

FÖRSVARSVÄSENDETS RADIOANSTALT

STOCKHOLM 12  
9900 20  
Tel. 37 26 00

~~HEMLIG~~  
jämlikt kung. 1938 nr 757.

2014-01-09 Pd

HÖGKVARTERET: PST  
INK. 22 48  
1429:27  
H. H. S. S. M. M.  
ha  
H  
M

Dnr 76 192:1/48

och

FÖRSVARETS FORSKNINGSANSTALT

Dnr .. H. 178/48

Till Överbefälhavaren.

Ett viktigt led i spaningen mot fientlig verksamhet utgöres av radiospaning mot signalförbindelser och radarverksamhet samt mot radiostyrda flygplan och projektiler etc. Sådan spaningsverksamhet, rationellt upplagd, har stora möjligheter att på ett tidigt stadium ge upplysning om fientlig verksamhet och även avslöja detaljer i fiendens planer. Den är av fundamental betydelse för insats av motmedel i form av störning m.m. mot radioförbindelser, radar och radiostyrning samt nödvändig för kontroll av egen verksamhet på dessa områden, så att denna verksamhet ej alltför lätt kan störas och göras värdelös genom fiendliga motmedel och motåtgärder.

Försvarsväsendets radioanstalt har under det senaste året vid sidan av den ordinarie spaningen mot främmande signalförbindelser utbildat personal, anskaffat viss materiel och bedrivit avlyssning av radartrafik. Härvid har från vissa framskjutna, högt

belägna stationer, utländsk radarverksamhet kunnat registreras vid tillfällena, då s.k. anomala vågutbredningsförhållanden varit rådande. Forsvarets forskningsanstalt har å sin sida arbetat med utveckling av och tekniska försök med materiel för ifrågavarande verksamhet. Ehuru mycket arbete återstår för att få fram för alla tillämpningar lämplig materiel, ha dock betydelsefulla riktlinjer för den fortsatta verksamheten klarlagts. Dessa behandlas närmare i bifogade bilaga. ./.

På grund av utbredningsförhållandena för de mycket korta radiovågorna, som ifrågakomma speciellt på radar och styrning, kan verksamheten endast undantagsvis avlyssnas och undersökas på marken inom eget område. För att erforderlig höjd och tillräcklig rörlighet skall uppnås, måste spaningen därför i stor utsträckning bedrivas från härför särskilt utrustade spaningsflygplan. Detta har även klart framgått av de försök försvarsväsendets radioanstalt och försvarets forskningsanstalt hittills företagit.

Som ett led i det fortsatta arbetet på radiomotmedel är det för närvarande särskilt betydelsefullt, att mera regelbunden och ändamålsenlig verksamhet från flygplan kan igångsättas. Verksamheten bör utföras av försvarets forskningsanstalt och försvarsväsendets radioanstalt lämpligen i samarbete med flygvapnet.

Arbetsuppgifterna böra därvid uppdelas i två grupper, avseende dels regelbunden övervakning av pågående radar- och styrnings- samt annan radioverksamhet inom områden närmast utanför landets gränser, dels en mera tekniskt betonad försöksverksamhet omfattande bl.a. utprovning av materiel samt försök med motmedel mot egna stationer. För utförandet av dessa arbetsuppgifter erfordras såvitt nu kan bedömas åtminstone två flygplan.

Det av försvarets forskningsanstalt nu disponerade flygplanet av typ B 3 har för liten lastkapacitet och aktionstid, för låtet utrymme samt otill-

räcklig strömförsörjning. För spanings- och störningsverksamhet synes av tillgängliga flygplantyper blott DC-3 uppfylla minimikraven på lastkapacitet, aktionstid, topphöjd, strömförsörjning och utrymme. Ett mindre antal begagnade flygplan av denna typ försäljas nu av Aktiebolaget Aerotransport. Kostnaderna för 2 plan jämte reservdelar och erforderlig ombyggnad uppskattas till 400.000 & 500.000 kronor. Medel för inköp, drift och underhåll av dessa flygplan disponeras emellertid ej vare sig av försvarsväsendets radioanstalt eller försvarets forskningsanstalt. Radioteknisk utrustning och personal för dess handhavande finnes däremot disponibel. Av praktiska och ekonomiska skäl synes det lämpligt att underhåll och vård av flygplanen samt deras betjäning omhändervares av flygvapnet.

Det av försvarets forskningsanstalt disponerade flygplanet typ B 3 kommer i fortsättningen att behöva utnyttjas för andra ändamål såsom prov med radarutrustningar, egna konstruktioner för robotvapen m.m.

På grund av vad ovan anförts få vi härmed vördsamt hemställa, att Överbefälhavaren måtte låta vidtaga åtgärder i syfte att möjliggöra för försvarsväsendets radioanstalt och försvarets forskningsanstalt att snarast igångsätta den betydelsefulla verksamhet, varom här är fråga. Stockholm den 21 september 1948.

*Albert Björkman*

Chef för försvarets  
forskningsanstalt

*F. Thoren*

Chef för försvars-  
väsendets radioanstalt

*Augustin Fekner*

*O. Kempe*  
/ O. Kempe

Radiomotmedel

Radiometoder av olika slag komma med största sannolikhet att spela en mycket betydande roll i den framtida krigföringen. Utom för radio-kommunikation och radar, kommer radiovågor säkerligen att i stigande utsträckning användas för styrnings- och navigeringsändamål. Motåtgärder mot radioverksamhet har därför en betydelse för vårt försvar, som inte får underskattas.

Möjligheterna till motåtgärder kunna endast klarläggas på grundval av en ingående teoretisk och praktisk genomgång av radiometoderna och deras utnyttjande; ett ändamålsenligt utnyttjande av radiometoder kräver å sin sida ett noggrant hänsynstagande till motåtgärderna. Betydelsen i ett större sammanhang av dessa sidor av radioverksamheten kan ofta endast grundas på spekulationer (vilket medför en mycket stor risk för undervärdering relativt mera "påtagliga" försvarsåtgärder). Väsentliga faktorer kunna och måste dock utvärderas genom praktiska försök.

För att förstå möjligheterna till motåtgärder mot en fiendes radio måste vi analysera i vilket sammanhang och på vilket sätt fienden kan komma att använda radio. Vidare hur beroende han därvid kan vara av sin radio för ett effektivt genomförande av sina operationer, samt vilka informationer av värde för vår försvarsinsats som kan erhållas ur radioverksamheten. I alla fall, där fiendens operationer äro, om än i ringa grad, beroende av radio bör en undersökning göras av störningsmöjligheterna. I de fall, där fiendens operationer äro i väsentlig grad beroende av radio, måste radiostörningsmedel stå i första ledet bland de försvarsmedel som bli föremål för närmare behandling.

