt
bevendt på andre og bidrager til at

deswegen maakte ik jou, bij alle
oplichtingen in de Opleiding, men is
hoorbaar, de lezer prijkt. Het kan ik
niet meer wijzen, want de tijd is al
vervuld met een andere die
of Opleidingen in de Opleiding, men is
hoorbaar, en de andere beinaam hetzelfde
te de andere beinaam hetzelfde met
in het de andere beinaam hetzelfde of
kan kluisdieren.

11

Over de Opleiding

Eerste Deel.

Prisopgave 1940/42.

Fortroligt !

TORPEDOSKYDNINGENS MULIGHEDER.

(En Undersøgelse af de Faktorer, der er bestemmen-
de for Træfningen, dennes Størrelsesorden under forskellige
Angrebsformer, samt Overvejelser af taktisk og strategisk
Art, som Undersøgelsen synes at føre til, specielt med Hen-
blik paa danske Torpedobaade).

af

"13"

-INDHOLD-

Torpedoskydningens Muligheder.....	Side 2.
Indledning.....	" 9.
Træffetrekanten.....	" 11.
MaksimalSkudafstand.....	" 15.
Oversigt og Beregning af Fejl paa Angrebsfaktorerne.....	" 21.
Fejlgisning i Maalfart (Δv_M).....	" 23.
Fejlgisning i Maalvinkel (Δm).....	" 28.
Fejl paa Torpedofarten (Δv_T).....	" 38.
Den uundgaaelige Sideafvigelse (Δb_S).....	" 42.
Sammenligning af Fejlene paa et Torpedoskud....	" 44.
Konklusion.....	" 49.
Effektiv Maallængde.....	" 54.
Træffesandsynligheden paa et Enkeltskud.....	" 60.
Torpedoskydning med større Fejl paa Angrebsfaktorerne.....	" 73.
Valg af den fordelagtigste Skudposition.....	" 75.
Angrebsafstandens Indflydelse paa Træffesandsynligheden.....	" 84.
Forskellige Aarsager til nedsat Træffesandsynlighed.....	" 88.
Beregningernes Overensstemmelse med Praksis....	" 92.
Salveskydning.....	" 102.
Salvens Størrelse og dens Indflydelse paa Strategi og Taktik.....	" 114.
Slutning.....	" 127.

--0--

Fortegnelse over Tegninger og Kurveblade.....	" 130.
Fortegnelse over Regneskemaer.....	" 135.

--0--

TORPEDOSKYDNINGENS MULIGHEDER.

Efter at Whitehead i 1866 havde forbedret Kæbvettenkapitan Luppis Ide om "den bevægelige Mine", og de første Skydeforsøg med Torpedovaabnet begyndte, har Teknikken gennemgaaet en Udvikling, som ingen af de 2 Opfindere vist havde tænkt sig.

Saaledes var denne første Torpedo kun et simpelt og ufuldstændigt Apparat i Sammenligning med den moderne Torpedo, men man gør vel i at erindre, at ogsaa de Maal, Whitehead regnede med at beskyde, var tilsvarende udviklede og lidet modstandsdygtige i Sammenligning med f. Eks. det moderne Krigsskib.

Ligesom et hvert nyt Vaaben udtænkes til Anvendelse overfor bestemte Maal, saaledes avler ethvert nyt Vaaben sine Modforholdsregler mod dette Vaabens Virkninger. Torpedovaabnets Udvikling danner i denne Henseende ikke nogen Undtagelse. Lige fra det Øjeblik Torpedovaabnet var en Kendsgerning, har der været ført en knivskarp Konkurrence om at neutralisere det ved Modforanstaltninger. Dette Kapløb vedvarer endnu, og at afgøre, hvem der i Øjeblikket ligger forrest, vil vi afholde os fra paa dette Sted, da Resultatet, man naar, jo er afhængig af de Regler, man fastlægger for Konkurrencen. Eksempelvis kunde man erklære Torpedoen for overvundet, da den ikke med Sikkerhed kan sænke et større Krigsskib, eller man kunde erklære Skibet for overvundet,

Fordi det ikke er muligt at forhindre Torpedotræffere og den derved opstaaede Skade.

Den første Whitehead-Torpedo havde følgende

Data:

Kaliber35 cm.
Længde.....3,5 m.
Vægt krigsberedt.....136 kg.
Ladningsvægt.....15 kg(Dynamit).
Rækkevidde.....600 m.
Hastighed.....6 Knob.

Set med vore Øjne er den relativt uskadelig.

Først skal man tæt til Maalet for at række det, dernæst skal Maalet helst ligge næsten stille, for at Træfning er sandsynlig med en Torpedofart af 6 Knob, og endelig kan Virkningen ikke være stor ved Eksplosionen af de 15 kg. Dynamit.

En moderne Torpedo har omtrent følgende Data:

Kaliber.....53,3 cm.
Vægt.....1600 kg.
Ladningsvægt.....ca.300kg.
Indskydningsafst. ..4000m...8000m...12000m.
Tilsv. Hastighed.....46.....36.....30 Knob

Som man ser, ligger der en enorm Udvikling mellem de 2 Typer.

Set fra et filosofisk Synspunkt kan det siges, at Torpedovaabnets Muligheder er både forøget og formindsket. Dette gælder omtrent alle Forhold Torpedoskydningen vedrørende. Rækkevidden er f.Eks. nok forøget, men det er Virkningen af Modstanderens Artilleri ogsaa, saa man simpelthen normalt ikke mere kan komme ind paa tidligere Tidens Angrebsafstand. Paa samme Maade virker de Moderne Lytteapparater og forbedrede Projektører.

Torpedofarten er stærkt forøget, men det er Maalfarten ligeledes, ligesom Maalets Manøvrerevne er større. Ogsaa her gør Lytteapparaterne deres Gavn ved at retningsbestemme Torpedoen, saa at der kan manøvreres klar af den.

Og endelig Virkningen. 15 kg. Dynamit detonerende mod en Skibsside, maaske af Træ, mod en Konstruktion uden vandtæt Inddeling af Betydning, og 300kg. moderne Sprængstof detonerende i en Cellesubstans i Bugen paa et Kampesartøj med den mest minutisse vandtætte Inddeling og alle vitale Dele indpakket i Bulges --. Paa Forhaend kan det være svært at sige, hvor den relative Virkning er størst.

En anden Ting er, at Torpedoen i Øjeblikket anvendes mod saa at sige alle Maal paa Søen, med Undtagelse af de allerletteste Fartøjer. Efter moderne Opfattelse er saavel Modstanderens Krigs- som Handelsskibe krigsvigtige Maal.

Spørgsmaalet, hvad Virkning man tør forvente af en Torpedotræffer, er derfor et ubestemt Problem, behæftet med en Masse "kvis'er", svarende til Maalets Art, Konstruktion, Træffepunkt, Last, Tilstedeværelse af større eller mindre Ammunitionsbeholdninger, Brændstofmængder m. m., samt af Sprængstoffets Detonationssegenskaber og Detonationens Retning.

Det kan ikke modsiges, at Forholdene ved Torpedoskydning er blevet vanskeligere og stadig bliver det, men samtidig maas det indrømmes, at Hjælpemidlerne bliver tilsvarende bedre.

Det var nemlig kun i Torpedoskydningens Barn-dom, at alt var godt, naar blot Torpedo og Udskydningsapparat virkede - for paa de korte Afstande blev det saemand nok en Træffer, selv om Sigtevinklen var lidt tilfældig.

Men de Tider er Forbi, hvor man kan se stort

paa Angrebsituationen og blot skyde, og derfor er som sagt Hjælpemidlerne — og hermed menes i denne Forbindelse ; Kommandoanlæg og Sigteapparater udviklet til ret stor Fuldkommenhed, ja, nogle saavidt, at de næsten er for komplicerede til praktisk Brug. Dette sidste skal dog næppe tages for mere end en Børnesygdom, da deres Mangler fortrinsvis bestaar deri, at de virker for langsomt i de hurtigtsejlende Fartøjer, en Fejl, som Teknikken nok ad Aare faar afhjulpet.

Men ligesom der fra de store Firmaer i Udlandet tilbydes glimrende og praktiske Anlæg til næsten alle Slags Torpedofartøjer, saaledes installeres ofte Anlæg, der kun daarligt svarer til deres Formaal. Desværre er denne Mangel paa Forstaaelse af Torpedoskydningens Muligheder i Dag og i Fremtiden ikke begrænset til visse civile Vaabenfabrikanter; men indenfor var egen Kreds, baade blandt høje og lave, synes der i mange Tilfælde at mangle den rette Vilje til at komme ud over, hvad man i Udlandet næppe vilde kalde mere end Begynderstadiet.

Dette sørgelige Faktum slaas allerede fast, længe inden et nyt Torpedofartøj bliver født. Allerede paa Tegnebordet diskuteres ivrigt Antal Rør og Skydemetode, og først bagefter eventuel Anvendelse af det færdige Fartøj. Den ene haler i Artilleriet, den anden i Torpedovaabenet, een i Barten og een i Beboelsesforholdene, og for at faa alle Parter gjort tilfreds, faar Skibet en Størrelse og et Udseende, der gør det absolut mindre egnet til det Formaal, til hvilket det oprindeligt var bestemt, uden at man har sikret sig, at det kan løse Biopgaverne synderligt bedre.

Det færdige Produkt overgives derefter til Søofficererne til Øvelses- og senere Krigsformaal. Undervandsbaadene overtages af gamle, erfarne Chefer, som gennemprøver dem og bliver ved dem i mange Aar. Derfor danner de en Undtagel-

se fra det følgende. Torpedobaadene derimod har i de senere Aar ^kstiftet Chefer i det uendelige, og som Antallet af Chefer er Antallet af Generalrapporter stort. De efterfølgende Undersøgelser gælder især i særlig Grad for Torpedobaade.

Under Tjenesten i Torpedobaadene hører man ofte de mest modstridende Synspunkter om Angrebsformer, Skydning og navnlig Træfning. Dette er langt fra ensbetydende med, at Torpedobaadene sejles dårligt; men det betyder, at de muligvis kunde sejles bedre, hvis de fra Konstruktørens Haand havde været bedre egnede, og hvis de blev sejlet af Folk, der havde større Kundskab og Erfaring i den specielle Tjeneste.

For det første har Baadene kostet en hel Del i Anskaffelse, for det andet har man ofret en Del paa Vedligeholdelsen, for det tredje er de et vigtigt Led i vort Søværn, i alt Fald i Øjeblikket, for det fjerde risikerer man i Krigstid ca. 40 Mand pr. Baad, alle med større eller mindre, men kostbar Uddannelse bag sig. Efter dette ikke ubetydelige Officer, lader man Baadene i Eskadre lave en Form for Angrebsøvelser, som med alt, hvad man ved om Krigsførelsen i Dag, maa betragtes som i alt Fald delvis foraltet. Hvor meget eller hvor lidt, der givet maa ændres, er ikke let at svare paa, uden nye impulser udefra og meget store matematiske Undersøgelser. Men to Ting springer straks i Øjnene. Først den meget dogmatiske og for alle Tider færdigsyede Form, Baadenes Anvendelse har i Eskadreforaren, og dernæst den manglende Øvelse og Erfaring fra Chefernes Side til at skæmme bedst muligt i en given Angrebssituation.

Der maa derfor gives Mulighed for Drøftelse af nye Metoder, og dernæst laves en "Angrebskole" til Træning af Torpedobaadsflotillens Officerer i Angrebstaktik.

Saa vel de nye Metoder som Skolen skal hvile paa Erkendelsen af Krigsførelsen i Dag samt paa et ordentligt

matematisk Grundlag, men skal ikke praktiseres som et Kursus i Matematik eller større teoretiske Oøvrvejselser og trættende Beregninger. Disse hører nemlig hjemme ved de tekniske Afdelinger, hvor det nye planlægges, mens Skolens Formaal derimod er Opøvelse i Materiellets krigsmæssige Brug.

Det ovenfor anførte kunde af mange opfattes som en meget skarp Kritik af det bestaaende. Det kan maaske heller ikke nægtes, at Formen er lidt kraftig; men det maa ikke opfattes som et Udslag af den almindelige Tendens til blot at række ned. Meningen med denne kraftige Indledning er at vise, at der i Spørgsmaalet om Torpedoskydningens Muligheder ligger et stort og uopdyrket Felt. Man offerer i massevis af Tid og Penge og anstrenger sig blot for at faa Torpedoerne i Vandet, men en nøjere Undersøgelse af, hvorledes de skal anvendes for at faa den største Virkning, det som egentlig burde være Grundlaget for det hele, det har man sprunget over for udelukkende at gaa løs paa Praksis.

Men heldigvis har man i sin Praksis sikret sig, at en Mængde Oplysninger fra de mange Angreb i Aarenes Løb er bevaret i Form af uafyldte Angrebskemaer. Vi har ofte i Baa-dene set skævt til den Dynge af Papir, der uden at nogen undersøgte Resultaterne, taarnede sig op, eftersom Eskadren skred frem. Indlertid kan man paa mange Punkter heraf danne sig et godt statistisk Billede af, hvad der foregaar i Praksis, og dette danner da ogsaa Baggrunden for denne Undersøgelse.

Thi ovenpaa den udevede Kritik er det Hensigten at vise, maaske ikke den nye Vej, men en ny Vej, idet hele Traffespørgsmaalet søges løst til Bunds. En Del af disse Undersøgelser kan gøres paa strengt matematisk Grundlag, mens den Del, der støtter sig til Sandsynlighedsregningen, altid vil kunne give Anledning til voldsomme Diskussioner. Derfor

vil det følgende i mangt og meget være at opfatte som et Skema over en Række gennemførte Regninger og Slutninger udfra ganske bestemte Forudsætninger, nemlig de, jeg personlig har anset for de forsvarligste efter de foretagne statistiske Undersøgelser; men andre kan have en anden Mening om f. Eks. Gissning af Maalets Kurs og Bort, og en eventuel Forbedring af Hjælpebidlerne til Bestemmelse af disse vil selvfølgelig kræve nye Beregninger. Men netop om der skulde være Interesse for at faa Trafikspørgsmaalet løst under de forskelligste Forudsætninger, om der maatte komme Gang i Diskussionen, maaske nye Folk med større Ballast paa den i rivende Udvikling værende Sandsynlighedsregnings Omraade — og man saa virkelig gør en Indsats for at overføre det fundne paa Praksis, for derigennem at faa det bevist, da er man inde paa den Vej, af hvilken nærværende Afhandling udgør de første Par Meter.

INDLEDNING.

For at nu se saa vidt som vi i Øjeblikket er nær-
hjemme, naar adskillige Officerer beskæftiget sig mere eller
mindre indgaaende med Træffespørgsmaalet.

Af de anvendte Sigteapparaters Konstruktion
kan det blandt andet ses, at Træffetrekanten har dannet Ud-
gangspunktet. Denne er da ogsaa delvis beregnet tidligere
nærhjemme, omend kun løseligt, idet fortrinsvis de alminde-
ligste Maalvinkler er medtaget, og disse endda er beregnet i
Streger.

Endvidere er der gjort Forsøg med at tabellere
det tilladelige Fejlskøn i Fart, naar f. Eks. Maalvinklen ved
Beskyning af et givet Maal er rigtigt bestemt. Disse Bereg-
ninger giver flere interessante Oplysninger; men kommer dog
kun tiilsyneladende Problemet nærmere, idet Praxis jo netop
udviser, at ingen af Trekantens Sider i matematisk Forstand
nogensinde kan paaregnes at være fejlfri. Derfor giver denne
Metode, som nævnt, ingen Oplysning om, hvad der sker i Prak-
sis. Den siger, at dersom alt er rigtigt i en given Situa-
tion undtagen Maalfarten, rammer Torpedoen, hvis Maalfarten
er bestemt mindre end f. Eks. 2,5 Knob forkert. Hvad der sker,
hvis ogsaa Maalvinkel og Torpedobane er fejlbelastet, derom
kan man intet afgøre.

Men vi har alle været udefor det mærkelige Til-
fælde, at baade Maalvinkel og Maalfart var forkert gissede,
og vi fik dog en Træffer. Teoretisk kunde vi tilmed have skudt
med en gal Torpedofart og dog faaet en Træffer. Ja, for Fej-

lene opsvor hinanden, har man ofte hørt Folk sige. Og det er rigtigt; men hvad der er mere interessant; Den moderne Matematik beskæftiger sig netop meget med de Love, efter hvilke dette Held indtræffer. Denne Gren af Matematikken er som nævnt i stadig Udvikling, og selv om den ikke uden vældige Udregninger kan gennemføres matematisk helt korrekt paa Trafkeproblemet, saa vil den i de fleste Tilfælde give et overordentligt interessant Billede af Forholdene. Paa Steder, hvor det skorter paa Nøjagtigheden, vil Fejlberregninger vise Fremgangsmadens Forsvarlighed. Iøvrigt viser det sig snart, at man, hvad Fejl angaar, hurtigt vil overskride den Grænse, hvor f. Eks. Differentialformler kan anvendes uden Skrupler, og det vil antagelig overraske mange at se, hvor slet vi i Virkeligheden er udstyret med Trafkechancer, naar vi afgiver et enkelt Skud mod en hurtigsejlende Modstander fra en lidt uheldig Angrebsituation.

I de efterfølgende Regninger er brugt Logaritmer og Regnestok, og overalt er anvendt den Nøjagtighed, som disse Hjælpemidler giver. Denne er i mange Tilfælde større end den, der er strengt korrekt for Problemet. Der er derfor mange Steder, hvor sidste Ciffer eller de sidste Decimaler ikke har nogen teoretisk eller praktisk Betydning; men kun er medtaget for Nemheds Skyld. Andre Steder, f. Eks. i Beregning af Sigtevinklen, er med Vilje anvendt stor Nøjagtighed, fordi man, saafremt det ønskes, er i Stand til at fastlægge de enkelte Kurver med en Nøjagtighed, der f. Eks. forlanges ved Konstruktion af en Regnemaskine.

Netop fordi de samme Beregninger og Tabeloplæg stadig gaar igen i mange forskellige Beregningsserier, hvor der kræves højst forskellig Nøjagtighed, er den højst

4) A) opnaaelige Nøjagtighed for Nemheds Skyld anvendt overalt.

For ikke at disse overdrevent nøjagtige Regninger paa Steder, hvor "Situationen er lidt svævende", skal virke generende, er Resultaterne samlet i Skemaer, ligesom der i udstrakt Grad er benyttet grafisk Fremstilling, da Kurvens Form, Variation og Maalestok klarere viser, hvilken Nøjagtighed, der kan tillægges Beregningerne.

TRÆFFETREKANTEN.

Grundlaget for Torpedotræfningen er den saa ofte omtalte Træffetrekant, hvis Vinkler er Maa-
vinklen m , Sigtevinklen s , og Kursvinklen k . Siderne kan efter Forholdene være eller repræsentere:

Maa fart: v_M .

Torpedofart: v_T .

71. eller:

Afstand til Maalet : a .

Torpedobanens Længde: b .

Maalets Bane fra Skud- til Træfføjeblik: c .

Trekanten findes i enhver Angrebsituation, hvor Maalet observeres med en bestemt Maa-
vinkel og Maa fart og beskydes med en bestemt Torpedofart Naar det hævdes, at Trekanten findes, maa det samtidig bemærkes, at dette i snævrere Forstand er et Postulat. Saa fremt den nemlig ikke findes, vil de almindelige Metoder for Torpedoskydning ikke kunne anvendes.

Grundlaget for Torpedoskydning er som bekendt dette, at Maalet holder sin Kurs og Fart fra det Øjeblik, Skuddet afgives, til det Øjeblik, Torpedoen og Maalet kolliderer i Træffepunktet. I dette Til-

fælde findes Træffetrekonten, og dersom m , v_T , og s er nøjagtigt bestemt, vil Torpedoen træffe.

Hvad der sker, hvis de paagældende Faktorer er behøftet med Fejl, ja, hvis Maalet ligefrem forandrede både Kurs og Fart, det kan kun Beregninger i det enkelte Tilfælde vise.

Grunden til denne i Praxis saa ubehagelige Forudsætning, at Maalet skal holde sin Kurs og Fart, er bestemt af selve Torpedoen Karakter. Den er jo i Virkeligheden et mekanisk fremdrevet Fartøj, der arbejder sig frem gennem Vandet med en Hastighed, der i de fleste Tilfælde er af nogenlunde samme Størrelsesorden som Maalets, i Modsetning f. Eks. til Projektilet, hvis Hastighed i Forhold til Skibsmaalets Hastighed altid er meget stor.

Torpedofarterne maa antages at ligge mellem 25 og 50 Knob, og MaaLfarterne kan ligge mellem 0 og f. Eks. 45 Knob, dog saaledes at de meget smaa MaaLfarter er ret usikrkelige i en taktisk Situation, og de meget store MaaLfarter omkring de 40 Knob ogsaa er sjældne. Iøvrigt vil det både af Beregninger og Praxis fremgaa, at Træfningen er bedst, jo mindre Forholdet mellem MaaLfart og Torpedofart er.

I vor Træning er vi overordentligt daarligt aflagt med Hensyn til MaaLfart. "Niels Iuel" og "Henrik Gerner" bringer kun undtagelsesvis Overraskelser i Fartgissningen ved Gæntrent at ligge stille, mens de store Farters Problemer, som senere vil vise overordentlig interessante Tilfælde, er et fuldstændig uopdyrket Felt, bortset fra de faa Angreb mod "hurtigtgaaende" Maal paa omkring 25 Knob, der lige tangerer Problemet. Overraskel-

sen ved de store Farter bestaar ikke alene i Situationens hurtige Udvikling, men viser overraskende Forhold baade i Sigtevinkel, Træffesandsynlighed og navnlig i disses valdige Variation.

For at gøre Beregningerne saa nær som muligt i Overensstemmelse med Virkeligheden er alle Skemaer og Kurver, hvor intet taler derimod, beregnet og tegnet paa Basis af det, den angribende Officer interesserer sig for: Maalvinkel og Maalfart.

Betragter man et specielt Øjeblik, er Sigtevinklen bestemt ved:

$$\sin s = \frac{v_M}{v_T} \sin m.$$

Tager man derimod f. Eks. et Passageangreb, vil Sigtevinklen under dette variere, fordi Maalvinklen m i ovenstaaende Udtryk varierer; man faar herved Mulighed for at bestemme Sigtevinklens Variation ved den paagaldende Torpedofart. Gentages Beregningerne, først med forskellige Maalfarter og dernæst med forskellige Torpedofarter, faas flere Serier af Sigtevinkelkurver, om hvilke følgende Ting bemærkes.

Sigtevinklen ses foruden $\sin m$ at afhænge af $\frac{v_M}{v_T}$, hvilket for m og v_T konstant betyder: Voksende Værdier af S for voksende Maalfart.

Sigtevinklen ses for Maalfarter mindre end Torpedofart at stige fra Maalvinkel 0° til Maalvinkel 90° , hvorefter den falder igen symmetrisk med den første Halvdel.

For Maalfart lig med Torpedofart viser der sig den Ejendommelighed, som paa Forhaand kunde ses af Formlen, at Sigtevinkelkurven bliver en ret Linie.

T1

T234

51,21,41

For Maelvinkler over 90° eksisterer Sigtevinkelkurven ikke, svarende til at Traeffetrekanten ingen Løsning har. I Praktis vil man heller ikke vente Træfning, naar man skyder med Maelvinklen 90° , Skudafstanden vil da være 0. For Maelvinkler over 90° vilde Torpedoen heller ikke kunne indhente Maalet, om Skudafstanden var nok saa ringe.

Ved Maelfarter over Torpedofart ses det ejendommelige, at Sigtevinkelkurverne krummer den modsatte Vej i den angivne Afbildning. Sigtevinklerne stiger med andre Ord stærkt, og Kurverne stopper et Sted, inden Maelvinklen bliver 90° . Der er fra Praktis noget indlysende i, at Træfning bliver umulig, inden Maelvinklen bliver 90° for de nærtliggende Mael; men det er interessant at se, hvor voldsomt Sigtevinklen stiger.

Et nærmere Studium af de tre Sæt Sigtevinkelkurver svarende til Torpedofarterne 30, 40 og 50 Knob viser, hvilken Rolle det spiller, at Torpedofarten er stor.

I det strengt ideelle Tilfælde, hvor alle Angrebsfaktorerne er rigtigt bestemt, er Sigtevinklens Størrelse af mindre Betydning, da Træfning som nævnt er uundgaaelig. Den forøgede Torpedofart spiller her kun ind ved at forøge de mulige Angrebsituationer mod Mael med høj fart. Men i Praktis, hvor alle Faktorerne er behæftet med Fejl, er Forholdet ganske anderledes. Her spiller det en stor Rolle, hvor "flad" Sigtevinkelkurven er; det vil sige Det er at foretrække, at Kurvens Variationer er de mindst mulige. Dette Tilfælde vil nemlig en Fejl paa Maelvinklen i en given Angrebsituation give en mindre Fejl paa Sigtevinklen, naar v_T er 50 Knob, end naar v_T er 40 eller 30 Knob.

Ved at sammenligne de 3 Sæt Kurver ses det, at Kurverne som Helhed ligger tættere for v_T lig med

T2,34

50 Knob. De Kurverne betyder Møalfart, viser dette, at en eventuel Fejl i Møalfarten for samme Angrebsituation giver mindre Fejl paa Sigtevinklen, naar v er stor.

Hvorledes disse Fejl paa Sigtevinklen til sidst vil indvirke paa Træfningen, vil vi foreløbig lade ligge, og holde os til det nævnte faktum, at alt bør sættes ind for at øge Torpedoen's Hastighed. Det er en af Vejene frem.

MAKSIMAL SKUDAFSTAND.

Antages Træffetrekantens Sider i Stedet for Hastigheder at repræsentere Afstande, vil, dersom Siden a betyder Torpedoen's maksimale Røkning, Siden b betyde den maksimale Skudafstand. Hermed menes den Afstand til Maalet i Skudsøjeblikket, som netop tillader Torpedoen at naa ud til Maalet i Træffepunktet. Det er indlysende, at denne Afstand for en bestemt Torpedorøkning er afhængig af både Mølvinkel og Møalfart. Ved spidse Mølvinkler og store Møalfarter vil den maksimale Skudafstand være stor, fordi Maalet saa at sige "kommer Torpedoen i Møde". Ved voksende Mølvinkler bliver dette mindre og mindre fremtrædende, indtil man ved agterlige Skud ser Skudafstanden aftage, fordi Maalet ved disse Skud "forsøger at løbe fra Torpedoen". Ved tilstrækkelig store Møalfarter vil Maalet ved agterlige Skud "løbe fra Torpedoen", og Træfning er umulig, saaledes som nævnt under Behandling af Sigtevinklen.

Vil man danne sig et samlet Overblik over maksimal Skudafstand i de overhovedet mulige Angrebsituatio-

T1.

*A3. v. f. Pag. 11.
a og b byttet om
A.S.*

T5.

ner, indbyrdes Opgaven i høj Grad til grafisk Løsning. Saafrømt man raader over et passende stort Stykke Kurvepapir med polært Koordinatsystem, tænkes Maalet med sin Kurs anbragt i Centrum og betragtet fra en Angriber under forskellige Maalvinkler. Torpedoenes Raskning er b, f. Eks. 3000 Meter, og Udløbet af denne Distance tager en vis Tid, afhængig af Torpedofarten. I denne Tid bevæger Maalet sig et vist Stykke, afhængig af Maalfarten. Afsættes disse til Maalfarten svarende Stykker ud langs Kurslinien, som det Stykke c, Maalet bevæger sig, mens Torpedoen udløber sin Distance, vil Endepunkterne være Treffepunkterne ved de forskellige Maalfarter. Cirkler med Radius lig med Raskningen og Centrum i Endepunkterne, vil være det geometriske Sted, hvorfra man netop kan række Maalet. De maksimale Skudafstande ved en bestemt Maalfart findes at være Afstanden fra den til Maalfarten svarende Cirkel og Centrum for Systemet. Disse kan direkte udmåles.

T6,7

I Praksis er Spørgsmaalet som bekendt løst ved paa Sigteapparatets Sigtelineal at afsætte de til Torpedoenes Data svarende Afstande. Naar den anvendte Torpedofart repræsenterer Torpedoenes Raskning, giver det i Sigtetrekantenindgaaende Stykke af Sigtelinealen, der er inddelt i samme Maalestok, direkte maksimal Skudafstand.

Inden vi forlader Treffetrekanten helt, vil vi erindre, at Formaalet er at belyse saa alsidigt som muligt de omtalte Angrebsfaktorers indbyrdes Afhængighed. For bl. s. mere "haandfast" at kunne sammenligne de forskellige Torpedofarter og vise, hvor overordentlig vigtig en stor v er, vil vi løse følgende Opgave: Hvor lang er Torpedo-

T 8.9.10

banen for Torpedobatterne 30, 40 og 50 Knob, naar Afstanden til Maalet i Skudsøjeblikket er f. Eks. 3000 Meter, og Maalvinklen varierer mellem 0 og 180. Det skal med det samme siges, at en Del af Opgaven derved gøres teoretisk, fordi Torpedobanen ved høje Maalfarter og store Maalvinkler er meget stor, saa stor, at ingen Torpedo er i Stand til at løbe saa langt. Imidlertid vil senere Beregninger vise, at disse "teoretiske" Tilfælde af andre Grunde er saa meningsløse som Angrebsituationer, at man alarig i sine Angreb vil finde paa at spille Skud paa dem. Dette skal derfor vise, at selv om det med store Anstrengelser var muligt at gøre Torpedoenes Rækning for at forøge sine Angrebsmuligheder, saa vil dette, hvor stor en Fordel det end måtte give i gunstige Positioner, ikke forbedre Chancerne væsentligt i de daarligere.

Andre vilde maaske indvende følgende: Naar man gaar ud fra en bestemt Angrebsafstand f. Eks. 3000 Meter, vil man kun i ganske enkelte Tilfælde udnytte Torpedoenes fulde Ydeevne, hvad der, hvis intet andet taler derimod, maa være Princippet ved Anvendelsen af ethvert Vaaben. Hertil vil vi svare: Formaalet, at sammenligne Forholdene ved de nævnte Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob, lader sig gøre paa 2 Maader, der er væsensforskellige.

1) Man udytter Vaabnet fuldt ud og skyder paa maksimal Skudafstand uden af interessere sig for det meget væsentlige, at Maalet og hans Kanoner, der maa forventes at beskyde een, befinder sig paa højst forskellig Afstand afhængig af Situationen.

2) Man gaar ud fra, at man ligger i en bestemt Afstand f. Eks. 3000 Meter fra Maalet og hans Kanoner og beskyder ham fra alle Vinkler og med alle de Farter, han kan forventes at præstere og med 3 forskellige Torpedo-

farter. Man kan da mere direkte sammenligne Virkningen, for de Forholdene set med en Angribers Sjne er absolut ens hele Tiden. I det efterfølgende er begge Problemer regnet igennem.

Det blev gjort gældende, at saafremt intet talte derimod, burde man, som for alle andre Vaabens Vedkommende, saavidt muligt altid udnytte Torpedoen fuldtud. Dette maa betyde, at man bør tilstræbe en Skudposition, hvor man netop med Sikkerhed kan række Maalet med den anvendte Torpedofart. Men i øvrigt bør man ikke værne sig Maalet mere end nødvendigt, for at opnaa sin Hensigt. Ja, vil mange sige, men naar vi ganske vist kan skyde fra en Afstand svarende til en Torpedobane-Længde af f. Eks. 3000 Meter; men Forholdene tillader, at vi kan komme nærmere, hvorfor saa ikke søge den korteste Afstand?

Svaret er: Jo, selvfølgelig; men Spørgsmaalet er saa, om Torpedobanen paa 3000Meter og den tilsvarende Torpedofart er heldigt valgt. Spørgsmaalet er, om man ikke til specielt Nathug, og det er jo dertil, vort Materiel er bestemt, kunde vælge en holdigere Afstand og derved maaske faa sat Torpedofarten lidt op. Hver Knob er jo kostbar. Og endelig maa det absolut forudsætt, at man ikke paa disse korte Løb, hvor meget afhænger af det enkelte Skud, sikrer sig den bedste Økonomi for Torpedoen, men i Stedet for gaar ind for den bedste Økonomi paa de lange og i vore Natbaade mere ligeegyldige Løb.- For ellers faar vi ikke Torpedoen ud paa den lange Distance med den fastsatte Fart, bliver der sagt. Godt, saa maa vi undvære enten en Knob i Fart eller ogsaa det yderste Stykke af Banen, for det maa være Principet, efter, hvor Baadene er beregnet til at angribe, virker deres Grejter bedst, og det maa hos os være paa Natangrebsafstand.

76.7
I disse Beregninger udgik man i Starten fra de 3000 Meters Torpedobane, svarende til een af de reglementerede Angrebsafstande. Af Skemaet over de maksimale Skudafstandes, at den almindeligste Angrebsafstand og med Maalfarter fra 10 Knob og opefter, faas en maksimal Skudafstand paa fra 3000 til 4500 Meter.

Da disse højspændte Skud er til Natbrug, og man i Zarevis har foretaget Natangreb paa omkring 1000 Meters Afstand, (hertil svarende en Torpedobane paa omkring 700 Meter), ses det, at der paa dette Punkt i lang Tid har været nogen Modstrid mellem det, man ønsker, at Torpedoen skal præstere, og det, man ønsker at anvende Torpedoen til.

Maaske betyder en saadan "Mellemfordring", som Indskydningsafstanden 3000 Meter er, en Overgang fra gamle Dage, da denne betegnede Dagangrebsafstand, noget som forlangst er forældet. Dagangreb er i Dag, som det senere skal berøres, en kompliceret Opgave, der ikke kan løses uden større Hjælpemidler i Retning af Instrumenter samt Salveskydning.

Spørgsmaalet om den rette Natangrebsafstand er i det foregaaende blevet berørt; men Spørgsmaalet kan neppe løses fuldstændigt uden nøje Kendskab til den Standard, Lytteapparater, Projektører og andre Hjælpemidler har i Dag, samt Oplysninger om, hvorledes de viser sig at virke under Krigsforhold. Men man kan ikke nøksom paapege Vigtigheden af, at faa taget hele Spørgsmaalet om Torpedoen Ydelser paa forskellige Afstande op til Revision, naar vi engang faar Besked.

Da den nuværende Krigs Erfaringer hemmeligholdes saa strengt, at kun faa Fakta siver ud, vil vi for ikke at blive standset af dette Hul i Kendskabet til det helt moder-

ne Torpedoangreb i det følgende udregne:

Angreb fra forskellige bestemte Angrebsafstande,

og

Angreb, hvor den maksimale Skudafstand benyttes.

71

789.10

Beregningen af Torpedobanens Længde ved en bestemt Angrebsafstand foretages simpelt ved at sætte Siden, i Træffetfokanten, der svarer til Sigtelinien, lig med Angrebsafstanden, her er anvendt 3000 Meter, og derudfra beregne Længden af Torpedoenes Bane ved Hjælp af Sinusrelationen.

OVERSIGT OG BEREKNING AF FEJL PAA ANGREBS-
FAKTORERNE.

Efter i Skemaform og Kurver at have løst Traffektrekanten fuldstændigt for alle Angrebssituationer og de 3 Torpedofarter vil vi nu beskæftige os mere indgaaende med de Faktorer, der interesserer Angriberen, nemlig Maalfart, Maalvinkel og Torpedofart. Disse 3 Faktorer er behæftet med 4 større eller mindre Fejl, fordi ingen af dem i matematisk Forstand er nøjagtigt bestemt; Torpedobanen er endda behæftet med 2 Fejl, een i v , een som Følge af den tilladte Sideafvigelse.

