

Fpl 79001. Systemrapport FRA-utrustning en rekonstruktion

Revisionshistoria

Datum	Version	Beskrivning
03-09-03	0.1	Dokumentet skapat
03-09-07	0.3	Komplettering och omarbetning
03-09-10	0.4	Bilaga 2 utökad. Bilaga 4 tillkommit
03-09-22	0.5	Komplettering med information från haveriutredningens rapport 52-07-01
03-09-23	0.6	Komplettering med information från boken Bortom horisonten, [8]
03-09-26	0.7	Komplettering med information efter djupdykning i FRA ritningsarkiv
03-09-29	0.8	Omarbetat och kompletterat bilagorna
04-01-31	0.9	Kompletterande information
04-11-01	1.0	Omarbetning efter bärgning och Christer Magnussons utredning
06-07-28	2.0	Komplettering och korrigeringar inför slutrapport

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	3
1.1 BAKGRUND	3
1.2 SYFTE.....	3
1.3 MÅLGRUPP	3
1.4 REFERENSER	3
1.5 FÖRKORTNINGAR	4
1.6 DOKUMENTETS UPPLÄGG	4
2. SYSTEMBESKRIVNING	5
2.1 ÖVERSIKT.....	5
2.1.1 Uppgift	5
2.1.2 Organisation	6
2.1.3 Marksystemet	7
2.2 GRUNDFLYGPLANET [14].....	8
2.3 OMBYGGNAD AV FLYGPLANET.....	9
2.3.1 Håltagning och radomer för FRA-antennerna.....	10
2.3.2 Navigationssystem.....	11
2.3.3 Kommunikationsutrustning Radio.....	12
2.3.4 Övriga kommunikationssystem.....	12
2.3.4 Kraftförsörjning	12
2.4 FRA-UTRUSTNINGEN (SIGNALSPANINGSSYSTEMET)	13
2.4.1 Materieförteckning.....	13
2.4.2 Anskaffning av materiel.....	14
2.4.3 Installation	14
2.4.4 UNDERHÅLL	15
3. LUFTVÄRDIGHET	15
3.1 LUFTVÄRDIGHETSGRANSKNING	16
3.2 KONFIGURATION	16
3.2.1 Dokumentation	17
3.2.2 Ritningsträd.....	17
3.3 PUBLIKATIONER	17
4. SPECIFIKATIONSUPPFYLLNAD	18
5. KVARSTÅENDE ANMÄRKNINGAR VID LEVERANS	18
6. GODKÄNNANDE	19
6.1. GODKÄNNANDE AV OMBYGGNAD VID CVV; REF [18].....	19
6.2 GODKÄNNANDE AV INSTALLATION AV SIGNALSPANINGSUTRUSTNINGEN	19

1. Inledning

1.1 Bakgrund

DC 3-an, som blev nedskjuten öster om Gotska Sandön 13 juni 1952 lokaliserades den 10 juni 2003 av företaget Marin Mätteknik AB. ÖB fattade beslut [1] om bärgning, vilket meddelades vid en presskonferens 03-07-29. Bärgningen, lyftet, beräknades ske under W342 [5] men kunde genomföras först den 19 mars 2004. Vraket placerades i en tunnel på Muskö där Rikskriminalen omedelbart började sin undersökning för att ta hand om besättningens kvarlevor och personliga tillhörigheter. Samtidigt påbörjades den tekniska, arkeologiska haveriutredningen där FRA ansvarade för identifiering av spaningsutrustning. Haveriutredarens rapport beräknas vara klar under 2006. Frågan om bevarande av planet och signalspaningsutrustningen hanteras av Statens försvarshistoriska museer och FRA. Stora delar av FRA-utrustningen har flyttats till FRA museum på Lovön. Ett representativt urval av apparater kommer att ställas ut på Flygvapenmuseum i Linköping.

Som förberedelse för FRA undersökning upprättades en rekonstruerad Systemrapport FRA-utrustning för fpl 79001 som utgår från uppgifterna i UD DC 3-utredning 1992 [2]. Ett omtag har gjorts i FRA ritningsarkiv och museibibliotek, där i stort sett alla aktuella manualer finns. Ett avsnitt ägnas åt FRA tekniska sektion på 40- och 50-talet som ansvarade för drift och underhåll av spaningsutrustningen. Slutligen har tidigare redovisat material i FRA arkiv lästs igenom med ingenjörsögon.

Tillsammans med det omfattande material som den tekniska haveriutredningen tagit fram, inte minst från Krigsarkivet, har det gått att få en ganska klar bild av spaningssystemet ombord och vilka ombyggnader som krävdes på flygplanet, trots den höga sekretess som omgav hela projektet.

1.2 Syfte

Systemrapporten hade som första och främsta syfte att stödja den arkeologiska haveriutredningen och vara en checklista för FRA undersökning av flygplansvraket. Systemrapporten var också avsedd att vara en sammanfattning och översikt över all tillgänglig teknisk information om DC 3-ans signalspaningssystem innan bärgningen. Rapporten har sedan kompletterats och korrigerats efter bärgningen.

Resultatet av undersökningen verifierar också uppgifterna i DC 3-utredning [2] och ger en inblick i utveckling och uppbyggnad av TES- och KOS-system för flygburen signalspaning från tidigt 50-tal.

1.3 Målgrupp

Målgrupp för Systemrapporten är främst deltagarna i den av FM tillsatta arkeologiska haveriutredningen och FRA undersökningsgrupp men även historiskt roade FRA-medarbetare. En sammanfattning av systemrapporten vänder sig till den intresserade allmänheten.

1.4 Referenser

Hänvisning till referenserna finns inom [hakparentes] i texten.

1. Försvarsmaktens redovisning av Försvarsdepartementets begäran om kompletterande underlag angående den återfunna DC 3 (underlag för ÖB beslut, redovisat 03-07-29)
2. Nedskjutningen av DC 3-an i juni 1952. Rapport från DC 3-utredningen. UD Ds 1992:5
3. Rapport över undersökning, verkställd av Flygvapnets haverikommission med anledning av med fpl Tp 79 regnr 79001 från F8 den 13 juni 1952 inträffat flyghaveri. Flygvapnet Nr Hav H2. 52-07-01
4. ”Firman” - om en något speciell flygverksamhet. Bertil Skogsberg. 1996.
5. C MTK Order (OPGEN) för bärgning av DC 3. KMÄ:02 822:68847. 03-09-08

6. PM 'Utrustning Falkbo 1951 från lista 1951-03-12 av Bertil Levison. 1991-03-12
7. PM 'Angående DC 3 utrustning.' Sven Sagge. 1991-03-13
8. Bortom horisonten. Svensk flygspaning mot Sovjetunionen 1946 - 1952. Lennart Andersson, Leif Hellström. Freddy Stenboms förlag. Stockholm 2002.
9. Bromma flygplats. Folk, flyg och händelser 1936 -1996. Michael Sanz. 1996.
10. Redogörelse över tekniska sektionens vid FRA uppkomst, utveckling och arbetsuppgifter jämte materielfrågor. Ch sekt 37 PM 48-02-24
11. Tekniska sektionen. Ch T PM 52-04-11
12. Teknisk signalspaning - Kortfattad historisk beskrivning. Eric Rylander. 2001
13. Tekniska detaljens (sektionens) organisatoriska ställning 1943 - 48. PM FRA/T, Åke Svensson. 95-04-26
14. Internet, www.douglasdc3.com, om grundflygplanet
15. FRA Säkerhetschefen. FRA arkiv, H FI:1, Handlingar ang. nedskjutningen av flygplan över Östersjön i juni 1952 mm.
16. DC 3-ans sista resa. svt.se 2004. Bakgrundsmaterial, skrivet av Lars Olov Lampers.
17. 'Grå boken'. Grp 369 dagbok 51-06-20—52-06-06. FRA arkiv, volym H FI:1
18. Krigsarkivet/CVV. Ref sammanställning, gjord av Bertil Andersson 04-07-13