På motsvarande sätt måste en fiendes möjligheter till motåtgärder mot <sup>vår/</sup>egen radioverksamhet analyseras och åtgärder vidtagas så att inte betydelsefulla delar av vårt försvar kunna sättas ur spel genom radiomotmedel (t.ex. jaktstridsledningens radioförbindelser, luftbevakningsradar, etc.).

Radiomotåtgärderna kunna uppdelas i spaning och störning.

Spaning består i mottagning av radiovågorna kombinerad med en vidare behandling av de mottagna signalerna av högst varierande om-

fattning, beroende på ändamålet med verksamheten. I sin enklaste form har spaningen endast till uppgift att indikera att radioverksamhet av visst slag förekommer på viss plats. Den bedrivs då med varningsmottagare eller "varnare". Ett effektivt utnyttjande av enkla "varnare" förutsätter viss kännedom om fiendens radioverksamhet på ifrågavarande område. Varnare mot radar kunna få stor betydelse t.ex. i sjökrigföringen.

Den mest fullständiga spaningsutrustningen erfordras vid en undersökning av vilka radiohjälpmedel ett främmande land använder och hur de användas. Mottagare och antenner måste därvid finnas för täckning av hela det användbara frekvensområdet. Detta måste uppdelas i flera delområden med hänsyn till mottagarnas tekniska möjligheter och med hänsyn till övervakningen. Vidare måste de olika mottagna signalernas karaktär kunna klarläggas, för vilket erfordras en rätt omfattande analysapparat jämta registreringsanordningar. Likaså fordras möjligheter till lokalisering av sändande stationer genom pejling eller på annat sätt. Analys av signalerna har till uppgift att ge upplysningar om deras karaktär och därmed deras ändamål. Förutom de underrättelser som ligga i själva signalerna och deras uppträdande kunna viktiga slutsatser dragas ur de icke sällan föreliggande möjligheterna till identifiering av individuella stationer. Bl.a. kan dessa stationers förflyttningar följas. Signalanalyser kunna även ge värdefulla tillskott vid bedömandet av den tekniska utvecklingsnivån i främmande länder.

Betydelsen av spaning mot radioförbindelser är rätt väl känd; man kan här bygga på lång erfarenhet. Genom den pågående utvecklingen mot användning i större utsträckning av kortare radiovågor, varom mera nedan, försvåras denna spaning. Spaning med radar kan ge uppgifter om läget av radarstationer och deras allmänna egenskaper bl.a. täckningsområdet. Radarspaningen ger sålunda underlag för insatser mot radarstationer, vare sig dessa skola ske med radiostörning eller förstörelse genom bombfällning o.s.v. Den ger även uppgifter om svagheter i t.ex. luftbevakningsnät; visar var radarbevakningen är sämst. Vid sjöstrider torde radarvarnare vara av största betydelse, avlyssning av en radarstation kan ske på större avstånd än dess egen räckvidd. Vid insats av radiostyrda projektiler och flygplan är spaning i första hand nödvändig för att ge underlag för radiostörning, som i många fall säkerligen är den mest rationella lösningen på motmedelsproblemet.

Störning kan bestå i utsändande av störande eller vilseledande signaler, för vilket oftast särskilda störsändare erfordras, men även skenföretag eller anordnande av skenmål samt maskering (mot radar). Formen för störverksamheten, dess medel och metoder, är direkt beroende av den fiendliga radioverksamhetens utformning. Någon universalstörsändare går ej att åstadkomma, störsändarna måste både till effekt, frekvensområde och moduleringstyp anpassas efter de aktuella kraven. Varje form av störverksamhet är beroende på uppgifter från spanings- sidan - problem beträffande organisation och materielutformning kan inte lösas rationellt utan en grundläggande spaningsverksamhet. Inom styrnings- området kunna exempelvis effektiva och relativt enkla radiometoder användas under förutsättning att störsändare ej insättas. De komma säkerligen att försökas, kanske i samband med vilseledande signaler på sändarna för att dölja deras uppgifter som störsändare. Hur enkla och i och för sig lättstörda metoderna än äro, fylla de sitt ändamål till dess lämpliga störsändare insättas. När detta sker beror i första hand på den grundläggande spaningsverksamheten.

En faktor av fundamental betydelse vid bedömandet av hur radio- spanings och störningsverksamhet skall bedrivas är radiovågornas ut- bredningsförhållanden. Under det att radiovågorna inom lång- och kort- vågsområdena genom avböjning och reflexion kunna avlyssnas på stora av- stånd från sändarna, nå radiovågorna inom ultrakortvågs- och framför- allt mikrovågsbanden inte långt utanför den optiska horisonten annat än vid sällsynta tillfällen med onormal vågutbredning. För radar användes praktiskt taget bara dessa sistnämnda våglängdsområden, för radio- kommunikation spela de allt större roll och för radiostyrning komma de säkerligen också att vara av stor betydelse.

Dessa utbredningsförhållanden gör att markbaserade spanings- stationer få mycket begränsade räckvidder för stora delar av radio- verksamheten. Sålunda kan radiostyrnings- eller navigeringssystem in- riktas mot vårt land utan att vi kunna avlyssna dem på marken. Radio- länk (kommunikation) och radarverksamhet på andra sidan Östersjön kan endast undantagsvis kontrolleras på svenskt territorium. Kontroll av egen radioverksamhet med hänsyn till motåtgärder från enbart mark- stationer skulle också ge en fullständigt skev bild av möjligheterna. Därvid måste man utom på spaningen tänka på störningsmöjligheterna, samt kontroll av skenmål o.dyl. Allt detta gör att lämpligt utrustade flyg-

plan äro av största vikt för en rationell radiospaning för att så långt möjligt täcka de stora luckor som erhållas vid markspaning. Det skulle säkerligen vara av värde även för polisens och telegrafstyrelsens kontroll av agentverksamhet att flygspaning kom till stånd.

Den grundläggande spanings- och försöksverksamhet bör för närvarande bestå av

- a) försöksverksamhet med spanings- och störningsutrustning samt träning av personal
- b) prov mot egen radiokommunikation, radar och radiostyrning för att ur spanings- och störningssynpunkt kontrollera materielen och dess utnyttjande. Insats vid fältövningar
- c) spaning mot utländsk verksamhet för att så långt möjligt erhålla uppgifter om radiokommunikation, radar och radiostyrning.

Dessa tre verksamhetsgrupper sammanhänga intimt. De beröra såväl FRA och FOA som Fst och försvarsgrenarna.

För det fortsatta arbetet erfordras framförallt att regelbunden flygverksamhet kan igångsättas, som nödvändigt komplement till pågående arbeten i laboratorier och på markstationer.