-have
As.

De 4 Fejl, som i det følgende for Nemheds Skyld vil blive benævnt Δv , Δm , $\Delta \tau$, og Δb , vil blive behandlet hver for sig. For de 2 første Fejls Vedkommende er Spørgsmaalet ret vanskeligt; thi med hvilken Nøjagtighed kan Maalvinkel og Maalfart bestemmes?

Dette er selvsagt afhængigt af et stort Antal Faktorer, af hvilke de vigtigste skal navnes. Det spiller en stor Rolle, om man har Instrumenter, Regnemaskiner eller lignende til at maale eller udregne de omtalte Størrelser, eller om man er henvist til simpel Gisning. Fremdeles er Sigtbarhed og Afstand af Betydning, baade ved Maaling og Gisning, og Gisning paa blot nogenlunde Afstand er meget lidt paalidelig. Endelig spiller det en Rolle, om Maalet er kendt, hvorved forstaas, at det ikke blot er et Nummer, der er slaact op i Haendbogen, men kendt i den Forstand, at Enkeltheder i Billedet: Skorstene, Master,

Bro, Kanontaarne m.m. og deres indbyrdes Stilling, giver Oplysning om Maalvinklen, og Bevandet og hele det Indtryk, man har af Skibets Stilling i Søen, paa Hølen eller paa Nøsen, samt Interferensbølgernes Højde langs Skroget siger noget om Maalets Fart. Det er indlysende, at dette Punkt egentlig krævede Arbejde og Skole, og det i en ganske anden Udstrækning end vi tidligere har kendt; men foreløbig er Sagen kun overfladisk berørt herjæmme, saa overfladisk, at man kun har et ufuldkomment Indtryk af, hvad personlig Træning betyder her. Vi ved alle, at vi her har Lejlighed til at ride vor egen private Kæphest ved at gaa omkring og tro, at vi gisser bedre end de øvrige.

Men uanset at man hos enkelte finder de Evner, man som sagt aldrig har ledt ud og søgt udviklet, saa maa man paa det nuværende Stadium støtte sig til de Resultater, som er opnaaet af alle de Torpedoskytter, der de sidste Aar har afgivet observerede Skud. Dette statistiske Materiale giver et godt Indtryk af, hvorledes vi er stillet paa dette Punkt, i alt Fald hvis man indskrænker sig til at betragte Forholdene, naar Maalet ses med en spids Maalvinkel, svarende til de almindeligste Angrebsituationer.

For Opgavens fuldstændige Løsning, nemlig ~~set~~ Maalet set fra alle Vinkler og med alle Farter, giver selv dette store Materiale ikke større Muligheder, da de almindelige, meget skolemæssige Angreb, selv om de i Eskadrexporten kaldes frie, alle er saaledes tilrettelagt og udført, at de omtrent alle Eres ind fra en forlig Position og uhyre sjældent fra andre Vinkler, som det maa forventes ofte at blive Tilfældet i Krig.

Ved Behandling af de enkelte Fejl vil vi atter komme ind paa de Problemer, disse alt for simple Angreb fører os ind paa.

I det efterfølgende, hvor Statistik og Sandsynlighedsregning kommer i Anvendelse, er brugt de Udtryk, som denne Gren af Matematikken i sin moderne Form har fastslaaet som de rigtige. Denne Oplysning er givet paa dette Sted, fordi der blandt de fleste Officerer, hvis Kendskab til disse Problemer er enten umoderne eller mangelfuldt, undertiden anvendes Udtryk, der i moderne Sprogbrug betyder noget helt andet, end da de første Begyndelsesgrunde i sin Tid doceredes paa Kadetakolen.

BEHIGIENING I MAALFART. ($\frac{v}{M}$).

Ved de i vore Baaede anvendte Skydemetoder er man i Øjeblikket henvist til at gisse Maalets Fart, idet de Metoder, som muliggør en mere nøjagtig Bestemmelse af Maaalfarten, ikke skønnes anvendelige i saa smaa Fartsjer. Saadanne Anlæg findes i Udlandet og tilbydes f. Eks. af Firmaet Hazemeyer i Holland. De er dog nærmest beregnet til Skydning over store Afstande om Dagen, da de oftest er konstrueret paa Basis af den saakaldte plotting-Metoden og altsaa kræver bl. a. Afstandsmaalning. Da vi ikke kan siges at øve virkelig krigsmæssig Dagskydning over sandsynlige Dagangrebsafstande med Torpedobaade og ikke har særlige Anordninger til Hjælp ved den hertil nødvendige Salveskydning, har saadanne Apparater og deres Anvendelse hidtil ikke berørt vort Arbejde.

Hu da man arbejder med 2 store Jagere, kunde Spørgemaalet have været aktuelt, hvis man ikke fra Ministe-

riets Side ret overraskende havde bekendtgjort, at man ønsker disse 2 store og hurtige Skibe armeret og udrustet specielt med Natangreb for Sjø, samtidig med at man altså gaar ind for den nye 53 cm Torpedotype i 2 Tripple-apparater paa Dækket. Da Spørgsmaalet saaledes er afgjort, saa det antages, at disse Baade stort set vil faa de samme Opgaver som "Dragen"- og "Glenten"-Typen, altsaa bliver Torpedobaade, hvis Angrebsmuligheder specielt ligger om Natten.

Og til Natbrug anvendes i Øjeblikket, saa vidt det vides, intetsteds komplicerede Anlæg, men overalt en eller anden simpel Udformning af det almindelige Trekantsigte, afhængig af den i den paagældende Baad anvendte Skydemetode: Faste Baksestillinger eller kontinuert Baksning. I de tyske Jagere af "Möwe"-Klassen skydes saaledes om Natten i faste Baksestillinger, i de svenske Jagere derimod med kontinuert Baksning. Grunden til, at man overalt anvender de simple Metoder til Natbrug, kender enhver, som har deltaget i et Natangreb med en Torpedobaad. Maalet er der ikke pludselig, paa faa Sekunder skal alt være indstillet og Skuddene afgivet. Naar selv vi med "Niels Iuel" og "Henrik Gerber" som Maal har knap Tid til Indstilling, saa kan man let forestille sig Vanskelighederne, naar man kommer overfor et Maal som f. Eks. en Krydser med høj Fart.

712
73

Hvor hurtigt Sigtevinkel og Baksningsvinkel kan ændre sig, vil siden blive vist ved et gennemregnet Eksempel.

Naar man altsaa er henvist til Gisning, da er Spørgsmaalet: Hvor nøjagtigt er det muligt at gisse Maalets Fart? Dette Spørgsmaal er meget vanskeligt at besvare, for her støder vi paa den allerede ofte omtalte Kalamitet, at

vi ved vore Øvelser kun præsenteres for de faa gamle Gengangere, som vi efterhaanden kender indtil Trivialitet, og om hvilke vi ved, at over 15 Knob er det Vanvid at gisse Malets Fart, naar det drejer sig om de saakaldte store Skibe, og omkring 20 Knob for Torpedobaadene, og det sidste i hvert Fald kun i de Tilfælde, hvor man kan se, at Sejldugskæften er borte fra begge Skorstene, hvilket enhver om Bord ved betyder; Ild under begge Kedler.

Disse Smaating er kun nævnt for at minde om, hvor indlevede vi er med det, der skal foregaa, naar vi gør klar til at angribe, og enhver maa indrømme, at det fra Taktikken saa kendte Overraskelsesmoment er saare langt fra at være til Stede.

Marten er altsaa ved alle vore Angreb saa godt som kendt; men for overhovedet at have noget at gaa ud fra er i det efterfølgende statistisk behandlet ialt 359 Torpedoskud, hvoraf de 308 er fra Torpedobaade, Resten fra Undervandsbaade mod "hurtiggaaende" Maal.

De 308 Skud fra Torpedobaade er afgivet mod de forskellige, almindelige Maal, dels større Skibe, dels mod andre Torpedobaade, men ikke f. Eks. fra Antijager-skydning, hvor Modstanderens Fart, hvor underligt det end lyder, er fastsat i Programmet til noget ganske bestemt, hvorefter han har at rette sig, og naturligvis heller ikke fra de indledende Angreb, hvor Maalet faar Ordre til at gaa en bestemt Fart. Dette medfører, at vi desværre ikke har Materialer til at se, med hvor stor Nøjagtighed man kan gisse en T-Baads Fart, naar den virkelig faar Lov til at løbe.

I de 308 Skud kommer Maalet aldrig over 14

Knob og ikke under 8 Knob. Dette er selvsagt for optimistisk at videreføre til virkelig krigsmæssige Møalfarter. Derfor er medtaget et Antal Skud, ialt 51, afgivet fra Undervandsbåde mod Torpedobåde med større Fart. At her ogsaa er Tale om velkendte Maal, fremgaar af de almindelige Bemærkninger om, at gaar Hovvandet op til Nummeret, er Farten det, dækker det Tallet er den det, o. s. v. altsammen Kendetegn, som Fjenden ikke kan antages at stille til Disposition. Men at der er Tale om et virkeligt Skøn og Erfaring, ses deraf, at man ofte ser Farten gisset for høj i Modvind og for lav i Modvind, netop fordi et af Fartens Kendetegn er ændret med disse Forhold. Hvorvidt disse Fartgissninger gennem Periskop kan sammenlignes med et tilsvarende Skøn fra en Torpedobådsbro, er et Spørgsmaal; men det er det eneste Talmateriale, vi har for større Møalfarter.

Egentlig er det her fristende at paapege et Forhold, der jævnsides med den almindelige Mangel paa Training, gør dette Spørgsmaal lidt nedslaaende at beskæftige sig med. Kun i ganske enkelte Tjenesterapporter, ser man noget om, hvad Fejlskøn man i Udlandet regner med, hvad saaledes udenlandske Chefer regner med, og hvad de af vore Officerer, der er paa Besøg, regner med. Det vilde nemlig være af allerstørste Værdi at vide, om Tyskerne eller Svenskerne eller hvem, der ellers kunde være Tale om, regner med et Fejlskøn paa \pm 2 Knob eller \pm 6 Knob, og det vilde være ligesaa værdifuldt, om den danske Officer, der aldrig har set Maalet under Fart, ja, maaske aldtid i sit Liv har set et Skib løbe 36 Knob, i sin Egenkab af Begynder har den samme Mening om Tingene. Hvis Ekspertterne nemlig mener \pm 4 Knob og han \pm 8 Knob, og Skydningens Resultat giver Ekspertterne Ret, da er det

interessant at vide, at ± 4 Knob er omtrent rigtig, og Forskellen fra ± 8 til ± 4 betegner altsaa det Stykke, der kan arbejdes bort ved Traning. I Sagens Interesse burde der for Fremtiden ofres lidt mere paa dette af Grunde, som senere skal klarlægges. Det er dog lykkedes at faa at vide, at svenske Jegerchefer ved Maalfarter omkring 36-38 Knob regner med et Fejlskøn paa ± 5 Knob.

Disse Fakta, nemlig de 308 Skud fra Torpedobaade, de 51 Skud fra Undervandsbaade og den sidste Oplysning skulde da arbejdes sammen paa en matematisk og praktisk rigtig Maade.

I det efterfølgende er antaget følgende Grundlag. Naar man tager et tilfældigt, ukendt Maal, hvis Maksimalfart ligger meget højt, maa der være en Proportionalitet mellem Fart og Fejlgisning i Fart. Jo langsommere Fart med ringe Bøvvand o.s.v., jo mindre at gisse Fejl paa, jo større Fart med højt Bøvvand, jo større Chance for at gisse et godt Stykke ved Siden af. Hvis Maalfarten kunde øges ubegrænset, er det sandsynligt, at Fejlen simpelthen vil blive ved at stige. Kort sagt, at Fejlkurven hverken er krum, nar Maksima eller Minima, men simpelthen er en ret Linie.

Af de 308 Skud faas Spredningen paa Fartgisningen ved Maalfarter omkring 12 Knob til 1,6 om Natten og 1,7 om Dagen, altsaa omkring 1,7.

For Undervandsbaade ligger Fejlene ved lavé Maalfarter væsentlig bedre, enten paa Grund af større Øvelse eller fordi man af Øvelsen omtrent kender Farten. Ved 15-19 Knob er Spredningen 2,4, ved 20-24 Knob er den 2,5.

Dette sammenholdt med ± 5 Knob ved omkring

711

36 Knob giver en Fejlkurve med retlinet Forløb og Værdier som angivet i Skemaet. Denne Kurve maa derfor anses for at være det bedste, vi i Øjeblikket kan præstere; men der er med Vilje lagt stærkt Vægt paa dens "Svagheder" for at opmuntre til at dyrke dette Felt, saa Tegningen af en forbedret Funktion og finere Beregninger bliver muliggjort.

Forelsbig er vi henvist til den her skitserede, som ved de Maalfarter, vi er vant til, ser meget rigtig ud.

II.

Den anden Angrebsfaktor, der skal kendes, er Maalvinklen. I Almindelighed er der flere om Bord, der interesserer sig for Maalvinklen, f. Eks. Artilleriet, og der findes som omtalt under Vejlen paa Maalfarten større Regneanlæg, som i Forbindelse med Instrumenter af forskellig Art til ^{lader} at bestemme den meget nøje, eller lader den gaa direkte ind i en Regnemaskine, saa Sigtevinklen kommer færdig ud.

Om Dagen kan den mere primitivt udrustede tankes at klare sig med, hvad han har, og vi har da ogsaa foreskrevne Metoder med Sekstantmaaling og speciel Anvendelse af Afstandsmaaleren, f. Eks. "den fiktive Afstand".

Imidlertid har vi af Grunde, som tidligere er berørt, ikke større Interesse i Dagskydning i Øjeblik-

ket, og derfor er ogsaa Overvejen Anskaffelse af Inclino-
meter eller andre Instrumenter under Overvejelse ved
Sygning af de store Maale.

Om Natten er der nemlig ingen Mulighed for
at maale; det er blot hurtigt at faa stillet ind og
skudt. De almindeligt anvendte Trekantsigter har her
en uanselig Fordel, da de er meget lette at haandtere,
og de tre linealer, svarende til Trefretrekantens Sider,
giver een god Mulighed for at undgaa i alt Fald grove
Fejlindstillinger; thi den Trekant, man har paa Sigte-
apparatet, skal saa vidt muligt ligne den Situation, man
har for sig. Senfremt man er blevet klar over, om Maale-
let derovre i Market ligger saadan eller saadan, er
man i Virkeligheden straks ferdig til at skyde, hvis
blot Kærne er i Skudstilling. Hvor godt Maalvinklen er
bestemt, og hvor god Trefningen bliver, vil senere
blive diskuteret.

Ved Bestemmelsen af Maalvinklen staar to Op-
fattelser overfor hinanden. Nogle er af den Formening,
at Maalvinkelbestemmelsen foretages bedst ved at be-
trakte Maalet med det blotte Oje eller i Kikkert og
saa gaae et Tal, nemlig det Antal Grader, Maalvinklen
antages at vare. Denne Vinkel indstilles da paa Maal-
linealens Gradskive.

Den anden Opfattelse, som bl.a. støttes af
en af Hazeneyers Ekspertor, gaar ud paa, at man stil-
ler Maallinealen, saa nær, man kan parallelt med Maalet
uden at interessere sig for, hvad Vinklen er i Grader.

Hvilken af de to Metoder, der er nøjagtigst,
vides ikke, og det kan kun fastslaas efter en længere
Forsøgsrække. Men saa meget man vel kunne fastslaas,

at den første Metode med at bestemme Vinklen i Grader kun kan give gode Resultater med stor Ævelse og Erfaring. Den anden kan enhver begynde med at benytte uden Fortræning og straks opnå taalnelige Resultater, som saa gradvis kan forbedres. Dette, kun at interessere sig for Maallinealens Stilling og lægge mindre Vægt paa Vinklens Værdi i Grader, gør, at man i de fleste Tilfælde handling hurtigere og desuden faar større Tilbøjelighed til stadig at stille paa Maallinealen, efterhaanden som Situationen udvikler sig. Man begaar nemlig meget let en Fejl, naar man benytter Metoden med at gaae i Grader ved at anvende den indstillede Maalvinkel allfor længe. De færreste tænker nemlig paa, hvor hurtigt Maalvinklen ændres sig i mange Tilfælde. Her er bl.a. regnet et muligt Eksempel igennem, der viser, at man neppe vil opnå noget i Retning af Skydning, om man ikke slet og ret tager fat i Maallinealen og "følger med".

T/12

I Forbindelse med dette vigtige og ofte oversete Spørgsmaal skal omtales et Problem. Det sker ofte, at man fra en forlig Position under Spilbet til et Angreb med en noget spids Maalvinkel har Chance for at gaae Maalets Kurs relativt uafgjort. Man har da ønsket at fastholde i Rummet denne Kurs omtrent som det gøres i Undervandsbødene. Der har tidligere været gjort Forsøg med at indbygge en Gyro i Sigteapparatet, og man kunde derfor tænke sig at gyrostabilisere Maallinealen. Efter hvad Ingeniører kan oplyse, og efter hvad man ved fra Tjenesterejser, har man i Udlandet ikke forsøgt saadanne Anlag til Natbrug; men Spørgsmaalet har herhjemme efter været fremme i Forbindelse

5)
ds.

med de store Torpedobåde.

Ved en saadan Gyrestabilisering af Maallinealen har man hele Tiden Maalets Kurs fastholdt, og det maa betegnes som en Fordel, naar man fra den spidse Maalvinkel trækker hen i en Maalvinkel, hvor Givning er vanskeligere. Maalvinklen vil da stadig vise sig som Vinklen mellem Gyroretning og Sigtelinien. Fremdeles har det den Fordel, at egne Manøvrer er fuldstændig uden Indflydelse paa Apparatets Virksomhed. Naar man blot holder Sigtet paa Maalet, vil Apparatet selv kunne give Baksningsvinklen. Desuden er det en Fordel i den ubehagelige Situation, vi antagelig alle har været ude for, nemlig naar man faar en Projektør i Ansigtet. Saa ser man nemlig kun "Maalet" og intet som helst om Maalets Kurs, og i dette Tilfælde kan det være af stor Betydning, at Gyroen fastholder den. Spørgsmaalet er dog, om Modstanderen ikke, samtidig med at han griber til at belyse een, straks vil manøvrere. Hvis dette er Tilfældet, hjælper selvfølgelig hverken Gyro eller andre Hjælpemidler.

Princippet maa derfor fornuftigvis være, at Skudene bør afgives helst, og hvis intet andet taler derimod, inden Maalet opdager een, og Projektøren tænkes. Desværre ser man sjældent dette praktiseret ved vore Angreb, som ogsaa af denne Grund maa stemples som mindre krigsmæssige. Selvfølgelig maa det være Maalets Opgave at belyse Angriberen, saa snart han ser ham og vil beskyde ham. Men det er lidt for optimistisk, at Angriberne da i fuld Belysning søger ind til en i Eskadreorden beordret Afstand for at afgive deres Skud. Jo længere Tid de sejler med "Maalet" i Ansigtet, des

mere forkerte vil deres Angrebsfaktorer være bestemt, hvis Maalet da ikke ligefrem af Fartvansforholdene eller af andre Grunde gør det dumme, men overhovedet kan under Torpedoangreb, nemlig holder sin Kurs og Fart. Men i det Kapitel om det dog fastsættelse, at Angriberen i den senere Tid har været meget daarligt spillet, idet den for ham approberede Færve ontrent gjorde det umuligt for ham at opfylde Kommandørenes Bestemmelser uden at tilbagelægge et langt Stykke i Projektørlys. Maalet ved, hvor Angriberen vil komme fra, det ved, at Angriberen vil ses kulsort paa lang Afstand, kort sagt, Overraskelsesmomentet er i Virkeligheden suspenderet. Og i de sjældne Tilfælde, hvor man glipper Maaelvinklen helt forkert og maaske tager Fejl af "Niels Iuel's" For- og Agterende i Mærket, for først at opdage Fejltagelsen i sidste Øjeblik paa kortere Afstand, da er det et mislykket Angreb; det hele annulleres og laves om, skønt man snarere burde ønske, at der kunde bydes Skiferne flere saa vanskelige opgaver, at denne Slags Fejltagelser blev hyppigere end det er Tilfældet. Thi skønt man en hel Sommer laver de nydeligste 4-Stregers- og Passangangreb paa "Niels Iuel" og selvfølgelig altid bør tilstræbe at angribe med størst Udset til Træfning, vil Krigstilstand nok alligevel vise et meget stort Antal Angreb paa Haa og Paa og Skud med Maaelvinkler, man aldrig havde tænkt sig. Træffesandsynligheden er, det skal indrømmes, ikke altid stor; men er den der, vil man i Praksis neppe betænke sig paa at skyde fremfor at lave Angrebet om. Og hvis dette er rigtigt, da maaske det ogsaa være rigtigt, at Skuddene vil blive bedre, om man tidligere har vænnet sig til at skyde fra en lignende "sjælden" Situation.

Imidlertid kræver det en vis Viden at afgøre,

hvornaar en Situation maa betegnes som saa "sjaelden", at man skal prøve paa at slippe væk i Stedet for at skyde, fordi det er formaalsløst at rabe sig uden reelle Træffe-chancer; men vi skal i det følgende belyse Spørgsmaalet nærmere.

Efter disse Betragtninger over de Forhold under hvilke Maalvinklen gisses, skal det foreslges foreslået, hvor nøjagtigt Maalvinklen kan gisses og hvilke Forhold, der spiller ind paa Nøjagtigheden.

T13
9

Betragter man et tilfældigt Maal fra alle Vinkler, kunde man faa følgende Forestilling: Om Dagen vil man, naar Maalet ses ret forind, kunne bestemme Maalvinklen ved Reflen θ , de f. Eks. Mastene ses overet, og Billedet er symmetrisk. Muligheden for at forveksle For- og Agterstavnen er om Dagen smaa. Naar Maalvinklen stiger, vokser Reflen, indtil m naar en Værdi mellem 30° og 60° . Her ser man paa Maal med firkantet Overbygning kun Hjørner strittende ud mod Angriberen, uden at det er muligt at se, hvorledes de nøjagtigt vender, og naar Maalet afrundet Overbygning er en Maalvinkel paa 30° - 60° meget vanskelig at gisse nøjagtigt.

Efterhaanden som m nærmer sig til 90° maa Reflen antages at falde, indtil den naar et Minimum for m i Nærheden af 90° . Det er, etter afhængig bl. s. af Overbygningens Form, nogenlunde muligt at bestemme det Sjeblik, da Maalet ses tværs ind, dog som sagt ikke uden en vis Fejl.

Hvorledes Forholdene udvikler sig for m større end 90° , er afhængig af et Skøn. Reflen maa antages at stige til et Maksimum for m liggende omkring 120° - 150° , og da det er Vinkler, fra hvilke man sjældent ser Maalet, maa Reflen antages at stige højere end ved de spidse Maalvinkler

for etter at falde for m gaaende med 180, hvor Fejlen
maa blive 0.

T 13

7) AS.

Om Matten maa det antages, at Kurven stort set
har samme Forløb, blot maa Fejlen antages at være større,
og desuden kan Fejlen for m lig med 0 eller 180 ikke
antages at være 0, da man ikke kan se bort fra den Mu-
lighed, at man i Mørke kan forveksle For- og Agterende,
naar Maalet ses langs ind.

Om dette Resonnement er rigtigt eller blot no-
genlunde rigtigt, vilde være overordentlig interessant
at faa oplyst, da det vilde løse et meget "delikat" Pro-
blem. Der er nemlig en paafallende Uoverensstemmelse
mellen det ovenfor udviklede og Praksis, hvilket kunde
underbygge Paastanden om manglende Svelse for Torpedo-
skytterne. I "Tidskrift for Søvesen" og andre Steder
opgives det, at man altid maa paaregne en Fejl paa Maal-
vinkelgennemsnittet paa $\pm 10^\circ$, uden at der tages Hensyn til
den Vinkel, hvorunder Maalet ses. At denne maa spille
en Rolle maa dog anses for givet.

8) AS.

Imidlertid er Praksis i saabenbar Modstrid med d
det ovenfor udviklede.

T 14

I Beskytningen er modtaget ialt 557 Skud, hvoraf
260 er Dagskud, 297 er afgivet om Matten. Skuddene er de
delt i Klasser efter den observerede Maalvinkel og for-
deles sig som angivet paa skemaet. Her viser sig at væ-
re et altovervejende Antal i den "reglementerede" An-
grebssektor med Maalvinkler fra 20 til 80. For Dagskud-
dernes Vedkommende ligger 229 af 260 Skud saaledes i den-
ne Sektor, for Latskuddenes Vedkommende 251 af 297.

Da man for hver observeret Maalvinkel, her 10,
20, 30.....180, maa have et større Antal Skud,
saafremt det skal have nogen Mening at beregne Spred-

Sen, ser vi altså, at den eneste Sektor, hvor Materialet opfylder denne Betingelse er Sektoren fra 20.....80. I denne Sektor er der ca. 45 Skud pr. Klasse. Men en Del af disse lider af en anden Skade, som senere skal vise sig at gøre en Beregning af Middelfejl og Spredning temmelig illusorisk. Her er dog foreløbig beregnet "Spredningen", som ved Afbildning i Kurver viser sig at have en jævn Karakter, hvilket kunde tale til Gunst for Beregningernes matematiske Forsvarlighed.

T14

Men Kurvernes Udseende er som omtalt i direkte Modstrid med de Forudsætninger, der tidligere er gjort. Der viser sig at være et udpræget Minimum for Maalvinkler omkring 40-50. Det ses samtidig, at Kurven for Dag- og Natangreb har samme Karakter, og at Kurven for Dagangreb ligger væsentligt bedre end Kurven for Natangreb med Differencer af netop den Størrelse, man kunde vente. Med Hensyn til Postulatet om de 10 ses det, at denne Nøjagtighed hos os kun naas ved de letteste Dagangreb og kun i den allergunstigste Sektor.

Men Kurvernes overraskende Form maas give Anledning til endnu et Par Overvejelser. Man bemærker, hvorledes Kurverne, specielt Natangrebenes Kurve, har det udprægede Minimum med stærkt stigende Grene, og vi bemærker ogsaa, hvor dette Minimum ligger. Det ligger nemlig som omtalt for Maalvinkler fra 40-50, og det er netop det, vi kalder 4 Streger. Man erindrer i denne Forbindelse Udtrykket 4-Stregers-Angreb og har derfor Grund til at spørge, om der skulde være nogen Forbindelse mellem Maallinealens Stilling og de 4 Streger.

T57,58

En Undersøgelse viser da, at fra 20-40° er den gis-sede Maalvinkel i et overvældende Flertal af Skuddene gisset For stor, altsaa i Retning af de 4 Streger. Fra 60-80

er den givende Maalvinkel i et overvejende Antal Skud givet for Lille, altsaa ligeledes i Retning af de 4 Streger. Antallet Prøgsaar af Beregningskennere og de tegnede Fordeleingspolygoner, og Kennersens gaaer saavel Dag- som Nat-skud. Dette synes at vise, at de forskellige Skytter nok gisser i de fleste Situationen; men at der er en eller andet, der trækker deres Maalvinkel i Retning af de 4 Streger.

Der er noget, der taler for, at man i alt for mange Tilfælde regner med, at Slottilsynsheren løser sin Opgave, nemlig at føre Richtillen i Angreb i 4 streger og stiller sin Maalvinkel herefter. Dette behøver ikke at betyde, at Skytterne ikke selv gisser, hvis de kan, men det kan ogsaa være et Spørgsmaal, om de overhovedet kan. Hvor meget man kan forlange af Chefen i Retning af Skydning, naar han samtidig skal føre sin Baud og holde sig klar af sine Side-mænd, samt naar han måske kun har set Maalet, før Projektoren blander dem, er et meget vanskeligt Spørgsmaal at besvare. Men man kan udtale sig bestemt om den Skytte, der står paa "Dragen"-Kontolens Torpedobroen med Kommandobroen mellem sig og Maalet. Man ser nemlig ikke noget til Maalet før Ligt i Skudret og skal hjælpe med fra Kommandens Varsel og sjældent uden Projektoren i Ansigtet. At hans Skud ofte er afgivet med store Fejl paa Angrebsfaktorerne, er lavet over enhver Tvivl. Man ser en heller ikke noget Sted et tilsvarende Arrangement, og der er almindelig Enighed om, at Torpedokommandoenlæggets Plads er Kommandobroen, og at en virkelig Officer betjener dette Anlæg, saa at Chefen kan føre sin Baud. En dette sidste Krav kan opfyldes i saa smaa Fartøjer som "Dragen"-Kontolens er et andet Spørgsmaal; men naar en Officer alligevel er bundet til Torpedovaabnet paa Torpedobroen, kunde Kravet opfyldes ved blot at flytte Sigtessøjlen op paa Kommandobroen og lade ham skyde derfra.

Da vi, som det ses af det foregaaende, staar paa et meget primitivt Standpunkt med Hensyn til Glsning af Maalvinklen, har det, for overhovedet at kunne komme videre, været nødvendigt at vælge en saa foreværlig Værdi som muligt for Spredningen og regne videre med den. I det efterfølgende er regnet med en Spredning paa 10 ved Dagskydning, laet man dog hertil ogsaa bemærke, at det efter Praksis ogsaa siges at være ret optimistisk, eftersom denne Måjægtighed kun naas for Maalvinkler omkring de 4 Strøger.

Det bemærkes endelig, at dette aabne Spørgsmaal ogsaa meget gerne ønskes diskuteret, da bedre Oplysninger vil give bedre Forudsætninger for Beregningerne og deraf bedre Resultater.

Naar vi, som det er sket, har beskæftiget os ogsaa indgaaende med de to Fejl, skyldes det, at de er overordentlig dominerende over de Snezfejle, der skyldes Torpedoen. Desuden har de den Fordel at være Fejl, der baserer sig paa Observationer af Maalet, altsaa Bedømmelse af visse Størrelser. Statistiske variable af denne Art træffes utalrige Steder i Iagttagelseslæren og er behandlet teoretisk.

Det viser sig, at de følger de almindelige Fejlløve, hvad dette indskrænkede Materiale kun daarligt egner sig til at eftervise paa alle Punkter. Det er dog vist ved Fordeleingspolygonen for de 197 bedste Skud, nemlig de, der ligger omkring den beregnede Maalvinkelfejlkurves Minimum. Allerede et overfladisk Skøn viser, at Fejlene er normalt fordelt med Spredning omtrent som den beregnede Spredning og med de teoretisk rigtige Skudantal liggende indenfor

1 Gang Spredningen, 2 Gange Spredningen og 3 Gange Spredningen.

Vi befinder os altsaa, saa længe vi kun betragter disse 2 Fejl, paa strengt matematisk Grundlag. Derimod maa der nye Overvejelser til, naar vi skal til at sammenligne en Fejl paa Part og en Fejl paa Vinkel.

$$\frac{\Delta y}{x}$$

I de i Øjeblikket gældende Bestemmelser for Indskydning af Torpedeer hedder det i Punkt 4: Hastighederne skal, for at en Torpedo kan erklæres for verificeret, ligge indenfor $\pm 0,5$ Knob af de i Punkt 1 opgivne Hastigheder paa de anførte Indskydningsafstande, og desuden skal den have tilfredsstillt de i Punkterne 2 og 3 fastsatte Bestemmelser (Side- og Dybdeafvigelser).

Ved de Torpedeer, som fra Søminevæsenet for nogle Aar siden leveredes til Slan, garanteredes herfra den fastsatte Hastighed ± 1 Knob, altsaa væsentlig løstere Betingelser at opfylde.

Ved den 53' en Torpedo, bestilt hos "Deutsche Werke" i Kiel til Installation i de store Torpedobænde "Najaden" og "Nymfen", forlanges den samme Nøjagtighed, altsaa ± 1 Knob.

Der hersker med andre Ord de forskellige Steder deite Meninge om Spørgsmaalet, og de fleste Mennesker har jo en udpræget Tilbøjelighed for det størst mulige Antal rigtige Decimaler. Herhjemme har man da ogsaa hørt flere Officerer mene, at selvfølgelig kan man ikke ramme, naar Torpedoen ikke kan gaa mere nøjagtigt, hvorefter der eventuelt følger en Salve af Tal, der viser, at naar

en Torpedo har arbejdet sig ud til et Maal med en halv Knob mere eller mindre end den befalede Fart, da ligger Træffepunktet saa og saa langt fra Sigtepunktet - og saa er det hele haabløst .

Man maa straks give Vedkommende Ret i - ikke at det hele er haabløst, og specielt ikke af denne Grund - men at Træffepunkt og Sigtepunkt kan fjernes "et godt Stykke" fra hinanden paa Grund af de $\pm 0,5$ Knob. Men man maa ogsaa gøre opmærksom paa, at dette Stykke er ganske ubetydeligt i Sammenligning med de Fejl, som Skytten ved vor primitive Skydemetode selv belaster sit Skud med. Aarsagen til en eventuel Forbier skyldes altsaa, hvad det følgende skal vise, ikke Torpedoen.

At beregne denne Fejl efter de almindelige Regler for Fejl med Middelværdi og Spredning lader sig ikke gøre, da den ikke, som de 2 førnævnte, kan anses for at være normalt fordelt, og altsaa ikke direkte kan bringes i Overensstemmelse med Gauss' Fejllov. Det er nemlig nok saaledes, at Maksimumsfejlen er 0,5 Knob, og Gennemsnittet af de opnaaede Torpedofarter for de forskellige Torpedoer af samme Type giver omtrent den i Bestemmelserne fastsatte Torpedofart. Det ses dog, at den opnaaede Gennemsnitsfart i de fleste Tilfælde ligger lidt over den fastsatte. De tegnede Fordelingspolygoner stammer fra Indskydningerne 1939 og 1940 og er de paagældende Torpedoers Verifikations-skud. De Tilfælde, hvor Efterspænding af Reduktionsventilen har fundet Sted, er Naturligvis ikke medtaget; men Polygonerne er tegnet paa Grundlag af hele Banen for de paagældende Skud, d.v.s. Fartobservationer for hver 1000 Meter. Dette giver nemlig det interessanteste Billede træffemæssigt set, da man principielt kan komme ud for at skyde paa meget varierende Afstande, og

T60

derfor interesserer sig for Hastigheden i et hvert af Banens Punkter. Det gør nemlig kun i de færreste Tilfælde Gavn, at Middelhastigheden ved 4000 Meter er 30 Knob, naar Torpedoen's Hastighed har svinget for meget. I Praksis ved man sjældent, hvor langt ude i Banen, Trafepunktet ligger, man interesserer sig som oftest kun for, om man kan række Maalet eller ikke. Derfor maa Hastigheden have en jævn Karakter.

760 De 3 tegnede Fordelingspolygoner, der, da de er fra Verifikationskuddene, maa antages at være det fineste Materiale, viser, hvad ovenfor er antydnet, at Fordelingen ikke er gaussisk, skønt den som saa mange andre lignende Bønomener maaske kunde antages at være det.

Men Praksis kan maaske forklare dette Forhold. Der er hos Torpedoen en udbredt Tendens til noget efter Starten, hvor hele Mekanismen er kold, skønt Drivtrykket er stort, at øge Hastigheden i den midterste Del af Banen, for endelig at sløje lidt af paa de store Afstande, hvor det til sidst kniber med Luften. Bortset fra denne Tendens har hver Torpedo sine individuelle Ejendommeligheder, der sammen med det førnavnte gør, at man ikke, som f. Eks. ved en simpel Maaling, kort og godt gør Fejlen saa lille som muligt, helst 0. Hvis Problemet var saa simpelt, vilde Fejlen antagelig vise sig at være normalt fordelt.

