

H. B. Larsen:

Radio kommunikation
med

Undervandsbaade.
(2 Eksepl.)

10. 11. 1931.

Indlæg af

Kaptajnlöjtnant

S. Rasmussen-Hansen

(2 Eksepl.)

Udvalgte Radiomateriel til Undervandsbaade 10/11 1934. I.

Mine Herrer.

Jeg skal i Aften have den Ære at holde et Foredrag om Radio-kommunikation med Undervandsbaade. Det er jo saadan, at Reglerne for Anvendelsen af ethvert Kommunikationsmiddel maa være afpasset efter det, Kommunikationsmidlet er i Stand til at yde.

Det vil da være naturligt at undersøge, hvad vore Undervandsbaades Radiomateriel er i Stand til at yde under de forskellige Forhold, hvorunder en Undervandsbaad kan komme til at optræde.

Af Radiomateriel er vore Undervandsbaade forsynet med en Lampesender og en Modtager. Baadene af D- og C-Typen er forsynet med en 0,5 KW. Lampesender af det danske Firma M.P. Pedersens Fabrikat, Baadene af B-Typen med en Lampesender Type: SR I konstrueret af Søminevæsenet, Energiydelse ca 1/4 KW.

Af Modtagere er "Daphne" forsynet med en helt moderne Undervandsbaadsmodtager af "Telefunken"s Fabrikat, "Dryaden" og "Bellona" med en til Undervandsbaade konstrueret 9-Lampe Superheterodynmodtager af svensk Fabrikat. "Rota" og "Galathea" er forsynet med en til Undervandsbaade konstrueret 6-Lampemodtager af Firmaet M.P. Pedersens Fabrikat. Disse Modtagere er dog noget forældede. Resten af Baadene er forsynet med forældede Modtagere, der er lidet egnede til Brug i Undervandsbaade.

Af Antenner findes i hver Baad en Luftantenne ophængt i Baadens Mast som i andre Skibe og desuden en Sløjfeantenne og en Drageantenne. Antennetyper der alene findes i Undervandsbaadene.

Sløjfeantennen er i Virkeligheden en stor Rammeantenne med kun 1 Vinding. Denne ene Vinding dannes af et Kobberkabel, der er forsynet med en meget svær Gummiisolation prøvet for en Gennemslags-spænding paa 30 000 Volt. Det føres fra Baadens Radiostation isole-ret gennem Baadens Trykskrog paa et passende Sted midtskibs, derefter til Afviserwirens højeste Punkt og langs denne mod en af Baadens Stævne, hvor det ender i et Metalrør, der er fastskruet til Baadens Dæk. Baadens Skrog danner Tilbageledningen til Radiostationen.

Paa Radiostationen bliver Baadens Skrog saaledes Sløjfekarlets anden Tamp.

En saadan Konstruktion kaldes en Halvsløjfe. Vore Undervandsbaade af D- og C-Typen er forsynet med 2 saadanne Halvsløjfer, en forreste og en agterste Halvsløjfe, Af de 2 Halvsløjfer kan dannes en Højsløjfe blot ved, i Stedet for Forbindelsen til Baadens Skrog, at tage Forbindelsen til den anden Sløjfes Tamp. Det elektriske Kredsløb bliver da, hvis man for Eks. begynder ved forreste Halvsløjfes Kabeltamp: gennem forreste Halvsløjfekarlet til Baadens Skrog, gennem dette til agterste Halvsløjfes Skrogforbindelse, videre gennem agterste Halvsløjfekarlet til Radiorummet. Man faar herved 1 Vinding med et Areal, der er lig Summen af Halvsløjfernes.

Baadene af B-Typen er kun forsynet med en Højsløjfe, idet Sløjfekarlet er ført igennem Baadens Skrog ved Radiostationen, der er beliggende i Torpedorummet i Baadens Stævn. Det føres derefter op til Afviserwiren og langs denne til Baadens Agterende, hvorfra det under Baadens Dæk føres hen midtskibs, hvor det atter føres gennem Baadens Trykskrog og videre gennem Baadens Rum til Radiostationen.

Sløjfeantennen bruges til Modtagning i alle Baadene, og kan tillige i Baadene af D- og C-Typen bruges som Sendeantenne.

For Sløjfeantennen gør særlige Forhold sig gældende, hvilket jeg senere skal komme omtale nærmere.

Baadene af B-Typen, der ikke kan sende paa Sløjfeantenne, kan under Overfladesejls, hvor Masten er lagt ned, til Sending benytte en lille lav Luftantenne, hvis højeste Punkt er afviserwirens Støtte midtskibs.

Drageantennen er et tyndt uisoleret Fosforbroncekabel, der kan bæres af en Drage, hvis Dragesnor det udgør. Den er, efter Indførelsen af en ny Dragetype, meget hurtig og let at sætte og bjærge. Man opnaar paa Grund af Drageantennens store Højde en betydelig større Rækning med denne, end man kan opnaa med Masteantennen. Masteantennens Rækning er igen større end Sløjfeantennen og den lave Luftantennes Rækning.

Undervandsbaadene kan altsaa under Overfladesejls til

til Sending og Modtagning anvende Masteantenne naar Masten er rejst, og desuden Sløjfe- og Drageantenne. Baadene af B-Typen anvender dog alene til Modtagning Sløjfeantennen.