1.5 Förkortningar

CVV	Centrala flygverkstaden i Västerås
FM	Försvarsmakten
FOA	Försvarets forskningsanstalt, numera FOI, Totalförsvarets forskningsinstitut
ICS	InterCom System, inombordstelefon
KOS	Kommunikationssignalspaning
KV	Kortvåg; även benämningen HF används i texten
TES	Teknisk signalspaning
UK	Ultrakortvåg, sammanfattande benämning på VHF/UHF

1.6 Dokumentets upplägg

Dokumentet har i stort sett samma disposition som motsvarande systemrapport för S102B. Vissa avsnitt är mer utförliga i det här dokumentet i stället för att bara hänvisa till grunddokument vilket är det normala när det gäller underlag för t ex typgodkännande.

Avsnitt 2.1 innehåller en översiktlig systembeskrivning, syftet med flygningarna ur ett FRA-perspektiv, FRA organisation vid den aktuella tiden samt en beskrivning av marksystem och bemaning.

Avsnitt 2.2 beskriver grundflygplanet och avsnitt 2.3 ombyggnaden vid CVV i Västerås. I avsnitt 2.4 redovisas FRA-utrustningen, systemval, anskaffning, installation och underhåll.

I kapitel 3 redogörs för luftvärdighetsåtgärder såsom granskning, dokumentation och publikationer.

Kapitlen 4 - 6 innehåller en redogörelse för specifikationsuppfyllnad, kvarstående anmärkningar samt slutligt godkännande.

2. Systembeskrivning

2.1 Översikt

Signalspaningssystemet var uppbyggt med tre operatörsplatser, radiospaningsplatser, för TES, en för KOS samt en gruppchefsplats med TES-utrustning. Antennsystemet var omfattande med i princip en antenn för varje mottagare. Gruppchefen hade en pejlantenn, främst för 10 cm-bandet, runt 3 000 MHz. Någon KOS-pejlmöjlighet fanns inte. Analysutrustningen utgjordes av två typer av oscilloskop och sannolikt även en tongenerator för noggrann uppmätning av pulsrepetitionsfrekvens, PRF. Registreringsutrustning bestod till en början av en trådspelare som var placerad på gruppchefsplatsen. Den användes av TES-operatörerna för att registrera audio från TES-mottagarna för senare analys av radarantennens svephastighet och PRF. Kanske gjordes också en inspelning av en referenssignal från tongeneratorm för att kunna kalibrera avspelningsstrådspelarens hastighet. Ytterligare en trådspelare installerades i mars 1952 och användes för KOS-spanarens inspelning av radiotrafik, telefoni.

Operatörerna hade ett interntelefonssystem, intercom, [3], främst för samverkan med gruppchefen. Han var den ende som hade talkontakt med flygvapenbesättningen, främst navigatören, som lämnade positionsuppgifter till FRA-gruppchefen.

Någon radiokontakt mellan FRA-operatörerna och marken förekom inte. Gruppchefen hade med sig en spaningsorder ombord inför varje flygning. Efter landning samlade han in operatörernas primärmaterial och kontrollerade positionsuppgifter med navigatören, [2], innan FRA-gruppen återvände till FRA på Lovön, där gruppchefen utarbetade en detaljerad rapport.

2.1.1 Uppgift

DC 3-flygningarnas huvudsakliga syfte var grundläggande och långsiktig teknisk signalspaning, TES, riktad mot luftförsvarsanläggningar på marken, i första hand radarstationer. Under våren 1952 utvidgades verksamheten till att även omfatta kommunikationsspaning, KOS, [2]. I ett PM från 1948, ett par år efter det att spaning mot 'icke-kommunikationssignalering' påbörjats, [10], skrev chefen för tekniska sektionen på FRA:

...[är] spaningsverksamheten avsedd att kunna ge som resultat underrättelser, såsom dislokation¹ av fasta radarstationer i utlandet, konstaterandet av befintligheten av stationer på främmande fartyg, räckviddsförhållanden mm. Karaktären av de avlyssnade signalerna kan för FOA möjliggöra identifiering av utrustningens art. Särskilt viktigt blir detta samarbete mellan FRA och FOA vid spaning mot styrsignaler för radiostyrda fjärrprojektiler. Här avses FRA utföra den spaningstekniska delen av arbetet och söka exempelvis med lämplig pejlmateriel bestämma banan och registrera alla data beträffande styrsignaleringen. Med utgångspunkt från dessa registreringar ankommer det sedan på FOA att på mer ren forskningsbasis analysera styrsignalernas uppbyggnad för att bli i stånd att konstruera störsändare eller andra motmedel.

Samarbetet mellan FRA och FOA inleddes 1946 för att utföra spaning mot radar, 'ekoradio' och VHF-kommunikation [2]. I sitt PM från 1948, [10], skrev chefen för tekniska sektionen på FRA om myndigheternas olika roller:

"Någon grundforskning av sådan art som på försvarets forskningsanstalt bedrivs ej. Däremot sker i viss omfattning och i intimt samarbete med forskningsanstalten sådan verksamhet av undersöknings- och tillämpningsnatur, som ligger bättre till för FRA än för FOA med avseende på arbetets art och tillgången på personal med speciella kvalifikationer.

Som exempel kan nämnas den under 1946-47 upptagna förberedande spaningsverksamheten efter "icke-kommunikationsradio" (radarsignaler o.d.). Här sker materielanskaffningen genom eler i samråd med FOA, installationer och spaningsmetoder planeras i samråd, medan installa-

¹ [armés] förläggande (uppdelning) på spridda ställen

tionsarbeten huvudsakligen utföras av FRA. Utbildningen av spaningspersonal samt själva spaningsverksamheten bör utföras av FRA som här har den största erfarenheten och som kan samordna denna verksamhetsgren med övrig radiospaning. Genom denna i intimt samarbete uppgjorda fördelningen tillförsäkras bästa utbyte.