Men her er der Tale om, ved Hjælp af Torpedoen's Ejendommeligheder i Farten, at fastsætte denne ved Spænding af en Reduktionsventil, saa at helst hele Banen kommer indenfor de tilladte Grænser. Stiger Farten midt under Løbet, maa hele Hastigheden sænkes lidt for at faa Toppen af Kurven med indenfor Grænserne. Sløjer Torpedoen meget af ved Slutningen af Løbet, maa omvendt Hastig-

heden hæves saa meget, at den sidste Del kommer op i det tilladte Omraade, uden at den største Hastighed kommer til at rage for højt op.

Konsekvenserne af dette maa blive, at man kun kan siges at være paa den sikre Side, dersom man altid regner med en Fartfejl paa $\pm 0,5$ Knob, hvad der derfor er gjort i det følgende.

Det Stykke, Torpedoen Rammer ved Siden af Sigtepunktet, afhænger af de 3 Angrebsfaktorer: Torpedofart, Maalvinkel og Maalfart, samt, hvis Stykket ønskes i Meter, af en Sidelængde i Træffetskanten, enten Afstand til Maalet i Skudsøjeblikket eller Torpedobanens Længde. I disse Beregninger er benyttet følgende Metode, der er særlig anvendelig ved Masseudregning og fordi effektiv Maallængde alligevel er beregnet til andet Formaal.

Differenserne i den Tid, Torpedoen er om at udløbe f. Eks. 1000 Meter med f. Eks. 39,5, 40,0 og 40,5 Knob beregnes. Det Antal Meter, som Maalet udløber i samme Tidsrum ved de forskellige Maalfarter, beregnes. Da det Stykke, man søger, vedrører Træffesituationen, ses det Antal Meter, Maalet har Udsejlet paa Grund af de $\pm 0,5$ Knob at afhænge af Kursvinklen, der atter er kendt som 180 minus Summen af Sigtevinklen og Maalvinkel. Men dette er det samme som at sætte Stykket proportionalt med den effektive Maallængde. Rent praktisk: Jo spidsere Kursvinklen er, des mindre naar Maalet at faa fjernet sig fra Torpedobanen, paa Grund af at Torpedoen naar lidt før eller lidt senere ud til Maalet.

Af denne Grund bliver Kurverne, naar vi benytter det samme Koordinatsystem som for de andre Fejl, usymmetriske Kurver, der stiger stærkt for spidse Maalvinkler og store Maalfarter.



Princippet for Torpedoen's Sidestyring er som bekendt dette, at et Gyroskop, hvis Aksøved et højt Omdrejningstal staar fast i Rummet, bestemmer Skiftning af en Glider, der atter trækker Rozmaskinen. Af tekniske Grunde er vi herhjemme foreløbig standset ved et Skifteglider-system, som bevirker, at Torpedoen's Rorudslag stadig skifter fra fuldt Udslag til den ene Side til fuldt Udslag til den anden Side. Torpedoen's Bane bestaar derfor af en hel Række mindre Buer med smaa Afvigelser fra Hovedretningen, som teoretisk set skulde være en ret Linie. I Praksis er dette derimod sjældent Tilfældet. Utallige Forhold, smaa Skævheder, forskellige Småmodstande, ubetydelige Krængninger, smaa Spændinger i Agterrummet o. s. v. gør, at Banen ofte afviger en Del fra den rette Linie.

Ved Indskydningen søger man paa alle Maader at rette Fejlene; men der bliver dog som oftest smaa Uregelmæssigheder tilbage, som maa siges at være individuelle Ejendommeligheder for Torpedo og Sidestyrrer.

Om Sideafvigelserne hedder det i Verifikationsbestemmelsernes Punkt 2: Sideafvigelserne skal have en jævn Karakter og ligge indenfor Maksimalgrænserne:

$\frac{1}{2}\%$ af Indskydningsafstanden indtil 4000 Meter.

$\frac{3}{4}\%$ af Indskydningsafstanden fra 4000-6000 Meter.

1% af Indskydningsafstanden fra 6000-8000 Meter.

For at opfylde disse Betingelser tilpasses Drivskruernes indbyrdes Størrelse, grovere Fejl rettes, indtil Sidelinierne har en jævn og nogenlunde retlinet Karakter. Derefter tilpasses Torpedo og Sidestyrrer nøjs efter hinanden, saa at Banen bliver saa nær som muligt retlinet.

Det viser sig nu, at der undertiden findes smaa Uregelmæssigheder, som det vil koste overordentlige Vanskeligheder at skaffe bort, om det overhovedet er muligt. Torpedoen kan have den Vane, at den et bestemt Sted i Banen trækker lidt til den ene Side og gaar i en ubetydelig Bue Resten af Løbet. Eller den gaar først lidt til den ene Side for atter at rette sin Bane op og fortsætte retlinet. Man søger da at forlægge dens Bane paa en saadan Maade, at Bestemmelserne for Indskydning er opfyldt. Man søger med andre Ord ikke at gøre Fejlen til 0 i Starten og holde den der under hele Løbet; thi dette lader sig ikke gøre.

Hvor stor Spredning i Siden man da maa regne med, er ligesom for den foregaaende Fejls Vedkommende svært at sige.

Om Bord skyder man et Kontrolskud med Torpedoen mod fastliggende Maal med stilleliggende Skib. Ved et saadant Skud kommer endnu et Par Smaafejl ind, hidrørende fra Grovhed i Sigtes, Apparatsløse m. m. Man regner her med en Afvigelse paa fra 1,3- 1,0%, og denne Afvigelse dækker endda hverken Affyringsforsinkelsen eller Starttid for Sidestyret.

Nogen bestemt Fordeling af Fejlen lader sig derfor ikke opstille, da der ikke findes noget som helst Materiale, som fra Skydning i Praksis tillader en Vurdering af denne Fejl alene, da den altid figurerer sammen de andre Fejl.

I de efterfølgende Beregninger er der af Hensyn til praktisk Skydning regnet med en Spredning paa 1,3%, idet man derved er paa den sikre Side, da den næppe er saa stor. Den eventuelle Fejl ved at benytte dette Tal vil, som det senere skal vises, være ubetydelig.

11
A.S.

SAMMEN-LIGNING AF FEJLENE PAA ET TORPEDOSKUD.

I det foregaaende er der søgt redegjort for de forskellige Fejl og deres Aarsager, samt søgt at bestemme deres Størrelse og Variation ud fra de praktiske Erfaringer. Derefter har vi søgt at finde den korrekteste matematiske Lovmæssighed, hvor dette har kunnet lade sig gøre med det foreliggende Materiale. Hvor dette ikke har kunnet lade sig gøre, har vi fastsat Fejlen til den Størrelse, som stemmer bedst med Praxis, f. Eks. Spredningen i Siden til 1,3% af Afstanden og Spredningen paa Maalvinkelgissningen til 10° . Vi er klar over, at denne sidste Spredning ikke er 10° for alle Maalvinkler, men af flere Grunde kunde der ikke komme noget bedre ud af Materialet i Øjeblikket. Ligeledes er det ikke muligt at faa fuld Klarhed over den tilladte Sideafvigelses Fordeling ved Skydning om Bord; men denne Fejl er som nævnt ubetydelig.

Resultatet af disse Overvejelser er blevet, at vi har med ialt 4 Fejl at gøre. Om disse Fejl ved vi, at de 2, nemlig Δv og Δm er normalt fordelt. Om de sidste 2 ved vi paa dette Punkt intet med Bestemthed; men vi ved at begge Fejlene er smaa.

Vi vil nu forsøge en direkte Sammenligning af de 4 Fejl for at undersøge, hvor betydningsfulde de er, samt se, hvormeget Fejlene afhænger af Maalfart, Maalvinkel og Torpedofart.

715/16/17
For at faa et Sammenligningsgrundlag, der desuden kan anvendes i det følgende og som isvrigt ogsaa er mest illustrerende, er valgt at omarbejde de forskellige Fejl til Fejl paa Sigtevinklen. En Fejl, der hidrører fra en vis Usikkerhed f. Eks. i Maalvinkelbestemmelsen, vil

selvsagt ogsaa give sig til Kende ved en vis og dertil svarende Usikkerhed paa Sigtevinklen. Vi har her, da det alligevel er umuligt at indføre mere end et vist Antal Kurver paa samme Blad, indskrænket Betragtningerne til et mindre Antal Maalfarter, nemlig 1, 3, 5, 8, 10, 13, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45 Knob.

for maale. Men overbevisning for hver 5. Knob

For v' 's Vedkommende er det gjort paa den Maade, at Kurven over Δv først omarbejdes, saa at der til de søgte Maalfarter mellem 0 og 45 Knob opsøges den nærmeste hele Værdi af Δv . Ved at gaa ind i de foretagne Beregninger af Sigtevinklen i Træffetrekanter findes Sigtevinkel-diferensen saavel for Maalfarten plus nærmeste hele Δv som for Maalfarten minus nærmeste hele Δv , hvorpaa Middeltallet tages. Dette gentages for samtlige Maalvinkler og de angivne Maalfarter samt for de 3 Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob. De saaledes fundne Differenser omsættes da let fra den nærmeste hele Værdi af Δv til den rigtige Værdi af Δv , nemlig $\Delta v = \frac{2}{15} v$. Det kan se ud til at være et usædvanligt Besvar at beskæftige sig med begge de 2 Differenser; men et nøjere Studium af Sigtevinkelkurverne vil vise, at det er nødvendigt. Det ses nemlig, at Afstanden mellem Kurverne for samme Maalvinkel ikke er konstant, men aftagende med voksende Maalfart. Tages derfor kun Sigtevinkeldifferensen svarende til $v + \Delta v$ kan, afhængig af Træffetrekantens Form, faas en mindre Værdi, end hvis den tilsvarende Værdi for $v - \Delta v$ tages. Aarsagen til dette Forhold er, at Fejlene er saa store, at man matematisk set har overskredet den Grænse, hvor Differentialformalerne gælder ganske strengt.

mangler 2 A.S.

(10) A.S.

At omsætte $\Delta m = 10^\circ$ til Fojl paa Sigtevinklen kan gøres ved simpelthen at udtage Differenserne paa Sig-

T 2, 3, 4

tevinkelkurverne eller i Beregningerne. Under Omtalen af Sigtevinklen er nævnt Kurvens Krumning. Dersom Δm som her har en ret stor Værdi, f. Eks. 10° , maa man ligeledes tage Middeltallet af de 2 Differenser, da Sigtevinkelvariationerne ikke er akvidistante, bortset fra det specielle Tilfælde, hvor Mael fart er lig med Torpedofart. Fremdeles maa det bemærkes, at Bestemmelsen ikke er korrekt for meget spidse Maelvinkler fra 0° til 10° og meget store Maelvinkler fra 170° til 180° , da en Spredning paa 10° her ikke kan have nogen Mening, eftersom det maa forudsættes, at man er i Stand til at afgøre, om Maalet ses Styrbord eller Bagbord ind.

Fojlen Δv omsættes direkte til Vinkel. I Skemaet er beregnet den Distance i Meter, Maalet bevæger sig tværs paa Skudretningen paa Grund af Δv , naar Torpedobanens Længde er 1000 Meter. Denne omsættes direkte til Vinkel ved Hjælp af en Tangentstabel.

Den tilladte Sideafvigelse Δb omsættes direkte til Vinkel.

T 15, 16, 17

De 4 Fejl, benævnt Δs_1 , Δs_2 , Δs_3 og Δs_4 , er nu beregnet og indtegnet paa Kurvebladene for de 3 Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob.

Man ser heraf, som allerede antydtes, at det er Δs_1 og Δs_2 , der er dominerende, hvilket atter vil sige, at der Fejlene i Angriberens Gissning, der giver de store Fejl. De 2 Fejl, der skyldes Torpedoen, er i Sammenligninghermed saa ubetydelige, i alt Fald for nogenlunde antagelige Maelfarter, at man kan betragte Torpedoen som saa godt som fuldstændig nøjagtig. Ganskevist er

13)

MS

Δs , lille for spidse Maalvinkler, og ganske vist har Δs_2 et udpræget Minimum for Maalvinkler omkring 90° ; men man maa erindre, at man altid maa paaregne at have med begge Fejl at gøre samtidig.

T 15.16.17

Det skal derfor undersøges, om de 4 Fejl lader sig samarbejde til en resulterende Fejl, en samlet Spredning paa Sigtevinklen, og altsaa en Spredning, man maa paaregne, at Sigtevinklen for ethvert Enkeltakud er behøftet med.

T 59.

Om de 2 første Fejl ved vi som nævnt, at de er normalt fordelt, hvilket er søgt vist ved for Δm at indtegne de anvendelige Skud, her Skud afgivet med observerede Maalvinkler fra $40^\circ - 70^\circ$, i 2 Fordelingspolygoner med forskelligt Klasseinterval. Ialt er medtaget 197 Skud, og Figuren viser det berettigede i at betragte Fordelingen som normal. For de 2 smaa Fejls Vedkommende er Spørgsmaalet ikke afgjort; men de senere Regninger vil vise, at disse Størrelser fuldstændig taber i Indflydelse og paa dette Sted kun er medtaget for Fuldstændighedens Skyld samt for at vise, at de er betydningsløse.

Iøvrigt ved vi om alle 4 Fejl, at de er indbyrdes uafhængige. Det er saaledes uafhængigt af Fartgissningen, hver god eller daarlig Maalvinkelgissningen er, og atter uafhængigt heraf om Torpedoenes Bane er lidt mere eller lidt mindre nøjagtig.

Endelig har vi den fra Matematikken kendte Lov, at naar et stort Antal Fordelinger sammensættes, vil den resulterende Fordeling være normal, selv om de enkelte Fordelinger ikke er det.

Det er derfor muligt og rigtigt at samle dette

statistiske Materiale i een samlet Spredning paa Sigte-
 vinklen efter Reglen om uafhængige Observationsæt.
 Da de forskellige Observationsæt desuden har samme
 Vægt, faas:

$$|\Delta s| = \sqrt{(\Delta s_1)^2 + (\Delta s_2)^2 + (\Delta s_3)^2 + (\Delta s_4)^2}$$

Denne Funktion findes afbildet i Kurve under de
 andre grafiske Afbildninger, og et sammenlignende Stu-
 dium af de 3 Kurveblade viser:

T 15.16.17

1) Fejlen Δs_1 , som skyldes Δv , stiger fra
 Maalvinkel 0° til Maksimum ved 90° og falder med Maalvin-
 kel 180° . Tilblige ses det, at Torpedofarten har en over-
 ordentlig Indflydelse, idet Kurverne for $v = 50$ Knob
 giver, omend store Værdier for store Maalfarter, saa
 dog Kurver, der gaar gennem hele Intervallet. For $v =$
 30 Knob viser de allerede ved Maalfarter under 30 Knob
 en voldsom Stigning ved spidse Maalvinkler. Kurverne
 forsvinder lodret op og fortsætter ikke.

14
 A.S. }

2) Fejlen Δs_2 , som skyldes Δm , falder fra
 Maalvinkel 0° og 180° mod et Minimum ved Maalvinkel 90° .
 Ved store Maalfarter, d.v.s. $v = v$, springer den op
 til at blive en ret linie, og ved endnu større Maalfar-
 ter krummer den den modsatte Vej i meget stærk Stigning.
 Ogsaa her bemærkes den unaadelige Fordel ved at arven-
 de høj Torpedofart.

3) Som det er at vente, viser den resulterende Kurve over Δs et udpræget Slægtskab med de Kurver, hvorfra den er opstaaet. Derfor viser der sig ogsaa her en overordentlig Forbedring i Sigtevinkelbestemmelsen ved høj Torpedofart.

KONKLUSION.

15) N.S. | Heraf kan man altsaa overveje hvilken Vej, man skal frem, hvis Torpedoskydningens nuværende Standpunkt skal forbedres. Der er, som det ses, 3 Muligheder. Bedre Metoder til Bestemmelse af Maalfart, bedre Metoder til Bestemmelse af Maalvinkel og endelig høj Torpedofart. Torpedoenes Nøjagtighed er der altsaa intet at forbedre paa.

At vove sig ud i en længere Diskussion om disse Emner er ikke Formaalet, men dog skal følgende bemærkes.

Skønt det selvfølgelig er ønskeligt at skyde med den mindste Spredning paa Sigtevinklen, maa Betragtningerne dog deles efter 2 adskilte Linier, nemlig om det drejer sig om Dag- eller Natskydning

Naar man som her ser saavel selve Spredningen som de Dele, hvorefter den bestaar, er det fristende at sige: Lad os gribe det onde ved Roden og faa gjort de enkelte Fejl mindre, saa bliver Resultatet straks bedre.

T 15/1617 | Dette maa da ogsaa være ved ^{Vejen} Dagskydning. Her er Mulighed for ved Instrumenter og Training at faa bragt ^M og ned. I denne Forbindelse skal blot mindes om Inclino- meter, Afstandsmaalere og Fartkorrektor. Desuden er der det store Regnebord med plotting-Metoden, og det maa fastslaaes, at skal man over til Dagskydning, maa Indsatsen gøres her. Dette understreges yderligere af den store Dagangrebsafstand, som Modstanderens Artilleri tvinger een ud paa; thi den lange Torpedobane er med de nu kendte Konstruktioner uforenelig med den tredje Mulighed, nemlig høj Torpedofart.

Om Natten gør i de fleste Henseender det modsatte sig gældende. Her er alt Brug af Instrumenter med Undtagelse af Kikkerter umuligt. Det er altsaa ikke muligt ved

noget Hjælpenmiddel at forbedre paa Δv og Δm . Men har kun sit Skøn at støtte sig til. Det er til Gengæld af den allerstørste Interesse, at dette Skøn er saa godt som overhovedet muligt - derfor Træning, Træning og atter Træning.

De Forudsætninger, som her er gjort, er overordentlig optimistiske til Natbrug og ligger sikkert væsentlig bedre end det, de fleste kan præstere i Øjeblikket. (Hvad der vil ske, dersom Δv og Δm blev større, vil senere blive berørt).

Der er saaledes en ret lav Grænse for den Nøjagtighed, det overhovedet er muligt at opnaa, og derfor er der foruden gennem den personlige Træning kun den tredje Vej at gaa, nemlig forsøget Torpedofart. Og dette tilbyder de ogsaa saa at sige sig selv, idet de korte Angrebsafstande om Natten med de tilsvarende korte Torpedobaner giver Mulighed for at anvende den størst opnaaelige Torpedofart.

Paa dette Sted kan ikke tilbageholdes en Bemærkning om den i Tyskland bestilte 53 cm Torpedo, specielt da det blev afgjort, at de Baade, hvori den paaregnedes installeret, udelukkende er bestemt til Natbrug. Naar man i den Grad gaar ned til Vægtforsøgelse, baade for Torpedeer og Udskydningsapparater, dog ganske vist ogsaa i Sprængledning, omend langt fra proportionalt, saamaa det siges, at Fartgevinsten, ialt 4 Knob, er overordentlig ringe, og det særlig naar det vides, at $v = 50$ Knob ikke er nogen Sjældenhed i Udlændet.

Efter disse Overvejelser skal blot gentages, at andre Forudsætninger og bedre Kendskab til Fejlene vil

give bedre Kurver. Det vil være muligt at sammenligne Spredningen, hvis man f. Eks. nedbragte en af Fejlene til det halve eller blot fik Materiale til helt at bestemme dens Fordeling; men det kan selvfølgelig fastslås, at med dårligere Gisning vil Spredningen blive større, ved bedre Gisning mindre, saaledes som ogsaa Træffeprocenten for en dygtigere Skytte i det lange Løb altid vil være bedre end den mindre drevnes.

Som Slutbemærkning skal endelig anføres et haandgribeligt Bevis for alle disse mange matematiske og maaske efter manges Mening meget teoretiske Udregninger. Før at indgyde disse Skeptikere Tillid til Beregningerne er her vist 3 Fordelingspolygoner fra Skydning i Praksis.

Det skal her bemærkes, at fra rigtig Øvelses-skydning findes der, hvor underligt det end lyder, kun et ufuldstændigt Materiale. Fra Dagskydning findes kun få Skud, hvor alle Data er observeret. Fra Natskydning er det bedre, og her er vist en Fordelingspolygon med ialt 119 afgivne Skud. Disse Øvelses-skud er som Reglementet foreskriver afgivet med lavspændt Reduktionsventil, altsaa med Torpedofart ca. 30 Knob.

718

Af den viste Fordelingspolygon fremgaar det for det første, at man med fuld Ret kan betragte Fordelingen som normal, hvilket Resultat ogsaa blev fundet af teoretisk Vej. Desuden ses det, at Spredningen at dømme efter Fordelingen og det omtrentlige Vendepunkt paa Kurven ligger paa ca. \pm 60 Meter. Paa en Skudafstand af ca. 1000 Meter i spidse Angreb med Maalfarter omkring 10 Knob svarer en Torpedobane paa omkring 700 Meter. Dette betyder, naar man tager Hensyn til Kursvinklen, at Sigtevinklen i dette Tilfælde maa have været behæftet med en Spredning paa omkring 3° . Gaar man derefter ind paa

16) A 3. }
Kj! 30-32

Kurvebladet for Torpedofart 30 knob og opsøger den be-
tragede Angrebsituation, finder vi omkring $2 \frac{1}{2}^{\circ}$. Det-
te skyldes, at vi i dette Tilfælde har betragtet Natang-
reb, hvor de givne Forudsætninger $\Delta v = \frac{2}{M} v$ og $\Delta \alpha = 10^{\circ}$
ikke kan opfyldes uden meget intens Træning.

T 19

Ved "beregnet Træfning" for Natangreb er Materia-
let bedre. Der synes at være en vis Svaghed for at skyde
foran for, specielt ligger Hovedparten af Vildskuddene
foran Maalet, men ellers er Billedet normalt, hvad For-
delingen angaar, og Kurvens Vendepunkt ligger omkring
 ± 55 Meter. Dette viser ved samme Betragtning som o-
venfor, at Δs har været ca. 3 Grader, altsaa ganske som
ved den observerede Træfning.

T 20

Ved "beregnet Træfning" ved Dagangreb drejer det
sig stort set om et Antal indledende Angreb paa omkring
1000-1200 Meter eller lidt derover, altsaa en Slags Træ-
ning i Natangreb ved Dagslys; thi ingen drømmer forment-
lig om i klart Vejr og Dagslys at angribe paa disse Af-
stande. Forholdene skulde være ideelle for Gisning af
Angrebsfaktorerne i disse simple Angreb, og Resultatet
viser da ogsaa, at med det angivne Træffebillede, inde-
holdende 214 Skud og med en Maaivinkel paa gennemsnitlig

17) A 3.
mindre end

4. Streger maa Spredningen paa Sigtevinkelbestemmelsen
have været 2,3 Grader, altsaa i nøjagtig Overensstemmelse
med det beregnede. Her er de gjorte Forudsætninger, saa-
ledes som det er vist i det foregaaende, netop opfyldt,
og det er interessant at se den fuldstændige Overensstem-
melse mellem Teori og Praksis.

En Betragtning af Træffebilledet, som her kun
er ret overfladisk analyseret blot for at vise den om-
talte Overensstemmelse, kunde imidlertid let give Anled-

ning til en alvorlig Misforstaaelse, som vides at gøre sig gældende mange Steder.

Den Maallængde, vi til daglig regner med, er 100 Meter; men man kan i Praksis komme overfor Maa! af større Længde, ja, helt op til over 200 Meter. Saafrømt et saadant Maa! var beskudt med en Fordeling svarende til den tegnede Polygon, vilde det betyde, at meget nær 80% af Natskuddene og omtrent 85% af Dagskuddene havde truffet. Naar der er en saa fenomenal Træffeprocent, hvorfor saa gøre Jagt paa Noget saa ligegyldigt som Spredningen paa Sigtevinklen?

Hertil skal først svares, at en Skudafstand paa 1000 Meter og en Maallængde paa 200 Meter gør det, saaledes som det ogsaa viser sig, temmelig vanskeligt at ramme ved Siden af, naar man gisser som normalt. Men man maa - og det er det vigtigste - samtidig bemærke, at dette kun gælder, naar Maalfarten er 8-10 Knob. Saa snart Maalfarten vokser til f. Eks. 20, for ikke at sige til over 30 Knob, og det kan jo efterhaanden selv Maa! med over 200 Meters Maallængde præstere, saa vokser pludselig Spredningen paa Sigtevinklen til en Værdi, der i høj Grad har Betydning, og saa vil det vise sig, at man let kan faa en Forbier selv paa 1000 Meter.

Endelig er der saa Spørgsmaalet om Afstanden. Det er manges Opfattelse, at 1000 Meter i Almindelighed, hvis Mærket ikke er ganske usædvanligt, maa antages at være en noget for ringe Angrebsafstand, bl. a. paa Grund af Udviklingen af Undervands-Støjapparater. Selvfølgelig kan Forholdene medføre, at man saa at sige kolliderer med Maalet, inden den ene af Parterne opdager den anden; men f. Eks. i Sommerhalvaaret og med de store Baade er det et Spørgsmaal, om en noget større Angrebsafstand ikke var at foretrække.

Ifølge hele Torpedoskydningens matematiske Grund-

lag drejer det sig som allerede nævnt i højere Grad om at faa skudt uobserveret end at komme helt ind paa Livet af Fjenden, saaledes som Formaalet tilsyneladende hidtil har været; thi man maa gaa ud fra, at hvis et Maal opdager et Angreb, vil det øjeblikkelig manøvrere samtidig med, at Angriberen faar Projektøren i Ansigtet, og saa er det forbi Sigteteori, Sigtvinkel og Spredning paa samme. Det maa nemlig antages, at de Tider er forbi, hvor man uden i ganske særlige Tilfælde kan føre sit Angreb saa tæt ind paa Modstanderen, at man ikke har Tid til at manøvrere.

Men holder man sig altsaa paa lidt mere sandsynlige og krigsmæssige Afstande og desuden regner med at møde et hurtigt Maal, saa vil Praktis sikkert komme til at vise, at den Fejl paa Sigtvinklen, som vi paa korte Afstande og med smaa Maalfarthær er tilbøjelige til at overse, vil bære os de ubehageligste Overraskelser.

EFFEKTIV MAALLÆNGDE.

I de hidtidige Beregninger har vi stadig betragtet Maalet som et Punkt, nemlig Sigtepunktet, og vore Overvejelser gik ud paa at vise, med hvor stor eller lille Sikkerhed vi var i Stand til at lægge Skuddene omkring dette Punkt. At ramme netop i Sigtepunktet er, skønt Praktis ofte synes at vise det, i matematisk Forstand en Umulighed; thi da Fordelingsfunktionen er kontinuert, er Sandsynligheden for at ramme i et bestemt Punkt lig med 0. Dermed kan Sandsynligheden for at ramme et end nok saa lille Inter-

val have en vis Værdi, afhængig af Intervallets Størrelse, Beliggenhed under Fejlkurven, Skuddenes Fordelingsfunktion m. m. For derfor at komme videre i Overvejelserne om Træfningen er vi nødt til at betragte et vist Interval paa t-Aksen, f. Eks. et vist Interval omkring Sigtepunktet. Denne matematiske Krav har den store Fordel netop at give os et Billede af Praksis.

I den korte Bemærkning, der afsluttede sidste Afsnit, berørtes overfladisk Problemet, Maallængde, for at vise at disse Beregninger stemmer fuldstændig med Praksis, i alt Fald der hvor vi har Midler til at eftervise det. Og den virkelige Angrebsituation bestaar da ogsaa deri, at man vælger sig et Sigtepunkt i et Mael, f. Eks. en Skorsten i Nærheden af Skibets Midte, og beskyder dette Punkt.

Antallet af Træffere i dette Punkt er altsaa strengt matematisk 0; men Skuddene vil fordele sig omkring Punktet efter en eller anden Fordelingsfunktion, der som vist paa Fordelingspolygonerne netop er identisk med den eksponentielle Fejllov.

Ved at fordele sig om Sigtepunktet fremkommer da Træfningen ved, at et større eller mindre Antal Skud rammer Maalet, afhængig af de 2 Faktorer: Spredning og Maallængde.

Afhængigheden er i det store og hele saa simpel og velkendt af alle, der har arbejdet med Fejllove. Overført paa Torpedoskydning mod et Mael vinkelret paa Skudretningen vil det sige, at for en given Maallængde giver lille Spredning stor Træfning, stor Spredning lille Træfning, og for samme Spredning giver stor Maallængde større Træfning end lille.

Dette har, som det ligeledes vil være de fleste

bekendt, sin Aarsag deri, at Sandsynligheden for at ramme i et vist Interval paa t-Aksen er bestemt ved den Arealstrimmel mellem t-Aksen og Kurven, der bæres af Intervallet.

Da det saaledes er indlysende, at Maallængden er et meget vigtigt Spørgsmaal, skal vi i det følgende gøre Rede for, hvilke Maallængder vi kan komme ud for, og hvorledes denne Maallængde skal opfattes i vore Træffeberegninger, hvor Maalet som oftest træffes under forskellige og fra 90 Grader afvigende Vinkler.

Den nuværende Krigssituation gør det lidt usikkert, hvormange Skibe der findes i de forskellige Flaader; thi om Senkning og Havarier iagttages en udpræget Tavshed og de få Efterretninger er alle stærkt forældede, naar vi faar dem. Fremdeles holdes de forskellige Nybygningsprogrammer ogsaa hemmelige, saa at man kun vanskeligt danner sig et Billede af den Fornyelse, som man ved er endda særlig stor i Krigstid.

Imidlertid gav de officielle Haandbøger fra 1939 og 1940 Oversigter over Byggeprogrammer langt frem i Tiden, og af disse fremgik det, at der tilsyneladende ikke Skibetyper af ganske ny og hidtil ukendt Konstruktion under Bygning, i alt Fald ikke for de Klassers Vedkommende, som man normalt kunde tænke sig at gøre til Genstand for Torpedoangreb. Vi løber saaledes ingen Risiko ved at betragte Flaaderne af 1939 og 1940, bl.a. fordi de daværende Skibe endnu i mange Aar vil udgøre Majoriteten af Flaaderne.

Af Slagskibe er f. Eks. i Taschenbuch der Kriegsflootten omtalt ialt 86, enten ældre, nybyggede eller projekterede. De ældre, hovedsagelig med et Deplacement fra 10000- 25000 tons, er alle op til 200 meter lange, nemlig

fra 172 til 206 Meter. Blandt andet af denne Grund raa-
der de over en ret ringe Fart i Forhold til de sidste
tiloversblevne Slagkrydsere samt de nye Slagskibe med
Displacementer fra 26000-46000 tons og længder fra 226-
262 Meter. De raaer over Farter, der uanset de officiel-
le Opgivelser af Ekspertter anslaaes til i alt Fald en De-
del over 30 Knob.

Uden at komme ind paa det mere eller mindre
sandsynlige i at træffe Slagskibe i danske Farvande,
maa man altsaa regne med en Maallængde paa 200 Meter.
Hvor i Skroget en Træffer gør mest Skade og hvormange
Træffere, der maa tilstræbes, for at komme en saadan
Kampe i Livs, er et andet Spørgsmaal. Her drejer det
sig blot om at træffe, og dertil har man en Maallængde
paa 200 Meter.

Af 33 Ungarskibes Data fremgaar det, ligesom
for Slagskibenes Vedkommende, at de ældre er noget un-
der, de nyere noget over 200 Meter lange.

Af 125 større Krydsere har de fleste en Læng-
de af omkring 185 Meter. Enkelte, blandt disse nogle, v
vi let kan komme til at møde i vore Farvande, er tæt
op med 200 Meter. Den sandsynlige Længde af en Krydser
paa 10000 tons er dog 185 Meter.

Af 114 mindre Krydsere har Størsteparten en
Længde af 170 Meter, dog er en Del, navnlig de ældre,
betydelig kortere, helt ned til 115 Meter; men Gennem-
snitslængden for en Krydser paa 7000-5000 tons er tæt
ved 170 Meter.

Ved Undersøgelse af de mange hundrede Jagere,
der i Øjeblikket findes i Flaederne, fremgaar det, at
Længden ligger tæt omkring de 100 Meter for en Jager

af den den almindelige Størrelse paa 1200-1800 tons.

Hertil kommer selvfølgelig Hjalpe- og Handels- skibe af nøjst forskellig Størrelse, som særlig gøres til Genstand for Angreb af Undervandsbåde og Motor- torpedobåde; men som i vore Farvande vel ogsaa vil bli- ve angrebet med Torpedoer fra andre Overfladefartøjer.

Det er ikke Hensigten paa dette Sted at forsøge en Redegørelse for de Maal, man risikerer at møde, eller for den Sandsynlighed, hvormed man kan forvente at træf- fe dem. Her er kun betragtet de forskellige Krigsskibs- typer for at faa fastslaaet Længden af det Maal, de frembyder.

Efter saaledes at have konstateret, at Maal- længden i Praksis vil ligge mellem 100 og 200 Meter, vil vi i det efterfølgende betragte det almindelige Tilfæl- de, at et Maal, her paa 100 Meters Længde, angribes med forskellige Maalvinkler og træffes under forskellige Anslagsvinkler, afhængig af Angrebsfaktorernes Værdier.

Det er indlysende, at man kun ved vinkelret Anslag, kan regne med en Skive, der er lig med Maalets totale Længde. I alle andre Tilfælde, hvor Anslagsvink- len altsaa er forskellig fra 90 Grader, vil Maalets Ud- strækning vinkelret paa Torpedobanen være mindre end den totale Maallængde.

Da der som nævnt overalt er gaaet ud fra An- grebsituationen, som den ses fra Angriberen, er her be- nyttet de samme Argumenter ved Kurvetegningen, nemlig M Maalfart, Maalkinkel og Torpedofart.

Den Maallængde, Angriberen kan regne med, naar Torpedoen i Træffepunktet rammer Maalet, kaldes den ef- fektive Maallængde. Den kan beregnes af Træffetrekanten og ses med stor Tilnærmelse at være:

18) A.S.

$x =$ Total Maallængde. $\sin(m+s)$

T 21-22-23.

Saa de 3 Tegninger ses den effektive Maallængde aflagt i Kurve for Torpedofarterne 30, 40 og 50 Knob. Som Helhed bemærkes det, at den effektive Maallængde for spidse Maalvinkler stiger stærkt med tiltagende Maalfarter, svarende til, at stigende Maalfart giver stigende Sigtevinkel, og vi netop benytter $(m+s)$. Efter at have naaet et Maksimumspunkt, hvor den effektive Maallængde er lig med Totallængden, svarende til vinkelret Anslag, falder Kurverne stædt ved voksende Maalvinkler med C. Det ses, at Kurverne svarende til de store Maalfarter har et ejendommeligt buet Forløb i den nedadgående Gren, indtil de ved de største Maalfarter et Stykke efter Maksimumspunktet holder pludselig op, svarende til at Træffetrekanten ingen Løsning har, hvorfor Træfning er umulig.

Det omtalte Maksimumspunkt, hvor den effektive Maallængde er lig med Totallængden, er den Situation, man altid har tilstræbt henjæmte, netop fordi Maalet i Træffepunktet har sin største Udstrækning.