Under neddykket Sejlads kan alene Sløjfeantennen anvendes.

Sløjfeantennen som Modtagerantenne.

Sløjfeantennen, der som før nævnt er at betragte som en Rammeantenne med kun 1 Vinding, har som alle Rammeantenner en udpræget Retningsvirkning. Det vil sige, at dens Virkningsgrad over for en given Senderstation er afhængig af den Vinkel, Retningen til Senderstationen danner med Sløjfeplanet, der er sammenfaldende med Baadens Diametralplan. Denne Vinkel vil jeg i det følgende kalde for Pejlingsvinklen. Dens værdi kan variere fra 0 til 90 Grader.

Den i Sløjfeantennen inducerede Spænding, hvoraf Lydstyrken i Modtagerens Telefon er afhængig, naar sin Maksimumsværdi, naar Pejlingsvinklen er 0, altsaa naar en af Baadens Stævne peger mod den sendende Station, og Minimumsværdien 0, naar den sendende Station er tværs. For en vilkaarlig Vinkel er den inducerede Spænding lig den opnaelige Maksimumsspænding \times \cos til Pejlingsvinklen.

Naar Pejlingsvinklen vokser fra 0 mod 90 Grader, vil den inducerede Spænding altsaa falde langsomt til at begynde med, til den for en Pejlingsvinkel lig 60 Grader er faldet til Halvdelen af den maksimale Værdi. Ved Pejlingsvinklen 70 Grader er Værdien faldet til $1/3$, ved ca. 80 Grader til $1/6$ og ved 85 Grader til kun $\text{ca. } 1/12$ af den opnaelige Maksimumsværdi. For Pejlingsvinklen 90 Grader er den inducerede Spænding 0, det vil sige, man hører ikke Signalerne i Telefonen. Det samme gælder for de Pejlingsvinkler omkring 90 Grader, hvor den inducerede Spænding er saa ringe, at den ikke er i Stand til at frembringe en hørlig Lyd i Modtagerens Telefon. For de til dette Vinkelomraade grænsende mindre Værdier af Pejlingsvinklen, vil den inducerede Spænding vel være i Stand til at frembringe en hørlig Lyd i Modtagerens Telefon, men dennes Lydstyrke vil ikke være tilstrækkelig til Aflæsning af Signalerne.

Afhængig af den opnaelige Maksimumsværdi for den inducerede Spænding vil der altsaa være et større eller mindre Vinkelomraade tværs, hvor man ikke kan modtage Signaler fra en given Senderstation.

Den i Sløjfeantennen inducerede Spænding er for en given Senderstation lig produktet af Styrken paa Stedet af Senderstation

17

nens elektriske Felt, maalt i Mikrovolt/Meter, og Sløjfeantennens effektive Højde. Sløjfeantennens effektive Højde er et Maal for sløjfeantennens maksimale Virkningsgrad. Den er ligefrem proportional med Sløjfearealet, og omvendt proportional med den Bølgelængde, Sløjfeantennen er afstemt til. Ved Sløjfearealet forstås det Areal, der omfattes af Sløjfekablet og Baadens Skrog.

Ved Modtagning i Overfladen paa en given Sløjfe afhænger Modtagningens Godhed altsaa af en Række Faktorer, nemlig:

- 1) Den sendende Stations Udstraaede Energi.
- 2) Baadens Afstand fra den sendende Station.
- 3) Pejlingsvinklen, samt
- 4) Den anvendte Bølgelængde.

De 2 første Faktorer, den sendende Stations udstraaede Energi og Baadens Afstand fra den sendende Station, er nemlig bestemende for Værdien af det elektriske Felts Styrke paa Stedet.

Ved Modtagning neddykket kommer hertil endnu et Par Faktorer, nemlig:

- 5) Baadens Neddykningsgrad, samt
- 6) Vandets Saltholdighed i de Vandlag, hvor Sløjfearealet befinder sig.

At det overhovedet er muligt at modtage neddykket skyldes, at Vandet er en forholdsvis daarlig elektrisk Leder. Inde i et fuldkomment ledende Stof vil det elektriske Felt være Nul. I et Stof, hvis elektriske Ledningsevne er Nul, vil det elektriske Felts Styrke være den samme, som udenfor Stoffet. I Stoffer, hvis Ledningsevne ligger mellem disse Ydergrænser, vil det elektrisk Felt trænge et Stykke ind, kortere eller længere alt eftersom Stoffets elektriske Ledningsevne er større eller mindre. Feltets Styrke er Maksimum ved Overfladen og aftager hurtigt nedefter i Dybden.

I en vilkaarlig Afstand z fra Overfladen, vil det elektriske Felts Styrke være lig Styrken i Overfladen $\times e^{-z/a}$. a er den Afstand fra Overfladen, i hvilken Feltets Styrke er faldet til $1/3$ af Feltstyrken i Overfladen, en Afstand, der er bestemt ved Formlen:

$$a = \frac{1}{2\sqrt{c\mu f}}$$

c er Stoffets elektriske Modstandsfylde, μ dets magnetiske Permeabilitet og f de elektriske Syngningers Frekvens. 1 's Værdi er for Havvand 1.

