



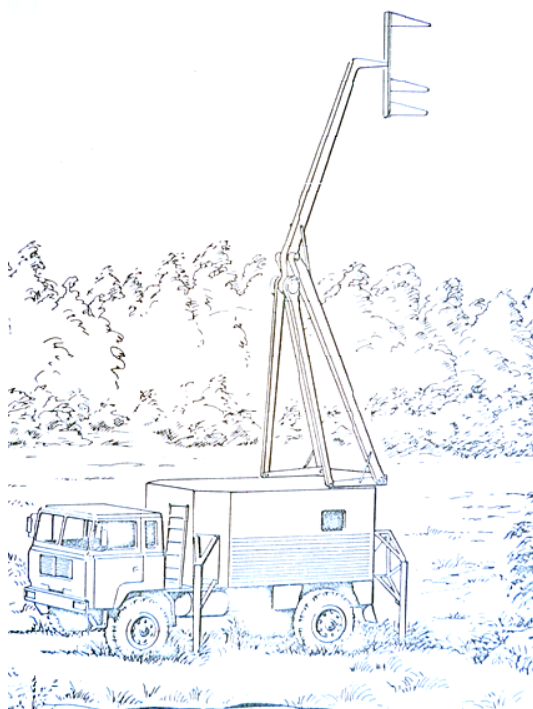
2013-11-15

Störsändare system LAGE utrustning 13 (U13)

Unikt taktisk flyg- och fordonsburet telekrigssystem som kom bort

Hans-Ove Görtz

F05/13



Omslagsbilden visar skisser på mark- resp flygstörsändare i SK 37 år 1974.

Förord

Arbetet med denna rapport påbörjades under våren 2011. En arbetsgrupp bildades och ett antal personer har medverkat i olika omfattning. Främst har Bengt Hindsefelt, Arvid Lundbäck och Ingemar Carlsson deltagit, samtliga med tidigare långa anställningar vid Kungliga flygförvaltningen (KFF) och sedermera Försvarets Materielverk (FMV). Därutöver har Niklas Nilsson, med lång erfarenhet från motmedelsområdet, medverkat med stort intresse. Tyvärr gick Niklas hastigt bort sommaren 2013 och han hann inte se det färdigställda arbetet.

Huvuddelen av arbetet genomfördes under 2012/2013.

De flesta dokumenten och skrivelserna har varit hemliga och i något fall kvalificerat hemlig vilket inneburit officiella myndighetskontakter för att få dessa handlingar granskade.

Övlt Sten Sjöqvist i Försvarmaktens Högkvarter (HKV) har gett sitt stöd för att sekretessgranska officiella handlingar. Arkivarie Per Clason vid Krigsarkivet (KrA) har även varit till stort stöd och hjälp vid Krigsarkivet.

Rapporten baserar sig på de dokument som har återfunnits, intervjuer från ett fåtal personer som varit aktiva med framtagning av systemet och uppgifter med minnesbilder i övrigt samt arbetsgruppens medlemmars personliga verksamhet.

Tyvärr har ingen materiel (U13), förutom op-hydd, återfunnits.

Beskrivningen av U13 innehåller även kompletterande information av motmedelsverksamheten i Sverige (se även FHT rapport [System Radiosändare RT-02](#)). Likaså finns även bilagor som beskriver verksamhet före U13, fördjupningar i hotbild, nyutveckling mm. Detta för att ge en bredare "bild" över den verksamhet som bedrevs under systemets utvecklingsperiod.

Någon särskild förkortningslista är inte uppgjord, förklaring finns i löpande text.

Samtliga officiella skrivelser och vissa delar som blivit sekretessbedömda och avhemligade samt anteckningsmaterial i övrigt finns arkiverat i FHT arkiv i Krigsarkivet.

Rapporten med bilagor har i sin helhet förhandsgranskats vid HKV av Överste Marcus Björkgren och vid KrA av arkivarie Per Clason under 2013 och inte befunnits innehålla någon sekretessbelagd information.

Synpunkter på rapporten mottages tacksamt – kontakt via mail hans-ove.gortz@telia.com

Stockholm 2013-11-25

Hans-Ove Görtz

Innehåll

Förord	2
Bakgrund	6
Beredning i perioden 1950 – 1965	6
Fortsatt beredning och utveckling i perioden 1966 – 1970	11
Studier ny operativ förmåga i perioden 1970 – 1972	14
Utveckling av ny telekrigsförmåga i perioden 1973 – 1974	18
Fortsatt utveckling av ny telekrigsförmåga i perioden 1975 – 1984	29
Motmedelsorganisation	40
Störsändare system LAGE utrustning 13 utveckling 1970-1982	41
Ledning och organisation	41
Projekt och teknik, uppbyggnad	41
Verifiering av störsändare U 13	41
Störsändare system LAGE utrustning 13/M utveckling 1985-1988	43
Utrustning 13 (U13) (Teknisk beskrivning)	47
Systembeskrivning – Motmedelssystem U13	47
Nya studier för nästa generation U13-NY (U131)	50
Störsändare system utrustning 13 (U13) avveckling 1989-1993	52
Bilagor	55
1 Underrättelseunderlag MOSS	55
2 Telemotmedelsstudier 1972-1974 med utdrag från TEMUS 3	65
3 TOEM – TTEM	83
4 Ny hotbild MAINSTAY och LAGE-NY (U131)	93
5 Motmedelsorganisation	103
6 Verksamhet före U13	107
7 Tidslinjal	113