Ved Sammenligning mellem Kurvesættene ses, at for spidse Maalvinkler stiger Kurverne voldsomt for den lave Torpedofart. Dette skyldes egentlig Forholdet mellem v og v , der gennem sin Indflydelse paa Sigtevinklen faar $(m+s)$ til at tiltage saa hurtigt. Dette, at Maksimumspunktet hurtigt naes, betyder ved voksende Maalfarter, at agterlige Skud hurtigt bliver meget lidt vord, og som omtalt endog bliver umulige.

Man ser endvidere, at vi i vore Øvelser, hvor Maalfarten er ringe, med $v = 40$ Knob af Hensyn til Maallængden snarere burde lave 6-Stregers end 4-Stregers An-

greb og kun ved større Maalfartor angribe i 4 Streger. Imidlertid spiller, som det skal vises i det følgende, ogsaa andre Forhold ind, naar man staar i en given Situation og skal vælge den fordelagtigste Måde at angribe paa.

TRÆFFESANDSYNLIGHEDEN PAA ET ENKELT SK. P.

I de foregaaende Afsnit^{et} Spredningen paa Sigtevinklen beregnet paa Basis af forskellige Undersøgelser og Overvejelser over de forskellige Fejls Aarsager og Størrelse. Desuden er gjort Rede for de 2 betragtningsmaader for Angrebet; nemlig Skuddet afgivet fra maksimal Skudafstand eller fra en bestemt Angrebsafstand. Endelig er beregnet den effektive Maallængde.

Betragter vi altsaa nu et specielt Angreb med en bestemt Maalvinkel og Maalfart, kender vi Sigtevinklen, Spredningen paa Sigtevinklen, Distancen, Torpedoen skal løbe, og den effektive Maallængde, vi har at skyde paa.

Det skulde, naar Angrebet er saa nøjagtigt bestemt, være muligt at forudsige noget om Udsigterne til at træffe - altsaa om Træffesandsynligheden.

For at gøre de efterfølgende Beregninger saa anvendelige som muligt er her valgt følgende Betragtningssmaade:

Spredningen paa Sigtevinklen betyder i Virkeligheden, at Skuddete ikke altid gaar lige mod Sigtepunktet; men paa Grund af Spredningen Fordeler sig udenom dette med større eller mindre Afvigelse, ahangig af Fejlens Størrelse.

I det Øjeblik man skyder, benytter man en ganske bestemt Træffetrekant, nemlig Sigteapparatets. Hvis den

var rigtig, vilde man ramme netop i Sigtepunktet; men det er den, som antært, teoretisk set aldrig.

Naar man har indstillet og efterindstillet paa Sigtepunktet svarende til Skudøjeblikket, da er Sigtevinklen indskudt mellem Sigte- og Torpedolineal og Torpedobanen altsaa saadan set lagt fast. Torpedoen udskydes da og løber i sin Retning, til den skærer Maalets Kurslinie. Maalet har i samme Tidsrum sejlet i sin Kurslinie med sin Fart, kørt sagt bevæget sig i en anden Trekant end den paa Sigteapparatet anvendte.

Vi har altsaa med 2 forskellige Trekanter at gøre. i Sigtepunktet
For at sikre Træfning skulde de være ensvinklede i streng matematisk Forstand, og da de ikke kan blive det, vil altsaa Træfning i et bestemt Punkt være en matematisk Umulighed. Derimod vil det kunne lade sig gøre at ramme et Maal med større eller mindre Udstrækning. Tænk vi os de 2 Trekanter, den virkelige og den gissede, lagt ovenpaa hinanden, saaledes at den Side, der angiver Sigtelinien falder sammen, vil man straks kunne se, om Overensstemmelsen er god eller daarlig og omtrent, hvormeget man vil ramme ved Siden af Sigtepunktet.

Vi har ligeledes set, at Fordelingen om Sigtepunktet er, hvad man kalder normal, altsaa følger Gauss' Fejllov.

Da det hele jo gaar ud paa at ramme Maalet, og da Sigtepunktet er en Del deraf, vil det sige, at det er den Trekant, Maalet bevæger sig i, der er "den rigtige", og det er denne Trekants Sideforhold, der er "rigtige" i Forhold til Sigteapparatets. Man lægger altsaa ganske vist sin Torpedobane fast, nemlig i Retning af Sigteapparatets Torpedolineal, dog uden at vide helt nøjagtigt, hvor den ligger i Forhold til den "rigtige" Trekants tilsvarende Side. Men i det Foregaaende er jo netop Spredningen fundet. Den er

19) AS.
T25
579

bestemt i Vinkel, og da Banens Længde ligeledes er bestemt, er det en let Sag ved Hjælp af en Tangens-Tabel at udregne, hvor stor sSpredningen er i Meter tværs paa Skudretningen paa den paagældende Afstand.

Ved alle Angrebsituationer, hvor Torpedøens Anslagsvinkel er kendelig forskellig fra 90 Grader, er det imidlertid let at se, at Torpedobanens Længde og dermed den Tid, Torpedoen bruger til at gaa Maalets Kurslinie, er forskellig, eftersom Afvigelsen er positiv eller negativ, altsaa eftersom Torpedoen gaar foran for eller agten for Sigtepunktet. Dette Forhold skulde teoretisk give et skævt Træffebillede og gøre Træffeforholdene overordentlig komplicerede.

Derfor er i det foregaaende gjort saa udførligt Redefor, hvorledes man maa opfatte Sigteapparatets og den virkelige af Maalet udsejlede Trekant, og det viser netop, hvad her er fastslaaet, at i Virkeligheden maa Anslaget være nogenlunde vinkelret, for at disse Beregninger skal gælde strengt. En Fejlberægning kan let vise, hvor langt Anslagsvinklen kan fjerne sig fra 90 Grader, uden at Fejlen bliver af større Betydning. Forholdene er vanskeligst ved de store Maalfarter.

Mange vil maaske være tilfreds med dette Resonnement, idet det altid i Marinen har været gældende Lov uden Diskussion, at man skal tilstræbe vinkelret Anslag for Torpedoen, for der har man den største Maallængde at skyde paa.

I denne Undersøgelse er det imidlertid ikke nok, blot at paaståa dette, saa meget mere som man i Praksis i et meget stort Antal Tilfælde skyder i andre Situationer, og derfor har Interesse af at se Forholdene analyseret.

Desværre tillader det foreliggende Materiale ikke, at man med Sikkerhed kan konstatere det skæve Træffebillede fra Praksis, da Skuddene fra disse spidse eller agterlige Positioner, som det tidligere er vist, lider af den Grundskade, at Givningen af Sigtevinklen ikke er normalt fordelt, men forskudt i Retning af de 4 Streger. I Praksis skulde der kunne konstateres en lille Forskel i Træffe procenten for Skud foran og agten for Sigtepunktet, en Forskel, der skulde tiltage, naar Anslagsvinklen fra 90 gaar mod 0 eller 180 Grader. I denne Forbindelse gøres opmærksom paa, at ligesom det var ønskeligt fra Praksis at kunne underbygge Paastanden om et skævt Træffebillede under de angivne Forhold, lige saa paakrævet er det at bevise, at omkring vinkelret Anslag er Træffebilledet normalt fordelt, og dette er da som omtalt gjort i de 3 Figurer, visende observeret Træfning for Natangreb og beregnet Træfning for saavel Nat- som Dagangreb. Det sidste er gjort udfra den Betragtning, at Træfning meget nær beregnes med den samme Nøjagtighed paa en Fejlbestemmer som den observeres fra en Skibsbro under virkelig Skydning. De 3 Figurer viser, at Fordelingen er normal.

Den matematiske Opgave er da at beregne Træffesandsynligheden, naar man kender et vist Stykke paa Abscisse-Aksen, her den halve effektive Maallængde, og Fejlkurvens Parameter, Spredningen. Dette gøres lettest ved at opfatte Spredningen som Enheden, d.v.s. dividere den halve effektive Maallængde med Spredningen. (Her har vi for Nemheds Skyld dividere thele den effektive Maallængde med den dobbelte Spredning) Man faar herved betydelig simplere Forhold frem paa Fejlkurven og opnaar samtidig, at man kan nøjes med at udregne een Tabel, som kan bruges i alle Situationer. Argumentet for denne Tabel er simpelthen den angivne Kvotient, $1/2$ effektiv Maallængde divideret med Spredningen, fra Matematikken kendt un-

718, 19. 20

29) A.S.

der Betegnelsen $\frac{t}{\sigma}$.

510, 11, 12
530, 31, 32
550, 51, 52

I Skemaerne er da samlet de nødvendige Størrelser, deres Kvotient er taget, og ved Indgang i Fejltabellen, der er Beregnet til dette Formaal, er de ønskede Sandsynligheder udtaget. Fejltabellen er beregnet efter en Tabel over Fejlintegralet, der findes i M. Arley og K. Rander-Buch: Sandsynlighedsregning. 1940.

580
724

For Overskuelighedens Skyld er disse Træffesandsynligheder, som selvfølgelig kun gælder Enkeltskud afgivet under de forud fastsatte Betingelser, aflagt i Kurver.

Af disse kan vi klart se, hvilken Rolle Torpedofarten spiller. Endvidere ses det ogsaa tydeligt, at Maalfarten har en overordentlig Indflydelse paa Træfningen, og at de gentagne Hentydninger til de begyndermæssige Forhold ved vore Torpedoskydninger, især fra Torpedobaade, er velbegrundede.

Vi vil imidlertid ikke overgaa til en mere indgaaende Kurveanalyse uden at gentage, at dette er et Forsøg paa ud fra statistiske Beregninger at forudsige, hvad der vil ske, om vi kom til Krig og regnede med den Træffeprocent, vi er vant til fra vore Øvelser. De her angivne Træffeprocenter maa hverken tages med en eller to Decimaler. De er beregnet paa at vise, hvorledes Forholdene omtrent vil tage sig ud, og de maa i alle Henseender siges at være saa interessante, at videre Studier i Praksis vil have den allerstørste Interesse. Derudfra kunne disse Betragtninger korrigeres og bringes i fuldstændig Overensstemmelse med Virkeligheden, og vi vil med større Sindsro kunne imødesee en Krigssituation.

Betragter vi det helt almindelige Tilfælde, at vi staar overfor et Maal, saa maa altsaa i Beregningen af Træffesandsynligheden følgende Forhold spille ind: For det

første de almindelige Træffefaktorer: Maalfart og Maalvinkel, dernæst den Nøjagtighed, hvormed disse Faktorer kan paaregnes bestemt; men desuden er der Maallængden, Afstanden til Maalet og den anvendte Torpedofart.

Maalfart, Maalvinkel og Maallængden vil vi, efter at have behandlet dem hver for sig, slaa sammen til den effektive Maallængde, og blot kaste et Blik tilbage paa disse Kurvers Form med den stærkt stigende Gren for spidse Maalvinkler og høj Maalfart. Nøjagtigheden i Maalfart- og Maalvinkelbestemmelsen og Maalets Afstand er kombineret til Fejlfelt tværs paa Skudretningen, hvilket selvfølgelig giver nye Værdisæt for hver Afstand.

Tilbage staar saa Torpedofarten. Den er holdt helt for sig selv, fordi den spiller ind i alle Forhold vedrørende Træfningen, hvilket vil sige, at det beregningsmæssigt set er saa at sige en helt ny Opgave at ramme et Maal under ganske de samme Forhold, blot med en anden Torpedofart.

Her er derfor valgt at vise 3 Kurvesæt, svarende til de 3 Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob og visende Træffeforholdene under de paa Kurvebladene angivne Omstændigheder for Angrebsafstandene 1000, 1500 og 3000 Meter, samt for maksimal Skudafstand med Torpedobane 3000 Meter, alt svarende til en total Maallængde paa 100 Meter.

Tager vi Kurvesættet for 40 Knob, der maaske har størst Interesse for os, hvis nyeste Torpedotype løber netop 40 Knob paa 3000 Meter, vil vi se følgende:

Paa de korte Angrebsafstande ses Kurveformen ikke saa tydeligt, da Træffeprocenten ved smaa Maalfarter er saa stor, men betragtes Bladet svarende til Angrebsafstand 3000 Meter, ses det, at de enkelte Kurver for spidse Maalvinkler stiger mod et Maksimum, der for alle Maal-

1) T 26, 27, 28, 29

2) T 30, 31, 32, 33

3) T 34, 35, 36, 37

T 28, 32, 36

farer, bortset fra 0, ligger mere eller mindre foran for Maalvinkel 90 Grader, for atter at falde mod 0 for voksende Maalvinkler. Det ses, at den enkelte Kurve i høj Grad viser Slægtskab med en af dem, hvoraf den er dannet, nemlig den effektive Maallængde. Formen er den samme, blot stiger Procentkurven lidt hurtigere end den effektive Maallængde, den naar sit Maksimum lidt før denne (afhængig af Fejlgrænserne), men den falder til Gengæld lidt hurtigere. Dette skyldes, at ved spidse Angreb er Torpedobanen kortere end Angrebsafstanden og Fejlfeltet derfor relativt lille, mens Torpedobanen for større Maalvinkler er længere end Angrebsafstanden med deraf følgende større Fejl.

Som Helhed konstateres, bortset fra den enkelte Kurves Form, følgende ret indlysende Ting, at Træffeprocenten falder meget stærkt med voksende Maalfart. Navnlig falder den stærkt ved de små Maalfarter, f.Eks. fra 1 til 3 og fra 3 til 5 Knob, hvor de enkelte Træffesandsynligheder er saa store. Jo mere Maalfarten vokser, des mindre bliver Træffesandsynlighederne, og jo tættere klemmer Kurverne sig sammen. Man bemærker ogsaa, hvorledes de enkelte Kurvers Maksima, i Analogi med Kurverne for effektiv Maallængde, rykker frem til spidsere og spidsere Maalvinkler, og da den enkelte Kurves Maksimum stadig ligger lavere end den foregaaendes, ligger Kurverne i den opadgaaende Gren meget tæt.

Vi ser, at vi paa Angrebsafstand 3000 Meter under de paa Kurvebladet angivne Omstændigheder maa regne med Maksimumsprocenterne 37% for Maalfart 10 Knob, 24% for Maalfart 15 Knob, 19% for Maalfart 20 Knob og 10% for Maalfart 40 Knob; men vi ser, at disse Procenter hurtigt reduceres ganske betydeligt, saafremt vi skyder med en

728.52.36

Maalvinkel, der ligger blot $10-20^\circ$ fra den gunstigste.

Vi ser som sagt, at denne gunstigste Maalvinkel forskyder sig i Retning af spidse Maalvinkler med voksende Maalfart. Hvor denne gunstigste Angrebsposition for de enkelte Maalfarter ligger, kan let ses af Figuren; men da den afhænger af Fejlgrænserne, om Maalvinkel- eller Maalfartfejlen dominerer, gælder den kun helt nøjagtigt, naar Fejlene har den her vedtagne Størrelse, hvorfor Spørgsmaale et om gunstigste Angrebsposition, bortset fra det, der direkte kan ses af Kurverne foreløbig lades ude til mere indgaaende Behandling senere. Af Kurverne ses umiddelbart, at man skal skyde spidsere, jo større Maalfarten er.

T. 30, 31, 32, 33

Betragtes de enkelte Blade i et Kurvesæt, ses det, at paa Angrebsafstand 1000 Meter og smaa Maalfarter er Træffesandsynligheden meget stor. Vi erindrer i denne Forbindelse det Kontrolskud, vi fra Torpedobaadene afgiver mod Pilkemaal. At skyde mod et 100 Meter-Maal med 1-3 Knobs Maalfart er jo ikke stortmandet, saa der skal man træffe, saafremt Maalet da ikke ligefrem ses langs ind.

T 30, 31
T 26 27
T 34 35

For at gøre det saa let som muligt at studere Træffeforholdene er der tegnet Kurver svarende til Angrebsafstandene 1000 og 1500 Meter, idet det jo er de Afstande, mellem hvilke de fleste af vore Angreb sættes ind.

V Angrebs-
a

Da formentlig den nyere Teknik med Lytteapparater m.m. vil tvinge vor Torpedotaktik ind i andre Baner, er som omtalt vist Forholdene for en noget større Afstand, nemlig 3000 Meter.

T 33

Endelig er vist Forholdene, som de er, naar en Torpedo af vor nyeste Type udnyttes til det yderste. Kurverne angiver maksimal Skudafstand Træffesandsynlighederne svarende til Torpedoenes Indskydningsdata: 40 Knob paa 3000 Meter.

T 32
T 33

Sammenlignet med Kurverne for Angrebsafstand 3000 Meter ses det, at Kurverne som Helhed ligger lidt lavere, hvilket navnlig er iøjnefaldende for de store Maalfarters Vedkommende, samt at de enkelte Kurvers Maksima ligger noget nærmere Maalvinklen 90° . Altsaa stiger Kurverne knapt saa stejlt, men falder til Gengæld heller ikke saa voldsomt. Disse Forhold skyldes, at Torpedoen altid løber 3000 Meter, i Modsetning til ved Angrebsafstand 3000 Meter, hvor Maalet ved store Maalfarter og spidsse Maalvinkler kommer Torpedoen et endda betydeligt Stykke "i Møde".

Saaledes som her er skitseret for Torpedofarten 40 Knob, kunde Forholdene gennemgaas for Torpedofarten 30 Knob. Man bemærker ved parvis Sammenligning af Kurvesættene, at de enkelte Kurver har omtrent samme Form. Af væsentlige Forskelligheder skal omtales de 2 mest iøjnefaldende. For det første ligger de enkelte Træffesandsynligheder for Torpedofart 30 Knob betydeligt under de tilsvarende for Torpedofart 40 Knob. Desuden ses det, at for tilsvarende Kurver naar den Kurve, der svarer til Torpedofart 30 Knob, sit Maksimum for en spidsere Maalvinkel end den, der svarer til Torpedofart 40 Knob.

T 21, 22

Gaar vi atter tilbage og sammenligner effektiv Maallængde for Torpedofart 30 og 40 Knob, genfinder vi nøjagtigt det sidstnævnte Træk. Og iøvrigt er det ganske naturligt; thi jo langsommere Torpedo, des større Sigtevinkel, des spidsere Angreb for at faa den samme effektive Maallængde at ramme paa.

T 34, 35, 36, 37

For at vise hvad Fordele man opnaar ved at sætte Torpedofarten op, er beregnet et Kurvesæt for Torpedofart 50 Knob. Dette, at øge Torpedofarten, er jo, som det tidligere er omtalt, den eneste Vej frem, naar man engang er kommet saa vidt, at Grænsen for Nøjagtighed i Gisning af

Maalfart og Maalvinkel ved Natangreb og Maaling af de samme Størrelser ved Dagangreb er naaet. Som man ser ved at sammenligne Kurvebladene to og to, er det betydelige Fordele der opnaas. Ved Angrebsafstand 1000 Meter og Maalfart 15 Knob forbedres saaledes den maksimale Træffeprocent fra 65 til 76 med de her anvendte Fejlgrænser, ved Maalfart 25 Knob fra ca. 43% til 53%, ved Maalfart 40 Knob fra 30% til 35%. Ved Sammenligning mellem andre Kurveblade faas tilsvarende Forbedringer i Træffeforholdene.

Af væsentlige Forskelligheder i Kurvernes Udseende sammenlignet med dem, der svarer til Torpedofart 40 Knob kan nævnes, at de tilsvarende Maksima ligger betydeligt højere, som ovenfor nævnt, og desuden er de respektive Maksima beliggende noget nærmere Maalvinklen 90° end de til Torpedofart 40 Knob svarende. Dette Træk genfindes ligeledes hos Kurverne for effektiv Maallængde,

738 Inden vi forlader de 3 Kurvesæt, vil vi blot vise paa en overskuelig Maade, hvorledes Træffesandsynligheden er koblet til Torpedofarten. Det er tidligere nævnt, hvorledes de tilsvarende Kurver ligger i Forhold til hinanden. Her er paa samme Kurveblad aflagt Træffesandsynligheder for samme Angrebssituationer (Afstand, Maalfart og Maalvinkel) svarende til de 3 Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob. Feltet mellem de sammenhørende Kurver er skraveret, Af Kurverne ses de store Fordele ved at anvende høj Torpedofart meget tydeligt.

Efter saaledes at have givet en Karakteristik af de forskellige Kurvesæt og fremhævet de vigtigste Egenskaber, vil vi, da det vil føre for vidt, om vi paa dette Sted fordybde os mere i de enkelte Kurver, kort skitsere et Par korte Eksempler, hvor disse Kurver kunde tænkes

anvendt, ikke under selve Angrebet, thi dertil er de specielt i denne Udtørelse alt for uhaandterlige; men i de Overvejelser, der gaar forud, for Angrebet, ikke mindst paa Skolen.

Vi regner med, at de her anvendte Fejlgrænser er nogenlunde rigtige, og observerer nu et Maal paa 100 Meters Længde og med Maalfart f. Eks. 28 Knob. Da vi ser ham meget "spidst", er det muligt nogenlunde at vælge den Maalvinkel, man vil søge ind i, naar man skal skyde. Torpedofarten er 40 Knob. Maalvinklen er f. Eks. 20° , og Maalet kan netop rækkes paa maksimal Skudafstand svarende til en Torpedobane paa 3000 Meter. (Maksimal Skudafstand er da 4880 m) Der kan altsaa skydes; men er det formaalstjenligt?

733 Ved at gaa ind paa Kurven ses det, at Situationen er meget daarlig, hvad Træfning angaar, da Maksimum ligger helt henne for Maalvinklen ca. 50° , og Træffesandsynligheden, hvør vi er i Øjeblikket, kun er ca 6 %.

Nu er der flere Muligheder., enten Salveskydning, eller søge hen i en anden Maalvinkel, eller ind paa kortere Afstand, eller en Kombination af to eller alle de nævnte Muligheder.

Man kan naturligvis altid forbedre sine Chancer, hvis der overhovedet er nogle, ved at afgive en Salve; men dette vil blive omtalt senere. Angriber man derimod i en anden Maalvinkel, idet man stadig søger at holde sig paa maksimal Skudafstand, vil Træffeprocenten stige, indtil den naar sit Maksimum for Maalvinklen ca. 50° . Derefter vil den hurtigt falde fra Maksimumsværdien 10 % , efterhaanden som Maalvinklen stiger. Benytter man den tredje Udvej, at søge ind paa en kortere Afstand fra sit ovenfor omtalte Udgangspunkt 4880 Meter fra Maalet med en Maalvik-

kel 20° (det unormalt spidse Angreb er gennemført med Hensigt), da vil vi først naa Angrebsafstanden 3000 Meter.

T32

Træffe procenten vil være steget fra ca. 10 til ca. 13.

Tillader Forholdene, at man kan nærme sig yderligere til Maalet uden at blive observeret, vil man med samme Maalvinkel paa 1500 Meters Afstand have forbedret sine Chancer

T31.

fra ca. 13 til ca. 20 %. Søger man i det samme spidse Angreb helt ind paa 1000 Meters Afstand, kan man forvente en Træffesandsynlighed paa ca. 29 %.

T30

Hvis man nu fra samme Udgangstilling, 4889 Meter fra Maalet, Maalvinkel 20° , Maalfart 28 Knob, valgte baade at søge tættere ind, f. Eks. til 1500 Meter, og samtidig tilstræbte den fordelagtigste Maalvinkel, da er Opgaven at manøvrere sig fra det omtalte Udgangspunkt med Maalvinklen 20° til Afstand 1500 Meter og Maalvinkel ca 43° . (At Maksimum ligger ved 43° i Stedet for som før ved ca. 50° , skyldes Børskellenes Grundlaget for Kurvetegningen: Angrebsafstand og maksimal Skudafstand).

Søger man altsaa ind i 43° 's Maalvinkel paa 1500 Meter, kan man regne med en Træffesandsynlighed paa ca. 27% paa et Enkeltskud. Men i dette Punkt kan man komme ud for en meget vanskelig Opgave, hvis man pludselig opdager, at det er muligt at komme endnu længere ind. Har man Støvn-armering og laver 4-Stregers Angreb, kan det let lade sig gøre, specielt i dette Tilfælde, hvor Maalfart og formodet Egenfart ligger temmelig nær ved hinanden. I dette Tilfælde kan man fortsætte til 1000 Meter og skyde med en Træffesandsynlighed paa næsten 40 %.(Et sandsynligt Motor-Torpedobaadsangreb). Men i en Jager, hvor man er indstillet paa Passageangreb, er det ikke altid let fra den indtagne Skudposition paa 1500 Meter at komme nærmere uden ret voldsomme Manøvrer. Vælger man nemlig blot at fortsætte sit

T30

Passageangreb, der her forudsættes udført lige forfra, vil man ganske vist passere Maalet i en kortere Afstand, nemlig godt 1000 Meter; men da vil Maalvinklen samtidig have ændret sig fra den fordelagtigste paa 43° til 90° , og fra denne Position kan man kun regne med ca. 15 %'s Chance for at ramme. Bortset fra den foregæde Risiko, man løber ved at nærme sig fra 1500 Meter til 1000 Meter, er Træffesandsynligheden oven i Købet dalet fra 27 % til 15 %, altsaa burde man langt hellere have skudt paa 1500 Meter, mens Maalvinklen var 43° .

Disse faa teoretiske Overvejelser af rent tilfældige Situationer skal ikke opfattes som andet end et Eksempel paa, hvorledes man bør tænke, og hvad der kan gøres for at faa det fulde Udbytte af sit Torpedovaaben. Og saa er det desuden beregnet paa at vise, at disse Kurver er andet end tørre Tal og abstrakte Spiidsfindigheder. I Eksemplet er anvendt Udtrykket ca. 27 %, hvad maaske vil forekomme mange at være en lidt nøjagtig Angivelse. Udtrykket maa dog ikke i denne Forbindelse forstås saaledes, at Resultatet ligger mellem 26,5 og 27,5 %. Den nøjagtige Talangivelse 27 i Forbindelse med ca. betyder blot, at man paa Kurven læser Værdien 27, og at Virkeligheden derfor maa antages at give et Tal i Nærheden, f. Eks. 26, 28 eller maaske 29. Som omtalt i Indledningen har Decimaler ingen Mening i disse Træffesandsynligheder. Naar en Kurve giver f. Eks. Værdien 15 % og en anden 14 %, betyder det ikke, at der er nøjagtigt 1 %'s Forskel, men derimod, at den ene Kurve paa det paagældende Sted ligger lidt over den anden, og at de begge ligger fra 14 til 15 eller 16 %.

TORPEDOSKYDNING MED STØRRE FEJL PAA ANGREBSFAKTO-
RERNE.

Efter nu at have vist Kurver over Træffesandsynlig-
hederne under forskellige Forhold vil vi lige besvare det
sandsynlige Spørgsmaal: Kan man virkelig ~~gaa~~ i et Angreb
paa 1000 Meters Afstand, Maalvinkel 60 Grader, Maalfart 25
Knob og Torpedofart 40 Knob regne med en Træffesandsynlig-
hed paa 40-41 % ?

Hertil maa vi svare : Ja, paa een Betingelse- at
Spredningen paa Maalfart- og Maalvinkelgisningen svarer til
de i Beregningerne anvendte Størrelser. Og dette Spørgsmaal
er allerede berørt i det foregaaende. Det er fastslaaet, at
i de foreløbigt foretagne Beregninger er benyttet Fejl, der
er saa smaa, saa vi ved intens Træning kan komme ned paa
overfor nogenlunde kendte Maal. Men saavel den Mand, der
gisser, som de ydre Forhold, Sigbarhed, Mærke, ny Skibsty-
pe m.m. kan gøre, at disse Fejl bliver væsentlig større.

Da det selvfølgelig er umuligt at finde en Universal-
faktor gældende for alle Forhold, der angiver, hvormeget det
er blevet sværere at gisse, er Spredningerne i disse Situa-
tioner lidt vanskeligere at fastsætte paa forsvarlig Maade,
men vi kan gaa tilbage til Kurven, der viser, hvor nøjag-
tigt Maalvinklen gisses. Vi husker dens mærkelige Minimum
omkring de 4 Streger. Dette Minimum for Natangreb er ca. 15
Grader. Vi vil i det efterfølgende se, hvilken Indflydelse
det faar, dersom Δm fra 10 vokser til 15 Grader.

Samtidig maa vi gøre os klart, at Fejlkurven $\Delta v_M =$
 $\frac{2}{15} v_M$ kan svinge. Specielt i Mærke er Mulighederne for
Gisning af Maalfarten ofte vanskelige. Man maa under saadan-
ne Omstændigheder regne med, at Δv_M i betydelig Grad vil
nærme sig Værdien $\frac{1}{3} v_M$.

For saaledes ikke at vække uberettiget Optimisme
med de allerede viste Kurver, er det nu Hensigten at beregne

Δm
 Δ Træffesandsynlighederne under Forudsætning af, at $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$ og $m = 15$ Grader og se, hvilken Rolle de større Fejl vil spille.

For at begrænse Opgaven er kun regnet med Torpedofarten 40 Knob, som antages at være den, der har den største Interesse.

T_{39} Allerede ved en overfladisk Betragtning af Kurvebladet, der viser de enkelte Fejl paa Sigtevinklen, ses det, at naar de to Hovedfejl er vokset til henholdsvis $\frac{1}{3} v_M$ og 15 Grader, er de to Fejl, der skyldes Torpedoen fuldstændig uden Betydning. Torpedoen er med andre Ord for endnu nøjagtigere at regne end i det tidligere Tilfælde.

R^2 ΔS Uden at komme ind paa de samme Regninger og Overvejelser, som allerede er gennemført, vil vi blot fastslaa, at hvor der, som f. Eks. ved Sigtevinkelkurvernes Krumning, var Vanskeligheder for, da er disse nu endnu større. Den strenge matematiske Nøjagtighed er derfor tilsvarende mindre, ligesom Kurvernes yderste Ender er bortskæret, da de ingen større Værdi har, hverken teoretisk eller praktisk.

R^3 ΔS

$T_{40.41}$ Man kommer herved til de Resultater, som ses paa de angivne Kurveblade, og en Sammenligning med de tilsvarende Kurvesæt for de smaa Fejlgrænser viser flere inetr struktive Enkeltheder.

Det ses, at Kurvernes Form stort set er den samme, men at de ligger ganske betydeligt lavere end med de tidligere anvendte Fejl.

T_{40} For Angrebsafstand 1000 Meter ligger Tallene saaledes: Naar Maksimumstrafning for Maalfart 15 Knob fer var ca. 65%, er den nu kun ca. 35%, ved Maalfart 25 Knob var den ca. 44%, her ca. 24%, ved Maalfart 35 Knob var den 34%, her er den ca. 20%.

T41

For Angrebsafstand 3000 Meter ligger Tallene som følger: Ved Maalfart 15 Knob var Maksimumstræfningen ca. 24%, her er den ca. 12%, ved Maalfart 25 Knob var den ca. 15%, her er den ca. 9%, ved Maalfart 35 Knob var den ca. 11%, her er den ca. 6%.

Bortset fra Kurvernes fladere Form bemærkes desuden, at de enkelte Maksimumspunkter ved de store Fejl rykker et Stykke frem i Retning af de spidse Maalvinkler. Dette Forhold skyldes som før nævnt de anvendte Fejlgrenser.

T42

Foruden det direkte Studium af de enkelte Kurver er for Anskuelighedens Skyld paa samme Kurveblad indlagt 2 Kurver, begge svarende til Angrebsafstand 1000 Meter, Maallængde 100 Meter og Torpedofart 40 Knob. Forskellen i Kurvesættene bestaar deri, at de blaa viser Træffesandsynlighederne med de "smaa" Fejl, de brune viser de samme med de "store" Fejl.

T43

Af de sammenhørende Kurvers Beliggenhed i Forhold til hinanden ser man saa tydeligt, hvad god Gisning af Angrebsfaktorerne betyder, at videre Uddybning af Spørgsmaalet er overflødig.

VALG AF DEN FORDELAGTIGSTE SKUDPOSITION?

I det foregaaende er gjort Rede for Afhangigheden mellem Torpedofart, Maalfart, Maalvinkel, samt Fejl paa disse og Træffesandsynligheden. Sandsynlighedskurvens Form er diskuteret, og det er vist, at den ved de fleste normale Angreb først er stigende til et Maksimum og derefter faldende mod 0. Ved flere Overvejelser har vi ogsaa undersøgt, for hvilken Maalvinkel dette Maksimum opnaas.

I det efterfølgende vil vi nærmere betragte de Faktorer, der har Indflydelse paa dette Maksimumspunkts Beliggenhed.

Fastlæggelsen af en Kurve over dette Punkts Beliggenhed betyder nemlig, at man, idet man gaar i Angreb, paa Forhaand gør sig klart, hvor den fordelagtigste Maalvinkel og dermed den fordelagtigste Skudposition er. At det kan spille en uhyre Rolle at søge Skuddet afgivet i eller i Nærheden af Kurvens Maksimumspunkt er allerede vist tydeligt ved et Eksempel i det foregaaende.

Som omtalt fremkom Sandsynlighedskurven af Sandsynlighedsfaktoren, der igen var Kvotient af den effektive Maallængde og Fejlfeltet. Vi har flere Gange omtalt disse to Størrelser og vil nu specielt betragte Fejlfeltet.

Dette fremkom som omtalt derved, at Maalfart og Maalvinkel (og egentlig ogsaa Torpedo) var behæftet med visse Fejl, der ved Beskydning af Maalet havde en vis Spredning om Sigtepunktet til Følge. I Praksis vil man altid, som det jo netop her er gjort, kunne regne med Fejl paa baade Maalfart og Maalvinkel. For imidlertid at komme til Bunde i deres Indflydelse paa Sandsynlighedskurven og navnlig for at studere den Virkning, de har paa Maksimumspunktets Beliggenhed, vil vi her betragte dem hver for sig. Vi bemærker straks, at dette med at betragte dem hver for sig intet har tilfælles med tidligere Udregninger af, hvormeget den ene Faktor maa gisses forkert for at træffe, naar den anden er gisset rigtig. Her er Tale om, at den er gisset saa og saa meget forkert, hvorefter der spørges om Træffesandsynligheden.

Tanker vi os først, at Maalfarten er gisset forkert, men Maalvinklen rigtig, vil vi betragte 2 Tilfælde:

God Gisning af Maalfarten, nemlig $\Delta v_M = 15 \frac{2}{3} v_M$, og daarlig Gisning $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$.

7/4
Disse 2 Fejlgisningers Indflydelse paa Sigtevinklen er beregnet, denne er omsat til Fejlfelt, der kombineret med effektiv Maallængde giver de to paa Figuren viste Kurvesæt.

24/ AS }
Af disse ses, hvad man kunde vente, at Sandsynlighedskurverne nu ligger højest ved de meget spidse Maalvinkler. (Kurvestykkerne svarende til de spidseste Maalvinkler fra 0 til 10-20° er ikke medtaget, dels da de ikke har Interesse ved at overføre Beskydning af en Linie uden Bredde til Beskydning af et Maal med en vis Bredde, og dels fordi Beregningsusøjagtighederne her er ret store).

Grunden til at Kurverne har den angivne Form er i Korthed følgende: Ved spidse og meget store Maalvinkler giver en Fejl i Maalfarten ret ringe Variation i Sigtevinklen. Ved spidse Maalvinkler er Torpedobanen desuden kort, særlig med voksende Maalfart, derfor er Fejlfeltet lille. Effektiv Maallængde vokser stærkt, specielt med voksende Maalfart, derfor stor Sandsynlighedsfaktor og stor Trafeprocent. Ved meget store Maalvinkler er Torpedobanen derimod lang, altsaa Fejlfeltet stort. Effektiv Maallængde er lille, derfor lille Trafeprocent. Ved Maalvinkler mellem disse giver en Fejl paa Maalfarten en meget stor Fejl paa Sigtevinklen, Torpedobanen er ret lang, nogenlunde af samme Længde som Angrebsafstanden, Fejlfeltet derfor temmelig stort. Ganske vist er effektiv Maallængde ogsaa ret stor; men det samlede Resultat bliver dog som paa Figuren angivet.