Værdien af Størrelsen a kan betragtes som et Maal for, hvor langt det elektriske Felt er i Stand til at trænge ned i et Stof. Denne Størrelse a kan man passende kalde "Nedslaget".

For Havvand med en Saltholdighed af 3,5% eller, efter den vægtskala, vi normalt anvender, er Værdien af a for Bølgelængden 250 m. 0,25 m.; for Bølgelængde 1000 m. er Værdien af a 0,5 m.; for Bølgelængden 4000 m. er Værdien af a : 1,0 m.; og for Bølgelængden 16000 m. er Værdien af a : 2,0 m. Man ser altsaa, at jo længere Bølgelængde, der er Tale om, jo længere er "Nedslaget" i Vandet.

For en given Bølgelængde vil Nedslaget i Vandet vokse med aftagende Saltholdighed, idet Vandets Modstandsfylde vokser med aftagende Saltholdighed.

For Bølgelængden 530 m (Flaadens Normalbølgelængde) og Saltholdigheden 15 er Værdien af Nedslaget a : 0,47 m. for Saltholdigheden 28 er Værdien af Nedslaget a : 0,37 m.

For Bølgelængden 1500 m. (en Bølgelængde, der forsøgsvis er anvendt mellem Ryvang Radio og neddykkede Undervandsbaade) og Saltholdigheden 15 er Værdien af Nedslaget a : 0,80 m. for Saltholdigheden 28 er Værdien af Nedslaget 0,62 m.

Vandets Saltholdighed spiller altsaa en betydelig Rolle.

For samme fra Senderen udstraaede Energi og en given Neddykningsgrad for Undervandsbaaden, opnaar man altsaa bedre Modtagning, jo længere Bølgelængde, der anvendes, og jo mindre Vandets Saltholdighed er.

Jeg har for forreste Halvsløjfe i en Undervandsbaad af C-Typen foretaget nogle Beregninger for at anskueliggøre dette.

For en Saltholdighed af 15 og Undervandsbaaden neddykket til 8,5 m. Dybde, det vil sige med Sløjfetoppen 1 m. under Vandets Overflade, er den inducerede vekselspænding ved Anvendelsen af Bølgelængden 1500 m. 4 Gange saa stor, som ved Anvendelsen af 530 m. Bølgelængde. Hvis Undervandsbaaden er neddykket til 9,5 m. Dybde, det vil sige med Sløjfetoppen 2 m. under Vandets Overflade, er den inducerede Vekselspænding ved Anvendelsen af 1500 m. Bølgelængde 9 Gange saa stor, som ved Anvendelsen af en Bølgelængde 530 m.

Fordelen ved at anvende en lang e Bølger stiger altsaa med Baadens Neddykningsgrad, og er større, end en direkte Sammenligning af de 2 Bølgelængders Nedslag lader formode.

Dette skyldes dels Sløjfeantennens Store Dimensioner, dels dens Form.

Sløjfeantennens store Dimensioner medfører, at der bliver en meget stor Forskel paa Feltstyrken i den øverste Del af Sløjfearealet og i den underste Del af Arealet.

At Sløjfeantennens Form spiller en Rolle for Modtagningens Godhed ses let, naar man erindrer, at det elektriske Felts Styrke vokser, jo nærmere man kommer Vandets Overflade, samt at den inducerede Spænding vokser med Feltstyrken. Jo større Del af Sløjfearealet, der derfor ligger nær det vandrette Plan gennem Sløjfens højeste Punkt, det vil sige nær Vandoverfladen, jo større vil den inducerede Spænding være.

Vore Undervandsbaades Sløjfeantenne er i denne Henseende ikke nogen helt god Konstruktion. Halvsløjfens Form er en retvinklet Trekant med den ene Katete lodret og den anden Katete vandret, den største Del af Sløjfearealet ligger derfor lavt i Forhold til Sløjfetoppen.

En bedre Konstruktion for Modtagning vil være en Rammeantenne med forholdsvis ringe Diameter, anbragt umiddelbart under Afviserwirens højeste Punkt. Saadanne Rammeantenner er konstrueret til Brug i Undervandsbaade. Deres Højde over Skroget kan varieres, og Rammen drejes i Forhold til Baadens Diametralplan, den kan derfor ogsaa bruges som Pejlaparat.

Desværre er disse Konstruktioner ret kostbare, Anskaffelsessummen ligger omkring 25000 Kr. Desuden vil det antagelig ikke være muligt i vore Baade at finde den fornødne Plads til en saadan Konstruktion.

Billigere, men ogsaa noget mindre effektiv, vil Installationen af en fast anbragt Ramme være.

I en neddykket Undervandsbaad er selv under gunstige Forhold den i Sløjfeantennen inducerede Spænding overordentlig ringe. Det er derfor nødvendigt at anvende en meget stor Forstærkning for at opnaa et i Modtagerens Telefon hørligt Signal. Det er derfor nødvendigt at anvende specielt konstruerede Modtagere med et stort Lampetal.

Man kunde maaske tro, at det altid vilde være muligt at opnaa et hørligt Signal, blot ved at gøre Forstærkningen tilstrækkelig stor. Dette er imidlertid ikke muligt.