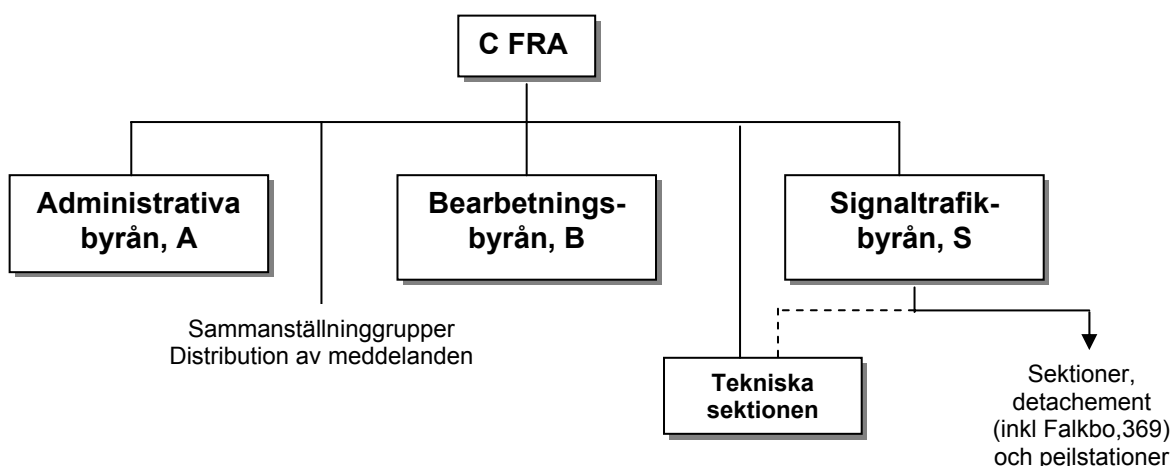
FOA och försvarets förvaltningar använde normalt den andra DC 3-an, fpl 792 (79002) eller den B 3-a, Junkers JU-86, "Blondie", som användes vid de första försöken med flygburen signalspaning. Vid några tillfällen disponerade FOA det FRA-utrustade flygplanet, fpl 791. Då togs FRAs utrustning ur flygplanet, [2]. Efter nedskjutningen av fpl 79001 fick fpl 79002, "Munin", rycka in som ersättare med början i mars 1953 och flög ett antal uppdrag i väntan på att det nya signalspaningsflygplanet, Tp 82, Vickers Varsity, skulle bli operativt, vilket skedde i slutet av 1953 [4], [8].

Samarbetet mellan FOA och FRA samt den tidigaste flygburna signalspaningsverksamheten med fpl B3 beskrivs mycket detaljerat i boken Bortom horisonten, ref [8].

I bakgrundsmaterialet till SVT film 'DC 3-ans sista resa' finns en omfattande redogörelse för uppdraget [16].

2.1.2 Organisation

FRA organisation var i stort sett densamma från mitten av 40-talet fram till 1970 [12]. Den tekniska sektionen var till att börja med en detalj, sedan sektion, sekt 37, under byrå S, men ställdes 48-07-01 - med Kungl Maj:t medgivande - direkt under C FRA [13]



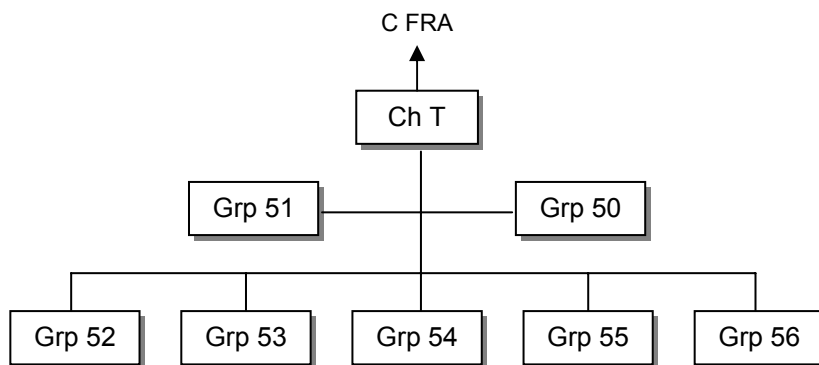
Tekniska sektionen hade 30 medarbetare i februari 1948, fördelade på chef och fem grupper [10]:

Sektionschef	1
Expedition och tekniskt bibliotek	1
Radiogrupp	6
Tråd- och mekanikgrupp med ritkontor	3
Verkstad	13
Materielgrupp	6

	30 p

Av ingenjörspersonalen finns förutom sektionschefen endast en civilingenjör, vilket förhållande måste anses otillräckligt för de arbetsuppgifter varom här är fråga [11]

I april 1952 hade Tekniska sektionen 37 medarbetare fördelade på chef och sju grupper [10]:



5.	Sektionschef	1
50.	Registrering, expedition och tekniskt bibliotek	1
51.	Radioteknisk planläggning mm	1
52.	Radiolab	4
53.	Detachement	3
54.	Maskinradio, kryptomaskiner	4
55.	Verkstad	16
56.	Materielgrupp	7

		37 p

Den tekniska verksamheten var, förutom den rena underhållstjänsten, av driftstillämpnings-, utvecklings- och konstruktionsnatur. [10]

2.1.3 Marksystemet

DC 3-orna baserades på Bromma, där också F8, 6.transportgruppen, förlades. FOA hade redan en barack i södra änden av bana 34, avskilt från annan verksamhet kring flygfältet [8]. Uppställningsplatsen omgärdades av ett stängsel och bevakningen sköttes nattetid av ett vaktbolag [2]. I baracken fanns en markradiostation, 4-kanals FrVII UK-radio, antagligen mest för att kunna följa flygplanets kommunikation på UK (lägesinformation) med CEFYL. Markradiostationen för KV fanns på F2 i Hägernäs, dit 6. transportgruppen ringde vid behov.

Flygvapnet utnyttjade också hangar 1 på Bromma, bl. a. troligen för Tp 79 300h-tillsyn i april 1952 [3]. Hangaren, som är 75x50 m med 8 m höga portar, uppfördes 1942 för ABA men användes första åren av FFVS, Flygförvaltningens verkstad i Stockholm, för tillverkning av jaktflygplanet J22. Efter kriget tog ABA sin hangar i besittning och förlade sin översynsverkstad där. Det var här de stora översynerna på flygplanens skrov, kropp och vingar gjordes. [9].

6. transportgruppen organiserades på en flygstyrka (flygförare, navigatörer och flygsignalister) och en mekanikertropp med förman, flyg- och elmekaniker. Vissa flygmekaniker tjänstgjorde som färdmekaniker och ingick då i flygstyrkan. Förmannen och åtminstone två flygmekaniker var civilanställda vid F8, avd 6. [3].

Chef för 6.transportgruppen var militärassistenten vid FOA3, som hade ett odelat flygoperativt ansvar. Flygningar beställdes hos och samordnades av chefen för FOA3, [2], som fanns på signalregementets, S1, område i Frösunda, [3], i Solna.

FRA-personalen var civilanställda vid FRA Lovön: telegrafister och gruppchef, vid byrå S och tekniker vid Sektion T. Mellan flyguppdragen tjänstgjorde FRA-personalen normalt ute på Lovön, [2]. Det var bara ett fåtal (3- 4 personer på grupp 51 och 52) ingenjörer som var engagerade i flygsyste-

met och kontakterna med FOA och flygvapnet. De var sannolikt ofta på Bromma, sysselsatta med underhåll och modifieringar, vid behov med stöd av olika specialister från Sektion T. Vid minst fyra tillfällen [17] fanns FRA-ingenjörer med ombord för felsökning och tester, bl a av ELGAR-pejlen.

Förutom dusch- och omklädningsrum för flygstyrkan från Fv och FRA i källaren i FOAs byggnad fanns två baracker: en verkstadsbarack för tekniker och mekaniker från FOA, FRA och Fv samt en barack som var uppehållsrum för den flygande personalen.

2.2 Grundflygplanet [14]

Som ersättning för flygplanet typ B3 [8] föreslog C FOA och C FRA i en gemensam skrivelse 1948 till ÖB att två flygplan skulle anskaffas [2]:

- ett för regelbunden övervakning av pågående radar- och styrnings- samt annan radioverksamhet inom områden närmast utanför landets gränser
- ett för en mer tekniskt betonad försöksverksamhet omfattande bl.a. utprovning av materiel samt försök med motmedel mot egna stationer.