Flygförsök ha visserligen i mindre omfattning gjorts med det laboratorieplan typ B 3 som disponeras av FOA men erfarenheterna visa att detta plan är alldeles för litet. Följande krav måste ställas på flygplan för denna verksamhet:

- a) lastförmåga minst 2000 kg. Se bifogade viktsberäkning, bil.1 och 2
- b) lång aktionstid, minst 5 tim;
- c) arbetsplatser för 5 man utöver besättningen: se skiss bil 3
- d) möjligheter till strömförsörjning med c:a 5 kW; om ej ett flygplan med erforderliga generatorer erhålles måste man således inmontera ett bensindrivet generatoraggregat som komplettering vilket väger c:a 300 kg och tar stort utrymme
- e) flygplan bör vara värme- och ljudisolerat;
- f) önskvärt är även lång aktionsradie och en topphöjd helst över 5000 m.

(Utrustningen är baserad på nu befintlig materiel, allteftersom ny och bättre materiel framkommer måste givetvis ändringar vidtagas.)

Ett plan skulle möjliggöra igångsättande av verksamheten. Denna måste dock mycket snart uppdelas, dels på en regelbunden insats för övervakning av och införskaffande av uppgifter om nu pågående radio-

verksamhet i främmande länder, och dels på en mera tekniskt betonad försöksverksamhet omfattande bl.a. utprovning av materiel och metoder. I den förra verksamheten bör även ingå taktisk träning och i den senare jämväl kontroll av egen radioverksamhet. På grund härav torde man redan från början böra räkna med två flygplan. Detta motiveras även av behovet att under vissa perioder, t.ex. i samband med livlig främmande övningsverksamhet hålla i gång den systematiska övervakningen under längre tid eller på flera platser samtidigt.

Av tillgängliga fpltyper, som diskuterats i detta sammanhang (Tp 47, B 3 och DC-3) uppfyller blott DC-3 helt nämnda minimikrav.

- a) Fpl typ Tp 47 (sjöflygplan) kan ej användas på grund av att de flesta antenner måste bäras under flygplankroppen (sitta symmetriskt i förhållande till fpl).
- b) Fpl typ B 3 fyller ej något av dessa krav med undantag av topphöjden, som dock vid praktiska prov visat sig svår att uppnå. Lastförmåga med full bensinlast: 1400 kg. Aktionstid: c:a 4 tim. Topphöjd: c:a 5000 m. Effekt: 2,8 kW. Utrymme: otillräckligt.
- c) Fpl typ DC 3. Lastförmåga 2500-3000 kg. Aktionstid med ovanstående last: 6 tim. Topphöjd: c:a 6500 m. Effekt: 5,6 kW. Utrymme: gott.
- d) Som jämförelse kan anföras att fpl typ B 24, Liberator, och Lancaster har använts för detta ändamål av US Airforce resp RAF.

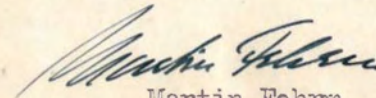
---

Verksamheten beträffande radiomotmedel befinner sig (utom beträffande signalspaning inom de längre våglängdsområdena) för närvarande i början av sin uppbyggnad i vårt land. Vad som närmast erfordras är lösandet av en rad grundläggande problem i fråga om såväl metoder som materiel. Här för erfordras i sin tur bl.a. som en viktig del den föreslagna verksamheten med flygplan. Dessa flygplan äro sålunda avsedda för grundläggande försök med materiel och metoder, för träning av personal och, inte minst, för grundläggande spaning. De äro icke avsedda att ingå i någon nu definierad krigsorganisation; ehuru de säkerligen komma att få stor betydelse även vid krig, framförallt för kontroll av fientlig radioverksamhet över vårt land. Men möjligheten att skapa en ändamålsenligt krigsorganisation på radiomotmedelsområdet avhänger helt av hur effektivt



den här berörda grundläggande verksamheten kan bedrivas.

Stockholm den 20 september 1948



Martin Fehrm  
Avdelningschef

Bit 1

Station	Benämning	Apparater	Antal st	Vikt kg	Effekt watt
1	Kommunikation	ARR-7	1	17	150
		APR-4	1	30	150
		APA-10	1	18	150
2	Radar 1	APR-4	1	30	150
		APR-5	1	19	150
		APR-5 M	1	19	150
3	Radar 2	APR-4	1	30	150
		APR-5	1	19	150
		APR-5 M	1	19	150
4	Analys	APR-4	2	60	300
		APR-5	1	19	150
		APR-5 M	1	19	150
		APA-10	1	18	150
		12B1E1	1	20	150
		12B1E2	1	5	100
		12D1	1	20	300
5	Sammansättning	RAK-7		25	50
		Fotoutrustning		40	
		Ramkonstruktion		100	
		Omformare, trf		100	200
		Fördelningstavla		20	
		Förbindning		100	
		Inspelningsapparat		50	
		Varnare		40	100
		Diverse		500	875

AN/ARR-7 amerikansk mottagare, 0,5 - 40 Mp/s  
 AN/APR-4 " " 38 - 4000 Mp/s  
 AN/APR-5 " " 1000-6000 Mp/s  
 AN/APR-5 M " " 10000 Mp/s (av FOA ombyggd APR-5)  
 AN/APA-10 " panadapter  
 12B1E1 analysator för pulstid-och pulsfrekvensmätning (FOA)  
 12B1E2 pulsenveloppskrivare (FOA)  
 12D1 pejlanläggning (FOA)

20 SEP 1948  
 2014-01-04A  
**HEMLIG**  
 Inskrivningsnr 787

Del.	Antal	Benämning Användes till				Ritning Standardtabell	Material	Anmärkning
Ritad	Kop.	Kop. granskad	Granskad	Standard granskad	Godkänd	Reg. Y. A. 26/7-48	Ersatt av	Skala
						Dag 26/7-48	Ersätter	
Förelag till inredning av DOUGLAS DC - 3								Kop. nr. <b>7</b>
FÖRSVARETS FORSKNINGSANSTALT						FOA 3 - 47601		Typ