Vi skal ikke gaa yderligere i Detailler angaaende Trafeprocenternes reelle Størrelser, men blot ved Betragtning af Figuren fastslaa, at er Maalvinklen rigtig

gisset, vil en Fejl i Maalfarten gøre det fordelagtigt at skyde spidst, og det i højere Grad jo større Maalfarten er, fordi vi her er gaaet ud fra, hvad Praksis udviser, at Fejlen paa Maalfarten vokser med denne.

Betragter vi nu det andet Tilfælde, nemlig at Maalfarten er rigtigt gisset; men Maalvinklen er behæftet med Fejl, vil vi se, hvilken Indflydelse det har paa Sandsynlighedskurven og dens Maksimumspunkt, naar Maalvinklen gises meget fint, nemlig $\Delta m = 10^\circ$, og lidt mindre godt, $\Delta m = 15^\circ$.

Vi maa her atter gaa gennem Indflydelsen paa Sigtevinklen over Fejlfelt til Sandsynlighedsfaktoren. Vi har dog tidligere mærket os det meget i øjnefaldende Minimum, som Kurverne over Δs_2 Max for Maalvinkler omkring 90° . Det vil nemlig sige, at Fejlfeltet omkring denne Maalvinkel har et tilsvarende tydeligt Minimum, der dog ligesom Δs_2 for meget store Maalfarter omdanner sig til et ligesaa udpræget Maksimum. Naar vi samtidig erindrer Vandringen af effektiv Maallængdes Maksimumspunkt fremefter mod spidse Maalvinkler for tiltagende Maalfarter, vil det let kunne indses, at Kombinationen af disse to Kurvesystemer kan føre til ret overraskende Resultater, hvad der ogsaa ses af Figuren.

Man ser for smaa Maalfarter paa 5-10 Knob en Kurve, der stort set ligner den Sandsynlighedskurve vi før har set, dog ligger Maksimumspunktet her meget tættere ved Maalvinkel 90° . Ved ca. 15 Knob begynder der at vise sig en indadgaaende Krumning paa Kurven for en Maalvinkel paa ca. $50-70^\circ$. Denne Krumning udvikler sig tydeligere for voksende Maalfarter og er ved 25 og 30 Knob meget iøjnefaldende. Mellem 30 og 35 Knob omdanner den sig først til et relativt, derpaa til et absolut Maksimum, mens det tidligere

Maksimumspunkt bliver relativt. Grunden til dette mærkelige Forløb, der genfindes saavel naar $\alpha = 10^\circ$, som naar $\alpha = 15^\circ$ skyldes den ovenfor omtalte Kombination af effektiv Maallængde og Fejlfelt. Ved smaa Maalfarter er Kurven for effektiv Maallængde endnu ikke meget skæv i Forhold til Maalvinklen 90° . Dens Maksimumspunkt og Fejlfelyets Minimumspunkt ligger ret tæt, derfor den jævne Kurve med de meget høje Træffeprocenter. Ved lidt større Maalfarter flytter effektiv Maallængdes Maksimum frem, mens Fejlfeltet beholder sit Minimum for Maalvinklen ca. 90° . Dette bevirker den omtalte Krumning paa Kurven, der netop udvikles ved voksende v_M . Ved voksende Maalfarter fortsættes som sagt Fremrykningen af effektiv Maallængdes Maksimumspunkt, samtidig med at Fejlfeltets Minimum bliver mindre og udpræget. Dette har til Følge, at den effektive Maallængdes Kurveform kommer til at dominere, saaledes at Sandsynlighedskurvens absolutte Maksimum ved 35 Knobs Maalfart rykker frem til en Maalvinkel omkring 40° , mens det tidligere Maksimumspunkt synker ned til at blive mindre og relativt, og ved voksende Maalfarter vil det yderligere tabe i Betydning.

Vi ser heraf tydeligt, at mens vi altsaa helst skal skyde spidst, naar der kun er Tale om en Fejl paa Maalfarten, skal vi ved mindre Maalfarter skyde med ret store Maalvinkler, og ved meget store Maalfarter med en spidsere Maalvinkel, naar der er Tale om en ren Maalvinkelfejl. Hvor de forskellige Maksima ligger nøjagtigere kan direkte ses af Kurverne.

Efter saaledes at have analyseret de 2 Fejls Indflydelse og erkendt, at de i alt Fald stort set i træffeteknisk Henseende nærmest virker modsat hinanden, vil vi nøtter gaa tilbage til det, vi i Praksis er ude for, nemlig

et Skud behæftet med begge Fejl. Vi har i det foregaaende set, hvorledes Forholdene er, baade naar Gisningen er meget fin,

T 30,32
T 40,41

$$\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M \quad \text{og} \quad \Delta m = 10^\circ, \quad \text{samt naar den er mindre god,}$$
$$\Delta v_M = \frac{1}{5} v_M \quad \text{og} \quad \Delta m = 15^\circ.$$

Og Spørgsmaalet er nu, hvordan vi sætter vort Angreb ind med størst Udsigt til Træfning. Svaret er, skønt det maa synes me-get let, ikke saa indlysende, eftersom man altid herhjemme haardnakket har hævdet det vinkelrette Anslags Princip. Ganske vist har Spørgsmaalet ikke tidligere været Genstand for større Beregninger, og Paastanden om, at det vinkelrette Anslag er det fordelagtigste, hviler derfor kun paa det noget mangelfulde Grundlag, at her er den effektive Maallængde størst. Det kan ikke modsiges, at den effektive Maallængde har sit Maksimum her; men det er absolut ikke noget Bevis for, at Skudpositionen er særlig fordelagtig.

Man maa huske, at Torpedoen har det tilfælles med saa mange andre Vaaben, at den helst skulde træffe Maalet, og Grunden til, at den ikke altid gør det, er ikke alene, at Maalet er for lille, men i lige saa høj Grad, at Fejlene paa Vaabnet i dets Anvendelse er for store.

Naar man derfor vil søge efter en fordelagtig Skudposition, er det derfor ikke nok, saaledes som det indtil nu altid har været doceret, at udsege sig en Position, hvor effektiv Maallængde er stor; man maa ogsaa undersøge, hvorledes det staar til med Fejlene.

Den fordelagtigste Skudposition maa derfor være den, hvor man skyder paa det størst mulige Maal med de mindst mulige Fejl.

Man forstaar derved, hvorfor der i det foregaaende er ofret saa mange Ord paa Fejlgrænser i Maalfart- og Maalvinkelgisningen, ligesom der er gjort saa udførligt Rede for Fejlens Enkeltvirkning paa Træfningen. Det er gjort for at

vise, at den samlede Fejl er vanskelig at fastlægge helt nøjagtigt, da den afhænger af Angriberens Dygtighed, og specielt om Maalfartfejl eller Maalvinkel fejl dominerer.

Princippet med at Maallængden skal være saa stor som mulig samtidig med, at Fejlene er saa smaa som muligt, maa, som vi ovenfor har set, uigenkaldeligt tage Livet af den hidtidige Opfattelse af den fordelagtigste Skudposition, for hvis f. Eks. Maalfartfejlen dominerer, har vi set, hvorledes den maksimale Træffesandsynlighed meget voldsomt forskyder sig mod de spidse Maalvinkler, hvilket her betyder Maalvinkler, der er betydeligt spidsere end de, der svarer til det vinkelrette Anslag.

Aarsagen til, at dette ikke er opdaget før, antages at ligge deri, at man som flere Gange nævnt er saa umaadeligt daarligt stillet med hurtigtgaaende Maal herhjemme, og at vi ikke alene skyder paa langsomme Maal, men som oftest paa Maal, hvis Fart vi saa at sige kender. Ved smaa Maalfarter og lidet dominerende Maalfartfejl kommer dette Forhold nemlig ikke tydeligt frem.

For at give et samlet Overblik over de forskellige fordelagtigste Maalvinkler for forskellige Fejlgrænser findes indtegnet paa samme Kurveblad Samhørighed mellem Maalfart og fordelagtigste Maalvinkel gældende for Torpedofart 40 Knob.

T46

Af Kurver findes: 1) Maalvinkel ved vinkelret Anslag. 2) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$ og $\Delta m = 10^\circ$ (små Fejl). 3) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$ og $\Delta m = 15^\circ$ (store Fejl). 4) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$ og $\Delta m = 0^\circ$ (almindelig Fartfejl). 5) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$ (stor Fart-

fejl). 6) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = 0$ og $\Delta m = 10^\circ$ (lille Maalvinkelfejl). 7) Maalvinkel for max. Træfning, naar $\Delta v_M = 0$ og $\Delta m = 15^\circ$ (større Maalvinkelfejl). Paa Ordinat-aksen er afsat Maalfart, og den fordelagtigste Maalvinke-1 aflæses paa Abscisseaksen.

De 4 sidste Kurvers Forløb skal vi efter den tidligere Behandling ikke atter gaa nærmere ind paa. Derimod skal vi betragte de 3 første, saaledes at Nr. 1 ses contra Nr. 2 og Nr. 3.

24) AS
Nr. 1 angiver den Maalvinkel, hvormed man skal skyde for at faa vinkelret Anslag. For at opnaa vinkelret Anslag med Torpedofart 40 Knob skal her anføres en meget let, men ganske mærkelig Huskeregel, som ses at gælde med nogen Tilnærmelse ved Maalfarter omkring 10 Knob, men til Gengæld ret strengt for alle Maalfarter over 14-15 Knob, nemlig at Summen af Maalfart og Maalvinkel = 85. Kurve Nr. 1 angiver altsaa den Maalvinkel, vi hidtil har søgt at skyde med.

Nr 2 og Nr. 3 angiver, eftersom ens Gisning af Angrebsfaktorerne er god (Nr. 2) eller daarlig (Nr. 3), den Maalvinkel, man burde skyde med for at opnaa maksimal Træfning, saafremt man anerkender de anvendte Fejls Størrelse. Kurvernes helt nøjagtige Beliggenhed er altsaa i nogen Grad individuel og omdiskutabel, og den, der beskæftiger sig med deres Beliggenhed, kan som flere Gange nævnt ikke ønske sig noget bedre, end at faa Materiale til at fastlægge dem endnu nøjagtigere; men indtil dette Materiale foreligger, og det er ikke lidt, det drejer sig om, indtil da vil det være vanskeligt at finde nogen bedre Anvisning paa fordelagtigste Angrebsposition end den, der er givet ved Kurve Nr. 2 for gode Observationsforhold og Kurve Nr. 3 for daarlige. Hvad enten man vælger den ene eller den anden eller et

Punkt imellem dem, fordi Forholdene er mellemgode, man ser dog stadig, hvad der i denne Forbindelse er det vigtigste, at den fordelagtigste Maalvinkel er betydelig spidsere end den, der svarer til vinkelret Anslag.

At lave nogen let Huskeregel for denne krumme og delvis variable Kurve er ikke saa ligetil; men man kan sige, at ved Maalfarter over 15 Knob skal man skyde 15° spidsere end svarende til vinkelret Anslag. Ved smaa Maalfarter under 15 Knob rettes der derved ikke; men benyttes Huskereglens fra før, vil Fejlen ved f. Eks. 10 Knob kun blive ca. $3-4^\circ$ i Maalvinklen, en Værdi, der overhovedet ingen Rolle spiller i Praksis. Iøvrigt vil Unøjagtigheden i Huskereglens om vinkelret Anslag og den udeladte Rettelse tilsammen bidrage til at forbedre Nøjagtigheden ved de smaa Maalfarter.

Da et Torpedo-angreb, især om Natten, nærmest skal have Karakter af et lynhurtigt eller snigende Overfald, skal det, man skal vide for at sætte sit Angreb ind, være saa lidt og saa let som muligt og maa kun opfattes som en Rettesnor, da det, at angribe med en Maalvinkel paa faa Graders Nøjagtighed, er fuldstændigt uden Mening, naar Spredningen paa Maalvinkelgissningen er $10-15^\circ$.

For Torpedofart 40 Knob gælder da: Vinkelret Anslag: Summen af Maalfart og Maalvinkel = 85. Bedste Angrebsposition: Maalfart over 15 Knob, skyd 15° spidsere.

Er Forholdene ikke gode, specielt for Gissning af Maalfart, da husk følgende Universalregel:

"Farten daarligt giss't,
skyd lidt mere spidst!"

ANGREBSAFSTANDENS INDFLYDELSE PAA TRÆFFESANDSYNLIGHEDEN.

I det foregaaende er gjort Rede for Sandsynlighedskurvens Form under forskellige Forhold. Det viste sig, at Kurven i den her benyttede Afbildning almindeligvis havde den krumme Form med en stigende og derpaa en faldende Del. Det mellemliggende Maksimumspunkts Belliggenhed saas, foruden af de anvendte Fejlgrænser, at være afhængig af Torpedofart og Maalfart. Under Afsnittet om Valg af fordelagtigste Angrebsposition blev behandlet, hvorledes man finder den Maalvinkel, der svarer til det omtalte Maksimumspunkt.

Punktets reelle Ordinativardi, altsaa den maksimale Træffesandsynlighed udtrykt f. Eks. i Procent, er, som baade Teori og Praksis udviser, desuden afhængig af 2 andre Faktorer: Maallængde og Angrebsafstand (eller Forholdet mellem disse). Vi har i det foregaaende set Kurvesæt svarende til forskellig Angrebsafstand og forskellig Torpedofart og sammenlignet deres Udseende. Resultaterne af dette blev, som Erfaringen ogsaa har vist, at for samme Maallængde og samme Torpedofart aftager Træffesandsynligheden med voksende Angrebsafstand. For samme Maallængde og samme Angrebsafstand vokser Træffesandsynligheden med voksende Torpedofart.

Hvor meget det nøjagtigt andrager i Procent kan, dersom Maallængden er 100 Meter, udtages paa Kurvesættene for de 3 Torpedofarter 30, 40 og 50 Knob og Angrebsafstandene 1000, 1500 og 3000 Meter, samt maksimal Skudafstand (Torpedobane 3000 Meter) for de forskellige Maalfarter. Men disse omstandelige Undersøgelser giver kun vanskeligt et Overblik over Angrebsafstandens Indflydelse paa Træfningen. I det følgende er Forholdet udførligere belyst ud fra den Forudsætning, at Fejlgrænserne i det undersøgte Omraade er uafhængig af

Afstanden. Fejlfeltet vil paa de forskellige Afstande, over hvilke de enkelte Fejl faar Lov at virke, variere proportionalt med Afstanden. Effektiv Maallængde vil imidlertid i den enkelte Situation blive den samme uden Hensyn til Afstanden. Forholdet mellem effektiv Maallængde og Fejlfelt vil altsaa variere omvendt proportionalt med Angrebsafstanden, og da vi i Skemaerne har beregnet dette Forhold, nemlig Sandsynlighedsfaktoren, for 1000, 1500 og 3000 Meter, er det muligt at beregne den for et større Antal Afstande, her 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1500, 1800, 2000, 2200, 2500, 2800, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 og 6000 Meter. Vi maa dog bemærke, at Beregningen for de meget korte Afstandes Vedkommende kun kan udføres med mindre Nøjagtighed, grundet paa Maalets store Længde i Forhold til den korte Angrebsafstand. Kurvestykkerne svarende til disse Afstande giver derfor snarere en Antydning af Kurveforløbet end de strengt nøjagtige Værdier.

74748

For at faa et overskueligt Materiale er kun benyttet den til hver Maalfart hørende maksimale Træffesandsynlighed, altsaa Sandsynlighedskurvens Maksimumsværdi. Paa Kurvebladene er vist, hvorledes den maksimale Træffesandsynlighed svarende til de ovennævnte Maalfarter for Torpedofarterne 30 og 40 Knob varierer med Afstanden. Det maa dog bemærkes, at udsøgte man sig en Angrebssituation udenfor den fordelagtigste, altsaa et Punkt udenfor Sandsynlighedskurvens Maksimumspunkt, og undersøgte Træffesandsynlighedens Variation med Angrebsafstanden for dette Punkt, vilde man faa en Kurve, der ligger tilsvarende lavere end de her afbildede, men iøvrigt af ganske samme Type.

Paa Kurvebladene er angivet de vigtigste Data

for Beregningen. Man ser, at alle Kurvænes Form er omtrent ens, idet de fra en stor Verdi paa de smaa Afstande falder først stejlt, derefter mindre voldsomt for voksende Angrebsatstand. For de Kurver, der svarer til mindre Maalfarter, ser man, at Træffesandsynligheden et større eller mindre Stykke er 100 Procent, hvorpaa Kurven langsomt begynder at krumme nedefter for at fortsætte i den ovenfor beskrevne Form

Desuden ligger Kurverne, som man maatte vente, lavere og lavere for voksende Maalfart. Endvidere ligger de tættere og tættere for voksende Maalfart, hvilket især er iøjnefaldende fra omkring 25 Knob og opefter. Endelig bemærkes, at Faldet paa den stejle Del af Kurverne bliver meget voldsomt for de større Maalfarter.

749
At sammenligne de 2 Kurveblade direkte er ikke bekvemt, da det store Antal Kurver gør dem uoverskuelige. Derfor er paa samme Kurveblad vist Kurvesæt for Torpedofarterne 30 og 40 Knob. Maalfarterne er angivet paa Kurverne, af hvilke de blaa svarer til Torpedofart 40 Knob, de grønne til 30 Knob. Man ser heraf endnu en Gang, hvilken Fordel det er at skyde med stor Torpedofart, og det ses, at for samme Fejlgrænser afhænger Kurvens Beliggenhed af Forholdet mellem Maalfart og Torpedofart, hvilket let kan eftervises derved, at Kurven for Maalfart 15 Knob og Torpedofart 30 Knob (Forholdet lig $\frac{1}{2}$) falder sammen med Kurven for Maalfart 20 Knob og Torpedofart 40 Knob (Forholdet ligeledes lig $\frac{1}{2}$), samt at Kurven for Maalfart 30 Knob og Torpedofart 30 Knob (Forholdet lig med 1) falder sammen med Kurven for Maalfart 40 Knob og Torpedofart 40 Knob (Forholdet ligeledes lig med 1).

Uden at gaa dybere i Betydningen af Forholdet mellem Maalfart og Torpedofart, der allerede i Afsnittet om

Sigtevinklen blev nævnt, ses Resultatet af ovenstaaende at være: Forøget Torpedofart giver i den samme Angrebsituation (her den gunstigste) forøget Træffesandsynlighed. Vælger man derimod at nærme sig Maalet, (her i den gunstigste Angrebsituation), indtil der kan ventes en bestemt Træffesandsynlighed, da kan man holde sig paa større Afstand af Maalet, naar man raader over en stor Torpedofart. Hvor store Fordele man opnaar, kan i de enkelte Tilfælde ses af Kurverne. Det afhænger noget af, hvor paa Kurverne man befinder sig, om det er paa den stejle eller den flade Del, om Maalfarten er stor eller lille m.m.

Der skal nævnes et Par Eksempler, der illustrerer ovenstaaende: Angribes fra gunstigste Position, Angrebsafstand 1200 Meter, et Maal, der løber 15 Knob, kan forventes en Træffe procent paa ca. 45 med Torpedofart 30 Knob, men ca. 56 med Torpedofart 40 Knob. Er Angrebsafstanden f. Eks. 2200 Meter er Træffesandsynlighederne henholdsvis ca. 25% og 33%. I den gunstigste Angrebsposition overfor et Maal, der løber 15 Knob, opnaas samme Træffesandsynlighed paa Angrebsafstand 1500 Meter med Torpedofart 30 Knob og paa Angrebsafstand 2000 Meter med Torpedofart 40 Knob, altsaa kan man holde sig 500 Meter længere borte fra Modstanderens Artilleri i det sidste Tilfælde og dog have samme Udsigt til Træfning.

Afstandskurverne viser desuden een Ting, som allerede er berørt under Overvejelserne over Natangreb contra Dagangreb. Man bør for hver enkelt Torpedotype først gøre sig klart, overfor hvilke Maal den skal anvendes, for derefter ad Beregningens Vej at fastslaa, hvad det er ved Torpedoen, der skal lægges Vægt paa, Hastighed eller Rækkeevne i Forbindelse med den ønskede Sprængladning. Naar

man, som det nu er Tilfældet, er naaet saa vidt, at alle Forbedringer ved Torpedoen kun opnaas med største Vanskelighed og maaske med Tab af andre Egenskaber, er det dobbelt vigtigt at vide, om det, man opnaar, er mere værd til den specielle Anvendelse end det, man mister.

Dette Krav om mere indgaaende Kendskab til en Del af de vigtigste Faktorer i hele Anvendelsen af Torpedovaabnet skal ikke forstaas saaledes, at alt, hvad vi før forsøgte os frem til, det regner vi nu ud. Enhver der har været med til at faa Torpedoer til at gaa, kender det Puslespil af Forsøg, vi aldrig slipper for, og det er jo netop Sæmmenspillet af Beregninger og Forsøg, der skal bringe Resultatet. Men Baad og Torpedotype skal passe saa nøje sammen som overhovedet muligt.

FORSKELLIGE AARSAGER TIL NEDSAT TRÆFFESANDSYNLIGHED.

I det foregaaende er gjort Rede for, hvorledes man ved at sammenholde Angrebets forskellige Data og Træffeprocenten, uden Tilflugt til ukendte Faktorer kan forklare Træffeprocenter af tilsyneladende helt forskellige Størrelsesordener. Vi saa, at vi i mange Tilfælde kunde komme paa meget smaa Procenter; men der er endnu et, omend forholdsvis kort Stykke til det, vi f. Eks. kan lære af Nordsøslaget.

Som bekendt blev der her ved Dagangreb udskudt et meget stort Antal Torpedoer, men med ganske faa Procents Træfning. Udfra disse Beregninger skulde den have været omkring dobbelt saa stor, som den var; men det skyldes den

endnu ikke omtalte Problem, der kan benævnes Maalets Mod-
om
foranstaltninger. Her drejede det sig nemlig ikke blot ved
direkte Træffere med Torpedoer at skade Modstanderen, men i
lige saa høj Grad om ved observerede Angreb at tvinge ham
til at manøvrere. Man ser altsaa, at der vil være overilet
at slutte fra disse taktiske Anvendelser til det af os til-
stræbte, uobserverede Angreb, men man hører mange udtale deres
Mistillid til Torpedovaabnet "for man kan jo selv se - de
skød dog saa mange Torpedoer, og kun et Par Stykker ramte!"

Vi er her kommet tilbage til en Ting, der i Af-
snittet om Træffetrekanten blev lagt saa stor Vægt paa, nem-
lig at man, hvor det overhovedet er muligt, altid bør skyde
uobserveret, selv om Afstanden derved bliver større. Man maa
saa længe som overhovedet muligt undgaa, at Maalet observerer
Torpedoangrebet og ved Manøvrer, om man saa maa sige, ødelæg-
ger Træffetrekanten og derved hele Torpedoskydningens Grund-
lag. Derfor er i Virkeligheden Nordsøslagets Dagfase med de
store Dagangreb med de mange udskudte Torpedoer kun et daar-
ligt Eksempel for os, der foretrækker det uobserverede Tus-
mærke- eller Natangreb.

Naar et Torpedoangreb i første Række har til Hen-
sigt at faa Fjenden til at dreje af, altsaa anvendes som tak-
tisk Trykmiddel, og nærmest skal forstås som en Opfordring
til Fjenden til ved Afdrej at ødelægge Torpedoskydningen for
derved muligvis at give Slip paa andre taktiske Fordele, saa
maa det ikke undre, at Resultatet i Form af Torpedotræffere
bliver ringe. Det drejer sig i dette Tilfælde blot om, saa-
ledes som det ogsaa blev gjort, at faa et stort Antal Torpede
er til krydse Modstanderens lange Slaglinie og derved gøre
størst mulig Skade, samtidig med at man tvinger Modstanderen
over i den Manøvre, man tilsigter. At skyde mod en saa mange
Kilometer lang Linie kan højst paaregnes at give en Træffe-

procent svarende til Forholdet mellem den Maallængde, Modstanderens Skibe viser i Skudretningen, og hele Slagliniens Længde. I Praksis bliver Træffeprocenten endda betydelig mindre, idet Maalet ikke alene vender en af Støvnene til, men ved Observation af Torpedokølvand, der hidrører fra Torpedoer, som vilde have truffet, saa vidt muligt undgaar dem ved Manøvrer.

Dette maa ikke forstås saaledes, at en saadan Anvendelse ikke har Interesse for os. Alle Angrebsmetoder har den allerstørste Interesse, fordi der altid kan uddrages en eller anden Lære af dem. Netop i vor Tid med den Udvikling af Lytteapparater, Maaleapparater, Projektører, Kommandoanlæg, elektriske Torpedoer m.m. er der uanede Muligheder for at blive sejlet helt agterud af andre Mariner, dersom ikke alle Hjælpemidler til at faa sit Materiel til at yde det bedste, snarest tages op.

Det skal med det samme siges, at Spørgsmaalet om Maalets Modforholdsregler er mægtigt stort og ændrer sig omtrent fra Dag til Dag. Men man kan ved at studere de sandsynlige Maals Manøvreevne og Drejningshastighed og desuden ved at holde sig vel underrettet om alle tekniske Installationer, der har til Formaal at retningsbestemme en Angriber komme et godt Stykke længere frem i sin Viden om, hvad Forskel det vil gøre paa Træffeprocenten, hvis Maalet af en eller anden Grund alligevel opdager een.

Da Maalets Modforholdsregler blandt andet bestaar i Manøvrer, der som oftest bringer det paa langs af Torpedobanen, saa at det frembyder den mindste Skive, og hvor et Antal ældre Krigspistoler paa Grund af det spidse Anslag ikke engang vil virke, vil det straks kunne siges, at saavel et Enkeltskud som en Salve vil have betydelig mindre Træffe procent. Salveskydningen skal maaske endda lægges helt om, saa

den tager et vist rimeligt Hensyn til de bestemte Manøvrer, som man ved, at Modstanderen i mange Tilfælde vil benytte sig af. Det afhænger selvfølgelig i høj Grad af det Antal Torpedoer, man har til sin Raadighed, i hvor høj Grad man kan gardere sig mod Overraskelser fra Maalets Side.

Et Forhold, som løseligt er berørt i et foregaaende Afsnit, er Spørgsmaalet om Torpedoernes Paalidelighed. Problemet har mange Sider, idet det jo dels afhænger af Torpedoernes Konstruktion, dels af deres Betjening. Selv om det ikke er almindeligt, forekommer det dog af og til, at en Torpedo gaar unormalt paa Grund af en Fejlbetjening eller et Havari. I det foregaaende er gaaet ud fra, at Torpedoerne gaar normalt, og det vil sikkert ogsaa være nødvendigt overalt i Praksis. Specielt i Salveskydning er det i Praksis umuligt, om man skulde tage Hensyn til den Aabning, der kom i en Vifte, om en af Torpedoerne svigtede. En anden Ting er, at man foruden den Viden om Traffesandsynlighederne for normale Skud, som man efterhaanden kan skaffe sig, altid har i sin Erindring, at en vis Procent af de Skud, der afgives, er unormale. I et Antal Skud fra Dæksapparater, afgivet i Aarene 1934-38, ialt 811, var 68 unormale - altsaa 8,4 %. Hvorvidt Krigsforhold vil øge eller nedsætte denne Procent, er vanskeligt at sige. Usikkerheden, fordi Materiellet altid skal ligge klar, bliver maaske større, mens man vanskeligt kan sige noget om Betjeningen; thi selv om Folk er overanstrengte, er det dog en ekstra Spore, at det gælder noget.

Af de Havarier, der forekommer almindeligst, kan nævnes Tændforsagere, Maskinhavarier og Uregelmæssigheder i Sidestyreeren. Et temmelig stort Antal Tændforsagere har i Tidens Løb givet Træffere, et smukt Vidnesbyrd om Fejlophobningslovens praktiske Resultater, idet man i disse Skud kan regne med, at mindst to, sandsynligvis dog alle tre Sider

i Træffetrekanten har været forkert bestemt - og endda har Skuddet givet en Træffer.

Af andre Uregelmæssigheder fra den praktiske Skydning kan nævnes forkert Baksning af Apparater og utidigt, enten helt utilsigtet eller forsinket Aftræk, begge Dele Ting, der gør et Skud unormalt, selv om Torpedoen gaar som den skal.

I nogle Tilfælde har Markeringslyset svigtet ved Natskud, en Fejl, der ikke har noget med Krig at gøre, men som ved Øvelser giver et unormalt Skud.

Gaar man fra det rent teoretiske over det praktiske til det tekniske finder vi en hel Del Smaating, der alle giver lidt "Sløre" i Skydningen. Det er Smaafejl, som man retter for mere eller mindre paa Fornemmelsen og som varierer fra Skib til Skib. Der tænkes her paa Grovhed i Sigtemidler, Sløre i Overførelse af Angrebsfaktorer, Baksning m.m., Sløre i Apparater, Opstillingsfejl, Affyringsforsinkelse, forsinket Start af Sidestyre m.m. Disse Fejl er foreløbig bestemt ved Forsøg, og der tages Højde for dem, uden at man i Detailler har gjort sig klart, hvor meget det i det enkelte Tilfælde betyder.

BEREGNINGERNES OVERENSSTEMMEISE MED PRAKSIS.

Efter at have behandlet Torpedoskydningens vigtigste Faktorer og paa Grundlag heraf forsøgt at forudsige noget om Skydningens Resultat, skyldes et Slags Bevis for hele Fremgangsmaadens Forsvarlighed. Dette vil blive forsøgt givet udfra de Resultater, der igennem 10 Aar er opnaaet ved Torpedoskydning paa Søen.

Naar man betragter de forskellige Aars Skydere-

sultater, maa man gøre sig følgende klart. Selv om samtlige Skud hvert Aar blev afgivet under nøjagtig de samme Betingelser, vilde Træffe procenten dog ikke blive den samme. Dette skyldes bl. a., at i det forholdsvis ringe Antal Skibe skifter Skytterne saa at sige hvert Aar. Et tilfældigt sammensat "dygtigt" Hold kan pludselig naa et Resultat langt over "middel", og da Skytterne er faa, udjævnes de høje Resultater ikke af et stort Antal mindre dygtige Skytters Resultater. Derfor maa en pludselig Spids paa Kurven, enten op eller ned, ikke overraske. Her maa ses paa Helheden, ikke paa hvad en tilfældig Kombination af Skytter et enkelt Aar har opnaaet.

75253 I de følgende Kurver er medtaget ialt 5391 Skud, for største Delens Vedkommende afgivet fra Torpedobaade, idet der kun er medtaget Stævnsrud og Skud fra Dæksapparater. Af Ikke-Torpedobaadsskud findes nogle Stævnsrud fra Undervandsbaade.

At gaa direkte løs paa dette Skudantal og sammenligne Resultaterne med Beregningerne, vil ikke være strengt korrekt af følgende Grunde. Der er i Beregningerne regnet med, at Torpedoerne opfylder Verifikationsbestemmelserne, hvilket som vist vil være ensbetydende med, at Torpedoen er saa godt som fejlfri i Sammenligning med de Fejlgisninger, som Angriberen tilfører Skuddet. Det er af beregningsmæssige Grunde, at det har været nødvendigt at gøre den Forudsætning. Iøvrigt er det jo ogsaa i altovervejende Grad Tilfældet, at Torpedoen gaar normalt.

Hvis den nemlig ikke gaar, som den skal, kan man vanskeligt udtale sig om Resultatet. Der kan være Tale om baade Bundgænger og vildt Zig-zag eller Tændforsager og svagt Bueskud. I intet af disse Tilfælde gaar Torpedoen som fastsat i Verifikationsbestemmelserne eller som forudsat i Beregningerne.

Det er indlysende, at ligesom det er af stør Inter-esse at vide, hvor ofte man maa vente disse unormale Skud, lige saa nødvendigt er det i første Sammenligning at se bort fra dem og indskrænke til at betragte det heldigvis langt almindeligste: det normale Skud.

I det følgende er skelnet mellem Dag- og Natskud, og da man kan spore en betydelig Forskel i de Sagkyndiges Syn paa Stævn- og Dæksapparaters Vardi i Forhold til hinanden, er desuden sondret mellem Skud fra Stævnapparater og Skud fra Dæksapparater, hvilket giver ialt 4 Grupper af normale Skud.

Først er paa 2 Tegninger vist opnaaet Træffe procent og den tilsvarende Middelaafstand for henholdsvis Dag- og Nat-skydning. Paa hver Tegning ses opnaaet Træffe procent for Stævn- og Dæksapparater for de forskellige Aar og de tilsvaren-de Middelangrebsafstande aflagt i Kurvè.

Det er indlysende, at baade Træffe procent og Middelaangrebsafstand maa medtages i disse Betragtninger, da man net-op i Afsnittet om Angrebsafstandens Indflydelse paa Træfningen saa, hvor stor Gevinst der opnaas, naar Afstanden Formindskes. Hvis Forholdene var saaledes, at Skytterne Aar efter Aar skød lige godt; men at Angrebsafstanden varierede, vilde man altsaa se 2 Sæt takkede Kurver, hvor stor Træffe procent svarede til lille Angrebsafstand og lille Træffe procent svarede til stor Angrebsafstand.

Een stor Mangel har imidlertid disse statistiske
2) NS } Optegnelser. De nævner intet om Maalets Fart. Man tager dog næppe meget Fejl ved at regne med, at den ligger mellem 10-12 Knob om Dagen og det samme eller eventuelt 8-10 Knob om Natten. Ved saa godt som alle Angreb paa "store Skibe" plejer Maalfarten at være af den Størrelsesorden.

For at faa Beregningerne gjort klar til Sammenligning med de opnaaede Træffe procenter og de dertil svarende

varierende Angrebsafstande f. Eks. 855, 965, 940, 1035 Meter
750,51 o.s.v., er paa 2 Figurer vist et passende Interval af Træffesandsynlighedens Afhængighed af Angrebsafstanden svarende til de ovenomtalte Maalfarter og Torpedofarten 30 Knob, da vi som bekendt altid skyder med lavspændt Reduktionsventil mod Skibsmaal, altsaa oftest med Torpedofart 30 Knob. Paa den ene Figur findes 2 Kurver svarende til Maalfart 10 og 12 Knob og tegnet paa Grundlag af de "små" Fejlgrænser, saaledes som de er angivet paa Figuren. De er beregnet til Anvendelse paa Dagskud og til Prøve paa Natskud, hvor disse Fejlgrænser, som nævnt under Maalfart- og Maalvinkelgisningen, maa siges at være ret optimistiske, specielt med den hidtidige Træning. Paa den anden Figur findes for Maalfarterne 8 og 10 Knob de samme Kurver, blot tegnet paa Grundlag af de "store" Fejlgrænser, der tidligere er omtalt som daarligere, end vi normalt kan regne med overfor velkendte Maal som "Niels Iuel" og "Henrik Gerner", men som kan blive aktuelle under vanskelige Forhold, f. Eks. om Natten mod ukendte Maal.