Av tillgängliga flygplan vid den tiden syntes blott

...DC 3 uppfylla minimikraven på lastkapacitet, aktionstid, topphöjd, strömförbrukning och utrymme

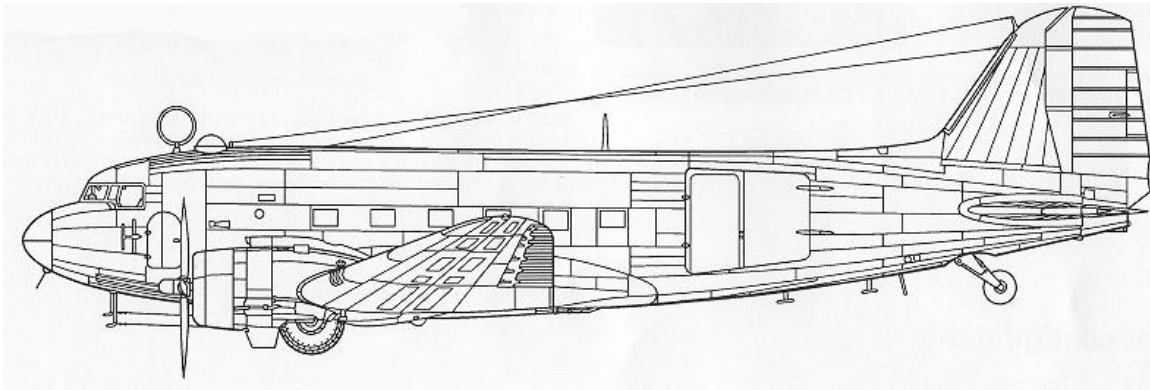
Egenskaper, ref [8]	Krav	B3 "Blondie"	DC3
Lastförmåga [kg]	2 000	1 400	2 500 - 3 000
Antal operatörer	5	3 - 4	5
Aktionstid [h]	5	4	6
Tophöjd [m]	>5 000	5 000	6 500
Elkraft [kW]	>5	2,8	5,6

Tiden från hemställan till leverans var anmärkningsvärt kort [2]:

- | | |
|---|----------|
| - gemensam skrivelse från FOA och FRA till ÖB | 48-09-21 |
| - preliminärt avtal undertecknas av Chefen Flygvapnet | 48-12-16 |
| - konseljbeslut om anskaffning | 49-02-25 |
| - förhandling med SILA om två flygplan avslutas | 49-05-07 |

Grundflygplanet tillverkades i USA 1943 som en C-47DL Skytrain med tillverkningsnummer 9001. Planet kom efter kriget via tyska mellanhänder till Sverige och Skandinavisk Aero och registrerades som SE-APZ med dopnamnet Pollux. Det såldes i juni 1948 till SILA, som sedan sålde det vidare till Flygförvaltningen. I Flygvapnet fick typen beteckningen Tp 79, och det aktuella planet fick nummer 79001. [2] m fl. Samtidigt med 79001 köptes ytterligare en C-47, som fick nummer 79002 och inledningsvis modifierades för teknisk utprovning men senare även för signalspaning. 79002 står idag uppställd vid Skoklosters motormuseum.

Priset för de två flygplanen var totalt 285 000 kr [18], fritt Bromma, med betalning inom 10 dagar efter övertagande...



Grundflygplanet, en C-47-DL, "Skytrain", leverad från fabrik 27 januari 1943

Flygplanen levererades och ställdes upp på flygvapnets Central Verkstad i Västerås, CVV, [3] för ombyggnadsarbeten,[2].

2.3 Ombyggnad av flygplanet

Tidplanen för de två flygplanen

Aktivitet	Fpl 79001 Hugin [12]	Fpl 79002 Munin [12]
Leverans till F1, Hässlö	27 maj 1949	7 juni 1949
Ombyggnad hos CVV		
Leverans till F8, 6.tpgrp, Bromma	22 december 1950	17 maj 1951
Installation av FRA- resp. FOA-system		
Första flygpasset	Juni 1951	
KOS-utrustning tillkommit	Mars 1952	
Sista flygpasset med fpl 79001	13 juni 1952	
Signalspaning för FRA med fpl 79002		3 mars 1953

Ombyggnaden gjordes under ledning av Kungliga Flygförvaltningen med FOA som uppdragsgivare. Båda flygplanen byggdes om på samma sätt men det första planet, 79001, öronmärktes för signalspaning. Under hösten 1949 och våren 1950 hölls fyra protokollförda tekniksammanträden med representanter för FOA, CVV och Flygförvaltningen. FOA framhöll de hårda sekretesskraven [8]. Någon direkt medverkan av FRA i det här skedet förekom inte.

Ombyggnaden omfattade, på samma sätt som senare med Tp 85 och S102B, antennfästen, radomer och håltagning i skrovet, navigeringsutrustning, kommunikationsutrustning, intercom, radiosamband, apparatstativ, kabelkanaler och kraftförsörjning, totalt 26 huvudpunkter [18].

En FRA-ritning, 2-851 från 52-03-03 visar yttervy och håltagning för signalspaningsantennerna. I boken Bortom horisonten, [8], finns ett förslag till inredning på en FOA-ritning från 48-07-26 som troligen ingick i en förstudie inför skrivelsen till ÖB i september 1948 om anskaffningen av nya flygplan. Se nedan, avsnitt 2.4.2.

Totalt för de två flygplanen kostade ombyggnaden 314 000 kr, vilket var ca 40 000 kr mer än beräknat 'till följd av stegrade arbets- och materielkostnader' [18]. Merkostnaden godkändes av FöD den 10 oktober 1952, fyra månader efter nedskjutningen av fpl 79001!

2.3.1 Håltagning och radomer för FRA-antenn

I förteckningen över arbeten som skall införas på fpl 79 fanns 13 håltagningar, i första hand för FRA antenner. Håltagningen skulle medge alternativa antennplaceringar. I arbetspapper från FRA från 50-11-21, 51-04-04 och 52-01-25 finns tre olika antennbestyckningar.

Följande antenntyper var aktuella:

Benämning	Typ	Frekvensområde
Svärdantenn	AS-25	VHF/UHF 300-3000 MHz
Svärdantenn	AT-38A	VHF 60-320 MHz
Svärdantenn	AN-104-B	VHF 100-156 MHz
Konantenn med radom	AT-49	UHF/SHF 300 - 3000 MHz
Konantenn med radom	AS-125	UHF/SHF 1500 - 4000 MHz
Trådantenn	L-antenn	HF. Ca 20 - 30 MHz
Pejlantenn med radom	ELGAR	UHF/SHF (0,1) - 1 GHz, 1 - 5 GHz

Antennernas frekvensområden anges olika i tillgängliga underlag. I tabellen har förtecknats de frekvensområden som anges i Redogörelse för signalspaning 1951, ref [16]. Uppgifterna skiljer sig inte så mycket från de som anges i tekniska datablad (se bilaga 2:1

”ELGAR” var FRA täckbenämning på en pejlanläggning som bestod av två amerikanska pejlanter, typ DBM, en antenn för 30 - 375 cm (80 - 1000 MHz) och en för 6 - 30 cm (1000 - 5000 MHz), modifierade för flygplansbruk. Antennsystemet, med rygg-mot-ryggmonterade parabler, vreds manuellt. Bäringsnoggrannheten i 10 cm-bandet (2 - 4 GHz) var ”*ganska god*”, ca +/- 5°.

På FRA finns inga ritningar på något komplett ELGAR-system, trots att de även fanns på markstationerna. I det bärgade flygplanet fanns bara rester av radom och parabler. Under en lucka i golvet framför gruppchefsplatsen fanns en enhet, som skulle kunna vara ett vridbord med ett syn-gonelement, elgon, för bäringsöverföring. Det har inte kunnat avgöras om antennen vreds med hjälp av en motor eller via en wire och t ex ett snäckdrev.