Projekt U13 arkivmaterial

I FHT arkiv finns följande handlingar, material mm:

A. Arkivboxar

- Box 1; U 13 rapport m bilagor, källförteckning och intervjurapport (selektiv delgivning)
- Box 2; Avhemligade skrivelser och underlag (selektiv delgivning)
- Box 3; Avhemligade skrivelser och underlag (selektiv delgivning)

B. Datamedia

- USB-minne med skriven dokumentation, ritningar och foton i box 1

Sammanfattning störsändare system LAGE utrustning 13 (U13)

Tidigt under 1950- och 60-talet visade staber och förvaltningar intresse för *”motmedel mot flygburen spaningsradar”* och *”en ev sovjetisk luftstridsledning från flygburna stationer. Utstörning av dylika stationer bedömes av flygvapnet vara ett för försvaret gemensamt intresse”*. Redan 1951 diskuteras, vid framtagning av motmedel för blivande A32, behov av krigsflygplan *”som uppträda tillsammans med det anfallande förbandet eller i direkt anslutning till dess uppdrag”*.

Försvarsstaben gav 1963 inriktning till FRA att klarlägga förekomsten av bl a flygburen *”early-warning”-radar*.

En utvecklad störsändareutrustning (apparat 91) för A 32 A från 1960-talet, med sändare i nosrummet för störning av eldledningsradar, utvecklades men blev inte operativ. Utrustningen fanns som alternativ för installation i SK 37 fram till 1975.

Under hösten 1965 beslutade CFV att SK 37 skulle användas för operativa uppgifter med samma motmedel som AJ 37 (dvs i attackfunktion med kapsel KA och KB).

I december 1968 lämnades underlag till lufttaktisk hotbild, avseende flygande spaningsradar: *”Möjligheter att stridsleda från flygplan har fram till idag inte varit alltför stora. Man har emellertid under sista året observerat en ombyggd TU-114 (CLEAT), försedd med en stor rotodom monterad på ryggen.*

FMV (Underrättelsecentralen) gav 1969 en omfattande analys i en rapport om sovjetisk flygburen spaningsradar FLAT JACK i flygplan Tu114 - system MOSS.

FOA fick i uppdrag av CFV 1970 att genomföra *”Studier av fpl SK37 utnyttjande som motmedelsflygplan”*. Hotbilden beskrevs då kortfattat enligt följande: *”Hot fi patrullerande jakt, jakten stridsleds av fpl MOSS (L-band)”*.

I november 1970 beslutar CFV avseende samordning av AJ 37 frågor beträffande motmedelssystem, kapslar, att *”KE är en störsändare exklusivt avsedd för Sk37 (störfpl) och avses vara en utveckling av app 91”*.

CFV påpekar 1971 att *”Ytterligare en motmedelskomponent kan komma att vara stridsekonomiskt lönsam, störutrustning mot vissa former av spaningsradar (app KE i Sk37)”*.

Parallellt pågick studier: TEMUS (Telemotmedelsunderlagsstudier) och lämplig utrustning inom 800-900 MHz studerades.

Under 1973 beslutade CFV att system KE med apparat 91 skulle avvecklas. I och med detta beslut påbörjades en ny inriktning av en teknisk störsändare.

TEMUS 3 rapporten från 1974 beskrev den nya telekrigsförmågan mot MOSS *”system LAGE”* för en flygburen utrustning till SK 37 och en markburen version.

Förslagen i rapporten innebar även att CFV beslutade i PTTEM och PTOEM i december 1974 att system LAGE (LAGE/A – flygversion, LAGE/T – fordonsburen markversion) skall utvecklas. I SK 37 skall en operatör manövrera system LAGE från den bakre sittplatsen.

Utvecklingsarbetet forcerades fram för system LAGE, sedermera benämnt system U13 (utrustning 13), för en planerad anskaffning och operativ drift under åren 1978/79. Samtidigt kom indikationer på att en nyutvecklad rysk *”early-warning”* station, med annat frekvensband, och modernt flygplan skulle ersätta MOSS år 1984.

Under 1977/78 utprovades U13 i en simulator – med FLAT JACK data – och U13 befanns uppfylla alla tekniska krav. En fantastisk prestation, med tanke på svårigheterna att få kompletta underrättelser, av den tekniska kompetens vi hade i landet. Parallellt genomfördes studier *Luftförsvaret i nästa sekel (LINS)* varvid ett spelkort för nästa generation av LAGE *Bakgrundsstörsändare (LAGE 90)* utarbetades (för frekvensbanden S-C) och användes.

Under 1981 beställdes realiserbarhetsstudier för maskerande bakgrundsstörsändare (LAGE 90) med ny beteckning (LAGE-NY - U131) hos SRA.