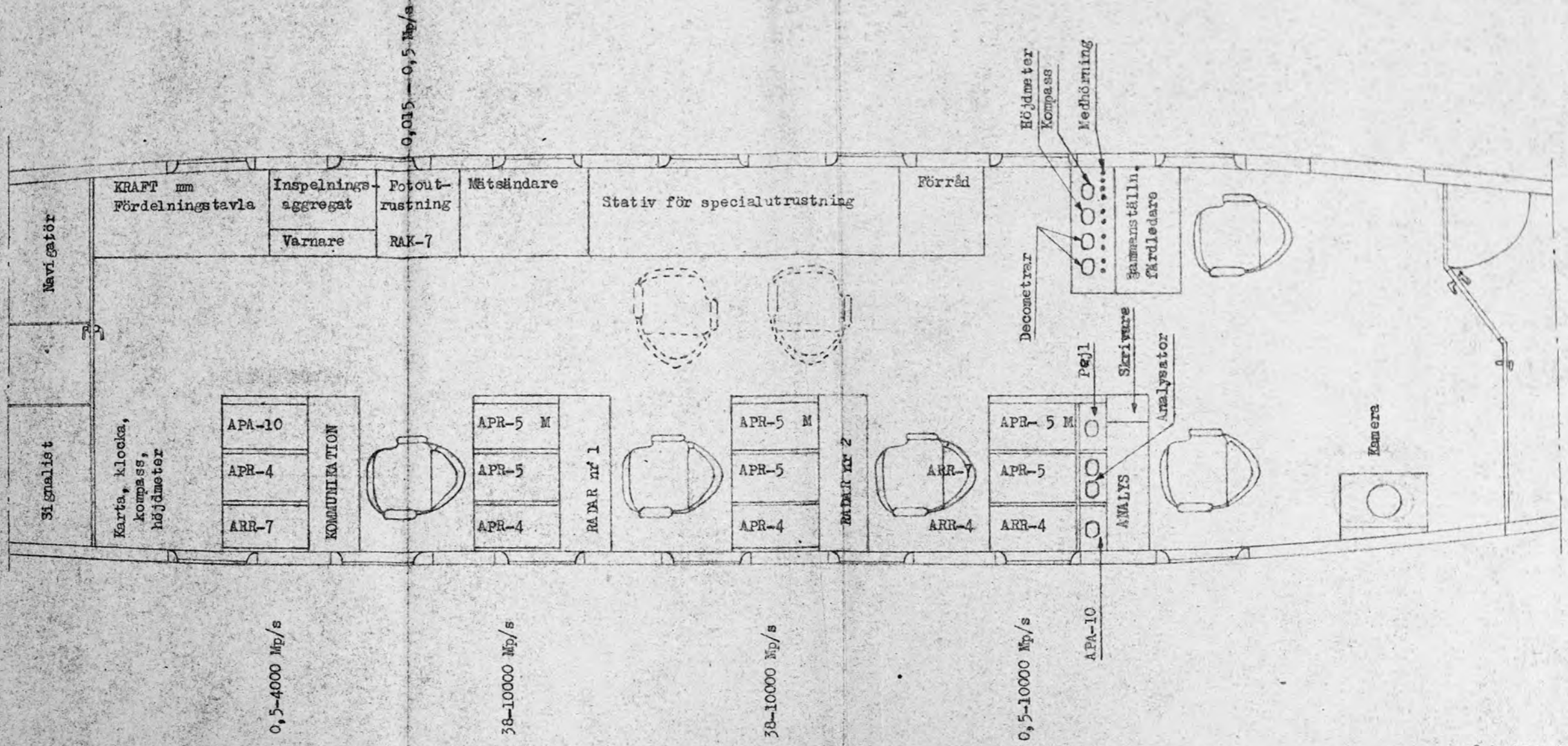
21.2

Bef.	Dag	Ä n d r i n g			Andr.-meddel.	Införd	Granskad	Standard-granskad	Godkänd
				Vikt kg		Effekt w			
Station	Personal	Apparater	Totalt	Personal	Apparater	Totalt			
1	125	65	190	25	450	475			
2	125	68	193	25	450	475			
3	125	68	193	25	450	475			
4	150	161	311	25	1300	1325			
5	150	25	175	25	50	75			
Stativ	-	1000	1000	-	1175	1175			
Fpl-utr.	-	-	-	-	1000	1000			
Hela fpl	675	1387	2062	125	4875	5000			

Tillgänglig kraft: 2 st generatorer à 28 V 100 A = 5,6 kW  
 Således 600 w reserv + 875 w diverse.  
 Lastförmåga vid 6 tim flygtid = 2500 kg.  
 Således 450 kg reserv + 500 kg diverse.

20 SEP 1948  
 2019-01-09  
~~HEMLIG~~  
 BEHÅLLNING 1948 OF 7075

Del.	Antal	B e n ä m n i n g Användes till			Ritning Standardtabell	Material	Anmärkning	
Ritad 2/9.	Kop.	Kop. granskad	Granskad	Standard granskad	Godkänd	Reg. Y.A. 26/7-48 Dag 26/7-48	Ersatt av Ersätter	Skala
Förslag till inredning av DOUGLAS DC-3							Kop. nr. 7	
FÖRSVARETS FORSKNINGSANSTALT						FOA 3 - 47602	Typ	



20 SEP 1948

**HEMLIG**  
2014-01-09

Del.	Antal		Benämning			Ritning Standardtabell	Material	Anmärkning
	Kop.	Kop. granskad	Granskad	Standard granskad	Godkänd			
Ritad 4/7						Reg. Y.A. 26/7-48	Ersatt av	Skala 1:25,4
						Dag 26/7-48	Ersätter	Kop. nr. 7
Förslag till inredning av DOUGLAS DC-3								Typ
FÖRSVARETS FORSKNINGSANSTALT							FOA 3-35144	

Standardformat A3  
420x297 mm

2014-01-09  
~~HEMLIG~~  
Militärkung 1938 nr 757

HÖGKVARTERET: FST  
INK. d. 18/12 48  
1629:27

FL  
F. S. Kra.  
Försknoff

Yttrande angående FOA och FRA skrivelse angående anskaffning av flygplan.

22/9

1. Fplanskaffning.

Kostnaderna för 2 fpl typ DC 3 jämte reservdelar och utrustning och erforderliga ombyggnader ha av FOA och FRA beräknats till 400.000 - 500.000 kr. På grundval av förhandlingar med Sila beräknar flygförvaltningen kostnaderna enligt nedan.

2 fpl typ DC 3	285.000:-	x)
Inbyggnad av radar och laboratorieutrustning i fpl	75.000:-	
Markutrustning	30.000:-	
Summa anskaffningskostnader	390.000:-	

Beträffande reservdelar förutsätter flygförvaltningen att överenskommelse kan träffas med ABA, att underhållstjänsten får repliera på ABA:s reservdelslager.

Anskaffningen kan ombesörjas av flygförvaltningen. Till anskaffningen kan flygförvaltningen bidra med kr 200.000:-, vilket belopp ingick i till flygförvaltningen överförda av ÖB begärda medel (kr 5.125.000:-) för anskaffning av radar.

2. Underhåll.

För ett budgetår kan beräknas ett flygtidsbehov av 600 tim. För återstöden av budgetåret 1948/49 beräknas, under förutsättning att fpl bli färdigutrustade till 1/3 1949, ett flygtidsbehov av max 200 tim.