Radomer

Vid ett sammanträde på CVV 49-09-21,[18], ca tre veckor efter första mötet, tillkom och precisades ett antal krav som bl a avsåg behov av radomer. Se också FRA ritning 2851, bilaga 1.1

Som punkt 7. Hål i golvet, beskrivs placering och dimensioner på ELGAR-radomen, ”om möjligt bredd 80 cm, höjd 40 cm och längd 110 cm”. FRA ritning 2851, pos 12, hål enl skiss 005 (CVV).

Punkt 9. Hål i taket, anger 4 hål, varav det aktersta med en diameter om möjligt minst 30 cm. Utvändiga radomer av ”typ Catalina”, det aktersta med största möjliga höjd. FRA ritning 2851, pos 8 - 11, hål enl skiss 197 och 199 (CVV).

Punkt 10. Radom under vingen, avser 4 st radomer ”typ Catalina”, varav 2 st i mittvingen (på tankluckorna) och 1 st i varje yttervinge (baskom strålkastaren). FRA ritning 2851, pos 13 och 14, ref till hålskiss saknas.

Det verkar som radomerna tillverkats på CVV av akrylatplast, som levererades i plana skivor från CVA i Arboga enligt en beställning daterad 50-03-10 [18]. Radomerna har CVV ritningsnr 4991-3, 4991-1, 4992-1 och 4992-2, ref [18].

Nosen

Det rådde stor osäkerhet om nosen skulle utnyttjas eller inte. Vid den första genomgången med CVV 49-08-31--09-01 anges att nosens främre del ersätts med plexiglas, trä (!?) eller dylikt. Nosen skall vara lätt löstagbar. I prokollet från 21 september sägs i punkt 6. Nosen, att plexiglashuv och inredning inte utföres t v. Vid mötet 50-01-10--11 sägs

9. Nosen

CVV undersöker möjligheten att med en lutning av ca 45° imontera en kamera typ SKa 4. Besked härom lämnas FQA snarast möjligt.

Kameran, en seriekamera typ SKA 4, serienr 17, skulle levereras till CVV den 13 mars 1950. Den 12 april hade det ännu inte kommit någon kamera och den 23 oktober skickades en påminnelse

Överenskomma av seriekamera typ SKa 4.

FF får härmed ansöka eder att inom en vecka överända en funktionsprovad och komplett seriekamera typ SKa 4 (24 V) till CVV. På LU skall stå angivet att materielen är avsedd för fpl Tp 79.

I Inventarieförteckningen för fpl 79001 - 3 (odaterad men troligen från januari 1951) finns kameran upptagen under 'Diverse utrustning' på sidan 7 som lös utrustning i både 79001 och 79002. Det är dock osäkert om det någonsin monterades in någon kamera. Ett skäl kan ha varit att kameran drevs med 12VDC och flygplanet hade byggts om till 24VDC-system (se avsnitt 2.3.4)

Det finns ingen FRA-dokumentation som på något sätt antyder att det skulle ha funnits någon spänningsantenn i nosen.

2.3.2 Navigationssystem

I ref [3], säger chefen för 6.transportgruppen, kapten Olin

...att det fanns två radiopejlkompasser. Någon spaningsradar fanns inte. Däremot medfördes REBECCA som dock ej var i funktion.

Benämning	Typ	Antal	Data
Radiokompass BENDIX [3]	SCR-269	1	LV (200-1 750 kHz)
- mottagare	BC-433	1	
- manöverpanel	BC-434A	2	En för flygföraren, en för navigatören
- indikatorer	I-82	2	En för ff, I-81B fö
- antenn	LP-21A	1	Roterbar ramantenn; ev. med hölje
Radiopejl [3]	Frp-III	1	Flygradiopejl, långvåg
Nav. utrustning REBECCA	Mk4	(1)	170-240 MHz, 30 ch, 2+4 antenner
IIS-system (blindlandningsinstrument)		1	"Ej tillförlitlig", ref [3], enl besiktningensprotokoll från 300h-tillsynen
Radiohöjdmätare	APN-1		440 MHz

Flygradiopejl III, en långvågspejl, fabrikat AGA, fanns inte med vid leveransen från CVV i december 1950. Kablering och en reserverad plats fanns men själva pejlutrustningen beräknades inte kunna levereras förrän tidigast i början av 1951 enligt protokoll från konstruktionsmötet 50-04-12. FrpIII finns inte heller upptagen i inventarielistan, bilaga 1.3. Vid flygning 52-02-05 anges uppdraget 'Provfl Frp III' enligt flygdagboken för Tp79001.

2.3.3 Kommunikationsutrustning Radio

Uppgifterna hämtade ur ref [3]

Benämning	Typ	Antal	Data
Sändare/mottagare	Fr-II	1	Flygradio II, HF
Sändare/mottagare	Fr-VII	1	VHF, 4 kanaler, SCR-522
Sändare/mottagare	Fr-VIII	1	VHF, 10 kanaler

Flygradio II, modifierad på CVA, fanns inte med vid leveransen från CVV i december 1950. Kablering och en reserverad plats fanns. ”Leveranstid å stationerna är oviss” står det i protokoll från konstruktionsmötet 50-04-12. FrII finns inte heller upptagen i inventarielistan, bilaga 1.3.

2.3.4 Övriga kommunikationssystem

Uppgifter hämtade ur ref [3]

Benämning	Typ	Antal	Data
Inombordstelefon, ICS	FOA		Nio abonnentplatser (4 Fv, 5 FRA)
Talgarnityr		10	Nio + en reserv?

Talgarnityret bestod av hörtelefoner, höger och vänster, samt en strupmikrofon. I ref [15] beskrivs systemet vid ett förhör 52-10-08

Laryngafonsystemet (larynx = struphuvudet) gav möjlighet att avlyssna samtal mellan flygplan och navigatör.

Det fanns tre nät i flygplanet [15]:

Nät 1: För talförbindelse mellan FRA-personalen, avskilt från övriga i flygplanet

Nät 2: För talförbindelse mellan samtliga i flygplanet

Nät 3: Ett nät som piloten vid t ex katastrof kunde använda för kommunikation med alla i flygplanet, även om FRA-personalen var inkopplad på nät 1.

2.3.4 Kraftförsörjning

I ombyggnaden ingick att gå över från 12V- till 24V-system. ABA hade färdiga anvisningar, dock för en annan version av C-47. ”CVV må därför under arbetets gång efter eget bedömande begränsa eller utvidga arbetet” står det i protokollet från första ombyggnadsmötet, 49-08-31 -- 09-01, ref [18]. Det innebar bl a att radioutrustningen fick bytas ut om omkoppling inte var möjlig.

I haverikommissionens rapport, ref [3], beskrivs elkraftsystemet

Alla dessa instrument drevos med 24VDC till varje enhets omformare. Strömkällorna voro två generatorer och ett batteri. Dessa förenades i två huvudstammar som i 4 m resp. 2 m långa kabelslingor försörjde lab resp. radioutrustning.

Generatorerna höll vardera vid full belastning 100A och 28VDC, totalt 5,6 kW. [8] Omvandlarna alstrade 115V 400Hz. Det framgår inte om flygförare eller färdmek kunde slå ifrån matningsspänningen till labbet, FRA-utrustningen, om det krävdes.