Paa Grund af den meget skolemæssige Maade, hvorpaa vore Angrebsevelser hidtil har været udført, er det vistnok forsvarligt at gaa ud fra, at Hovedparten af Skuddene er afgivet fra om ikke den fordelagtigste, saa dog fra en Position, der ligger ret nær den fordelagtigste. Det er ud fra denne Betragtning, at man har valgt Kurven for Maksimal Træffesandsynlighedens Afhængighed af Afstanden. Den senere Anvendelse af disse Kurver til at angive ikke nogen enkelt Kurve, men et Felt vil vise Fremgangsaadens Forsvarlighed, naar Maalfarten ikke kendes nøjagtigt.

754 Paa et Kurveblad er angivet 4 Kurver. Øverst en rød, fuldt optrukken Kurve, visende opnaaet Træffeprocenter fra Aarene 1929 til 1938, begge Aar inclusive, for normale Stavnskud. afgivet om Dagen.

Dernæst findes en rød, punkteret Kurve, visende opnaaet Træffe procent for normale Dæksskud fra Dagskydning.

Som Nr. 3 findes en blaa, fuldt optrukken Kurve, visende Træffe procent for normale Stævnskud fra Natskydning.

Og endelig findes en blaa, punkteret Kurve, visende opnaaet Træffe procent for normale Dæksskud afgivet om Natten.

I samme Maalestok og paa samme Tegninger er nu alle 4 Steder indlagt det Felt, hvori Træffe procenterne efter disse Beregninger skulde ligge. For Dagskuddenes Vedkommende er kun indtegnet et grønt Felt, for Natskuddenes derimod saavel et grønt som et brunt.

Det grønne Felt betyder det Omraade, hvori Træffe procenten efter Beregningerne skulde ligge, saafremt Maalfarten ligger mellem 10 og 12 Knob, og Fejlgrænserne er "smaa", nemlig $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$ og $\Delta m = 10^\circ$. For Stævnskuddenes Vedkommende er Overensstemmelsen nærmest overraskende god. For Dæksskuddene er den absolut taaelig, idet den røde Kurve og Feltet, selv om de ikke følges ad hele Vejen, dog viser ganske den samme Variation, samtidig med at Hovedparten af Procenterne ligger indenfor. Uoverensstemmelsen er ikke større, end at de manglende Oplysninger om Farten kan forklare Uregelmæssighederne. Hvis Gennemsnits-Maalfarten i 1932, 1933 og 1938 har været lidt mindre, f. Eks. 8 Knob, hvad ikke er umuligt, vilde Overensstemmelsen have været praktisk talt ligesaa god som for Stævnskuddenes Vedkommende.

25) N
Har Maalfarten derimod været nøjagtig den samme for Stævn-og Dæksskud, ser vi det for mange overraskende, at Procenterne for Dæksskuddene i højere Grad ligger over Feltet end Stævnskuddenes, et Resultat, der ellers bestrides af mange, der hævder, at de bedste Skud afgives med Stævnapparaterne. Men udfra dette kan man se, at Procenterne nok som Helhed ligger højest for Stævnapparaternes Vedkommende- dog

skyldes det antagelig blot den kortere Gennemsnits-Angrebsafstand og ikke en bedre Bestemmelse af Angrebsfaktorerne.

For Natangrebsnes Vedkommende er som nævnt foruden det grønne Felt tillige indtegnet et brunt, svarende til Maalfarter paa 8-10 Knob og de "store" Fejlgrænser, nemlig $\angle v_M = \frac{1}{3} v_M = m = 15^\circ$.

Det ses af Figuren, at der som Helhed er Udvikling i Natskydningen, idet man fra meget beskedne Resultater helt nede i de "store" Fejls Felt er ved at arbejde sig op i Nærheden af Feltet for de "små" Fejl. Skal man forsøge en Forklaring herpaa, vil sikkert de sidste moderne, meget lysstarke Kikkerter, der gør det langt lettere se Maalet an om Natten, vise sig at have en stor Andel i de forbedrede Resultater.

Hvad der tidligere flere Gange er sagt, ses her tydeligt. De opnaaede Resultater om Natten ligger som Helhed under eller i Underkant af de "små" Fejls Felt, og dersom Gennemsnitsmaalfarten har været ikke 10-12 Knob, men 8-10, vilde de opnaaede Procenter komme endnu mere i Underkant i Forhold til de "små" Fejl.

Med Hensyn til det brune Felt, beregnet for de store Fejl og Maalfarten 8-10 Knob, ser vi, at vi siden 1929-31 har arbejdet os fri af dette Felt. Overfor vore egne Skibe ligger vi altsaa væsentlig højere. Imidlertid betyder dette, at vi ligger et Sted mellem de store og de små Fejls Felt, at vi overfor fremmede Maal, hvor navnlig Maalfarten er vanskelig at bestemme, kan komme ud for ubehagelige Overraskelser. Man ser heraf det berettigede i de mange Overvejelser i Afsnittet om Valg af den fordelagtigste Maalvinkel. Hvor Fejlene som her ligger et Sted mellem de store og de små Fejlgrænser, maa man altsaa tage sine Forholdsregler, og, hvis man særlig har Mistanke til Maalfartgisningen, skyde

lidt spidsere.

Vi har hermed vist, at Beregningerne i de Intervaller, hvor vi er i Stand til at kontrollere det, ligger meget nær op ad Virkeligheden- idet der med Udtrykket Virkeligheden forstaas vore Øvelser. Man vil nu kunne spørge: Ja, men fordi det passer paa vore Øvelser med de lave Maalfarter, er det ikke sikkert, at det passer med andet.

Hertil er at svare, at alle Stykker i Træffetrekanten beregnes med samme Nøjagtighed, hvad enten Maal-eller Torpedofarter er store eller smaa. Det er simpel Trigonometri. Det, der kan diskuteres, er Fejlens Størrelse, og saa længe man ikke ved mere om dem, kan man heller ikke regne nøjagtigere med dem. Men naar det passer for Maalfarter op til 10-15 Knob, som vi kan kontrollere, saa er der, udfra den Maade, hvorpaa Opgaven er behandlet, Grund til at tro, at vi uden større Overraskelser kan følge disse Regninger et betydeligt Stykke ud over det, vi er vant til. Jo længere vi fjerner os fra den "faste" Grund, vi har i Kontrollen, des vanskeligere er det at garantere noget, men uanset et Par Procent fra eller til viser Kurverne, specielt for de høje Maalfarteres Vedkommende, Problemer, som vi sikkert bør behandle med lidt mere Respekt, hvis vi en Dag skulde komme i Krig.

Vi har nu behandlet de store fredsmæssige Træffe-procenter og vist, at vi kan forklare det ganske normale i Opnaaelsen af en Træffe procent paa f. Eks. 80. Naar denne høje Procent forekommer naturlig, vil mange betragte Beregninger som disse med Skepsis, idet vi alle ved, hvor overordentlig lille Træffe procenten har vist sig at være i Krig. Mange gaar endda saa vidt, at de stempler Øvelserne som delvis værdiløse, fordi de giver et Vrangbillede og opvækker en falsk Optimisme, "for der er et eller andet", der gør at

man ikke kan ramme, "naar det gælder Livet".

Flere forsøger at finde en Faktor, der skal anvendes paa den fredsmæssige Træffe procent for at give den krigsmæssige, og dette Punkt bidrager sikkert til, at mange betragter Torpedoen som et noget usikkert og "i sin Anvendelse Noget" uhaandgribe-ligt" Vaaben, fordi Freds- og Krigsskydning tilsyneladende intet har med hinanden at gøre. Man henholder sig blandt andet til det stadigt gentagne Eksempel om den overraskende ringe Torpedotræfning i Nordsøslaget. De fleste har sikkert hørt paastaet, at Grunden til disse overraskende smaa Resultater først og fremmest maa søges deri, at under et Slag er Nerverne mere eller mindre i Uorden, og at Evnen til paalidelig Gisning eller Betjening af Instrumenter forringes betydeligt. Desuden kan Modstanderen i højere eller mindre Grad gennem sine Træffer besværliggøre Brug af Vaaben og Kommandoapparater. Og endelig er Maalene mere eller mindre uvante.

Det er indlysende, at de uvante Maal volder Vanskeligheder, saaledes som det allerede flere Gange er nævnt. Desuden er det klart, at Fjendens Træfning i større eller mindre Grad kan berøve een Muligheden for fuld Anvendelse af ens Vaaben, og det vil sikkert i Fremtiden blive nok saa føleligt grundet paa den stærke Udvikling af de saarbare og ømfindtlige Kommandoapparater og Meddelelsesmidler.

Med Hensyn til første Punkt sidder desværre kun meget faa inde med Erfaringer, der støtter eller ^{afkræfter} Paastanden om den nedsatte Evne til at bedømme under et Slag, men alt, hvad man kan høre og læse af Folk, der har prøvet det, giver dog ingen Forklaring paa, at Træffe procenten paa Grund af Ubehagelighederne kan dale fra 80 til omkring 2%. Der er ingen Grund til at tro, at daarlig Betjening af Kommandoapparater, Meddelelsesmidler og Torpedoer kan bevirke, at det krigsmæs-

sige Resultat gennemgaaende vil reduceres til omkring en Fyrretyvendedel af det fredsmæssige. Man har ingen Grund til paa dette Grundlag at sige: Dette er Fredsprocenten-Krigsprocentener omkring 3 % deraf. Det vil i alt Fald ikke bringe os Løsningen ret meget nærmere, hvis vi vilde forsøge helt til Bunds at planlægge en ny Fartøjstype og bestemme dens Armering paa den mest hensigtsmæssige Maade. Dertil kræves, at man ikke lukker Øjnene for Vanskelighederne og blot "kikker hos Sidemanden" - her de andre Mariner - og finder ud af, hvad de bruger ude paa de store Have, men at man søger at finde ud af, hvorledes Tingene virkelig forholder sig.

Man har foreløbig set, at vore høje fredsmæssige Træffeprocenter er en, om man vil, "nødvendig" Følge af den anvendte Angrebsposition, Angrebsafstand, Torpedofart, Angrebsfaktorerne, Fejlgrænser m.m.

Prøver man nu at forestille sig et Maal, der ikke som vore løber ca. 10 Knob, men f.Eks. 30, som alle nybyggede Slagskibe vel kan komme op paa, saa behøver vi ikke at tage Krigsnervositeten i Betragtning for at se Træffeprocenten dale. Paa 2 Kurveblade er her vist, hvorledes man endda med de "små" Fejlgrænser maa regne med at være stillet overfor et Slagskib og en Jager. Alle Forudsætninger og Data for Beregningerne er angivet paa Kurvebladene, af hvilke man ser, at løber Slagskibet med sine 200 Meters Længde 10 Knob, vil man i heldigste Tilfælde kunne regne med en Træffeprocent paa 84 paa 2000 Meters Afstand. Er Maalfarten derimod 30 Knob, kommer vi straks ned paa ca. 38 %. Vokser Afstanden fra 2000 til 6000 Meter, hvilket endda maa erkendes at være en meget kort Dagangrebsafstand, og Maalfarten bibeholdes, da er maksimal Træffeprocent nede paa ca. 12, altsaa i højeste Grad forringet, og det kun som Følge af Angrebsafstandens Forøgelse - Givningen af Angrebsfaktorerne er stadig forudsat

755,56

2) AS

SALVESKYDNING.

Vi har i det foregaaende flere Gange nævnt, at man for at forbedre sine Træffemuligheder ofte maa anvende Salveskydning. Denne foretages enten som Linieskydning eller som Vifteskydning.

Linieskydning bestaar deri, at man udskyder Torpedoerne i samme Retning, altsaa paa en Linie, men med en Tidsforskel, saaledes at Maalet ved sin Passage af Banen for de i Linien løbende Torpedoer vil blive ramt af een af dem.

Vifteskydning bestaar derimod i at udsende et vifteformet, fremadskridende Felt af Torpedoer, der omtrent samttidigt passerer Modstanderens Kurs. Spredningen mellem de enkelte Torpedobaner skal da være af en saadan Størrelse, at Maalet rammes af i alt Fald een af Torpedoerne.

Skydes der uobserveret, saaledes at Sigteapparatets Teori holder stik, vil det være muligt at beregne, hvormeget man forbedrer sine Træffemuligheder ved at anvende Salveskydning.

Hvis Maalet imidlertid observerer Angrebet og søger at undgaa det ved Manøvrer, vil det selvsagt være en stor Fordel at raade over flere Torpedoer, men Spørgsmaalet om Træfning vil da komme til at afhænge af ganske andre Faktorer, som det senere skal blive nævnt.

Hvor meget Linieskydning i Praksis er værd, er vanskeligt at sige; men observeres Angrebet eller høres Torpedoerne i Hydrofoner, maa den fremadskridende Række af Torpedoer nogenlunde let kunne retningsbestemmes og undgaas.

Hvorledes det vil gaa overfor et Maal, der enten observerer eller i Hydrofoner hører et Angreb med Vifteskydning, kan heller ikke siges med Bestemthed; men

da Torpedoen ikke som ovenfor gaar i samme Bane, men kommer spredt og samtidigt, maa det antages at være vanskelige at undgaa dem.

Hvorvidt det vil lykkes, vil det kunne lade sig gøre at regne nogenlunde ud, naar man kender Hydrofonernes Effektivitet, eller hvor tidligt Angrebet kan opdages, Angrebsafstand, Maalets Manøvreevne, Torpedofeltets Tæthed og Udstrækning samt Torpedofarten. At Maalet i de fleste Tilfælde skal handle hurtigt, naar det vil undgaa en Torpedo, fremgaar af, at med 40 Knobs Fart bruger en Torpedo 48,6 Sekunder om at løbe 1000 Meter og 2 Minutter 26 Sekunder om 3000 Meter.

Af de 2 Skydemetoder egner Liniestydning sig mest for Undervandsbaade, der neddykkede og omtrent stilleliggende kan afgive deres Skud paa denne Maade. Dog kan naturligvis ogsaa herfra anvendes Viftestydning, som desuden maa anses for at være den eneste Form for Salvestydning fra Torpedobaade.

I det følgende vil vi forsøge at gennemføre Hovedlinierne i de Overvejelser, der skal til for at faa en Vifte til at ligge paa den fordelagtigste Maade, saaledes at Udsigterne til Træfning bliver Maksimum.

Da vi tidligere beregnede Træfningen for et Enkelt-skud, indsaa vi, at man kunde betragte Forholdene, som om vi beskød Nulpunktet i Gauss' Fejlkurve. Afhængig af de Fejl, vi havde paa Angrebsfaktorerne, vilde vi ramme mere eller mindre ved Siden af dette Punkt med en Fordeling, der netop kan ses af Fejlkurvens Form. Kurven er "flad", naar Spredningen er stor, "høj", naar Spredningen er lille. At ramme et enkelt Punkt paa Abscisse-aksen saas at være en Matematisk Umulighed, men en vis Længde, her den effektive Maallængde, var der Mulighed for at ramme, og det afhænger

derfor af Spredningens og Maallengdens indbyrdes Størrelsesforhold, hvor stor Træffesandsynligheden bliver. Træffe procenten er lig med det Areal mellem Fejlkurven og Abscisseaksen, der bæres af den effektive Maallengde.

Er man i Stand til at afgive ikke eet, men flere Skud, skal man altsaa anbringe dem saaledes paa Abscisseaksen, at der er størst Udsigt til at ramme den effektive Maallengde.

Man kunde teoretisk tænke sig Spørgsmaalet løst paa to Maader. Da Arealet mellem Abscisseaksen og Kurven repræsenterer 1 eller 100 %'s Træfning, kunde man tænke sig at dele dette Areal i lige store Stykker og altsaa fordele Torpedoerne saaledes, at de kom til at ligge tættest omkring Nulpunktet og aftog udefter.

761

Man kunde ogsaa lægge dem paa Abscisseaksen, saaledes at de overalt kom til at ligge med en Afstand lig med den effektive Maallengde. Vinklerne mellem de enkelte Torpedoer vil da være tilnærmelsesvis ækvidistante, og Maalet, der kommer ind i Feltet, vil altid rammes af een Torpedo.

Set fra et teoretisk Synspunkt har begge Metoder deres Fordele, men ogsaa visse Mangler. Det er en udmærket Tanke at lægge Skuddene tættest, hvor Chancen er størst, og undgaa de Steder, hvor den er lille eller maaske Nul, men er effektiv Maallengde lille i Forhold til Spredningen, d.v.s. f. Eks. ved Angreb paa lang Afstand, da er denne Metode den anden underlegen. Er Forholdet mellem effektiv Maallengde og Spredning stort, opstaar der derimod ved denne Metode Chance for baade 2 eller flere Træffere, og man har alt i alt ved denne Metode langt den bedste Sikkerhed for, at ingen af Torpedoerne bliver overflødige og saa at sige gaar til Spilde.

762

Ved Metoden med de ækvidistante Vinkler faar man

i Teorien altid en større eller mindre Chance for en Træffer, afhængig af det ovenomtalte Forhold mellem effektiv Maallængde og Spredning. Naar dette Forhold vokser, sker der kun det, at Vinklen vokser, og Træffesandsynligheden for den ene Træffer vokser. Er Forholdet imidlertid stort, samtidig med at man raader over mange Torpedoer, kommer vi til det Tilfælde, at en Del af Skuddene ikke gør den ringeste Gavn og altsaa maa betragtes som spildte. Hvis Forholdet mellem effektiv Maallængde og Spredning har en saadan Værdi, at f. Eks. 4 Torpedoer "dækker" Abscisseaksen under Kurven, vil 4 Torpedoer give 100 %'s Sandsynlighed for en Træffer, og dersom man afgiver 6 Skud i Viften, vil de 2 være ganske uden Betydning.

At dette kan ske under visse Omstændigheder, og at det ogsaa er muligt at undgaa det, giver os noget at tænke paa, naar vi ser tilbage paa den Maade, vi anvendte vore tidligere Torpedobaadstyper paa, samt naar vi staar overfor det Problem at vælge mellem 45 og 53 cm Torpedoer.

Efter disse korte teoretiske Betragtninger, der dels skulde vise os Muligheder, dels Begrænsningerr, vil vi se paa de Torpedoer, vi har at gøre med i Praksis, og undersøge, om der overhovedet er Mulighed for at faa Anvendelse for nogle af Teorierne.

Der er først Metoden med de ikke-ekvidistante Vinkler. Vinklerne er altsaa indbyrdes forskellige, men desuden varierer hele Vinkelsættet med Situationen. Dette viser straks, at denne Metode ikke eller vanskeligt kan anvendes uden et meget stort Regneapparat. Dette kompliceres desuden stærkt, hvis det ogsaa skal kunne tage forskelligt Skudantal i Salverne - og endelig er der Spørgsmaalet om Torpedoens egne Fejl. Torpedobanen er jo, som vi har set, ikke saa matematisk nøjagtigt bestemt, at det lænner sig

at regne med flere Decimaler i det Forhold, der bestemmer Salven, nemlig Forholdet mellem effektiv Maallængde og Spredningen, og dette, sammenholdt med Komplikationerne med Vinkelsættene og deres Variation, gør, at vi sikkert i Praksis for Øjeblikket maa se bort fra denne Metode og kaste os over den anden.

T 15, 16, 17

Et Eksempel vil tydeligere vise hvorfor. De 2 smaa Fejl ved Torpedoen, nemlig den tilladte Sideafvigelse og Tolerancen i Fart, som begge maa anses for uundgaaelige, har vi tidligere analyseret og vist, at paa et Enkeltskud har de ingen mærkbar Indflydelse. Vi ved ligeledes, at vi i Retning af Torpedeens Paalidelighed er særdeles godt stillet herhjemme, idet vore Verifikationsbestemmelser er meget strenge. Alligevel er det dog saadan, at en Torpedo, der afviger sine +15 Meter paa 3000 Meter og løber 0,5 Knob for hurtigt, vil ramme et Maal, der løber 30 Knob og sejler med Stævnen mod højre, ca. 42 Meter foran det tilsigtede Punkt. Hvis dens Nabo i Feltet har den modsatte Tilbøjelighed, hvad godt kan tankes, vil den ramme et lige saa stort Stykke agtenfor det tilsigtede Punkt. Det vil sige, at det "Hul", der fremkommer mellem de 2 Nabotorpedoer, bliver omkring 84 Meter større end beregnet. Er Maalfarten 22 Knob, bliver "Kullet" omkring 67 Meter. Man ser heraf, som ovenfor nævnt, at den altfor haarfine Fordeling paa Fejlkurvens Abscisseakse foreløbig er uden Menning, selv om Forskellene mellem 2 Nabotorpedoer, hvad der selvfølgelig er det normale, er væsentlig mindre end de her nævnte. Men vi ser tillige, at de 2 Smaafejl, som vi fuldstændig kunde se bort fra ved et Enkeltskud, ved Salveskydningen genopstaar som et nyt Problem.

Vi vil herefter undersøge Mulighederne for at "dække" en Del eller hele Abscisseaksen med et Antal Skud, saa at Maalet ikke kan undgaa i alt Fald een Torpedo. Dette vil

T63

vi opnaa ved at gøre Vinklen mellem de enkelte Torpedoer saa stor, at Afstanden mellem de enkelte Torpedoer ude i Nærheden af Træffepunktet er lig med den effektive Maallængde. I de hidtidige Beregninger har vi kun haft Brug for effektiv Maallængdes og Torpedobanens virkelige Længde og har derfor regnet dem som værende rigtig bestemt. Tager vi den effektive Maallængde og husker paa den Maade, hvorpaa den er bestemt, vil vi se, at den i Virkeligheden er bestemt med en vis Spredning, og at denne, hvis vi benytter de "smaa" Fejlgrænser, faar Værdier, som de er vist paa Kurvebladet. Man ser, at Spredningen har Minimum omkring vinkelret Anslag, og at Kurvens stigende Grene er stejlere med voksende Maalfart. Vi har altsaa de bedste Forhold i eller omkring de almindelige Angrebspositioner. Hvor meget Spredningen paa effektiv Maallængde udgør, kan i det enkelte Tilfælde aflæses paa Kurven.

T64

Ser man paa Torpedobanens Længde, er den ogsaa bestemt med en vis Spredning. Dersom vor Fejlgisning i Maalvinkel og Maalfart svare til de "smaa" Fejlgrænser, maa vi regne med den Spredning, der er beregnet og indtegnet paa Kurvebladet. (Beregningerne er udført svarende til en Angrebsafstand paa 3000 Meter). Man ser, at Spredningen fra de spidse Maalvinkler vokser mod de større, og at Stigningen er voldsommere med voksende Maalfart. Vi ser ikke noget Minimum for vinkelret Anslag, men en jævnt stigende Kurve. Dette viser endnu en Gang, hvad vi allerede har vist, at fordelagtigste Skudposition er noget spidsere end den, der svarer til vinkelret Anslag.

Men det viser ogsaa, og det er vigtigt i denne Forbindelse, at dette at planlægge en Skydning med meget fint beregnet Viftevinkel med den Udvikling, Torpedoen i Øjeblikket har, ikke vil svare til de Vanskeligheder, der er forbundet dermed.

Dette vil klart fremgaa af et Par Eksempler. Vi skyder paa 6000 Meter med Torpedofart 40 Knob, Maalfart 22 Knob, Maalvinkel 50° , Maalets totale Længde 100 Meter. Effektiv Maallængde vilde da blive 96,5 Meter, Torpedobanens Længde 4760 Meter, hvilket vilde give en Viftevinkel paa $1,15^\circ$. Var Angrebet det samme, blot med Angrebsafstanden 3000 Meter, blev Torpedobanen 2380 Meter og Viftevinklen $2,30^\circ$. Men denne Vinkelbestemmelse paa $1,15^\circ$ og $2,30^\circ$ maa ikke tages for bogstavelig, for paa Grund af Spredningen er effektiv Maallængde ikke nøjagtig 96,5 Meter, men ligger i Reglen et Sted i Nærheden af denne Værdi mellem 90 og 100 Meter, og de 2 Torpedobaner er ikke som anført 4760 og 2380 Meter, men henholdsvis 4760 ± 390 og 2380 ± 200 Meter, hvor 390 og 200 er Spredningen. Hertil kommer saa, at Torpedoen i Feltet har deres individuelle Ejendommeligheder, der uden at de overskrider Verifikationsbestemmelserne, kan give Anledning til "Huller" i Viften. Hvis 2 Torpedoen, der udskydes ved Siden af hinanden, har modsat Tendens, hvad Sideafvigelse og Fart angaar, kan "Hullet" i Viften ved de før angivne Angreb blive op til 106 og 53 Meter. I Stedet for en Afstand mellem de 2 Nabotorpedoen, der skulde være lig med effektiv Maallængde, altsaa ca. 95 Meter, faar vi nu et Mellemrum, der svarer til henholdsvis 200 og 150 Meter. Er Angrebsafstanden kortere, bliver "Hullerne" mindre, ligesaa bliver de mindre med lavere Maalfart, idet Maalet i den Tid, Torpedoen kommer før eller senere ud paa Afstanden, ikke naar at bevæge sig saa langt. Saaledes er "Hullet" i det samme Angreb blot udført paa 1000 Meter kun ca. 18 Meter.

Man ser, at det er uden Mening at regne med ganske nøjagtige Træffesandsynligheder for en Salve, der afgives paa større Afstande. Een Ting er dog værd at bemærke. Naar 2 Torpedoen gaar forskelligt i en Vifte, saa at der opstaar er "Hul", vil Sandsynligheden for at faa den ene Træffer

gaa et Stykke ned afhængig af "Hullets" Størrelse og Beliggenhed under Fejlkurven; men samtidig vil der opstaa en Sandsynlighed for at faa ikke een, men to Træffere. Vi vil derfor i det følgende om Sandsynligheden for en Træffer i en Salve anvende Udtrykket "tilnærmelsesvis", idet vi dermed vil forstaa, at Sandsynligheden for at faa een Træffer omtrent har den angivne Størrelse, og skulde den blive mindre, fordi der kommer "Huller" i den, vil der samtidig opstaa en Sandsynlighed for at faa 2 Træffere.

Man ser af de anførte Eksempler, at Forholdene for Salveskydning er bedst mod langsomme Maal paa kortere Afstande men her er Salveskydning samtidig mindst paakrævet. Paa store Afstande, hvor Angrebssituationen udvikler sig tilpas langsomt, og hvor man derfor kunde tænke sig at anvende et større Apparat til at bestemme Salvens Skudantal og Vinklen mellem de enkelte Torpedoer med stor Nøjagtighed, vil Viften paa Grund af uundgaaelige Fejl blive meget uregelmæssig, inden den naar ud til Maalet. Med blot nogenlunde Maalfarter paa korte Afstande forbyder derimod den Hastighed, hvormed Angrebssituationen udvikler sig, omtrent alt Brug af Apparat.

At faa Torpedoskuddene afgivet i en vis Vifte, kan tænkes udført paa flere Maader.

Man kunde tænke sig at konstruere Torpedoerne til en Slags finere Vinkelskydning, saaledes at man, mens de ligger i Røret, kan vinkelindstille dem med stor Nøjagtighed. Vi bemærker i denne Forbindelse den nye tyske 53 cm Torpedo, som kan vinkelindstilles med $1/4$ Grads Nøjagtighed, hvilket maa antages netop at være beregnet til Vifteskydning.

Problemet kunde ogsaa løses ved at indføre en Mekanisme til at dreje de enkelte Rør i et flererørs Apparat ud i en vis Vinkel i Forhold til hinanden.

Endelig kan man paa Sigteapparatet indbygge Instrumenter, der viser, hvorledes Torpedoerne skal spredes for at faa Viften rigtigt anbragt.

Men i alle Tilfælde skal man have Vinklen bestemt. Dette kan gøres ved, at den enten beregnes automatisk, beregnes med simple Regnemidler eller fastlægges een Gang for alle for visse "Normalangreb". Opgaven er at bestemme Viftevinklen af den Situation, man ser, nemlig det bestemte Maal med sin bestemte Maallængde, der med gisset Maalvinkel løber en gisset Fart paa en maalt eller gisset Afstand. Af disse Faktorer ændrer i alt Fald Maalvinkel og Angrebsafstand sig ved normale Angreb mere eller mindre voldsomt under Opløbet.

Men vi har i det foregaaende set, at man af de nævnte Faktorer kan udregne effektiv Maallængde og Torpedobanens Længde, og ligesaa vel som de kan aflægges i Kurve, ligesaa let lader de sig udregne paa Maskine. Den søgte Viftevinkel er som nævnt bestemt ved Forholdet, idet $\frac{1}{2}v = \frac{1}{2}$ effektiv Maallængde divideret med Torpedobanens Længde, hvilket ogsaa let lader sig regne ud paa Maskine eller ved simple Regnemidler.

Spørgsmaalet er da nu, hvør Vinklen er bestemt med den Nøjagtighed, som passer til Formaalet, hvorledes man kan faa den overført til Torpedoernes Fin-Vinkelindstillingsapparat, Rørens Vifteindstillingsmekanisme eller Sigteapparatet. Naar man har baseret sig paa en Regnemaskine, der giver Viftevinklen kontinuert, bør man ogsaa kunne anvende den kontinuert, og derved føres man ind i Overvejelser over, om det er muligt under et virkeligt Angreb at indlade sig paa en stadig Efterindstilling af Torpedoernes Fin-Vinkelindstillingsapparat, saaledes som det findes paa vore fra Tyskland indkøbte Torpedoer. Uden at have prøvet den i Praxis vil man dog, naar man hører, at Indstillingen sker ved at dreje en lille Nøgle, der falder i Hak med smaa Knæk,

ste selvsagt passere Maalets Kurs under Vinkler, der ligger ikke saa lidt fra den fordelagtigste, hvortilmod en mindre Vifte med f. Eks. 3 Torpedoer som oftest vil vise fuldstændig Overensstemmelse med Teorien.

Ved at aflægge de forskellige Viftevinkler i et Skema faar man et godt Overblik over, hvorledes de for en bestemt Maallængde afhænger af Maalfart og Angrebsafstand.

Gaar man nu tilbage til det, som ovenfor er anført om "Standardangreb", vil man lettere kunne vælge de rigtige ud. Valget maa, som det ligeledes blev anført, ske i Overensstemmelse med de sandsynlige Maal, og om man vil gaa ind for Nat- eller Dagangreb eller begge Dele.

Vil vi som Eksempel tage vore egne Forhold, har vi altid saa bestemt os for Natangreb. Disse er hidtil blevet ført ind paa ca. 1000 Meters Afstand, og der er i alt Fald ved vore Øvelser regnet med en Maallængde paa 100 Meter. Hvis vi nu forbedrede os paa at angribe Skibe som f. Eks. "Niels Iuel", hvis Fart er langsom, vil det være rigtigst som fast Viftevinkel at vælge 6° . Hvis vi i det enkelte Tilfælde ikke kunde naa helt ind paa 1000 Meter, vilde Vinklen paa 6° være lidt for stor, kom vi derimod nærmere ind vilde den være lidt for lille; men er vi gaaet ind for og tålstræber et Angreb af den nævnte Type mod et Maal, der løber omkring 10 Knob, vil 6° vise sig at være det bedste, vi kan vælge. Maa vi derimod vente at komme ud for hurtigere Maal af samme Længde, f. Eks. Jagere, da vil de næppe løbe mere end 30 Knob om Natten, rimeligvis mindre, hvorfor en Viftevinkel paa $7\frac{1}{2}^\circ$ eller 8° vil være det rigtigste.

Tvinger Maalets Modforanstaltninger, f. Eks. Lyttapparater, os ud paa større Afstande, ^{f. Eks. 2000 m,} skal vi overfor langsomme Maal bruge en Viftevinkel paa 3° til $3\frac{1}{2}^\circ$, mod hurtige Maal en Vinkel paa 4° .

Som man ser, vil man relativt let kunne udvælge sig et ringe Antal Standardangreb, og enten have en Tavle over Viftevinkler eller lære dem udenad.

Hvis man fra bar Bund vil til at dyrke Salveskydning og ikke tanker paa at anvende store Baade med dertil hørende stort Kommandomateriel, og navnlig naar man fra Starten indstiller sig specielt paa Natangreb, vil Vejen sikkert være denne. Man gør sig klart, hvilke Maal, man maa vente at staa overfor, og paa hvilke Afstande, man under normale Omstændigheder venter at kunne skyde. Af dette bestemmer man Baadens Størrelse, Fart og Armering, samt afgør hvor langt man kan strække sig i Spørgsmaalet om at give Baaden Biopgaver, uden at skade dens Evne til at løse dens primære Opgave. At dette er et Puslespil, er vi fuldt indforstaaet med, eftersom alle disse Ting er indbyrdes afhængige, men ogsaaⁱ dette Spørgsmaal vil man kunne komme Løsningen nærmere.

SALVENS STØRRELSE; OG DENS INDFLYDELSE PAA STRATEGI OG TAKTIK.

Det foregaaende Afsnit sluttedes med at bestemme Viftevinklens Størrelse i en Række almindelige Angrebssituationer. Imidlertid er det en meget ufuldstændig Cplysning at faa, at hvis man f. Eks. i en given Situation skyder med en Viftevinkel paa $4\frac{1}{2}$ Grad, ligger Salven rigtigt.

Det, som er Sagens Kerne og som griber ind i saavel Strategi som Taktik, er det uhyre vigtige Spørgsmaal: Hvor stor skal Salven være? Egentlig er dette Spørgsmaal det første og vigtigste, der trænger sig paa, baade naar man planlægger en ny Torpedobaadstype, og hvis man staar med et færdigt Produkt og skal anvende det i Praksis. Men ejendommeligt nok kan man ikke opspore noget Forsøg paa at besvare dette

saa grundlæggende Spørgsmaal.

I det efterfølgende vil vi gøre et Forsøg derpaa, idet der først skal fremsættes en almindelig Oversigt over Spørgsmaalet, for sluttelig at give et Bidrag til en varm, men hidtil resultatløs Diskussion mellem Flaadens forskellige Sagkyndige.

Naar vi i det efterfølgende betragter Sandsynligheden for med en Salve at faa een Træffer, erindrer vi den tidligere gjorte Anvendelse af Udtrykket "tilnærmelsesvis", idet vi derved forstaar, at de omtalte "Huller" i Salven antagelig vil gøre Sandsynligheden for 1 Træffer noget mindre, men at der da vil opstaa en tilsvarende Sandsynlighed for 2 Træffere.

Inden vi gaar nærmere ind paa Spørgsmaalet, vil vi ligeledes gøre os klart, hvad det er, vi vil opnaa med Salven. Vi kunde ønske Sikkerhed for Træfning, eller for at bruge det vedtagne Udtryk, "tilnærmelsesvis" Sikkerhed for at faa en Træffer. Det vil i matematisk Forstand sige, at Salven udfylder Abscisseaksen under hele Fejlkurven. Vi kunde ogsaa ønske at vide, hvad der skal til for at opnaa det i Praksis saa meget anvendte Udtryk: "En rimelig Træfning".

For saa klart som muligt at vise, hvordan Salvens Muligheder varierer med Skudantal, Angrebssituation m.m., og for at komme udenom det ubestemte og famlende i Udtrykket "rimelig", vil vi i Kurver med den Nøjagtighed, vi kan vente at opnaa, afbilde Sammenhængen mellem Angrebssituation, Skudantal, Maallængde, Maalfart og Torpedofart. Som Angrebssituation er valgt den fordelagtigste, Skudantallet er angivet paa de enkelte Kurver, Maallængden er regnet til 100 Meter, Angrebsafstand og Torpedofarter er angivet paa Kurveblade.