Beräknad underhållskostnad pr flygtim	375:-	
" drifts	150:-	525:-

För underhåll och drift för budgetåret 1948/49 erfordras således 105.000:-

Underhållet kan ombesörjas av flygvapnet. Därest drift- och underhållskost-

x) Försäljningsavtal mellan KFF + Sila bifogas.

Till Överbefälhavaren

nader betalas från FV anslag (förskottsvis från anslaget till drift och underhåll av flygmateriel) kommer FF att i sinom tid äska de medel, som erfordras för att täcka härav föranlett överskridande av anslaget.

3. Flygplanens placering, betjäning och vård.

a) Placering.

Med hänsyn till den ömtåliga materielen böra flygplanen uppställas i hangar. Efturu brist på hangarutrymme föreligger vid flygvapnet, böra flygplanen med hänsyn till sekretessen uppställas vid flygvapnet. Lämpligaste plats med hänsyn till ena sidan den avsedda verksamheten, å andra sidan hangar-, förlägnings- och verkstadssynpunkt är F 1.

b) Betjäning och vård.

Flygande personal för fpl betjäning kan t v sannolikt tillhandahållas av FV genom inkallelse av reservpersonal.

Teknisk personal för fpl skötsel och vård kunna ej tillhandahållas av FV (där brist å dylik personal föreligger) utan böra anställas å underhållsmedel. Kostnader härför äro inräknade ovan under pkt 2.

Med hänvisning till ovanstående föreslår FF att ämbetsverket erhåller uppdrag att hos Kungl Maj:t begära erforderliga medel.

Stockholm den 16 december 1948.

*B.G. Nordenskiöld*  
B.G. Nordenskiöld

Chef för flygvapnet

*Ch. H. Estberg*

~~HEMLIG~~

Jämlikt kung. 1988 nr 757.  
2014-01-09/1

FRA: PM

1947.

FÖRSVARSVÄSENDETS  
RADIOANSTALT

26.4.1947

Under 1946 utförde radioanstalten och försvarets forskningsanstalts tredje avdelning försök med radiospaning mot ekradio m. m. Erfarenheter-  
na under dessa försök ha givit anledning till fortsatt utredning inom de  
båda myndigheterna av förutsättningarna för en systematisk radiospaning  
mot radiosändningar i annat syfte än kommunikation. Vissa synpunkter, som  
härvid framkommit ha sammanfattats i bifogade promemoria, vilken är av-  
sedd att tjäna som underlag för diskussion av hithörande frågor.

28.4.1947

P. M. angående avlyssning av radar m. m.

Radaravlyssning. Dess grunder och huvudarter.

Utvecklingen av radioapparaturlör navigering, fjärrstyrning, spaning och eldledning med flera ändamål av annan karaktär än kommunikation har både ökat behovet av underrättelser och skapat nya möjligheter att få sådana genom radiospaning. Å ena sidan är det nödvändigt att söka följa de nya radiehjälpmedlens utveckling och å andra sidan är det i viss utsträckning möjligt att genom avlyssning och pejling eller annan mätning iakttaga, hur de äro beskaffade och användas. Sådan radiospaning benämes här radaravlyssning, ehuru långt ifrån alla i dessa sammanhang ifrågakommande sändningar egentligen kunna hänföras till radar och spaningen mot dem ingalunda består av enbart avlyssning i ordets trängre bemärkelse.

Genom radaravlyssning kunna tekniska och operativa underrättelser erhållas, såsom rörande å ena sidan sändningarnas våglängd, effekt och utbredning samt impulsernas egenskaper, å andra sidan stationernas uppställningsplats, sändningstider och användningssätt.

Förutsättningar  
för radarav-  
lyssning. .

Sändningarna kunna försiggå på långvåg, kortvåg, ultrakortvåg eller mikrovåg.

Långvåg kan särskilt väntas komma till användning för navigering eller fjärrstyrning på långa distanser, icke minst i polarområdena. Vid huvuddelen av den utrustning, varom här är fråga, användes emellertid ultrakortvåg eller mikrovåg.

I den mån man utnyttjar kortvåg eller långvåg kunna sändningarna avlyssnas från jordytan (i land eller till sjöss) även på längre avstånd.

Möjligheten för avlyssning på ultrakortvåg eller mikrovåg, när såväl sändaren som mottagaren befinna sig på jordytan, är däremot begränsad till kortare avstånd, i stort sett motsvarande synvidden. Betydligt större avlyssningsdistanser kunna på dessa våglängder i allmänhet uppnås endast därest sändaren eller mottagaren eller båda befinna sig högt, såsom i flygplan. Som exempel kan nämnas, att man ansett sig böra räkna med att fartygsekoradiostationer för ytspaning och eldledning regelbundet skulle kunna avlyssnas från kust eller andra fartyg på omkring 40 km avstånd, medan avlyssning från marken mot flygplan på 4000 m höjd (eller omvänt från flygplanet mot sändare på markytan) kan vara möjlig intill c:a 200 km.

För våra förhållanden innebär det sagda, att man från svenskt land torde kunna avlyssna ultrakort- eller mikrovågssändare på fartyg inom c:a



40 km avstånd samt under vissa omständigheter i trakten av Kemi, på Valsöarna, Åland, Bornholm, Rügen, Mön, östra Själland, Anholt, Läsö, Skagen och väster om Oslofjordens mynningsområde samt att man från fartyg, som närma sig kust- eller fartygssändare på c:a 40 km håll, kan avlyssna dessa. I övrigt torde mot främmande sändare på jordytan endast spaning i luften kunna ifrågakomma. Från flygplan torde man utan gränskränkning kunna avlyssna sändare inom ett åtminstone c:a 200 km djupt område bortom den främmande kusten eller gränsen.

För observation av flyg- eller projektilburna sändare lämpa sig stationer på jordytan. En och samma station kan bliva användbar för att iakttaga sändningar från flygplan inom vidsträckta områden, vilkas storlek tilltager med flygplanets etc. höjd. Sändningar från en V 2 på högsta höjd över svenskt område skulle, därest de skedde med tillräcklig effekt, kunna iakttagas inom större delen av landet.

Avlyssning från jordytan och från luften skilja sig så till vida som en ytstation, framför allt i land, kan medge användningen av skrymmande och ömtålig apparatur, som icke lämpar sig för flygbruk. I viss mån skulle denna skillnad kunna utjämnas, därest de i ett flygplan mottagna signalerna kunde vidarebefordras på radio till en lämpligt belägen markstation för att uppmätas och registreras där. Dylika återutsändningar skulle emellertid ge främmande avlyssning möjlighet till inblick i verksamheten.