Som Følge af, at Baadens elektriske Anlæg - de elektiske Motorer Gyroskopkompasset samt evt. dårlige elektriske Forbindelser, der vanskeligt helt kan undgaas - vil give Anledning til det, der hørt i Modtagerens Telefon kaldes for Motorstøj, er der en praktisk Grænse for,

Hvor stor en Forstærkning, man kan anvende, Jo mere Forstærkning, der anvendes, Jo kraftigere vil denne Støj høres i Modtagertelefonen. Ved Anvendelsen af for stor Forstærkning vil denne Støj overdøve det Signal, der skulde modtages. Man kan dempe denne Støj ved Anbringelsen af passende Midler direkte paa de støjgivende Maskiner, men den vil ikke helt kunne fjernes.

-o-

Som man ser afhænger Modtagningens Godhed, evt. Mulighed, især i en neddykket Undervandsbaad, af en lang Række Faktorer. Af disse kan man, under den selvfølgelige Forudsætning, at man altid vil anvende den sendende Stations Maksimumsenergi og at Bølgelængden maa være fastlagt, kun variere 2 af disse Faktorer, nemlig:

- 1) Pejlingsvinklen.
- 2) Baadens Neddykningsgrad.

-o-o-o-

Sending paa Sløjfeantenne.

For Sending paa Sløjfeantenne gælder de samme Forhold, som for Modtagning paa Sløjfeantenne. Sløjfeantennen vil have en udpræget Retningsvirkning, idet Maksimum af Energi vil Udstraales i Sløjfeplanets Retning. Tværs paa Sløjfeplanet vil den udstraaledede Energi være Nul. Da Sløjfeantennens effektive Højde er ringe - for en Halvsløjfe i en Baad af C-Typen ca. 30 cm. - vil selv det i Sløjfeplanets Retning udstraaledede elektriske Felt være ret ringe. Som Følge heraf bliver Senderens Rækkevidde ikke stor, selv om Baaden indtager den gunstigste Position i Forhold til den modtagende Station.

Sending fra en neddykket Undervandsbaad er teoretisk muligt naar der:

- 1) anvendes en tilstrækkelig lang Bølgelængde
- 2) anvendes en passende Stor Energi.
- 3) Baadens Neddykningsgrad ikke er for stor.

Der vil dog kun kunne blive Tale om en ringe Rækkevidde.

I Praksis er der med Undervandsbaadene "Dryaden" og "Daphne" foretaget nogle Forsøg i Sundet i Foraaret 1930. Det lykkedes paa Ryyvangen Radio at opfange Signaler fra de 2 Baade paa et Tidspunkt, hvor disse opgives at have haft Sløjfen netop under Overfladen.

Paa Undervandsbaadsflotillens Togter er det gentagne Gange forsøgt at holde Radioforbindelse mellem en neddykket Undervandsbaad og Moderskibet "Henrik Gerner" over en Distance paa højst 2 Smi. Forsøg-

gene lykkedes ikkeefforsaa vidt som Forbindelse kan kunde opnaas, naar Sløfjetoppen var mindst 1 dm. over Vandoverfladen.

En Vanskelighed ved Sending neddykket er at holde Bølgelængden konstant naar det drejer sig om en selvsvingende Sender. Til et saadant Formaal maa derfor Anvendelsen af styrede Sendere anses for nødvendigt, idet der med Sendere af denne Type ingen Vanskeligheder er i den nævnte Retning.

Af vore Undervandsbaade er i Øjeblikket kun "Bellona" forsynet med en saadan Sender.

-o-o-o-

Senderstationer ved Korrespondance til Undervandsbaade.

Da det som tidligere nævnt blandt andet er Styrken af det fra Senderstationen udstraalede Felt, der er bestemmende for Modtagningens Godhed, vil Senderstationens Data derfor spille en Rolle. Det udstraalede elektriske Felts Styrke er nemlig ligefrem proportionalt med Antennens effektive Højde og Strømstyrken i Antennen, og omvendt proportional med den anvendte Bølgelængde.

For en given Bølgelængde forøges det elektriske Felts Styrke derfor, naar Antennestømmen Styrke vokser, det vil sige, naar Energien forøges, samt med Antennens effektive Højde. Denne sidste kan inden for visse Grænser forøges ved at forøge Antennens lineære Maal.

Med en given Antenne bliver den effektive Højde mindre, naar der anvendes en højere Bølgelængde. Antennens totale Modstand vil vokse med højere Bølgelængde, hvilket giver sig Udslag i en mindre Antennestøm. Da det udstraalede elektriske Felts Styrke som nævnt er omvendt proportionalt med den anvendte Bølgelængde, ses det, at det elektriske Felts Styrke vil falde hurtigt med voksende Bølgelængde.

Heraf følger, at Flaadens Skibsstationer, hvis Antenner kun er af smaa Dimensioner, er lidet egnede som Senderstationer til neddykkede Undervandsbaade. Det kan ikke nytte at sende paa lange Bølgelængder med en saadan Station ud fra den Betragtning, at Anvendelsen af lange Bølger forøger Muligheden for Modtagning i neddykkede Undervandsbaade. Over en vis ret lav Bølgelængde-hvis Størrelse er forskellig for de forskellige Skibstyper-vil Senderstationens Effektivitet falde hurtigere eller i bedste Fald lige saa hurtigt som Modtagningens Effektivitet forøges i Undervandsbaadene.