Inden vi imidlertid gaar over til at betragte

Kurvebladene, vil vi gentage det tidligere anførte om "Hullerne" i Salven. Især er det vigtigt at huske, at jo mindre Angrebsafstand og jo langsommere Maal, jo mindre "Huller". Vi har desværre ikke i Øjeblikket Mulighed for at bestemme "Hullerne" sandsynlige Størrelse, idet en Del af de Faktører af hvilke de afhænger, ikke synes at følge de almindelige Fejllove, hvorfor en større Undersøgelse vil være nødvendig. Blot kan vi sige, at den sandsynlige Størrelse er betydelig mindre end de ekstreme Værdier, der blev beregnet i sidste Afsnit. Derfor anvender vi Udtrykket "tilnærmelsesvis" paa Træffesandsynligheden; men det vil altid være Reglen, at selv om f.Eks. 8 Skud paa 2000 Meter og 4 Skud paa 1000 Meter, afgivet mod samme Maal, efter Kurverne vil give samme tilnærmede Træffesandsynlighed, da vil de 4 Skud paa 1000 Meter udgøre en bedre Salve end de 8 paa 2000 Meter, fordi "Hullerne" paa den korte Angrebsafstand er mindst, saaledes som beregnet i sidste Afsnit.

At vælge den bedste og mest praktiske Afbildning er ikke let, da det afhænger af Brugen, man vil gøre af den. Vi vil først vise, hvilke Fordele man faar ved paa en bestemt Angrebsafstand at øge Skudantallet. Vi ser, at Ordiraten, der angiver Træffesandsynligheden, aftager med voksende Maalfart. Ligeledes ser vi, at Træffesandsynligheden i de fleste Tilfælde stiger med voksende Skudantal. Men vi ser ogsaa, at dette ikke altid er Tilfældet. Hvis vi f. Eks. mod et Maal, der løber 10 Knob paa 2000 Meter afgiver en Salve paa 4 Skud, har vi tilnærmelsesvis Sikkerhed for en Træffer. Øges Skudantallet til 6, bliver Sandsynligheden den samme, og heller ikke 8 Skud vil gøre mere Gavn end de 4. Dette var et Tilfælde, hvor Forøgelse af Skudantallet ikke gav ringeste Forbedring af Træffesandsynligheden. Hvis man mod et Maal, der

T65

løber 20 Knob paa 2000 Meter, øger Skudantallet fra 2 til 4, vil Træffe procenten stige fra ca. 52 til ca 85, altsaa ganske betydeligt. Øger man Skudantallet fra 4 til 6, vil Træffesandsynligheden kun stige fra ca. 85 til ca. 97, altsaa ikke ret meget, og øges endelig Skudantallet fra 6 til 8, vil Træffesandsynligheden kun stige fra ca. 97% til ca. 100%, altsaa saa godt som intet.

Man kunde ogsaa tænke sig, at man har en Salve, f. Eks. paa 2,4,6 eller 8 Skud til sin Raadighed, og ønsker at vide, hvorledes Træffesandsynligheden er paa de forskellige Angrebsafstande. Da vil en anden Afbildning være at foretrække. Her er vist en given Salves Træffesandsynlighed overfor forskellige Maalfarter paa Angrebsafstandene 1000, 2000 og 3000 Meter. Eksempelvis kan man heraf direkte se, at med 2 Skud med et Maal, der løber 30 Knob, har man paa 3000 Meter ca. 25%'s Sandsynlighed for at faa 1 Træffer. Paa 2000 Meter er den øget noget, nemlig fra ca. 25% til ca. 37% ; men fra 2000 til 1000 Meter er Stigningen meget større, nemlig fra ca. 37% til ca. 67%.

Foretrækker man Skema fremfor Kurve, kan man f. Eks. beregne det Antal Skud, der i de enkelte Situationer kræves for at opnaa 30, 50, 70, 90, og 100%'s Sandsynlighed for at faa 1 Træffer. (Naar Skudantallet er beregnet med een Decimogenlunde mal, er det gjort, for at man kan se nøjagtigt, hvor Antallet ligger. Saaledes betyder 4,5 en Salve paa 4 eller 5 Skud, 4 er for lidt, 5 for meget. 2,2 betyder, at en Salve paa 2 Skud knapt vil give den ønskede Træffe procent. 1,8 betyder, at en Salve paa 2 Skud godt og vel vil give den ønskede Træffe procent). Af Skemaet ses følgende: Som før vist vokser det krævede Skudantal med voksende Maalfart og Angrebsafstand, og dernæst afhænger Skudantallet naturligvis af den Træffesandsynlighed, man forlanger. Med Hensyn til

T66,67

T66

575,76

Skudantallets Variation med Træffesandsynligheden bemærkes den allerede omtalte Ejendommelighed, som iøvrigt skyldes Fejlkurvens Form, at Skudantallet stiger meget voldsomt, hvis man kræver meget stor Træffesandsynlighed. Tager vi som Eksempel Forholdene ved et Angreb paa 2000 Meter mod et Maal, der løber 40 Knob. For at Sandsynligheden for at faa 1 Træffer skal være 30%, kræves 1-2 Skud. Skal Sandsynligheden være 50%, kræves 2-3 Skud, skal den være 70%, kræves 4-5 Skud, skal den være 90%, kræves der 7 Skud; men til 100% kræves der 12 Skud. De sidste Procenter er altsaa ganske overordentlig kostbare, her fra 7 Skud til 12 Skud, og da Sandsynlighederne som nævnt paa Grund af "hullerne" er tilnærmede, vil det i Praxis være ganske meningsløst at interessere sig for de meget høje Træffeprocenter.

For at kunne belyse forskellige interessante taktiske og strategiske Problemer vil vi nu gøre følgende Tankeeksperiment. Vi forudsætter, at de Fejlgrænser, som tidligere er benævnt "de smaa", virkelig gælder, og at vi opnaar det tilsigtede observerede Angreb.

Hvis vi da angriber et langsomt Maal, der f.Eks. løber 10 Knob, paa en Afstand af 1000 Meter, vil 1 Torpedo give godt 50 %'s Sandsynlighed for 1 Træffer, mens 2 Torpedoer vil give godt 90 %'s Sandsynlighed for 1 Træffer. Er Maalet derimod hurtigt, f. Eks. hvis det løber 35 Knob, skal der 2-3 Torpedoer til at give 50 %'s Sandsynlighed for 1 Træffer, og 4 for at give 90 %.(For at faa 100 %vilde kræves over 7 Skud).

Lykkes det af en eller aaden Grund ikke at komme saa tæt paa, men f.Eks. kun til 3000 Meter, skal der overfor langsomme Maal 1-2 Torpedoer for at gøre Sandsynligheden for 1 Træffer til 50 %, 3-4 Torpedoer for at gøre den til 90 %.

Overfor det hurtige Maal skal der paa samme Afstand 5 Torpedoer til at gøre Sandsynligheden for 1 Træffer til 50 %, og 12 Torpedoer til at gøre den til 90 %.

Overfor hurtige Maal paa større Afstande er Antallet af Torpedoer, der kræves for at faa de samme Træffepercenter, meget stort. Mod et Maal, der løber 35 Knob, paa 5000 Meter, skal der eksempelvis 8-9 Torpedoer for at gøre Sandsynligheden for 1 Træffer til 50 %, og 21 Torpedoer for at gøre den til 90 %.

Oplysninger af denne Art vil man i høj Grad have Brug for i Strategien. Man venter at komme ud for de og de Maal med den bestemte Længde og den sandsynlige Fart. Forholdene medfører maaske, at man maa basere sig paa Natangreb, og da Modstanderen antages at raade over de og de bestemte Modforanstaltninger, Lytteapparater m.m., vil man gaa ind for et Angreb paa en nærmere bestemt Afstand. For at kunne regne med Opnaaelsen af en vis ønsket Træffesandsynlighed maa man kunne udskyde en Salve paa et bestemt Antal Torpedoer. Er dette Tal f. Eks. 2, betyder det, at Fartøjet kan gøre meget lille, antagelig vil en Motortorpedobaad egne sig. Er Tallet stort, f. Eks. 6 eller 8, betyder det, at Fartøjet maa være ret stort. Skal det desuden ogsaa kunne løse andre Opgaver, vokser Størrelsen og Synligheden endnu mere. Det kan blive et Spørgsmaal, om det overhovedet er muligt at kombinere den af Baadens Størrelse og Synlighed afhængige Angrebsafstand med en ønsket Træffepercent. Men ved Regninger af denne Art er det dog muligt lidt nærmere at faa klarlagt, om det i det enkelte Tilfælde er fordelagtigst at have en med mange Torpedoer udstyret, større Baad, der maa angribe paa større Afstande, eller om en lille, lidet synlig Baad med færre Torpedoer, som den kan affyre paa kortere Afstande, vil være at foretrække, eller om faa større Baade er at fore-

trækkes for et tilsvarende større Antal smaa Baade eller omvendt.

Der kan ogsaa foreligge den Opgave at udnytte en Baads Bæreevne paa hensigtsmæssigste Maade, enten med faa tunge eller flere lettere Torpedoer. Dette er saaledes Tilfældet, dersom man kan vælge mellem flere forskellige Torpedokalibre, f. Eks. 45, 50, 53,3, 55, og 60,9^{cm} for at nævne nogle almindeligt anvendte.

Netop dette Spørgsmaal raaber jo hos kraftigt paa en Løsning i Øjeblikket. Men der er udover disse faa skematiske Overvejelser mange andre Hensyn, der skal tages, inden man kan tage noget bestemt Standpunkt. Hos os spiller Anskaffelsestid og Penge desuden en vigtig Rolle. Ligeledes Spørgsmaalet om Materiellet kan laves her i Landet o.s.v. Problemet, der skal løses, er : Hvordan man opnaar Maksimum af Effektivitet ved Minimum af Udgift, idet der ved Udtrykket "Udgift" ikke blot hentydes til Penge, men ogsaa til Personel og Uddannelsestid.

Har man som i Taktikken en Baad af en bestemt Type og skal føre den i Angreb, da er Spørgsmaalet : Hvorledes udnytte de Vaaben jeg har til at skade Modstanderen mest muligt ? Vi har i de foregaaende Kapitler omtalt fordelagtigste Angrebsposition og Viftevinkel. Her vil vi undersøge, hvormange Torpedoer det i de enkelte Tilfælde vil være rigtigst at anvende.

Raader man over mange, f. Eks. 8 Torpedoer, og staar man overfor et Langsomt Maal, er naaet ind paa 1000 Meters Afstand og har sin Viftevinkel indstillet, saa vil det være fuldstændigt Spild af de kostbare Angrebsvaaben at affyre mere end 2 Torpedoer, i alt Fald med den Viftevinkel, der er beregnet paa at give 1 Træffer. Affyrer man nemlig 2 Torpedoer er man praktisk talt sikker paa at ramme, idet Sand-

synligheden for at faa 1 Træffer tilnærmelsesvis er 100 %. Med samme Viftevinkel at øge Skudantallet til f. Eks. 8 vil ikke give den ringeste Fordel. Der er da den Mulighed at skyde f, Eks. med den halve Viftevinkel og afgive 4 Skud, hvilket vil give tilnærmelsesvis 100 %'s Sandsynlighed for 2 Træffere, eller paa anden hensigtsmæssig Maade anvende sit store Overskud af Angrebsmidler.

Har man kun et lille Antal, f.Eks. 2 Torpedoer, vil man ganske naturligt søge ind paa de korte Angrebsafstande, og er man af forskellige Grunde tvunget til at holde sig lidt længere væk fra Maalet, kan man af Kurverne se, hvormeget Sandsynligheden for at faa en Træffer er dalet derved.

Men naar man paa Forhaand udpeger sine sandsynlige Maal, inden man beslutter sig til et bestemt Projekt, da er der ogsaa Spørgsmaalet om Maalets Modstandskraft overfor den ene Træffer, vi hidtil har regnet med. Er 1 Træffer af vor Torpedotype nok til at sænke Maalet ? Og i benægtende Fald: Er det en Nødvendighed at sænke Maalet eller er det nok at beskadige det, nedsætte dets Fart eller stoppe det for at overlade den totale Ødelæggelse til andre, f. Eks. Luftvaabnet eller Artilleriet.

Og efter at have gjort sig alt dette klart, da kan næste Spørgsmaal melde sig. Hvis een Træffer af den almindelige Torpedotype ikke er nok, vil man da foretrække een Træffer af en større Torpedotype eller f. Eks. 2 Træffere af den mindre, og er det muligt at opnaa dette ?

Problemet kan løses, saavel hvad angaar største Antal Træffere for en samlet Vægt af Torpedoer og Udskydningsapparater som største Sprængladning mod Maalet for en samlet Vægt af Torpedoer og Udskydningsapparater. Det er kun en ringe Tilvækst i Regnearbejdet, dersom den lette og den tunge Torpedotype har forskellig Hastighed, og det vil derfor være muligt direkte at sammenligne Anvendelsen af 53,3

cm og 45 cm Torpedoer.

7686771

Hvad Resultatet vilde være blevet, om vor nye 53,3 cm Torpedos Hastighed havde været ikke 44, men 50 Knob, kan beregnes ved Hjælp af Sandsynlighedsfaktorerne for Torpedofart 50 Knob. For at give et Overblik over, hvad Fordele man har, dels ved at skyde Salver med forskelligt Skudantal, dels med forskellig Torpedofart, er udregnet de tilnærmede Sandsynligheder for at faa 1 Træffer, naar man fra Angrebsafstandene 1000, 2000 og 3000 Meter afgiver Torpedosalver af forskellig Størrelse med Torpedofarterne 40 og 50 Knob.

Af Kurvebladene, hvor de røde Kurver svarer til Torpedofart 50 Knob, de blaa til Torpedofart 40 Knob, ses det i hvor høj Grad Træffesandsynligheden forbedres med større Torpedofart. Saa vel paa 2000 som paa 3000 Meter ses det, at 6 Torpedoer med Torpedofart 50 Knob paa nogle faa Procent nær giver samme Træffesandsynlighed som 8 Torpedoer med Torpedofart 40 Knob. De hurtige Torpedoer betyder altsaa i dette Tilfælde en Vægtbesparelse paa næsten 25 %, forudsat at en Torpedo, der løber 50 Knob, og een, der løber 40 Knob, har nogenlunde samme Vægt. En Motortorpedobaad med sine 2 Torpedoer forbedrer gennemgaaende sine Træffechancer med 8-10 % ved at anvende Torpedoer, der løber 50 Knob, i Stedet for Torpedoer, der kun løber 40 Knob. Iøvrigt vil "Hullerne" i Salven blive mindre med den højere Torpedofart.

Hvis vi vender tilbage til Problemet 53,3 cm Torpedoer contra 45 cm Torpedoer, saa er en 53,3cm Torpedo omtrent dobbelt saa tung (ca. 1600 kg) som en 45 cm Torpedo (ca. 800 kg) Dens Sprængledning er dog kun en halv Gang saa stor (nemlig ca. 300 kg mod ca. 200 kg). Farten for 53,3 cm Torpedoer er i Almindelighed væsentlig større end for en 45 cm Torpedo, dog er Fartgevinsten ved den nye, fra Tyskland indkøbte 53,3 cm Torpedo kun ringe, idet den maksimalt kan præstere 44 Knob

mod vore egne 40 Knob. Til Gengæld kan den store Torpedo holde sine 44 Knob paa 5000 Meter, mens vor 45 cm Torpedo kun holder de 40 Knob paa 3000 Meter. Men her melder Spørgsmaalet sig : Har man Brug for at en Torpedo kan løbe 3000 Meter ? Svaret maa blive : I alt Fald ikke til Natbrug!

Betragter man de planlagte Jagere af "Najaden"-Klassen, bemærkes følgende: Skønt Baadene decideret skal anvendes til Natangreb er de meget store og synlige. Selv om dette skulde tvinge dem ud paa længere Angrebsafstande, er der dog en Grænse for, hvor langt man kan se om Natten. Med en Salve af deres 6 53,3 cm Torpedoer skulde de have omkring 90 %'s Sandsynlighed for at faa 1 Traffer paa en Angrebsafstand af 2000 Meter mod selv et hurtigt Maal, der løber omkring de 30 Knob; men deres Torpedoer er indrettet til at løbe mere end 3 Gange saa langt som en normal Torpedobane ved et Angreb fra 2000 Meters Afstand. Dette er ikke økonomisk. Her maa i Stedet forlanges enten større Fart eller større Ladning paa Bekostning af Rakkeevnen. Til det specielle Brug, vi i vore Torpedobaade gør af vore Torpedoer, kan det ikke nægtes, at de nye Torpedoer er paa de Afstande, hvor vi skal bruge dem, enten er for langsomme eller ogsaa har for lidt Sprængladning sammenlignet med vore egne 45 cm Torpedoer. At de til Gengæld kan løbe omtrent dobbelt saa langt som disse, er ligegyldigt i dette Tilfælde. Imidlertid er der den Mulighed, at Sprængladninger paa 200 kg ingen videre Skade gør, selv i større Antal, hvorimod en Ladning paa 300 kg straks vil ødelægge vitale Dele. Dette er dog snarere et sprængstofteknisk end et skydeteknisk Problem. Samtidig er der den Mulighed, at Farten i de nye Torpedoer er oifret af Hensyn til Driftsikkerheden, hvilket er et rent teknisk Problem.

Tager man et andet Eksempel, nemlig "Dragen"-Baadens Armering og den Maade, hvorpaa de sædvanligvis blev

anvendt, ser man det ganske interessante, at de med deres 8 Torpedoer normalt anvendtes til Natangreb, der endda som oftest udførtes paa 1000 Meters Afstand, og oven i Købet helst i en Gruppe paa 3 Baade. Hvis de afskød alle deres Torpedoer, vilde med andre Ord 24 Torpedoer gaa mod Maalet. Da en Salve paa 2-3 Torpedoer med tilnærmet Sikkerhed vil give 1 Træffer, i alt Fald overfor et langsomt Maal, maa 24 siges at være et helt meningsløst Antal, ja, selv Halvdelen vilde være alt for mange, og det er et Spørgsmaal om det i det hele taget er hensigtsmæssigt, at en Torpedobaad gaar i Angreb medbringende flere Torpedoer end der paaregnes udskudt i, det enkelte Angreb. Dels vil det betyde, at Baaden er større og mere synlig end nødvendigt, og dels vil det sikkert i Praksis vise sig at være meget dyrt, da en stor Del ikke udskudte Torpedoer, der skulde være gæmt til et andet Angreb, vil gaa til Spilde paa Grund af de sikkert meget store Tab, Angriberen maa regne med, naar han vælger at angribe paa 1000 Meters Afstand.

Skønt vi her i de sidste Eksempler har valgt ganske konkrete Tilfælde og paapeget forskellige uilsyneladende mindre heldige Forhold, maa dette ikke forstås som en Nedsættelse af alt det bestaaende. For det første har vi udtrykkelig gjort den Forudsætning, at de "små" Fejlgrænser gælder, dernæst at vi angriber fra den fordelagtigste Skudposition og uobserveret, saa at Maalet ingen Modmanøvrer foretager. Maalets Modforanstaltninger vil naturligvis i mange Henseender ændre disse Tal, og generelt kan man sige, at enhver Manøvre fra Maalets Side vil kræve et større Antal Skud i Salven.

Hele dette Kapitel om Salvens Fordeling, hvis Maalet manøvrerer er overordentlig stort og interessant; men det fordrer et indgaaende Kendskab til Maalets Manøvreevne. Der er dog intet til Hinder for at beregne, hvad der i det enkelte Tilfælde skal til for at sikre sig en Træffer, trods

ethvert Forsøg fra Maalets Side paa at undgaa Torpedoerne. Uden at komme nærmere ind paa Spørgsmaalet skal blot bemærkes, at kort Angrebsafstand da er at foretrække, da det giver en kort Torpedobane og kort Tid for Maalet til at ændre sin Kurs og Fart.

Endelig er det tidligere indrømmet, at der kan stilles andre Krav til en Torpedobaad end slet og ret at raame Maalet med Torpedoer. Der kræves Fart, Sedygtighed, Evne til at holde Søen længe, Udrustning til Konvoyering, Anti-Undervandsbaadsgrej, Luftværn, Apparater til kunstig Taage m.m. Dette gør, at man mange Steder, og specielt i de store Flaader maa sikre sig, at der "kommer et Skib af det", ellers kan det simpelthen ikke honorere alle de mange Krav. Uden at tilsidesætte den Styrke, der ligger i at lære af andre, maa det dog siges, at man ikke skal stirre sig blind paa det, de andre anvender ude paa de store Have, og blot kopiere det. Hvis man ikke har Brug for at konvoyere, da skal ens Torpedobaade heller ikke bygges dertil. Kan man løse rene Bevogtningsopgaver med andre og billigere Fartøjer, skal Torpedobaadene heller ikke være bygget til det. Vil man ikke anvende Dagangrebet, dette taktiske Trykmiddel mellem Storflaader, da skal man ikke gøre som de store Mariner, overlaste Baadene med op til 10-12 Torpedoer, der endda er konstrueret til at løbe paa de lange Dagangrebs-Afstande.

Gaar man fuldt og helt ind for Natangrebet, da maa man bygge sine Baade derefter, smaa og lidet syalige, med simple Kommandoanlæg og ikke for mange Torpedoer, derimod bør man øge Angrebschancerne ved at have flere Baade. Vil man i nogle Tilfælde gerne have lidt Artilleri til sin Raadighed, da kan man ved Siden af have lidt større Baade, hvor der er lagt mere Vagt paa Artilleriet, ligeledes er det sikkert rigtigt at lade alle Torpedobaade medbringe

Dybdebomber mod Undervandsbaade. Men vil man angribe om Natten, er det rigtigst, stadig at holde sig dette for Øje, og i stor Udstrækning lade alle andre Hensyn vige herfor. Man faar da en Baad, der i højere Grad opfylder sit Hovedformaal, fremfor en Baad, der kun i ringe Grad opfylder alle Formaal.

Mens der er Tale om Natangreb, kan ikke tilbageholdes et Par Bemærkninger om Motortorpedobaade, idet denne Type breder sig overalt, saavel i store som i smaa Mariner. Ser vi paa dens Muligheder for at gennemføre Natangreb paa korte Afstande, maaske 1000 Meter eller derunder, maa enhver erkende, at vi her har et Fartøj med yderst ringe Synlighed, god Chance for at komme uobserveret i Skud, god Manøvresevne og høj Fart, altsaa ogsaa gode Betræitemuligheder. Vi, der er vant til f. Eks. "Dragen"-Baadens vældige Torpedoarmering, vil nok synes, at 2 Torpedoer er alt for lidt; men ved at betragte Skemaet ses det, at paa 1000 Meters Afstand er der "tilrærmelsesvæ" Sikkerhed for at faa en Træffer med 2 Torpedoer mod et langsomt Maal af 100 Meters Længde og ca. 70% Sandsynlighed for et faa en Træffer mod et hurtigt Maal.

Principielt maa det fastholdes, at disse Baades Evne til at komme uobserveret i Angreb er større end andre Overfladeskibes, og bortset fra Baadens øvrige Egenskaber, der synes at gøre den særlig egnede i danske Farvande, viser Armeringen sig at være overordentlig hensigtsmæssig til netop den Type Natangreb, som vi er gaaet ind for, men som vi hidtil har udført med Materiel, der er dyrere - og man overdriver næppe ved at sige, daarligere egnet til Formaalet.

Rigtigt i tørre Tal at forfølge en bestemt Baadstype skal imidlertid ikke forsøges paa dette Grundlag. Vi maa stadig erindre, at disse Overvejelser om Skudantallet i Salven er bygget paa den Forudsætning, at vi kender Fejlgrænserne helt nøjsgtigt. Skønt vi flere Gange har set, at de

her benyttede- de "små"- meget nær maa være rigtige, vil det dog, indtil dette er nærmere bevist, næppe være lønnende at gennemføre de ret store Regninger, der skal til for f. Eks. at lave en fuldstændig Sammenligning mellem den nye, tyske 55,3 cm Torpedo og vor egen 45 cm Type m₂ ved Beskydning af forskellige Maal paa forskellige Afstande, altsaa nøjagtig finde de Omraader, hvor den ene er mere hensigtsmæssig end anden, og hvor meget det drejer sig om, baade hvad angaar Vægt, Ladringsvægt og Traficsandsynlighed. Men det kan som sagt gøres, og de allerede foretagne Regninger giver med ret god Tilnærmelse Resultatet.

Tanken med dette var i højere Grad at bane Vejen for det Princip, at man først gør sig klart, hvilke Opgaver en Baad skal kunne løse, derpaa hvorledes den skal løse dem, og endelig hvordan dens Armering, Fart og hele Udseende bør være for at dens Muligheder bliver de absolut bedste.

SLUTNING.

Der er nu i et Antal Afsnit forsøgt at gøre Rede for de mest fundamentale Ting i Torpedoskydning fra Torpedobaade. Naar man har valgt udtrykkelig at tage Forholdene i Torpedobaade op, skyldes det i første Række, at Materialet her er bedst, og at Baadens Armering, Anvendelse og hele Skydningen i Praksis er mest uadiskuteret. Fremdeles staar vi overfor Nykonstruktion af hele 2 Torpedobaadstyper, hvorfor det maa anses for heldigt, om eventuelle gamle Fejltagelser kunde rettes i Tide. Endelig er Skydningen fra Torpedobaad som Eksempel og Udgangspunkt lettest at føre igennem, idet man stadig kan overse Situationen i Praksis og i Beregningerne let kan fastholde Billedet af det, der i Virkeligheden sker.

Skønt det udtrykkeligt er understreget, at disse Beregninger kun gælder Torpedobaade, saa er der dog mangt og meget, specielt i den mere elementære Del, der er nøjagtig det samme for Undervandsbaades Vedkommende. Imidlertid kommer man, saafremt man ikke begrænser Opgaven, den kaster sig over Torpedoskydningens Muligheder i Almindelighed, ikke uden om de særlige, og isvrigt fortrolige Hjælpemidler, man har i Undervandsbaadene, samtidig med at man skulde vurdere disse Hjælpemidlers Fordele med de Vanskeligheder, som de daarlige Observationsforhold i Periskopet giver. Endelig angriber Torpedobaade oftest under Fart, mens Undervandsbaade næsten ligger stille.

Derved vilde det blive vanskeligt, at holde en fast Linie i Fremstillingerne. Endvidere ser det ud til, at den nuværende krig har skabt nye Hjælpemidler for Undervandsbaadene, saasom Periskoper, elektriske Torpedoer m.m., som synes at fjerne deres Skydemetode endnu mere fra Torpedobaadene. For dette Spørgsmaal er afklaret hos os, vil det virke meningsløst at udtale sig om Fremtidens Skydning fra disse Fartøjer.

Fremstillingen begyndte med en Bemærkning om, at dette kun skulde forstås som en Begyndelse til noget, der kunde drives langt videre. Et andet Afsnit sluttede med en Oprensning af en hel Række Smaafaktorer, som kun blev navnt, men ikke behandlet. Ligeledes er Afsnittet om Salveskydning, der vides at være af største Interesse, i Virkeligheden kun skitsemæssigt sat op og langt fra gennemført til Bunds. Opgaven er saa stor, at den i Omfang maaske overgaar alle de andre Begivelser. Og hvad der er meget vigtigt: Dens Løsning maa, saalænge intet nyt statistisk Materiale foreligger, baseres paa hele det Babelstærn af Undersøgelser, Forudsætninger og Slutninger, som danner Skelettet i denne Fremstil-

ling.

Da Spørgsmaalet som sagt aldrig før er søgt løst, og aldrig har været behandlet hærken i danske eller udenlandske Tidsskrifter, saa vidt det har kunnet oplyses, er der netop med Vilje undladt at bygge de sidste Par Etager paa Babelstærket, for der har vist sig at være nogenlunde Sikkerhed for, at Udarbejdet kan bære dem.

For at faa dette konstateret, fremlægges derfor saa detaillert og omstændeligt, at det maaske vil trætte mange, alle "Bygningens" Bakeltheder, netop for at lette Kritikeren i hans Arbejde med at faa anbragt fingeren paa alt, hvad der forekommer ham galt. Hvis Bygningen efter den Behandling stadig staar, enten i sin Helhed eller i Hovedlinierne, da først maa det anses for forsvarligt at bygge højere op.

Fortegnelse over Tegninger og Kurveblade.

- T 1. Træffetrekanten.
- T 2. Sigtevinkelkurver. Torpedofart 30 Knob.
- T 3. Sigtevinkelkurver. Torpedofart 40 Knob.
- T 4. Sigtevinkelkurver. Torpedofart 50 Knob.
- T 5. Maksimal Skudafstand. Grafisk Løsning. Torpedofart 40 Knob.
- T 6. Maksimal Skudafstand. Torpedobane 3000 Meter. Torpedofart 50 Kn Knob.
- T 7. Maksimal Skudafstand. Torpedobane 3000 Meter. Torpedofart 40 Knob.
- T 8. Torpedobanens Længde ved Angrebsafstand 3000 Meter. Torpedofart 30 Knob.
- T 9. Torpedobanens Længde ved Angrebsafstand 3000 Meter. Torpedofart 40 Knob.
- T 10. Torpedobanens Længde ved Angrebsafstand 3000 Meter. Torpedofart 50 Knob.
- T 11. Fejlgisning i Maalfart. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$
- T 12. Eksempel paa Maalvinklens Variation med Tiden i et Passageangreb.
- T 13. Teoretisk Fejl paa Maalvinklen.
- T 14. Fejlgisning paa de alm. anvendte Maalvinkler. Dag- og Natangreb.
- T 15. Samlet Oversigt over Fejl paa Sigtevinklen. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- T 16. Samlet Oversigt over Fejl paa Sigtevinklen. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 17. Samlet Oversigt over Fejl paa Sigtevinklen. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- T 18. Fordelingspolygon. Observeret Træfning ved Natangreb.
- T 19. Fordelingspolygon. Beregnet Træfning ved Natangreb.
- T 20. Fordelingspolygon. Beregnet Træfning ved Dagangreb.

- T 21. Effektiv Maallængde. Torpedofart 30 Knob.
- T 22. Effektiv Maallængde. Torpedofart 40 Knob.
- T 23. Effektiv Maallængde. Torpedofart 50 Knob.
- T 24. Treffeprocent som Funktion af Sandsynlighedsfaktor.
- T 25. Fejlfeltets Bredde tværs paa Skudretning. (Forskellige Afstande).
- T 26. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
30 Knob.
- T 27. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1500 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
30 Knob.
- T 28. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 3000 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
30 Knob.
- T 29. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand: Maksimal
Skudafstand (T-Bane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$
 $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- T 30. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
40 Knob.
- T 31. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1500 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
40 Knob.
- T 32. Træffesandsynlighed paa et Enkeltskud. Angrebsafstand 3000 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
40 Knob.
- T 33. Træffesandsynlighed paa et Enkeltskud. Angrebsafstand: Maksimal
Skudafstand (T-Bane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$,
 $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 34. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter.
Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart
50 Knob.

- T 35. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1500 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- T 36. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- T 37. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand: Maksimal Skudafstand. (T-Bane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- T 38. Træffesandsynlighedens Afhængighed af Torpedofarten. Angrebsafstand 3000 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofarter 30, 40, 50 Knob.
- T 39. Oversigt over Fejl paa Sigtevinklen. $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 40. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 41. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 42. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. 1) $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. 2) $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 43. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. 1) $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. 2) $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 44. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. 1) $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 0$. 2) $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 0$. Torpedofart 40 Knob.
- T 45. Træffesandsynlighed for et Enkeltskud. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. 1) $\Delta v_M = 0$, $\Delta m = 10$ Grader. 2) $\Delta v_M = 0$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 46. Fordelagtigste Maalvinkel med forskellige Fejlgrænser. 1) Vinkelret Anslag. 2) $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. 3) $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$

- 4) $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 0$. 5) $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 0$. 6) $\Delta v_M = 0$, $\Delta m = 10$ Grader. 7) $\Delta v_M = 0$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 47. Maksimal Træffesandsynligheds Variation med Angrebsafstanden. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- T 48. Maksimal Træffesandsynligheds Variation med Angrebsafstanden. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 49. Sammenligning mellem maksimal Træffesandsynligheds Variation for Torpedofarterne 30 og 40 Knob. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader.
- T 50. Maksimal Træffeprocents Afhængighed af Skudafstanden. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- T 51. Maksimal Træffeprocents Afhængighed af Skudafstanden. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = \frac{1}{3} v_M$, $\Delta m = 15$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- T 52. Dagskydning mod Skibsmaal. Middelangrebsafstande og opnaaede Træffeprocenter.
- T 53. Natskydning mod Skibsmaal. Middelangrebsafstande og opnaaede Træffeprocenter.
- T 54. Opnaaet og beregnet Træffeprocent.
- T 55. Træffesandsynlighed. Enkeltskud mod et Slagskib. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Angrebsafstande 2000, 3000, 6000 Meter. Torpedofart 40 Knob.
- T 56. Træffesandsynlighed. Enkeltskud mod en Jager. $\Delta v_M = \frac{2}{15} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Angrebsafstande 1000, 1500, 3000 Meter. Torpedofart 40 Knob.
- T 57. "Skæv" Gisning af Maalvinklen. For Maalvinkler omkring 20, 30, 40 og 50 Grader.
- T 58. "Skæv" Gisning af Maalvinklen. For Maalvinkler omkring 60, 70 og 80 Grader.
- T 59. Fordelingspolygon. Gisning af Maalvinklen omkring 4 Streger.
- T 60. Fordelingspolygon. Torpedofartfejlen taget fra Verifikationskud.

- T 61. Teoretisk Fordeling af Salve. a. b. c. d.
- T 62. Fordelinger af Salver. a. b. c. d.
- T 63. Effektiv Maallængde og Spredningen paa samme. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 64. Torpedobanens Længde og Spredningen paa samme. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob .
- T 65. Træffesandsynlighedens Afhængighed af Maalfart og Salvens Skud-antal. Angrebsafstand 2000 Meter. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 66. Tilnærmet Sandsynlighed for 1 Træffer i en Salve paa 2 Skud. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 67. Tilnærmet Sandsynlighed for 1 Træffer i en Salve paa 4 Skud. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- T 68. Tilnærmet Sandsynlighed for at faa 1 Træffer i Salver paa 2, 4, 6 Skud med Torpedofarterne 40 og 50 Knob. Angrebsafstand 1000 Meter. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader.
- T 69. Tilnærmet Sandsynlighed for at faa 1 Træffer i en Salve paa 2, 4, 6 og 8 Skud med Torpedofarterne 40 og 50 Knob. Angrebsafstand 2000 Meter. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader.
- T 70. Tilnærmet Sandsynlighed for at faa 1 Træffer i en Salve paa 2, 4, 6 og 8 Skud med Torpedofarterne 40 og 50 Knob. Angrebsafstand 3000 Meter. $\Delta v_M = 1\frac{2}{5} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader.

Fortegnelse over Røgneskemaer, til hvilke der er henvist i Teksten.

- S. 1. Bestemmelse af Sigtevinkel. Torpedofart 30 Knob,
- S 10. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængdem 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- S 11. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- S 12. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand: Maksimal Skudafstand (Torpedobane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 30 Knob.
- S 21. Bestemmelse af Sigtevinkel. Torpedofart 40 Knob.
- S 30. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- S 31. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- S 32. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand; Maksimal Skudafstand (Torpedobane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- S 41. Bestemmelse af Sigtevinkel. Torpedofart 50 Knob.
- S 50. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 1000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- S 51. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand 3000 Meter. Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- S 52. Sandsynlighedsfaktor. Angrebsafstand; Maksimal Skudafstand (Torpedobane 3000 Meter). Maallængde 100 Meter. $\Delta v_M = 15^{\frac{2}{5}} v_M$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.