Skillnaden ur kostnadssynpunkt mellan ytavlyssning till lands och flygburen avlyssning blir avsevärd. Flygkostnaden måste anslås till åtminstone c:a 450 kr pr timme. Flygning erfordras ej blott för den egentliga avlyssningen utan jämväl för prov med apparaturen. Man torde icke med säkerhet kunna räkna på att med ett och samma flygplan utföra spaning under mer än omkring 400 timmar pr år. - Även avlyssning från särskilt utsända fartyg måste av naturliga skäl komma att medföra betydande kostnader.

#### Erfarenheter från krig och övningar

Radaravlyssning har utförts i såväl tekniskt som operativt syfte under andra världskriget. Uppgifter härom föreligga från Tyskland, Storbritannien och Förenta staterna.

Beträffande sådan avlyssning, som riktat sig mot radiostyrning och liknande, finnas endast vissa uppgifter om engelska försök att följa tyska experiment med V-vapen. Otvivelaktigt är dylik avlyssning ett område, där en omfattande verksamhet kan förmodas pågå hos olika makter i samband med utvecklingen av fjärrstyrda vapen.

Den amerikanska ekoradioavlyssningen utvecklades från en blygsam begynnelse i början av 1943 vid Kiska i Aleuterna under de följande krigsåren till en ganska omfattande verksamhet.

Amerikanska  
resurser för  
ER-avlyssning.

Bland annat utrustades flygplan för ER-avlyssning som enda uppgift. Såsom dylika s. k. "Ferrets" (illrar) användes B-17 Fortress på kortare distanser samt på längre B-24 Liberator. I andra fall försågos bombflygplan vid sidan av beväpningen även med avlyssningsapparater. Detta har förekommit på olika flygplantyper såsom B-25 Mitchell, B-26 Marauder, B-29 Superfortress, PB4Y2 Privateer samt Catalina och Liberator. Efterhand installerades anordningar för avlyssning även på örlogsfartyg. Utöver de flygande eller flytande stationerna tillkommo avlyssningsstationer i land.

Resurserna för avlyssning blevo med tiden allt mera omfattande. Våren 1945 förfogade sålunda i stillahavsområdena arméflyget över troligen minst ett femtontal flygplan med utrustning för avlyssning. Härav voro 9 B-24 egentliga "Ferrets" med såväl mottagare och analysatorer som pejllapparater. Marinflyget säges samtidigt ha enbart vid Filippinerna förfogat över "ett ansevärt antal" Privateers med avlyssningsapparat.

Utvecklingen syntes leda till en avsevärd utökning av antalet flygplan med resurser för ER-avlyssning. I samtliga B-29 lära sålunda förberedelser ha varit vidtagna för eventuell installation av mottagare, varjämte marinflygets Privateer patrol bombers, av vilka enligt uppgift omkring 600 beställdes, redan från början konstruerats för installation av avlyssningsapparater. Enligt uppgifterna ha i Stilla havet vidare samtliga örlogsfartyg från och med jagare och uppåt i storleksordning samt alla de undervattensbåtar, där plats kunde beredas, utrustats för avlyssning.

1. Utforskande  
av fiendens  
markekoradio.

Tillgängliga redogörelser beskriva övervägande, hur ekoradioavlyssning använts till utforskande av fiendens kust- och markekoradiostationer för att göra det möjligt att tysta, överrösta eller undvika dessa i samband med egna anfall. Dylika undersökningar synas ha varit en stående uppgift vid förberedelserna för invasionsföretag över hav. De utfördes mot Sicilien 1943 med en engelsk Wellington-division och en amerikansk Ferret. Anfall mot Marshallöarna, Paka och Marianerna föregingos av sådan spaning liksom Normandie- och Riviera-invasionerna i juni och augusti 1944; innan de sistnämnda utforskade ett antal avlyssningsflygplan, ingående i ett flygspaningsförband, samt en markstation på Korsika de tyska ER-dispositionerna under intim samverkan med optisk flygspaning. Motsvarande gäller beträffande de följande landstigningarna på Leyte (okt. 1944), Iwo Jima (febr. 1945) samt Okinawa (april 1945). Den omfattande kännedom om japanska ekoradiostationer i sydvästra Stilla havet, som man på amerikansk sida skaffade sig genom systematisk spaning med avlyssnande flygplan och undervattensbåtar, utnyttjades även för att underlätta anman

verksamhet än invasion mot mål i de områden, som behärskades av fienden. Som exempel har nämnts ett flygmineringsföretag mot Balikpapan på Borneo.

De amerikanska redogörelserna för ekoradioavlyssning av nu beskriven art torde ur svensk synpunkt ha särskilt värde med hänsyn till att liknande spaning kan ingå i förberedelserna för stormaktsföretag mot svenskt område.

I detta sammanhang kan nämnas, att i Sverige försök med sådan avlyssning företogs under flygvapenövningen 1946 från B-sidan mot A-sidans ekoradiostationer i huvudsakligt syfte att få en uppfattning om de senares åtkomlighet för dylik spaning. Försöken utfördes under samverkan mellan flygvapnet, forskningsanstalten och radioanstalten. För ändamålet disponerades ett på Gotland baserat flygplan av typ B 3 med spaningsmottagare, samt mätutrustning för analysering av mottagna signaler. Egentlig pejlutrustning saknades. Fem flygningar om sammanlagt 18 timmar utfördes. Under den första påträffades fyra ER-stationer vid Hanöbukten. Nästa företag ledde till lokalisering av stationer till områdena kring Utklippan, Listershovud, Sandhammaren, Falsterbo, Kullen och Mien. Under nästa flygning upptäcktes att en lucka i ekoradiosystemet medgav dold inflygning över den skånska östkusten i trakten av Magleby; däremot täckte stationernas verkningsområden varandra mellan Utklippan och Listershovud. Genom fortsatt spaning samma dag påträffades en motsvarande lämplig inflygningsväg över Skånes sydkust mellan Ystad och Trelleborg. Dessa spaningsresultat utnyttjades sedermera vid planläggningen av B-sidans bombföretag.

Försök under samma år med spaning mot främmande impulssändare hade mindre framgång, beroende bl. a. på olämplig materiel. Avlyssningen bedrevs från flygplan ur flygvapnet under andra halvåret, sammanlagt omkring 300 flygtimmar, från ett av marinens fartyg i östra Östersjön under tolv dagar i september samt från olika platser till lands under delar av hösten. Verksamheten inriktades mot området Åland - Fehmarn. Vid omkring hundra-talet tillfällen iakttogos radiostationer av annan art än kommunikations-sändare eller fyrrar. I högst ett tiotal fall <sup>tyckte</sup> det sig någorlunda säkert om ekoradio. En stor del av de övriga observationerna avsågo signaler, som till karaktären voro mycket lika dem, som uppstå vid användning av kortvågs- och diatermiapparater för medicinska ändamål. Sannolikt härrörde signalerna ifråga även från dylik eller annan utrustning för högfrekvensuppvärmning, till stor del säkerligen i Sverige. Övriga sändare voro antingen av sådan natur, att de nu ej kunna förklaras närmare, eller också otillräckligt detaljerade för att medgiva bestämning.