Anderledes st eller Sagen sig, naar Talen er om Landstationer, der kan bygges med Antenner af saa store Dimensioner, at de er fikkt effektive ved den krævede lange Bølgelængde.

-o-o-o-

Organisationen af Radiotjenesten med Undervandsbaade.

I det foregaaende har jeg søgt at klarlægge en Række af de Forhold, man maa tage Hensyn til ved Organisationen af Radiotjenesten med Undervandsbaade.

Da det er nødvendigt at benytte lange Bølgelængder til Undervandsbaadene, hvis en sikker Radiotjeneste skal opnaas, samt at indskyde en Landstation som Mellemlid mellem Telegramudstederen og Adressaten, kan de sædvanlige Principper for Anvendelsen af Flaadens Radiostationer ikke følges. Disse Principper forudsætter en Normalbølgelængde, hvorpaa al Opkaldning foregaar, samt Specialbølgelængder for Korrespondancen inden for Skibsgruppen og de enkelte Flotiller.

Efter min Mening bør Radiotjenesten med Udstationerede Undervandsbaade organiseres paa følgende Maade.:

- 1) Al Telegrambefordring til Baadene skal ske over en dertil egnet Landstation, der viderebefordrer Telegrammerne til Undervandsbaadene under Anvendelsen af Stationens længste effektive Bølgelængde, dog for Tiden ikke over 2400 Meter, der er den højeste Bølgelængde, enkelte af de i Undervandsbaadene installerede Modtagere kan modtage paa.
- 2) Der anvendes tidsbestemt Sending til Undervandsbaadene.

Ved tidsbestemt Sending forstås, at Telegrammerne kun afsendes paa bestemte forud fastsatte Klokkeslet. Dette af Hensyn til, at neddykkede Undervandsbaade, for at undgaa Observation fra fjendtlige Luftfartøjer, som Regel vil gaa dybt mellem de enkelte Periskopkig, og derfor i disse Tidsrum vil være ude af Stand til at modtage Telegrammer. Naar Undervandsbaadene ved, at Telegrammer kun bliver sendt til bestemte Klokkeslet, behøver de kun paa disse Tidspunkter at indtage en Position, der er gunstig for Modtagelsen af Telegrammer. Da en saadan Position kræver forholdsvis ringe Neddykningsgrad, kan Tidspunkterne for de nødvendige Periskopkig afpasses efter Tidspunkterne, der er fastsat for Telegrambefordringen. Baadens Bevægelsesfrihed generes saaledes kun lidt.

- 3) Al Telegrambefordring til Undervandsbaadene skal ske efter Reglerne for Telegrammers Befordring uden besvaret Opkaldning. Alle

Telegrammer gentages paa næstfølgende fastsatte Klokkeslet for tidsbestemt Sending. Dette af Hensyn til de neddykkede Undervandsbaade, der af en eller anden Aarsag ikke har kunnet indtage en for Modtagelse gunstig Position ved den første Afsendelse af Telegrammet.

4) Undervandsbaadene afgiver normalt ikke Kvittering for modtagne Telegrammer.

For at undgaa Pejling og dermed Lokalisering fra Fjendens Side, bør Undervandsbaadenes Senderstation kun bruges, naar det er absolut nødvendigt. Vil Afsenderen have Sikkerhed for, at et bestemt Telegram er modtaget af Adressaten, skal Ordre for Afgivelse af Kvittering indeholdes i Telegramteksten.

5) Paa et nærmere fastsat Tidspunkt, hvor alle Undervandsbaade kan forventes at være uddykkede, formentlig bedst omkring Midnat, afsendes fra Landstationen et Telegram indeholdende en Oversigt over, hvor mange Telegrammer, der i detsidste Døgn er afsendt til de forskellige Undervandsbaade.

Dette for at de enkelte Undervandsbaade kan blive klar over, om de har modtaget alle til dem bestemte Telegrammer. Eventuelt manglende Telegrammer kan da efterspørges.

6) Telegrammer fra Undervandsbaadene befordres over Landstationen paa en for Undervandsbaadenes Senderstationer effektiv Bølgelængde. For at gøre Korrespondancen sa kortvarig, som muligt, anvendes normalt Drageantennem, der er Undervandsbaadenes mest effektive Antenne. Kun over ganske korte Afstande, hvor Sløjfeantennen er fuldt effektiv, kan denne anvendes. Denne Afstands Maksimums størrelse bør fastsættes efter afholdte Forsøg.

-o-o-o-

En saadan Organisation af Radiotjenesten har den Mangel, at den ikke kan anvendes, naar Undervandsbaadene marcherer som en Del af en Flaadestyrke. Undervandsbaadene vil da være placeret klar til en Deployering med efterfølgende Angreb, for at dække Hovedstyrken. De maa som Følge heraf staa i direkte Radioforbindelse med Styrkechefen, da en Deployeringsordre maa udføres øjeblikkelig efter Udstedelsen. Korrespondancebølgelængden saavel til som fra Undervandsbaadene maa i dette Tilfælde blive Normalbølgelængden.

Da man paa et eller andet Tidspunkt efter Undervandsbaadenes Deployering, for at sikre effektiv Radioforbindelse med Baadene, nød-

vendigvis maa overgaa til de normalt anvendte Principper for Radioforbindelsen til Undervandsbaadene, fremkommer en Vanskelighed, nemlig Fastsættelsen af et saadant Tidspunkt.