Omformarna var placerade i en stor, ljudisolerande trälåda längst fram till höger i kabinen. Ovanför den fanns en kraftcentral med instrument. Vid varje operatörsplats fanns en kraftpanel med alla spänningar som fanns tillgängliga ombord.

I ref [3], besiktningsprotokollet från 300 h-tillsynen finns en anmärkning på

...skadad elkabel, generator och batteri, i kabeltrumma på vänster sida. Kabeln isolerades.

2.4 FRA-utrustningen (signalspaningssystemet)

Önskemål och idéer om vilken utrustning som skulle installeras i nytt flygplan efter B3, "Blondie", bör ha konkretiserats inför FRA och FOA gemensamma hemställan till ÖB 1948 om anskaffning av nya flygplan. Då hade FRA, byrå S och tekniska sektionen, och FOA ett par års erfarenhet av TES-spaning och kännedom om vilken utrustning som fanns på marknaden.

FRA val av utrustning såsom antenner och mottagare styrdes sannolikt, då som nu, i första hand av underrättelsebehov och bästa tillgängliga prestanda, korta leveranstider och lågt pris. Mekaniskt utförande och underhållskrav kom i andra hand. I Ch sekt 37 PM 48-02-24, [10], sägs

"I fråga om materielanskaffning i allmänhet kan här framhållas att f.n. möjligheter finnas att anskaffa s.k. surplusmateriel från USA. Importsvårigheter, såsom valuta-, licens-, transport- och patenthinder, ha dock medfört att endast i relativt ringa mån kunnat utnyttjas. Under senaste åren har dock ett antal mottagare och även annan materiel inköpts från USA till synnerligen förmånliga priser. Den i regel nödvändiga ombyggnaden av materielen innebär visserligen ökad belastning av verkstaden men de priser materielen betinga äro så låga och materielens kvalitet så hög att dylika surplusköp måste anses för Staten synnerligen förmånliga."

2.4.1 Materieförteckning

Den apparatlista från mars 1951 som finns i DC 3-utredningen, ref [2], ser ut som en anskaffnings- och fördelningsplan för FRA alla (TES-) stationer, inklusive 369, Falkbo, vid den tiden.

Utöver materieförteckningen i DC3-utredningen finns tre daterade arbetspapper med apparatförteckningar och operatörsplatsernas placering och ändamål.

50-11-21.

Sidan 1 Antenner, mottagare, mätinstrument och 'inspelningsaggregat' fördelade på fyra RS-platser; placerade (från cockpit räknat) i ordningen rr II, rr I, komm, grpch.

Sidan 2 (överkorsad) Antenner och operatörsplatsernas frekvensområden, fördelade på fyra RS-platser; placerade (från cockpit räknat) i ordningen rr II, rr I, komm, grpch, och inritade på en schematisk flygplansskiss. På skissen finns en lista med antal uttag, hål, i skrovet.

Sidan 3 Apparatförteckning, 'Mtrllista 12.3.51', som överensstämmer helt med listan i UD-rapporten. Här finns 2 st Webster trådspelare, som strukits i den officiella apparatförteckningen.

51-04-04.

Sidan 1 Antenner, mottagare, mätinstrument och 'inspelningsaggregat' fördelade på fem RS-platser; placerade (från cockpit räknat) i ordningen 1. HF-radar (rr II), 2. Komm, 3. FF (För Framtiden?), 4. LF-radar (rr I), GC HF-radar. Fyra radomer finns markerade

Sidan 2 Apparatförteckning, som skiljer sig från föregående lista på ett par punkter: mottagaren APR-2 och panoramatillsatsen APA-10 har utgått. Det finns fyra APR-4-tuner, en av varje, i st f tre av varje som var ett önskemål i föregående lista.

Odaterad (med tillägg 'Ändringar Jan 52')

Sidan 1 Antenner, mottagare, mätinstrument och 'inspelningsaggregat' fördelade på fem RS-platser; placerade (från cockpit räknat) i ordningen Rs.pl 1 HF-radar, Rs.pl 2 Kommunikation, Rs.pl 3 LF-radar, Rs.pl 4 LF-radar, GC.pl HF-radar+analys. Skiljer sig från föregående förteckning dels genom att antenntyper och -placering angivits och dels genom att tongenerator saknas.. 'Ändringar Jan 52' finns inskrivna med avvikande färg/penna.

52-01-25. Förslag till nyinstallationer och förändringar

Sidan 1 Förteckning över ändringar på respektive plats, avsedda att utföras i Falkbo under över-
synsperioden i mitten av februari. Det gällde bl a omfördelning av mottagare och antenner. På
gruppchefsplatsen tillkommer ett oscilloskop Cossor 339 (som tydligen inte installerats tidigare,
trots att 'osc' finns på listan) och vridanordning på Elgar.

Sidan 2 Antenner inritade på en CVV-ritning (tidigare version av FRA-ritning 2851, 52-03-03).
Ritningen verkar överensstämma helt med aktuell antennplacering på det bärgade flygplanet.

Redan från början planerades för kommunikationsspaning, KOS, men inte förrän i mars 1952 installe-
rades någon utrustning för ändamålet.

2.4.2 Anskaffning av materiel

Den materiel som FRA hade tillgång till 1952 hade an-
skaffats dels genom flygförvaltningens, KFF, försorg som
resultat av en inköpsresa 1946 för att anskaffa signalspa-
ningsutrustning för hela försvaret, dels genom privata
svenska återförsäljare [2]. Urvalet sköttes av Krigsmate-
rielverkets teletekniska delegation, där representanter för
armé-, marin- och flygförvaltningarna samt FOA ingick [8].

Under perioden december 1947 till november 1951 hade
FRA uteliggande beställningar, dels hos Flygförvaltning-
en, dels hos civila leverantörer som AB Bo Palmblad och
Telekompaniet, på en mängd amerikansk överskottsmate-
riel [8].

*"....., varjämte betydande mängder materiel anskaf-
fats genom upphandling och lån. Det kan förutses att
[TES-] verksamheten kommer att öka i omfattning
och betydelse.[10]*

Normalt tillverkade FRA övrig materiel, såsom växlar,
omkopplare, kontaktpaneler, apparatstativ och kablar, som
behövdes för att bygga upp ett spaningssystem

*"I viss utsträckning sker även tillverkning av materiel, vilket beror på att anstaltens arbetsuppgif-
ter äro så speciella, att lämplig eller användbar standardmateriel till stor del ej kan uppbringas
och att den med hänsyn till sekretesskrav eller leveranstider ej kan beställas från industrin."* [10]

I det här fallet tillverkades stativen, kraft- och telefonpaneler genom CVV försorg. FOA ansvarade
sannolikt för konstruktionen av el- och telesystemen men vem som specificerade och tillverkade allt
kablage till spaningsutrustningen är inte klarlagt; det skulle mycket väl kunna vara FRA själva.