Ett andra användningsområde för ekoradioavlyssning har varit målspaning för direkt ledning av störsändningar och andra åtgärder mot fiendtlig ekoradio. Såväl i Europa som Stillahavsområdet har man - vad

Svenska försök 1946

2. Avlyssning för ledning av störsändning m.m.

flygvapnen angår - härvid förfarit så att under bombföretagen två à tre flygplan (exempelvis B 26, resp. B 29) per flottilj varit utrustade med lyssningsmottagare och störsändare; när man med mottagarna konstaterat fientlig ekoradio, särskilt sådan för luftvärnseldledning, ha störsändarna kunnat inställas och startas, resp. skennål av lämplig art utsläppas. Vid Filippinerna använde armeflyget ett par flygplan av typ B-25 Mitchell som "radar busters" för lokalisering, störning, bombning och beskjutning av fiendens ekoradiostationer.

### 3. Flygvarning genom avlyssning.

För det tredje har ekoradioavlyssningen kunnat användas för att upptäcka fiendens fartyg och flygplan.

Undervattensbåtar med avlyssningsapparater ha kunnat utnyttja dessa för målspaning; utan att riskera upptäckt genom att använda egen ER ha undervattensbåtarna kunnat nå kontakt med japanska örlogs- och transportfartyg, som röjts av sin ekoradio. Samma förfaringssätt tillämpades av de tyska undervattensbåtarna.

Framför allt mot flygplan synes den beskrivna avlyssningstaktiken ha visat sig värdefull. Amerikanska fartyg av alla slag, kanske dock främst undervattensbåtar, ha i stor utsträckning lyckats bli varnade för anfall av fientliga flygstridskrafter genom att dessas mot havsytan riktade ekoradiostrålning kunnat avlyssnas i god tid, ofta redan innan man från flygplanen kunnat konstatera fartygens närvaro. Den härigenom vunna tidsfristen lär mot japanska torpedflygplan ha kunnat uppgå till en halv timme. Även i land lär man ha utnyttjat ER-avlyssning för att erhålla dylik förvarning för flyganfall (13th Air Force, Filippinerna).

De sist berörda krigserfarenheterna synes vara värda uppmärksamhet ur svensk synpunkt. Användningen i flygplan av radiosändare för navigering, spaning, eldutlösning och igenkänning är nu stadd i stark utveckling. Olika slags sändareutrustning har använts och användes i fjärrstyrda flygplan och i projektiler såsom glidbomber och fjärrraketer samt i flygplan som kontrollera sådana. Allt detta synes öppna en möjlighet att i fred såväl som krig komplettera optisk och ekoradioluftbevakning med radaravlyssning från markstationer.

#### Böra de svenska försöken med radaravlyssning fortsätta?

Den nyss berörda möjligheten att använda radaravlyssning för luftbevakning är ett av skälen för fortsatta svenska avlyssningsförsök. Ett andra ligger däri, att användning i krig av störsändare nödvändigtvis förutsätter avlyssning, vilken bör vara uppbyggd i förväg. För det tredje torde den svenska ekoradion kunna skyddas bättre mot fientliga motåtgärder, om man genom avlyssning kunnat i tid finna dess svagheter ur denna synpunkt. Man bör slutligen också beakta, att avlyssning kan giva

en viss inblick i den utveckling av radio för fjärrstyrning och andra ändamål, som nu pågår flerstädes.

Av dessa skäl förefaller det alltså lämpligt, att verksamheten fortsättes - trots de otvivelaktigt ganska betydande kostnader den måste draga.

#### Förslag till organisation och första verksamhet.

Ehuru avlyssningen tills vidare måste vara av försökskaraktär i flera avseenden, torde den dock icke lämpligen kunna bedrivas på kortare sikt än tre à fyra år. Erfarenheterna från 1946 ha tydligt visat, att en sådan verksamhet ej gärna kan improviseras hastigt, framför allt icke med Sveriges begränsade radiotekniska resurser. I mån av möjlighet bör man organisera verksamheten så, att den giver en viss beredskap för organisering av intensifierad spaning, därest en sådan skulle bli erforderlig, till exempel vid förmodan omfrämmande verksamhet med fjärrvapen över svenskt område.

Innan planmässig radaravlyssning kan utföras måste apparatur anskaffas och personal utbildas. Dessa åtgärder komma antagligen att kräva ganska avsevärd tid. Särskilt anskaffningen av oundgänglig utrustning kan väntas möta svårigheter. Sättet för utnyttjande av personal och materiel kommer sedan säkerligen att växla avsevärt till följd av ändrade förhållanden och under intryck av oförutsedda erfarenheter under arbetets gång. Icke desto mindre torde det vara lämpligt att redan nu söka skissera en allmän plan såsom underlag för beräkning av de närmaste årens personal- och materielbehov.

Hur avlyssningen än inriktas, erfordras en central försöks- och utbildningsstation på marken. Denna bör förläggas till Stockholms närhet.

Utöver den lång- och kortvägsavlyssning, som kan komma att bedrivas vid denna station, bör övervakning av dessa frekvensområden i form av stickprov utföras särskilt i Övre Norrland och lämpligen vid FRA lyssningsstationer.

Därest radaravlyssningen, som här tidigare föreslogits, främst skall tillgodose luftförsvarets behov och i första hand söka skaffa upplysningar om flyg- och projektilburna sändare, är det berättigat att avse relativt stora delar av resurserna för spaning från markytan. För inriktning av denna spaning erfordras då först smärre övervakningsstationer, så vitt möjligt automatiska. Dessa böra under tillräckligt långa perioder placeras intill sådana områden, där mest livlig och mångsidig flygverksamhet kan beräknas pågå. I första hand böra två stationer komma i fråga, varav en på Skånes sydvästra kust samt en på södra Gotland.

Utrustningen för en första, fullständigare markmätstation bör göras

Försöks- och utbildningsstation.

Lång- och kortväg.

Avlyssning från marken.

lätt flyttbar så att stationen utan allt för stor svårighet successivt kan insättas mot mål i olika områden.

Avlyssning  
från flygplan.