Af Hensyn til de først deployerede Undervandsbaades neddykkede Omtræden, er det nemlig af Vigtighed, at de kender senere deployerede Baades Deployeringsordrer. De maa ogsaa vare i Stand til øjeblikkelig at kunne modtage Meddelelser om den fjendtlige Styrkes Position og Bevægelser. Som Følge heraf maa de i hvert Fald i nogen Tid efter Deployeringen staa i direkte Forbindelse med Kommandoskibet. Paa den anden Side er denne Tid begrænset af den Afstand, paa hvilken Kommandoskibet er i Stand til at vedligeholde effektiv Radioforbindelse med de neddykkede Undervandsbaade.

Den bedste Løsning af Vanskeligheden vil sikkert være den, at lade Undervandsbaadene overgaa til Modtagning fra Landstationen efter et bestemt Tidsforløb, regnet fra Udstedelsesklokkeslettet for den til dem udstedte Deployeringsordre. Størrelsen af dette Tidsforløb maa fastsættes efter indhøstede Erfaringer.

-0-0-0-

Anvendelsen af tidsbestemt Sending kan medføre, at et saa vigtigt Telegram som Meddelelse om Krigstilstands Indtræden, hvis hurtige Befordring er af stor Betydning, kan blive væsentligt forsinket.

Under en spændt Situation, hvor et saadant Telegram kan ventes bør Undervandsbaadene saa vidt muligt hele Tiden indtage en Position der muliggør sikker Modtagning fra Landstationen. Meddelelsen om Krigstilstands Indtræden afsendes da straks efter indleveringen. En Gentagelse af Afsendelsen bør ske med korte Mellemrum indtil første Tidspunkt for tidsbestemt Sending er naaet. Gentagelse af Telegrammet bør da yderligere ske nogle Gange efter Reglerne for tidsbestemt Sending.

-0-0-0-0-

Til Slut skal jeg som et Eksempel paa Effektiviteten af en Radiotjeneste med udstationerede Undervandsbaade organiseret efter de nævnte Principper, anføre de Resultater, der blev opnaaet paa Undervandsbaadene "Dryaden" og "Daphne"s ^{Togt} til Prøve af ^{Krigs} Bemandingsreglementer, fra den 12/3 til den 25/3 i Aar.

Som Senderstation til Baadene anvendtes Ryvang Radio betjent af Flaadens Radiotelegrafister. Den benyttede Bølgelængde til Baadene var

1500 Meter, Undervandsbaadene Korrespondancebølgelængde 800 Meter.

I Tidsrummet fra den 16/3 til den 21/3 blev der i Undervandsbaadene taget en fortløbende Række Observationer af Baadene Afstand fra Ryvang Radiø, Pejlingsvinklen, Baadens Neddykningsgrad samt tegnet Kurver for Lydstyrken dels af Ryvang Radiø dels af forstyrrende Stationer samt Støjen forarsaget af Baadene elektriske Maskineri, alt for at kunne bedømme Radiotjenestens Effektivitet og især for om muligt at bestemme Aarsagen til at Telegrammer sendt fra Ryvang Radio ikke blev modtaget.

Den 16, 17 og 20 samt den 21 fra Kl. 1200 til Kl. 2400 blev der anvendt tidsbestemt Sending fra Ryvang Radio. Normal Sending anvendtes den 18 og 19 samt den 21 fra Kl. 0000 til Kl. 1200.

Fra Undervandsbaadene anvendtes i hele Tidsrummet normal Sending.

Fra Ryvang Radio afsendtes Telegrammer til Baadene som følger:

Til.	16/3	17/3	18/3	19/3	20/3	21/3	Ialt.
Dryaden	4	2	4	5	5	6	26.
Daphne.	4	3	4	5	5	4	25.

Begge Baadene modtog alle til dem adresserede Telegrammer og desuden ogsaa alle de til den anden Baad bestemte Telegrammer. Alle Telegrammer er modtaget ved første Afsendelse fra Ryvangen Radio undtagen 1 til Dryaden adresseret, der først modtoges ved anden Afsendelse. At "Dryaden" ikke modtog Telegrammet ved første Afsendelse skyldes ikke, at Ryvangen Radio ikke kunde høres paa det paagældende Tidspunkt, men derimod at "Dryaden's Telegrafist ikke hørte, at der foruden Gentagelse af et tidligere til Daphne sendt Telegram ogsaa blev sendt et til Dryaden.

Telegrammerne blev modtaget i Baadene under følgende Forhold:

I Undervandsbaaden "Daphne".

Den 16/3:	Alle Telegrammer blev modtaget paa Sløjfe i Overfladen.
Den 17/3:	" " " " neddykket i 7,5-8, Om.
Den 18/3:	" " " " paa Sløjfe i Overfladen.
Den 19/3:	4 " " " neddykket i 7,0-7,5 m.
	2 " " " paa Sløjfe i Overfladen.
Den 20/3:	Alle " " " " " " " " .

4 Telegrammer blev modtaget paa Sløjfe i Overfladen.

I Undervandsbaaden "Dryaden".