2.4.3 Installation

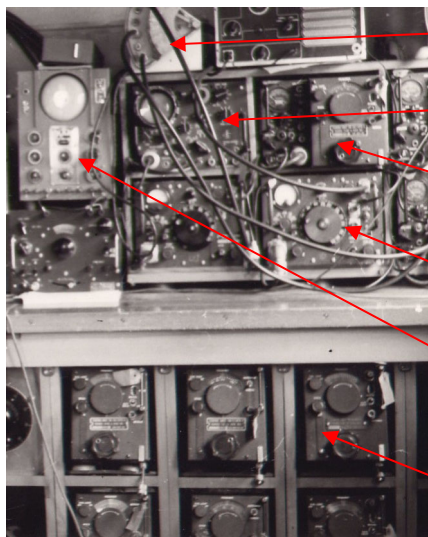
Operatörsplatsernas placering i stort framgår av DC 3-utredningen [2] och platsernas funktion framgår
av apparatförteckningarna. FOA-s förslag till inredning av Douglas DC 3 från 26 juli 1948 [8] är san-
nolikt en idéskiss inför beslut om anskaffning av DC 3. Inredningsritning från ombyggnads- och in-
stillationsperioden 1949 – 1951 finns säkert men har ännu inte återfunnits; ref [18]. FRA ritning 2851
från 3 mars 1952 utgår från en CVV-ritning som visar håltagningen i skrovet för spaningssystemets
antennor och radomer. En CVV-ritning 'Inredning smst Tp79002' från 9 maj 1956 visar en kabinin-
redning som stämmer väl med vad som återfunnits i det bärgade flygplanet.

På CVV-ritningen från 1956 finns också ritningar på rs-platsernas apparatstativ med huvudmått. Det
överensstämmer också bra med vad som återfunnits. Apparatstativen var 150 cm höga, 86 cm breda,
51 cm djupa och med en uppfällbar bordsskiva. Varje stativ fick belastas med max 200 kg. [8].



FRA-ingenjör 1949

Vid varje operatörsplats fanns en kraftpanel och en telefonpanel. Från kraftpanelen spänningsförsörjdes apparaterna i stativet. Till telefonpanelen anslöts operatörens headset (hörtelefon och mikrofon) som användes dels för internkommunikation, dels för att lyssna på audio från radiomottagarna. Audio och kanske även den mer bredbandiga videon anslöts också till telefonpanelen, där signalen kunde



Antenn-switch

APA-10

APR-4 med tuner

APR-5

Cossor 339

Lösa tuners till APR-4

trunkas t ex till gruppchefsplatsen för analys och inspelning.

Någon bild eller ritning som visar apparatplaceringen i stativen finns inte. I det bärgade flygplanet fanns inga apparater kvar på sin ursprungliga plats. Kvar fanns några stativhyllor med sina slädar (mounting bases) som antyder hur apparaterna kan ha varit placerade.

Det finns fotografier från FRA-stationer med liknande utrustning från samma tid. Eftersom det var samma personer på FRA som planerade och installerade alla typer av stationer kan det ge en uppfattning om hur det kunde ha sett ut.

En markstation 1952, med delvis samma typ utrustning som fanns i fpl 79001

2.4.4 Underhåll

Underhåll av de enskilda apparaterna skedde på FRA Lovön, eftersom samma typ av apparater fanns på markstationerna. Felsökning och underhåll på installationerna i flygplanet gjordes sannolikt av någon på tekniska sektionens verkstad, grp 55, som hade flygplanet som sin huvuduppgift; föregångare till dagens stationsingenjörer, kanske.

Underhållsdokumentationen bestod av dels av apparatbeskrivningar för de enskilda apparaterna (se bilaga 2:4), dels mekaniska och elektriska installationsritningar från CVV. FRA tekniker hade i övrigt egna anteckningar som tyvärr inte finns bevarade vad gäller Tp79001. När det gäller Tp79002 finns mer underlag, både registrerade ritningar och några teknikeranteckningar.

Det var ett fåtal tekniker på FRA som arbetade med den flygburna signalspaningen. I Dagbok 1, grp 369, 20/6 1951 - 6/6 1952 [15] anges endast tre ingenjörer som vid fyra tillfällen deltagit i flygningarna för prov, felsökning och pejldeviering. En av dem var FRA-anställd, de två övriga FOA-anställda. En av dessa tjänstgjorde på FRA fyra månader under hösten 1951.

Enligt anteckningar i dagboken var det inte så mycket fel på utrustningen. Vid flygpass 8/51 gick ett oscilloskop sönder. Vid flygpass 16/51 rapporterades att, pulsanalysatorn, APA-11, störde mottagaren APR-5 och att triggnivåinställningen var svår att ställa in. Vid ett par tillfällen försvann matningsspänningen till spaningssystemet men det kunde åtgärdas under flygningen.

3. Luftvärdighet

Den 3 mars 1951 fastställde souschefen vid flygstaben en provisorisk instruktion för 6.transportgruppen. Av den framgår att chefen för 6.transportgruppen, som var kapten i flygvapnet, hade det odelade ansvaret för den flygoperativa verksamheten.

FRA som myndighet nämns inte i instruktionen men FOA m fl. - t ex FRA - verksamhet regleras dels i tillägg till OSF, Ordnings- och Säkerhetsföreskrifter för Flygning när det gäller 'passagerare i tjänsteuppdrag', dels i avsnitten om Beställning av flygningar och Inmontering av försöksapparater, [3].

3.1 Luftvärdighetsgranskning

Luftvärdighetsgranskning av FRA-utrustningen bör ha utförts dels efter grundmodifieringen på CVV i Västerås, dels efter installation och modifieringar av FRA-utrustningen i Västerås och på Bromma.

I instruktionen för 6.transportgruppen står det beträffande Inmontering av försöksapparater, [3]:

Den som beställer flygning skall svara för inmontering i fpl av försöksapparater

FRA-utrustningen i det grundmodifierade fpl 79001 installerades sannolikt av personal från FRA, Sektion T, med stöd av 6.transportgruppens flyg- och elmekaniker. Det är också troligt att specialister från F8, avd 6, anlätades vid behov.

Ansvaret för kontroll av hållfasthet och aerodynamisk utformning låg hos 1.flottiljingenjören vid F8.

Vad avser försöksapparaturens säkerhet ut elektrisk synpunkt och sättet för apparaturens anslutning till fpl elnät ...

hade en, av chefen FOA3 utsedd, kontrollant ansvaret för granskningen. Kontrollanten tillhörde F8 och tjänstgjorde som flygförare vid 6.transportgruppen men var samtidigt arvodesanställd som ingenjör vid FOA3 och ansvarade för den laboratorieelektriska utrustningen i 6.transportgruppens alla flygplan [3].

KFF föreslog, med hänsyn till elutrustningens stora omfattning och till sekretesskraven, följande

- 1. All tillsyn av fpl elinstallationer utföras av FOA.**
- 2. Erforderlig praktisk utbildning av den för tillsyn av elinstallationerna avsedda personalen sker vid FV verkstäder.
För fortsatta överenskommelser i detta ärende hänvisar KFF eder direkt till chefen för flygförvaltningens elektriska byrå.**
- 3. Tillsynsliggare för fpl el-, radio- och provtrålinstallationer upplägges och föres genom FOA försorg.**

FOA utsåg två personer, varav en FRA-ingenjör, Liedberg, som kontrollanter, vilket godkändes av KFF i september 1950 [18]

Fpl 79. Utbildning av kontrollanter.

Med hänvisning till ovannämnda skrivelse får ämbetsverket härmed meddela att intet hinder föreligger mot att Edra ingenjörer Huzell och Liedberg i samband med pågående installationsarbeten erhålla erforderlig utbildning beträffande elinstallationerna i fpl 79.

3.2 Konfiguration

Under den korta tid som fpl 79001 var i operativt bruk, drygt ett år, gjordes bara en förändring som med dagens definition kan kallas konfigurationsändring. Den gjordes i samband med 300 h-översynen, planerad till mitten av februari 1952, men genomförd först 22/4 – 19/5. Då bestyckades rs.plats 3, som

får LF-radar som uppgift. Det gjordes också en del ändringar i antensystemet. Bl a installeras en vridanordning för ELGAR i bukradomen.