Såsom framhållits i annat sammanhang kunna vissa avlyssningsuppgifter lösas endast från flygplan (i den mån icke undantagsvis bergstoppar eller ballonger kunna utnyttjas). En begränsning av radaravlyssning till att ske endast från jordytan skulle ur luftförsvarets synpunkt innebära att man helt avstode från spaning mot markradiostationer för t. ex. navigering eller fjärrstyrning och uteslutande vore hänvisad till eventuella uppgifter om flygburen motsvarande utrustning. Man skulle med andra ord icke på denna väg få någon kännedom om användningen av de navigeringssystem, där enbart marksändare användas. Möjligheterna att direkt iakttaga främmande artilleri- och luftvärnsekoradio på marken samt alla slag av ekoradio på örlogsfartyg skulle vara så gott som obefintliga. Icke minst skulle det stöta på stora svårigheter att utan flygplan undersöka den svenska ekoradions egenskaper ur avlyssnings- och störningsm. fl. synpunkter. Det föreslås därför, att utrustning för en andra mätstation anskaffas och avses för användning i flygplan.

Därest å ena sidan avlyssning från flygplan måste anses vara synnerligen önskvärd, är det å andra sidan tydligt, att de hittills använda flygplanen av typ B 3 varit föga lämpliga för uppgiften på grund av bl. a. alltför begränsad aktionsradie och topphöjd, bristande utrymme och otillräcklig strömförsörjning. Även om flygplan av typ B 3 D skulle kunna utnyttjas i fortsättningen, skulle likväl möjligheterna att bedriva en effektiv avlyssning vara starkt begränsade. Ett dylikt alternativ bör dock icke helt förkastas därest lämpligare flygplan ej kan disponeras. En av flygförvaltningen företagen utredning har emellertid givit vid handen, att ett enskilt företag skulle kunna utföra flygningarna med ett ur flera synpunkter lämpligt flygplan av typ Lockheed Hudson. För närvarande undersökes dessutom, huruvida ett avlyssningsflygplan skulle kunna utnyttjas även för andra ändamål, såsom forskningsanstaltens och försvarsgrenarnas materielförsök samt forskningsverksamhet inom och utom försvaret. Under alla omständigheter skulle det kunna användas vid radioanstaltens spaning mot kommunikation på ultrakortvåg och för parallellt med denna spaning bedrivna avlyssningsförsök mot svenska ultrakortvågsstationer. - Sådana försök äro önskvärda med hänsyn till att man numera måste räkna med främmande radiospaning från flygplan mot svensk signalering. Under de svenska försöken 1946 har ultrakortvågstelefonti från Hårsfjärden och Vaxholm samt polisradio i Stockholm kunnat avlyssnas nära Dagö, respektive över Gotska Sandön. Närmare praktiska prov rörande avlyssningsräckvidden för denna signalering återstår emellertid att utföra. Andra viktiga sig-

nalsystem, såsom t. ex. fasta ultrakortvågsanläggningar i Bodens fästning, ha över huvud taget icke kunnat undersökas ännu.

Avlyssning från fartyg under särskilda expeditioner torde kunna vara av stort värde för lösandet av vissa uppgifter. Det är därför önskvärdt, att utrustning för en tredje mätstation anskaffas såsom allmän reserv och för användning till sjöss vid behov. Avlyssning på fartyg erfordrar omsorgsfulla förberedelser ombord, såsom ett ingående studium av elektriska störningskällor på fartyg för undvikande av att impulser från dessa förväxlas med främmande sändningar. Det skulle vara värdefullt ur synpunkten av den spaningsberedskap, som ovan angivits vara önskvärd, om ett lämpligt fartyg ur flottan kunde förberedas såtillvida, att uppställningsplatser och strömförsörjning för apparatur ordnades samt fartygets störningar vid gång undersöktes.

Avlyssning från fartyg.

De här framlagda förslagen innebära alltså att radaravlyssning skulle utföras vid två övervakningsstationer med begränsad utrustning samt tre fullständigare mätstationer, varav en på marken, en i flygplan och en vid behov till sjöss.

För bemanning av de föreslagna stationerna skulle erfordras sammanlagt åtta observatörer. Två av dessa böra vara ingenjörer (STI eller jämförligt) medan övriga kunna vara radiotelegrafister eller motsvarande. Samtliga observatörer förutsätts undergå särskild utbildning för radaravlyssning. Två eller helst flera böra dessutom ha erhållit viss elementär flygsäkerhetsutbildning. Vidare erfordras en särskild radiohantverkare. - Vissa uppgifter torde kunna lösas genom medverkan av olika myndigheter utan att särskild personal här behöver beräknas för dessa ändamål. Sålunda förutsättes att dels övervakningsstationerna betjänas av kommunikationsradiospanare ur radioanstalten, dels forskningsanstalten ombesörjer konstruktion av och försök med apparatur jämte utarbetande av förslag till tekniskt lämpligt utförande av avlyssningen samt bearbetar observationerna, dels ock planläggning och utredningar samt omedelbar ledning av spaningen utföras av personal ur radioanstalten.

Personal

Även därest de här föreslagna resurserna ställas till förfogande för radaravlyssning, innebär detta icke att en effektiv avlyssning av främmande sändningar kan taga sin början omedelbart. Det rör sig här om en så komplicerad och för all personal mer eller mindre ny verksamhet, att avsevärd tid först måste ägnas åt avlyssningsförsök mot på förhand kända mål. Därför torde det falla sig naturligt, att till en början rikta spaningen även mot sådana makter, vars ekoradioapparatur m. m. är relativt väl känd i förväg. Framför allt böra möjligheterna för provspaning mot svenska sändare utnyttjas omsorgsfullt icke blott som förberedelse för se-

Den första avlyssningen.

nare utåtriktad spaning utan även som ett nödvändigt led i utvecklingen av de svenska ekoradioorganisationerna och särskilt dessas skydd mot fi-entliga motåtgärder. Utan att någonsin lämna denna senare viktiga uppgift ur sikte kan radaravlyssningen därefter så småningom vändas mot de avsedda målen bortom Sveriges gränser.

#### Kostnader.

För radaravlyssning enligt det ovan framlagda förslaget erfordras apparatur inklusive serviceutrustning för en sammanlagd engångskostnad, vilken på grund av de synnerligen svårbedömbara anskaffningsmöjligheterna icke kan beräknas noggrant, men som bör uppskattas till c:a 300,000 kronor.

Vid fullt uppsatt organisation skulle de årliga kostnaderna utom för flygning uppgå till c:a 100,000 kronor, varav för avlöningar samt rese- och traktamentsersättningar 70,000 resp. 24,000 kronor; övriga kostnader uppkomma främst genom förbrukning av fotomateriel, förhyrning av lokaler samt installationsarbeten.

Flygning under 400 timmar beräknas draga en kostnad av omkring 270,000 kronor.

Den sammanlagda årskostnaden skulle alltså bli 100,000 + 270,000 = 370,000 kronor.