Den 16/3: 4 Telegrammer blev modtaget neddykket i 6,5-7,9 m.
 2 " " " " paa Sløjfe i Overfladen.
 Den 17/3: Alle " " " " " " " " .
 Den 18/3: " " " " neddykket i 6,9-7,9 m.
 Den 19/3: " " " " paa Sløjfe i Overfladen.
 Den 20/3: " " " " " " " " .
 Den 21/3: 2 " " " " neddykket i 7,0-7,2 m.
 2 " " " " paa Sløjfe i Overfladen.
 2 " " " " Masteanterne.

-0-0-0-

Gennemsnitstiden for Befordringen af Telegrammerne til Baadene -det vil sige Tiden fra Telegrammets Indlevering paa Ryvang Radio til dets Modtagning i Baadene - var som følger:

Telegrammer befordret efter tidsbestemt Sending :18 Min.

Telegrammer befordret paa normal Maade :18 Min.

Det kan efter dette Resultat synes, som om der intet vinder ved at anvende tidsbestemt Sending, da begge Baade har modtaget samtlige Telegrammer. Dette vil dog være en forkert Slutning at drage, idet en nærmere Undersøgelse af de foreliggende Oplysninger vise at Baadene i hele Perioden til Stadighed var i Stand til at indtage en for Modtagning gunstig Position. De Resultater, der er opnaaet for Telegrammer afsendt paa normal Maade, maa derfor siges at være for gunstige.

Telegrafafingsafstanden var ca 95 Sml. Vandets Saltholdighed 15.

Tuesday 10/11 1921 at Repl. Lt. Raulau Hamu.

Mine Herrer!

Jeg skal tillade mig at fremkomme med et Par Bemærkninger i Tilknytning til det afholdte Foredrag.

Som Foredragsholderen bemærkede maa de gældende Regler for Anvendelse af ethvert Kommunikationsmiddel være afpasset efter det, som K-midlet er i Stand til at yde. Men heraf følger, at man maa vide, hvad K-midlet kan yde for at kunne opstille disse Regler.

Jeg tænker her navnlig paa de Regler, der berører Modtagning af Ordre i Undervandsbaade.

Som det fremgik af Foredraget findes i vore 10 anvendelige U-baade nu det ~~XOX~~ 4 forskellige Modtagerapparater, anskaffet paa højst forskellige Tid og som Følge deraf med højst forskellig Evne til at modtage neddykket, nogle af Modtagerne betegnes endog som forældede og lidet egnede til Anvendelse i Undervandsbaade.

Under saadanne Forhold er det naturligt ikke muligt at opgive til en Flaadechef bestemte Data for, hvordan han kan komme i Forbindelse med ~~XXXX~~ Baadene med saa temmelig Sandsynlighed for et gunstigt Resultat.

Baadenes Modtagermateriel er udfra et taktisk Synspunkt alt for uensartet til at der p. t. kan opstilles regulære Regler for Korrespondanceafstande med dem.

At dette er overordentlig uheldigt for vore ~~XO~~ U-baade med den Anvendelse, som tilsyneladende tiltænkes dem, naar hen ses til de sidste Aars Eskadre- og Uelingsøvelser.

Selv om man ser bort netop fra denne Anvendelse og tænker sig andre Anvendelsesmaader, saa er det efter min Formening af største Betydning at man ved paa hvilke Afstande og under hvilke Forhold man kan faa fat i alle Baadene.

Da en Flaadechef i sin Anvendelse af U-baadene ikke bør være hæmmet af de enkelte Baades Modtagerapparater, men bør kunne anvende dem i Flæng under Hensyn til de taktiske og strategiske Krav, bør Bestræbelserne derfor i den nærmeste Fremtid gaa ud paa at faa gjort Baadene saa ens som muligt i den her omhandlede Retning.

Der maa afgøres hvilken Type af de alt eksisterende Modtage

re der i almindelig Periskopdybde kan modtage bedst fra en bestemt Landstation paa saadanne Afstande som Marinestaben opgiver som attraaeværdige., og derefter anvende Midler til at faa indført denne Modtagertype i de øvrige Baade som ikke kan opfylde de Betingelser.

Derimod bør man foreløbig lade Forsøgene med z Modtagning i størst mulig Dybde hvile, indtil alle kan modtage under de lige nævnte Betingelser.

Selvfølgelig er det heldigst, at den opgivne Dybde er saa stor som mulig, og det er ogsaa min Mening at Radioexperterne maa følge med hvad der fremkommer af nye Modtagere, men Anskaffelse af Radiomateriel til u-baadene maa ikke udarte som hidtil med mere end 4 forskellige Modtagertyper i 10 Baade.

Saa fremt radioexperterne mener at en ny Station lover bedre kan en saadan naturlig anskaffes og prøves, men Indføring af den i u-baadene bør udsættes til "røver har vist, at den - risen taget med i Betragtning - afgørende er bedre end det vi har i Forvejen, samt udsættes til der foreligger Midler til at man kan sige at samtlige U-baade i Løbet af 2 Aa vil være forsynet med de nye Modtagere, hvorved man atter kan opgive til de Kommanderende: "Nu kan vi præstere Modtagning i den Dybde fra den Station i den afstand".

Argumenter er det saa vel som Spørgsmaal

Senere i Foredraget slog Foredragsholderen til Lyd for at der til Korrespondance med u-baade udelukkende anvendtes en Landstation, hvilken Fremgangsmaade jeg efter Erfaringerne i "oraaret med Uvæden fuldt ud kan tiltræde.