- S 75. Skudantal i Salven (med 1 Decimal), dersom Sandsynligheden for 1 Træffer skal være 30, 50, 70, 90 eller 100 %. Maallængde 100 Meter. Gunstigste Angrebsposition. Angrebsafstande 1000, 2000, 3000, 4000 og 5000 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 40 Knob.
- S 76. Skudantal i Salven (med 1 Decimal), dersom Sandsynligheden for 1 Træffer skal være 30, 50, 70, 90 eller 100 %. Maallængde 100 Meter. Gunstigste Angrebsposition. Angrebsafstande 1000, 2000, 3000 Meter. $\Delta v_M = 15 \frac{2}{v_M}$, $\Delta m = 10$ Grader. Torpedofart 50 Knob.
- S 78. Viftevinklens Størrelse. Angrebsafstande 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 Meter. Maallængde 100 Meter. Salve fra gunstigste Angrebsposition. Torpedofart 40 Knob.
- S 79. Fejlfeltets Bredde vinkelret paa Skudretningen.
- S 80. Sandsynlighedstabel.

Efterat Udvalgets Betankning og som foreligger ples jeg en meget stærk Trang til endnu engang at takke de Mand, der har paataget sig det store at vurdere mit Arbejde. Jeg takker dem baade som enkeltpersoner og som medlemmer af vor gamle Selskab.

Jeg har aldrig været noget forsker om at naa mine maal ad Genveje eller uden Arbejde eller uden Haardbedighed. Altsom forvarede Opgave har været baade et udmærket Arbejde og krævet al min Samt Energi. Det har været af den Grund heller ikke været let at bedømme, og navnlig er det svært at ~~tillægge~~ lægge helt andre ^{forbrug} ~~og~~ ^{langt} fra saa ~~svære~~ ^{saa} ~~og~~ ^{se} ~~for~~ ^{se} ~~günstige~~ ^{günstige} Synspunkter til Grund for Bedømmelsen. Da Opgaver af denne Art jo er meget, man frivilligt paatager sig for Sagens Skyld, snarere end for personlig Hæder, har det gjort et Indtryk paa mig, jeg aldrig vil glemme, at Udvalget af alre Officer paa en saa menneskelig sauk haade har sat sig ind i Trifatterens Tankgang og pænhaaret netop det, som er det nye og væsentlige. Denne menneskelige

høflig

og dog saglig Kritik tjener
Fædrelandet og dermed ~~vort~~
gamle Selskab til Ære, og
dette, at man roligt kan
fremkomme med sine Ideer,
for et Forum af Kammerater
maa af alle, ikke mindst
af de yngre tages som en
Opfordring til enhver om
at arbejde og dygtiggøre
sig, til Glæde for os selv
og til Gæde for vort
gamle Speleliederselskab.

Inden jeg gaar over til at fordybe mig i det nærmere i den fremsatte Kritik. ~~Skad~~ vil ~~jeg~~ ~~meget~~ føler jeg Trang til at takke for den næstede overvældende Velvilje, der synes jeg selv - ligefrem byses ud af Kritikken.

frakke ud i
V. i Bunden at se

Egentlig havde jeg frygtet at Forsuaert af en Opgave af disse Dimensioner vilde blive en Sag, der godt kunde ~~trække ud i~~ ~~udstrækkes~~ ~~over~~ flere Dage. Det er ingen Selvmedlidenhed, at jeg derfor for længst ~~har~~ ~~er~~ begyndt ~~at~~ ~~forarbejde~~ mig selv i Forsuaerstilling, og i en Krog omkringet af tusindvis af Spørgsmaal matematisk og talteke Spørgsmaal, altsammen, men i en saadant Hængde at det ikke er til at holde sammen paa paa staaende Fod.

Og saa endes Kritikken sig selv med at sige, at de forskellige Smaaopg. og Hovedsætningernes ikke ~~ikke~~ ~~ikke~~ ved Opgavens Helhed og at det hverken Kritikken eller Forfatteren kan have nogen videnskabelig Interesse i at fordybe sig i den Slags Smaa- ting, der kun afleder Opmarksomheden fra Helheden. Dette vil jeg tage mig den Frihed at affatte som et Udtryk for næsten fuldstandig Absolution af mine Sjænder mod hede.

matikkene og Takikkene, men selv om det er et adelig og af Tilbud - og fristende - vil jeg dog gerne først rette et Par Ord til Orlogskaptajnen Schmidt.

Jeg havde selv Fornøjelsen at gøre Højest i Torpedobaadsflotillen, mens Orlogskaptajnen var Chef for en af Baadene, og dette i Forbindelse med Orlogskaptajnens store matematiske Videnskab, gjorde, at jeg blev overordentlig glad, da jeg erfarede, at Kommandanten for Udvadget havde henvendt sig netop til ham. Og min Glæde er blevet endnu større siden, idet Orlogskaptajnen dels ved sin minutiøse Kontrolregning, dels sine i mange Tilfælde overordentlig elegante Metoder har bekræftet min egen Paastand, at her staaer vi ved Begyndelsen - men vi kan naa langt, langt videre.

For den Læs, der ikke er ude i den mindste Entledighed vil den store Kritik synes ret anfæltende, idet Punkternes Antal er ret stort. Det er imidlertid Opgaven jo ogsaa! Men med Orlogskaptajnens Tilladelse vil jeg dog straks dele dem i 2 Grupper, nemlig de, der indeholder fundne Fejl og de, der er forklarende, supplerende eller uddybende. Om den sidste Grupper

Harvi er der ingen Tvivl, fordi den forklares ~~eller~~, udgøres eller antydes Forhold, som jeg sileu med ~~blot~~ som skrevet i Tilisten - gaaer uden om med Overlæg eller som er affødt af Teknikkens Udvikling efter Opgavens Besvarelse.

Men det vil dog alligevel næppe mindre mine Tilhørere, at det, ~~der er~~ mig mest ~~interessant~~, som jeg selv alt springer mig i Grenene, og som jeg mest er tilbøjelig til at kaste mig over, er den første Gruppe, nemlig de forskellige dokumenterede Fejl.

Det er uindvundenlyse Feltet se, at jeg konstaterer, at dette ret omfattende Arbejde kun indeholder ~~en~~ ^{enkel} ~~principel~~ Fejl, som jeg maa indrømme uden ~~at~~ ret mange kommentarer.

Til Genæld indrømmer Orlogskaptajn Schmidt, at den kun i de yderste Spidsfærdige Situationen, der ~~kan~~ ^{kan} saa godt som utænkelige i Praksis, vil kunne til at spille nogen ^{store} Rolle.

Det drejer sig om Fejlene σS_1 , som, hvad haade jeg og Kritikken er enige om, er uindvundenlyse i Forhold til σS_1 og σS_2 (de Fejl, hvorved Ligte er udløst) er belastet. Jeg har tegnet Fejlene som en usymmetrisk Fejl, hvorimod Orlogskaptajn Schmidt kont, elegant og overbevisende, henviser, at den er symmetrisk.

i det Fald da Opgaven
er udt

Ganske uden Bemærkning at lade Sagen passere vil jeg dog ikke, idet der nemlig er indtænkt et Forhold, som Orlogskaptajnen har overset og jeg gaet let hen over. ~~Det~~ betegnes A og B henholdsvis Stykket hvilket befinder sig borte fra det normale paa Grund af Toleraansen i Torpedofart paa $\pm 0,5$ knob.

Sandsynligvis glæder det sig at Maadet befinder sig i A og B og ifølge Sagens Natur ligger stor, men hovedenten vi projicerer paa den rette Linie trods paa Torpedobanen eller som Orlogskaptajnen i det ifølgende saa elegant og ~~rigtigt~~ argumenteret for, ~~den ifølgende anden~~ Forbindelse, kommer vi ikke uden om, at (og) paa denne Tegning er store til vækst ind i det Lyse, og at den oven i Købet vurderes fra den ene til den anden paa kontrasterende Maade. Problemet af denne Art har jeg ikke set omkalt eller hørt eksakt nogen sinde. ~~Det~~ Det her sagte kommer igen i en anden Forbindelse.

paa Buen

Der er ~~en~~ i Gruppe et endnu et Spørgsmaal, som er om i mellem. Orlogskaptajnen siger nemlig senere, paa et senere Tidspunkt, ~~men~~ by der, der, hvor jeg tabeller Njefeltets Bredde Naars paa Skudretningen, at jeg ikke burde anvende en Tangens

Tabel, da dette gives en
vis Udhygtyghed. Derimod
læs Opgaven skært ved
at anvende rent Tal.

Bertil vil jeg hfril sige,
at Uuklen ~~er~~ udtrykt i
Grades er anvendt med Over-
log, da det er noget enhver
kun forstaa. Det er de forreste
der forbrinder noget med Op-
lysningen om at Uuklen er
3/16. Denne min flensgt under-
streges tydeligt af Belistein, hvor
det er vist, at en eventuel Forbri
derimod ~~den~~ der skyldes Torpedoen, men
derimod ~~den~~ der skyldes.

Den denne Anskuelsspre-
stilling er ingen sm ~~ve~~ Grund til at
indføre yderligere Fejl i Bereg-
ningerne - kortimad. Derfor
tilbage til Sporgsmaallet om
Anvendelse af Buu.

Orlogskaptajns Argument
menlig, at det er den eneste
haade, hvorpaa Torpedobanen
Langde bliver ~~den~~ ~~konstant~~ er
rigtigt. Endvidere viser ~~den~~
de senere Regninger paa en
overordentlig elegant haade.
Løsningen paa en del, i
Praksis saa godt som utænke-
lige Grænse tilfælde, som jeg
for ikke at virke trættende
~~og~~ ~~afidsfyndig~~ pure af gives
som ubestemte. de V

Den ~~Metode~~ ~~kræver~~ ~~altsaa~~
blat, at man, saafremt Forhol-
dene tænkes Afbildet, krum-
mes den paa Skudretningen
vinkelrette til en ~~Best~~

Det er derimod
sikkert ikke min
flensgt, som
nogle har troet
at argumentere
for en mindre
mængde Indskud-
ning, til at slaa en
Toel gennem den
af Indskudspensalte Paa-
stand, at naar Torpedoen ikke
har gaa mængde, og end 10,5 Knob
saa er det jo kaabtyt at raamme

saa godt som ~~aldrig~~ skyldes Torpedoen, men

At det godt mange Udnyt til
Trafik bla

Saaledes at Fjlkusven kom-
 mes til at staa over den me-
 konomie Linie. Dette er
 ikke en metode, man sæd-
 vanligvis anvender, men ved
 at regne den efter findes jeg,
 at den er rigtig og tillige
 at den som af Orlogskaptaj-
 nen kaldet er paa sine steder
 fra 0,5-0,8 % mere ubjagtig
 end min metode. Nu vilde
 det være forslende at minde
 om, at jeg i Underbitten
 og senere i Teksten taler om
 Gennemsnittet, ~~hoved~~^{idet}
 en Forskel paa 72,1 til 72,9
 %'s Treffersandsynlighed
 overhovedet ikke indleses i
 den praktiske hand; men
 naar Orlogskaptajnen og
 Aflandningen den Orlog, at
 forstge dens Kord med en
 positiv og elegant Forbedring,
 gaar jeg med Glæde ind paa
 Forbudsmaalet.

Treffersandsynlighedens

Naar jeg benytter den
 mere anskuelige metode, som
 er lidt mindre eksakt, er det
 bla. for at være sikker paa, at
 den, saa vidt jeg ved, eneste
 Paastand, om at Treffersandsyn-
 lighed langt fra behøves at være
 støttet ved rimeligt Anslag,
 rimeligt hviler paa et
 beredigt og anskueligt
 Grundlag. Skoven for ellers
 tage Ansæret for noget, der
 er mange Forer tydes saa-
 ga, ligesom ~~statistisk~~ -!
 tænkning.

hvad den altsaa bermed er
med at blive

Men naar denne Paastands
Rigtighed ^{ligeledes} kendes, er det
af Overordentlig Vardi, at
jaa denne ubrivelsomme
Forbedring med.

Derimod vil jeg ikke
uden videre lade Orlogskaptaj-
nens Bemærkning om Pro-
blemet's eksakte Løsning pas-
sere.

Det er nemlig en ganske
~~tilsvarende~~ ^{anden} Nøjagtighed som
den, der ~~er~~ ^{er} omtalt. Det
begynder allerede ved Op-
fattelsen af Begrebet
effektivt Længde. Vi er
alle enige om, at det er
Længdens Projektion paa
den paa Skudretningen
vinkelrette Linie. Dette
er ogsaa rigtigt, saafremt
Afsstanden til Længden er
meget stor i Forhold til
Længden. Men i dette
Tilfælde er det som det
let vil ses af en Tegning
ingen Forskel paa min Linie
og Orlogskaptajnens Bul.

Er Afsstanden lille,
i Forhold til Længdens ^{Længde}, vil
man ~~ikke~~ ^{vil} ~~komme~~ ^{genælde} ud for
den ubehagelige Overvækkelse,
at man kan ramme ~~den~~ ^{den} i
effekt indenfor den effektive
Længde og dog jaa en
Forsel, ligesom man saa
udmærket kan ramme uden
for den effektive Længde
og dog jaa en Træffer.
Forholdene er som vist,

for Figuren.

Saa længe effektens maal-
 længde beregnes, som baade
 O. O. og Skapplanen og jeg er
 enige om; saa lyses man
 med den Opgaven eksakt ved
 at projicere ind paa Bue-
 net med rent ~~Pole~~ ^{Pole}
 med ~~Besegnelse~~ ^{af} ~~Fugl~~ ^{af} ~~Feltets~~ ^{af} ~~Brønde~~
 tras paa Skudretningen.
 Det beror først muligt,
 saafremt effektens maal-
 længde ogsaa beregnes
 paa en ny Basis, nemlig
 projicere ind paa Bue-
 Jordplan man, naar man
 er kommet saa vidt, faar
 Opgaven helt eksakt, for
 jeg ^{naer} ~~troer~~ ^{troer} ~~ikke~~ ^{ikke}
 jeg kan snare paa ^{med} ~~den~~ ^{den}
 herved vil man se, at
 sigtspunktet, der for var
 haaltes h. d. p. punkt, nu
 deler haalet i 2 ulige
 store Stykker, det vil sig
 altsproedningen ender
 sig langt med Linien, ad
 efter en Funktion, jeg ikke
 kender og ^{er} ~~er~~ ^{er}
 har tid at beregne. Og
 kunde jeg beregne det,
 vilde det medføre et
 Udtryk for den eksponen-
 tielle Funktion, som mine
 ligninger ender ikke lader
 sig løse - i alt Fald kan
 jeg aldrig løse det; men
 man maa tænke sig, den
 af alle Bue kommer med
 Tegninge, skal ikke paa

ved at projicere

haallængden og ^{er} ~~er~~ ^{er}

Herunder vil saa staa en
effektiv haallængde ligeledes
2 ulige Stykker. Muligvis vil
Problemet dog kunne løses ved
nærmere Eftertanke.

anden lris værende i
de 2 Sidegrunde.

Jeg maa altsaa til
dette Punkt sige, at paa
store Afstande er der en
ordentlig lille Forskel paa
rent Tal og Bue, og paa
kort afstand og i sprøde
Overlag er det kun Over-
bevisning, uden at det
i den korte Tid her været
mig muligt at underbygge
min Påstand med Talma-
teriale, at den her af mig
sluttede Teil har væsentlig
store Indflydelse, i det Til-
midviser den procentvis
betydeligt ualdsomme paa
effektiv haallængde end
Bue contra rent Tal og
paa Procenten, og
derved skulde det kunne
betragtes som sikkert, at
denne Teil er større. Jeg
tillader mig at gøre opmærk-
som paa, at jeg allerede
omtaler dette Forhold i
Afhandlingen, endda det
ikke kortfattet, men med
Overlag bjer af for det
af to Grunde, nemlig for-
di det er mine ~~materialer~~
~~Kendte~~ man saa godt
jeg ved ~~om det~~ ikke
kan regne det ud, og
som dernæst, fordi jeg beg-
ynder har sagt efter denne
lille Uregelmæssighed i
de lange tegnedes Fordeling
polygonet uden nogen side

denne

at kunne faa sine deub^{Præsen}
 hed Sæson: til den
 mere aflysende del af kriti-
 ken, saa er det rigtig, at
 Oragen? Baadene i den
 seneste Periode blev bygget,
 men Fordelen derved kan ikke
 ses at dette Materiale, idet alle
 de i denne Afhandling berøgnede
 Sted indføres for den nævnte
 Periode. Med Glæde ser jeg
 Orlogskaptajnen Argumenter
 for det forrige Angreb. Helt
 Spørgsmålet om Hælskredde,
 som et ~~regnet~~ regnet igennem, har
 jeg bedt ligge, idet de kendte
 Pistolkopper koster Sandsynlig
 ikke mindre end i disse Sted.
 Som Orlogskaptajnen siger,
 vil Magnetpostolen sikkert
 ændre dette Forhold og gøre
 denne gunstige Angrebsituation
 urendelig. Et enkelt Sted
 findes en Korrektion af en
 Spredning paa Sigterestabelelser,
 Orlogskaptajnen netter 2½
 til 3 à 3.2. Det viser sig at
 Uoverensstemmelsen kom-
 mer fra Hælskredde, idet
 Orlogskaptajnen aflæs^{tes} ved
 ca. 4 Streg, mens jeg aflæs
 ved 6-7 Streg, ~~hvor~~ ~~Fraf~~
~~ring~~

Et andet Sted synes
 der at være noget uforstaa-
 eligt i Afstandene for Stærk
 og Sælskud. Det er jo
 ganske rigtig, at Stærk-
 skud altid afgives først og
 derpaa Sælskuddene.

Naar Afstandene her er det modsatte, skyldes det, at der er mange flere Stærskud end Søskud og at skær af Stærskud er afgivet paa kort afstand uden efterfølgende Søskud. Dette viser sig i disse statistiske Beregninger ved, at Afstanden for Stærskuddene er mindst det er det hele.

Alt, alt er Oplysningerne ogsaa lidt efter mig, naar jeg siger, at et Spørgsmaal ikke kan regnes udgjort ud. Jeg skal blot hertil maa sige, at alt - omkost - kan regnes ud, men ofte er den eneste metode i den Grad væsentlig i Forhold til den tilnærmede, og hvis begge gik samme Jern mener jeg, at det er tilladeligt i første Omgang at bruge den bedste, saa meget mere, som der har været Regnearbejde nok Luada. Endvidere vil en senere Kontrol, at jeg i mine Beregninger har brugt en ikke uvæsentlig højere Grad af Nøjagtighed end af Oplysningerne Antaget, fordi eftersom f. Eks. Sigtvinklen der, Skudet er angivet med 1 Decimal i Rigtigheden er beregnet med 3 ~~Figur~~ Decimals og det er disse Resultater, der er regnet videre med.

Den selve Regnemaskine
 er at sige, at det begyndte
 i Febr. i Aaret har været 2 Aar.
 En ^{forholdvis} ringe Del er blevet til i
 Sprogene udsendes Kontrollering
 i Arbejdstiden, men ~~ikke~~ ^{ikke} ~~ikke~~ ^{ikke}
 det er lavet om Natten og
 paa Helligdage. Da jeg hørte, at
 Orlogskapteen Schmidt havde
 haft en Regnemaskine, var
 jeg borte ved at blive lidt
 misundelig. Da de eneste
 Hjælper under jeg har haft et
 Logantuntakell og Regnestop,
 tror jeg nok ^{nu} at ~~ikke~~ ^{ikke} ~~ikke~~ ^{ikke}
 en kunne videres en Regne-
 maskines ^{Hjælp} Af matematisk
 Stofte har jeg haft den glæde
 at kunne fføje en Foreles-
 ningssætte i Sandsynligheds-
 hedsregning og Statistiske
 kende paa Prof. Baker's
 Institut for teoretisk Fysik.
 Derudover har jeg en enkelt-
 Gang benundet mig til
 Prof. Rich. Petersen og lej-
 sigkedsvis til Kadetskolens
 matematik lærer, der dog
 alle paa Grund af Opgavens
 Specielle Karakter har
 maattet afstaa paa at
 beskæftige sig med andet
 en enkelte Fejlregninger.
 Personlig har jeg heller ikke
 ment det nyttigt at belæste
 Fravle hermedes Tid med
 mine Problemer.

Den officielle Kritik nævner
 et enkelt Sted, at Opgaven
 er stor. Alene at den ma-

Skrivetallet Tilstand fyldt mere
 end 200 Sider, naar det hele
 regnes med, ~~og saa~~ ~~vebladene~~ ~~meget~~ store Side, —
 alene det gik, at den maaske
 betegnes som stor. Alligevel
 vilde jeg gerne, foruden i det
 gaae at vise "Højden" af
 Forarbejdernes Omfang, det
 er udmærket denne Brev, og
 give den ~~interesse~~ for ganske
 lærenge Oplysning, at der
 ved Regning, Kontrolregning
 og ~~indlæggende~~ Opsætning af
 Skemaer og Tabeller ~~og~~ ~~med~~
~~en~~ ~~Opstilling~~ ~~forden~~
 viser sig at være skrevet
 godt og vel 3 kvart-
 Million Tal. For den ~~er~~
~~dette~~ ~~Antal~~ ~~ikke~~ ~~forkommes~~
~~særligt~~ ~~stort~~, vil det være til-
~~strækkeligt~~. Lette i Virkelig-
 heden uliggyldige Antal
 er ledsaget af de dertil hør-
 ende Tabelopslag og Regning,
 saa helt uden Fejls og
 Slodgzhed er Afhandlingen
 ikke blevet til.

Det har derfor været
 mig en usigelig Glæde, at
 den officielle Kritik har
 haft Gjærene aabne for den
 Kundsgøring, at Talarbej-
 det er de 99,9% af
 Opgaverne og den ledsagende
 Tekst med de forskellige
 Raadbenævnninger af
 Taktik og forklarende
 Art er den tiloversblevne
 ene Procent.

Men Læs, der ikke forstås
 dette, at Udregningernes
 Gennemførelse saa fuldstand-
 dig er Trykdepunktet - det
 Hængaar Springt direkte af
 Teksten ~~og outhent hvert Off~~
 gentaget i outhent hvert Off
 - har vil antagelig finde
 de smaa Enheltheder frem
 og begynde at bevæge dem
 op. Det ~~er~~ er ingen
 tvivl om, at man kan spørge
 om hvad man vil, men
 det er paa sin Plads at erin-
 dre om, at Opgaven saa at
 sige strejfer alle vedrørende
 Torpeder og Torpedostyring
 og belyse disse Forhold
 saa alle bemer tilføds
 er et Arbejde, som er hende-
 lig meget større, og noget,
 som jeg overhovedet ikke vil
 påtage mig - det er over-
 hovedet ~~ikke~~ for et en-
 kelt menneske.

Kritikken udtrokket
 dette saa fremragende ved
 at sige, at selv om man ikke
 kan lide eller tilhæde
 Forfatteren i eller tilhæde
 adskillige af hans Tanker, saa
 har det i Virkeligheden ingen
 Interesse i den Forbindelse
 at bevæge Enhelthederne op.

Det har netop været
 mit Haab, at alle kunde
 indse det. Det er, Saafremt
 der er noget af Interesse,
~~at~~ tage som jeg stryker
 lige naar at stryke mellem

de utallige Emner, der trænger sig paa, men som jeg uden stryfes for let eller rummes for uoldsomt — lad os gøre det til et fløvedspørgsmaal ved en anden Lejlighed og paa det klare til Gavn for Topedskydningens Sag.

Det, der her er frem-
lagt til Selskabets Bedømmelse er ikke en Haandbog i Taktik, trættimad; men derfor mangler Arbejdet ikke Logik.

~~Denne~~ Logikken ~~altsaa~~, fælder imidlertid kun den opmærksomme Læser; og mere, for den ligger i den matema-
tiske Opbygning af hele det Hus, hvorpå Opbyggen består. Og denne Opbygning fortsætter roligt og direkte paa den ene Ende til den Anden. Det er mig en ~~stort~~ Glæde at konstatere, at de matema-
tiske Størkelementer har vist sig fuldt ud beredte paa

Den for at gøre dette matematiske Skelet saa levende, at de fleste vil kunne paa noget Udbytte af at læse det, og ~~derfor~~ for at gøre Overbliksmæssigheden med Praxis, er der stadig Hvert forklarende Tekst paa og berømt taktilt Spørgsmaal.

Det vil dog aldrig paa en opmærksom Læser til at faastaa, at jeg roder rundt i Taktikken uden

Lovet og Hæle, thi det er
 jo klart, at skal den
 matematiske Lovetanke
 bibeholdes, og det i absolut
 ubedrøgt, saa maa bestem-
 melserne, Stykkerne, og anvæn-
 ges, hvort det matematiske
 System kræves det; Kortene
 kan ogsaa blandes paa
 en anden Maade, saa
 Taktikken forsvinder; Ordene
 men saa maa Materiale-
 ken findes ud, hvilket
 dog kræver, at det System
 som er Rygraden i det
 Hele er almindelig an-
 kendt. Og det er det jo
 ikke aldeles ikke ^{endnu} ^{meget} - det
 skulde det ~~jo~~ helst
 lunde ^{med} blive ved denne Forhandling.
 Det er den egentlige Aarsag
 til, at nærværende Afskrift
 i Virkeligheden kan betragtes
 som det uendelige, uden at
 man har Mulighed for at
 blive færdig. Jeg beklager
 blot Opmærksomheden paa
 de mest interessante Tilfælde.
 Orlogskaptajn Selund har
 gjort mig Mogenssøstolen,
 der aabner Mulighed for en
 helt ny Opgave.

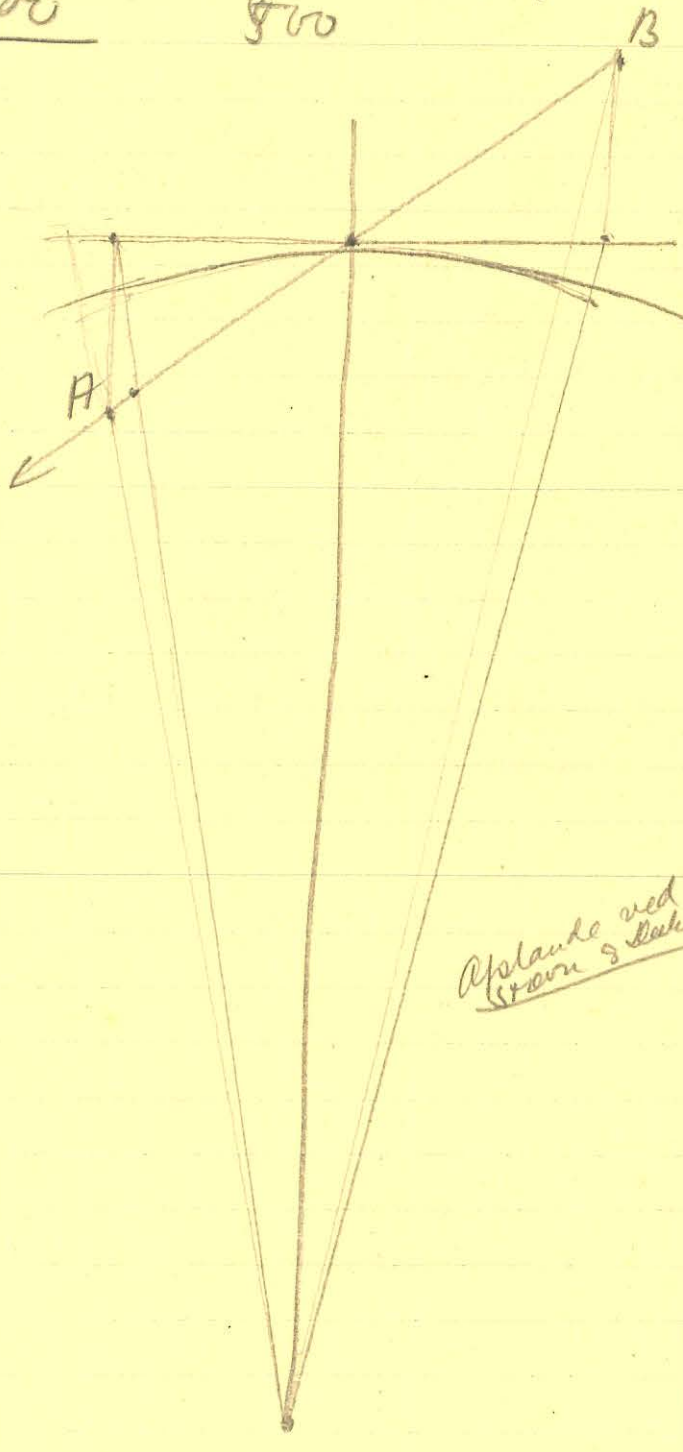
Jeg tillader mig endelig
 at appellere til Tillykernes
 Fantasi. De tænker dem om-
 skabt til en almindelig
 ganske almindelig Spillemant,
 uden andre Følelser
 end en almindelig Næde-
 onselso som Bond, Katille-

baaden og et Par Aar ved
 Seminarskolen, saamt et Spe-
 cialkursus paa Institutet
 for teoretisk Fysik og paa
 polyteknisk Lærestætt. Noget
 Torpedostole har de ikke været,
 og det jeg ved om Taktik og
 Torpedostyrelsen er, hvad
 jeg har lært af mine Chefer
 og de yngre ældre Officerer,
 og Forbindelse med det, jeg
 selv har set. Forestil dem
 nu dette unge menneske,
 der herfter faaetages sig den
 Opgave, at klarlægge Proble-
 merne som han kender dem,
 han regner og regner og
 finder Ting, som er, den
 Grad i Strid med, det som
 alle gaar rundt og tror, f.
 Eks. det sagene, at Træffe-
 sandsynligheden er størst ved
 vinkelret Anslag. Desuden
 lykkes det at finde ~~en~~
 plausible Kurver over Træffe-
 sandsynlighederne under
 alle Forhold, noget som han
 bekendt aldrig nogen har
 haft held til. Kontrollen paa
 Praksis passer, og Opgaven
 fortsættes med de nærmere
 Teglanalyse og gaar over
 Sælvestyrelsen til en Anvis-
 ning paa og ~~det~~ gennem-
 gik Regninger over hvor-
 ledes man kan sammensætte
 2 helt forskellige Torpedotyper
 f. Eks. 45 og 53 ans med
 forskellig Start, Sprænglad-
 ning og Uægt.

Det kræver et vist moralsk
 Mod, at fremsætte den Slags
 Ting. I Uviselighed en
 anden Situationen vilde saa
~~det dog på forhånd og på forhånd~~
~~des ofte til mange menneskers~~
 Lidt om den Diskussion
 paa Liv og Død, der førtes
 om Jordens Form, om den
 er flad eller rund. Da
 Opgaven blev indleveret,
 havde jeg prøvet, prøvet
 og alle prøvet mine Ideer
 og Regningens Rigtighed,
 men alligevel har jeg ofte
 været i Tvivl. Hvoen har
 den næsten straffbare Selv-
 sikthed, at tro, at han
 netop skulde kunne lige ud
 i en Pokker, hvor endnu al-
 drig nogen har været, foretage
 sig Ting, som alle har paa-
 staaet har lige modsat og
 dog komme levende ud
 paa den anden Side. Han
 tilgiver, at jeg personlig oplever
 en usigelig Lettelse ved
 den affælle Kritik og
 mine Tilhøgere forstaa
 maaske det berøftes grunden
 til, at Enkeltheden her
 i Første Omgang er gaa-
 sket so uudsættelige; det
 er det nye, som interesserer.

20
 11
 25
 20
 500
 2000
 2300
 1400
 1900
 900
 1200
 21
 50
 24
 570
 17 - 14:45.28
 28
 45 17700
 25.40.4
 500

25.18.19 $\frac{1}{2}$. 45 9000
 20.19.17 $\frac{2}{2}$
 18.19.17 $\frac{2}{2}$
 19.30.17
 15.19.17



Afstande ved
 strøm & klækning

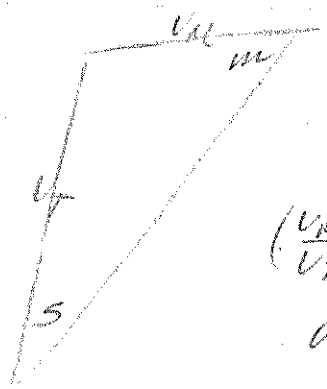
Bue Contra Linie.

Take mere af principiel
 Art
 Oplysning.

Lidt efter min Omtale af
 Matematikken. Lidt efter
 mine Slutninger.

Supplerende Oplysninger om
 T-B Tærne, ~~lægningstid~~, ~~Følge~~
 Angreb. Korrektion af en
 Spænden per Sigtvinkel,
 Bemærkning om geometriske Kurver
 m. m. som som altid var
 saaledes ved affattelsen,

Praktiske Slutninger som er
 Svare at følge. Skole spores Reng
 Folge af en klas, saa letfaldelig
 Bemærkning



$$\sin \alpha = \frac{\sin \beta}{V_T} ; \quad \cos \alpha = \frac{V_T \cdot \cos \beta}{V_M}$$

$$ds = V_M \cdot \sin \alpha \cdot \frac{1}{V_T} \cdot dV_T ;$$

$$\left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha = \sin^2 \beta ; \quad \cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta ; \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}$$

$$ds = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{1}{V_T}\right)^2 \cdot dV_T}{\sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{1}{V_T}\right)^2 dV_T}{\left(1 + \frac{V_M}{V_T} \cdot \sin \alpha\right) \left(1 - \frac{V_M}{V_T} \cdot \sin \alpha\right)}$$

$$\frac{ds}{dV_T} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha}{\left(1 + \frac{V_M}{V_T} \cdot \sin \alpha\right) \left(1 - \frac{V_M}{V_T} \cdot \sin \alpha\right)} \cdot \frac{1}{V_T^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}}$$

$$\frac{ds}{dV_T} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha}{V_T^3 \sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha}{\left(V_T\right)^3 \sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}}$$

$$\frac{ds}{dV_T} = \frac{-\sin \alpha}{V_T \sqrt{\left(\frac{V_T}{V_M} + \sin \alpha\right) \left(\frac{V_T}{V_M} - \sin \alpha\right)}} ; \quad \frac{-\sin \alpha}{V_T} = 0$$

$$\sin \alpha = V_M \cdot \sin \alpha \cdot \frac{1}{V_T} ; \quad \frac{ds}{dV_T} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha \cdot \frac{1}{V_T}}{\cos \beta} ; \quad \sin^2 \beta = \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \beta$$

$$\frac{ds}{dV_T} = \frac{-V_M \cdot \sin \alpha}{V_T \cdot \frac{V_M}{V_T} \sqrt{\left(\frac{V_T}{V_M} + \sin \alpha\right) \left(\frac{V_T}{V_M} - \sin \alpha\right)}} ; \quad \cos^2 \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{V_M}{V_T}\right)^2 \sin^2 \alpha}$$

$$\frac{ds}{dV_T} = \frac{-\sin \alpha}{V_T \sqrt{\left(\frac{V_T}{V_M} + \sin \alpha\right) \left(\frac{V_T}{V_M} - \sin \alpha\right)}} ; \quad \frac{V_T}{V_M} = \sin \alpha$$