3.2.1 Dokumentation

Apparatbeskrivningar

Beskrivningar, manualer, finns i FRA museiarkiv till många av de apparater som installerades. Det finns också mycket information om surplusmateriel på Internet. Se bilaga 2:4.

Handhavandebeskrivningar.

Någon dokumentation som beskriver handhavandet av FRA-utrustningen ombord på DC 3-an har inte kunnat återfinnas. Det som kan finnas är kanske utbildningsmaterial som användes vid den interna FRA-utbildningen av TES-operatörer [12]. Handhavandet av de enskilda apparaterna beskrivs i resp. manual.

Övrig dokumentation.

Av övrig dokumentation, t ex granskningsmeddelanden och tekniska order (TO) eller motsv., finns t.v. bara en översyns- och reparaionslista, besiktningssprotokoll från 300h-tillsynen i april 1952 [3]. Besiktningen avser det grundmodifierade flygplanet och omfattar inte någon FRA-utrustning. Enligt den av KFF föreslagna särskilda flygsäkerhetsåtgärder; ref [18], skulle FOA föra en tillsynsloggare för flygplanets el-, radio- och provutrustning.

3.2.2 Ritningsträd

Sidovy Tp 79001 ref [8], [2]	Fotografi
Falkbo Yttervy och håltagning 52-03-03	FRA ritn 2-851
Fästplåt för antenn AS-125 (pos 8 och pos 11)	FRA ritn 3-971, 3-972
Antenn AS-125/APT	RRL dwg A2608-P2
Radom för antenn AS-125/APT	CVV ritning ¹
Bottenplåt till radom (pos 13 och pos 14)	FRA ritn 2-979
Fästplåt, gavel (för antenn AT-49)	FRA ritn 3-976, 4-977
Antenn AT-49/APR-4	RRL dwg M2101
Radom	CVV ritning (se fotnot)
Fästplåt för antenn AT-38 (pos 1 - 6)	FRA ritn 3-973
Antenn AT-38A/APT	RRL dwg M313
Fästplåt för antenn AS-25 (pos 7)	(ritn saknas)
Antenn AS-25/APR2	(ritn saknas)
Fästplåt för ELGAR (pos 12)	(ritn saknas)
Antenn ELGAR (uppgift om antenn saknas)	(ritn saknas)
Radom för ELGAR-antenn	CVV ritning (se fotnot)
MUNIN Planritning (fpl 79002 med FRA-inredning 52-11-17)	FRA ritn 2-969
Stativ kraftförsörjning (styrbord längst fram, jfr FRA 4-968)	(ritn saknas)
Apparatstativ radiospaningsplats 1 (jfr FRA 4-966)	(ritn saknas)
Apparatstativ radiospaningsplats 2 (jfr FRA 4-965)	(ritn saknas)
Apparatstativ radiospaningsplats 3	(ritn saknas)
Apparatstativ radiospaningsplats 4	(ritn saknas)
Apparatstativ radiospaningsplats GC (jfr FRA 4-967)	(ritn saknas)
Ljusskärm till dubbelstråleoscillograf Cossor 339	FRA ritn 3-546
Tp 79002 Inredning, smst; CVV 56-05-09	CVV 0646 F

3.3 Publikationer

Av publikationer som rör luftvärdigheten är Provisoriskt instruktion för 6.transportgruppen, [3], den formellt viktigaste. I den finns också hänvisning till gällande Ordnings- och Säkerhetsföreskrifter för Flygning (OSF).

¹ Troligen någon av CVV-ritningarna 4991-1, 4991-3, 4992-1 och 4992-2

Därutöver finns DC 3-manual, använd som underlag för 6.tpgrp F8 (FOA) samt en förarinstruktion på svenska. Där finns inga instruktioner som berör installationerna i kabinen..

4. Specifikationsuppfyllnad

FRA-utrustningen specificerades på två nivåer:

1. De operativa kraven på materielen ställdes av FRA, byrå S, i nära samverkan med FOA, och åtgärdades av Sektion T. Kraven specificerades som en lista på huvudkomponenter (t ex mottagare, analys- och registreringsutrustning) och anpassades till prestanda på bästa möjliga utrustning som fanns tillgänglig (se ovan, avsnitt 2.4) inom givna kostnads- och tidsramar.
2. Luftvärdighetskraven ställdes av Flygvapnet och FOA 3 kontrollant (i båda fallen baserade på föreskrifter från Flygförvaltningen?) dels på F1 och CVV när det gällde grundmodifieringen, dels på FRA när det gällde spaningsutrustningen. Den utrustning som FRA ville ha ombord anpassades och installerades av FRA, sektion T, så att luftvärdighetskraven tillgodosågs.
3. Arbetsmiljökrav annat än de som fanns i OSF fanns antagligen inte. Operationshöjder mellan 4 000 m och 5 000 m gjorde att det var nödvändigt att använda syrgas eftersom flygplanet inte hade tryckkabin. I sin artikel "Firman" Om en något speciell flygverksamhet, [4] beskrivs flygpas-sen som jobbiga och kalla. Det gällde att pålsa på sig ordentligt.

FC i Malmslätt gjorde också en undersökning, ref [18], för att ta reda på om det trängde in koloxid i flygplanet. Resultatet sammanfattades så här

III. Sammanfattning.

Av de utförda proven framgår att någon otillåten CO-halt ej uppkommer i fpl varken under flygning, vid motorförläning (parkering) eller körning på marken.

5. Kvarstående anmärkningar vid leverans

Vad gäller FRA-utrustningen fanns, vad som hittills framkommit, inga kvarstående anmärkningar då flygplanet togs i bruk för signalspaning.

6. Godkännande**6.1. Godkännande av ombyggnad vid CVV; ref [18]**

Godkännande av fpl Tp 79 nr 79001
(8 bil)

Med hänvisning till rubr skr får jag härmed värdsamt insända nedanstående handlingar tillhörande fpl typ Tp 79, nr 79001, med inmont motor typ TW 92 nr 23368 (vänster) och 78017 (höger), vilka tidigare hava godkänts av FF, samt prop typ 23E50-505 nr 507 (vänster) och 9846 (höger). Fpl har överlämnats till F 8 den 22 dec 1950.

CVV A-, B-, C- och D-besiktningssprot 79001:1 nr 17-20 med bil,
Loggboksblad nr 165401-165406,
Vid CVV upprättad fpljournal,
Motorjournaler,
Vid CVV upprättade propellerjournaler,
Kamerajournal samt
Diverse originalhandlingar.

Som ovan



A E Engstrand
Tj f Styresman

6.2 Godkännande av installation av signalspaningsutrustningen

Något sådant godkännande har inte återfunnits hittills

Bilagor

1. Fpl 79001. Grundflygplan. Specifikation (2 blad)
2. Fpl 79001. Signalspaningsutrustning: Apparatförteckning
 - 2.1 Tekniska data
 - 2.2 Apparatvikter och effektförbrukning, fördelat på radiospaningsplats
 - 2.3 Totalvikt fördelat på radiospaningsplats (uppskattning)
 - 2.4 Förteckning över tillgängliga apparatbeskrivningar
 - 2.5 Matningsspänningar och effektförbrukning
3. Fpl 79001. FRA-utrustningen. Blockschema (rekonstruktion)
4. Fpl 79001. Kabininredning (rekonstruktion). 2 blad
5. Fpl 79001. Övnings- och provflygningar samt felrapporter under flygning