Imidlertid slog Foredragsholderen straks dette rene Princip i "tykker ved at lade u-baade hørende til en Flaadedeling korrespondere direkte med den Kommanderende paa Søen en for ud bestemt Tid efter hver Deployering... ..

Jeg tror det vil virke mindre heldigt at have 2 eventuelt flere Stationer til Korrespondance med u-baade.

Saa vidt jeg har forstaaet Krigserfaringerne naede tyskerne ved det sidste fremskud mod den engelske Kyst i August 1916 det mest intime Samarbejde mellem Overflade og under-

vandsbaade. Ved denne Lejlighed var hele Meddelelsestjenesten til U-baadene samlet hos Chefen for U-baadene under Hoch Seeflotte, der var om Bord i den lette Krydser "Hamburg", som formentlig har haft en Radiostation specielt med denne Efterretningstjeneste for Øjen.

Fra engelsk Side ved jeg bl. a. at Chefen for U-baadene Commodore Keyes under Samarbejde mellem U-baade og Overflade skibe var Mellemedet mellem den Kommanderende og Baadene.

Ogsaa vore egne Øvelser viser at det er heldigst at have en bestemt Station afses til Korrespondance med U-baade, men da vore Baade formentlig ikke kommer til at optræde paa større Afstande fra en Landstation end at denne overalt i vore Farvande kan række Baadene ser jeg ikke hvorfor man ikke i Fredstid skal indøve sig i at basere sig paa, at al Korrespondance til U-baadene, saavel naar disse er neddykkede som naar de er uddykkede, gaar over en fast Landstation, hvorved navnlig de neddykkede Baade specielt ved den tidsbestemte Sending vil kunne tage videst muligt Hensyn til Sløjffens Retningsvirkning.

Erfaringerne fra de senere Aars Praksis i Eskadre og Øvelsesdelinger med en Normalkaldebølgelængde og en derefter paafølgende Omskiften til Korrespondancebølgelængde synes mig ikke af en saadan Art, at de frister til Anvendelse under truende evt. Krigsforhold, og noget lignende vil Forholdet blive saafremt man anvender mere end een Bølgelængde til U-baadene.

Da vi selv er inde paa og Krigserfaringerne viser samme Vej at man skal have een bestemt Station til Korrespondance med U-baade saaledes at Telegrafisterne kun har een Station at lytte efter, tror jeg ikke Forsinkelserne vil blive større ved at lade denne Station være en Landstation end ved at lade det være en Station om Bord i et Skib.

Vi har under 2 Togter opnaaet Tilladelse til at laane Hærens Station i Ryvangen, saa jeg skulde anse det for muligt ogsaa at laane den under de større Eskadre- og U-b-flotilleens Øvelsestogter ogsaa, og besætte den med Marinens Perso-

nel, og saaledes faa Øvelse i Korrespondance over en fast Station i Land med de udstationerede U-baade.

Man kan hertil indvende bl.a. at det vel ogsaa maa være muligt at bringe nogle af vore Skibsstationer til at sende med den samme Bølgelængde som den faste Station i Land.

saaledes at man kunde undgaa Omskiften af Bølgelængder.

Jeg vil hertil svare, at min Erfaring er, at 2 Stationer der sender paa tilsyneladende samme Bølgelængde, aldrig eller sjædent ligger saa nøjagtigt ens at den ene kan gaa ind for den anden og aflæsses med samme Indstilling paa Modtagerne.

trods den mest udstrakte Brug af de nu hver Baad medgivne Bølgelængdemaalere.

Betydningen af Korrespondancen med Undervandsbaadene er saa stor at man ikke maa indføre et eneste tvivlsspørgsmaal hos Telegrafisten om hvor den Station ligger paa hans Modtager som han skal aflytte.

Jeg vil resumere mine 2 ~~PRINCIP~~ Punkter saaledes:

Bestræbelserne skal gaa i Retning af at bringe alle vore U-baade til at modtage i 8,0 m paa saadanne Afstande som Marinestationen opgiver der vil kunne blive Brug at korrespondere over, fra en Station i Land, under Udnyttelse af Bløjjens Retningsvirkning.

R.R. indgaar indgaar uder de almindelige Eskadreøvelser og helst under U-b-flottillens Togter ogsaa, som den Station, der udelukkende er bestemt til Korrespondance med U-baadene og al Korrespondancen til og fra U-baadene samt mellem disse indbyrdes gaar over denne Station.

Indstilling af de enkelte U-baade til at modtage i 8,0 m paa saadanne Afstande som Marinestationen opgiver der vil kunne blive Brug at korrespondere over, fra en Station i Land, under Udnyttelse af Bløjjens Retningsvirkning.

Indstilling af de enkelte U-baade til at modtage i 8,0 m paa saadanne Afstande som Marinestationen opgiver der vil kunne blive Brug at korrespondere over, fra en Station i Land, under Udnyttelse af Bløjjens Retningsvirkning.

Indstilling af de enkelte U-baade til at modtage i 8,0 m paa saadanne Afstande som Marinestationen opgiver der vil kunne blive Brug at korrespondere over, fra en Station i Land, under Udnyttelse af Bløjjens Retningsvirkning.