Arbetet med U13 var försenat av olika skäl och samma år beställdes projektering och seriebeställning till industrin (SRA) om 12 st utrustningar. Det avsåg 6 st U13/A och 4 st U13/T samt 2 st för Ue. Hösten samma år beslutade CFV om PTOEM Markradarstörgrupp U13M och Flygburen radarstörgrupp U13F.

Under 1982 beställdes installation av markutrustningar, hydda och fordon, vid FFV Underhåll med planerad leverans under 1985-86.

Under budgetplaneringen senvåren 1983 beslutade CFV att SK 37 inte skulle utrustas med U13F. Markversionen (U13M) ansågs ha en viss operativ funktion för utbildning och övning samt som framtida ”plattform” för en ny teknisk version och U13M utveckling fortsatte med slutproduktion till 1988.

Före leverans av U13M grundversion var MOSS ersatt och U13M hade förlorat sin roll som telekrigsvapen.

U13M levererades inte till Flygvapnet – den färdiga utrustningen förrådsställdes i Arboga och utrustningen kasserades sedermera efter ett antal år. Hela projektet kostnadsberäknades till ca 100 Mkr.

Parallellt med produktionen av U13M pågick studierna av LAGE-NY, U131 (en modifierad U13) – som avsågs vara en störsändare mot det nya hotet A-50 MAINSTAY.

Avslutningsvis deltog U13M i en övning i S Sverige under 1996. Vad som beslutats med fordon och hyddor därefter är inte känt.

Den genomförda utvecklingen av teletekniska motmedel med LAGE/U13 har lämnat ett starkt bidrag till kompetens inom staber/förvaltningar och industri vad gäller studier, prov- och försök, konstruktion och produktion som sammantaget med annan teleteknisk utveckling skapat ett brett kunnande i landet under ”det kalla kriget”.

Bakgrund

Beredning i perioden 1950 – 1965

I samband med 1951 års utredning "Förslag till motmedelstjänstens organisation mm" utarbetades ett "PM angående motmedelsutrustning i krigsflygplan främst fpl 32" med en beskrivning av användning av teletekniska motmedel i attackflygplan och spaningsflygplan samt behov av specialflygplan – som blev uppstart för utveckling av kapslar, varnare mm – se även bilaga 6.

Under 1954 anger CFV till Fst avseende motmedelstjänst att det är önskvärt att det utvecklas teletekniska motmedel mot *Flygburen spaningsradar*.

CFV beslutade om störsändning mot radar från 1958 samt beredning och beslut om införande av telemotmedel i fpl 32 år 1960 avsedd för störning av eldledningsradar.

Under tidigt 1960-tal gav Fst ny inriktning till FRA att bevaka förekomsten av: "Sovjetiska möjligheter att stridsleda förband över och i närheten av svenskt område".

I FF månadsrapport från augusti 1961 av ELP framgår att: "Fortsatta arbeten för framtagande av störsändare avseende för prov mot flygburen radar".

Vid Saltsjöbadskonferensen hösten 1961 angav FS/Plan i H PM avseende telemotmedelsorganisationen, Ag *Luftstridsmedel*, att för framtida behov: "Utspaningen av teletekniska signaler.....har givit vid handen att nya, sovjetiska telenavigeringssystem är tänkbara och en uppföljning av dylika system sker kontinuerligt vid flygvapnet....Uppmärksamheten är även riktad mot en ev sovjetisk luftstridsledning från flygburna stationer. Utstörning av dylika stationer bedömes av flygvapnet vara ett för försvaret gemensamt intresse".

I FOA rapport från augusti 1962 vad avser *Prognos stormakt B: radar* att "det finns i TU-16, Tu-95 och i övrigt intet".

Försvarsstaben gav under 1962 FOA i uppdrag att: "Studera teknisk principlösning för flygburen telespaning med tillämpning på fpl S37". En förutsättningslös utredning var behovet.

I perioden diskuterades om SK 37 användning fram till beslut om *Huvudspecifikation för system 37* (kap 1.1. pkt 2,0,0) som godkändes av CFV varvid framgår följande: "Sk 37 skall i första hand utnyttjas för typinflygning i dubbelkommando (Dk) och förses med härför erforderlig utrustning och skall i övrigt överensstamma med motsvarande utrustning i övriga versioner.

Definitiv ställning har ej tagits till Sk 37 operativa utnyttjande under krig. Möjligheter skall finnas att utrusta fpl för störuppdrag som stöd åt förband (fpl) som utför attack- eller spaningsuppdrag eller för speciella telespaningsuppdrag.

Beväpningsutrustning för annan operativ verksamhet skall ej förutses".

Och under 1963 gav Fst ytterligare en uppgift till FRA att med teknisk signalspaning bevaka förekomsten av: "Flygburen "early warning"-radar".

Under september 1963 lämnar FS/Plan i PM till FF och FOA ”Operativa synpunkter på telemotmedel i fpl 37” där även beskrivs ”Utnyttjande av Sk 37 för motmedelsändamål”. Av PM framgår motiv att ”med specialflygplan (t e Sk 37) genomföra störning utanför räckvidd” minska risken för lvr motverkan mot vapenbärande fpl. Den störinsats som skapas från A 37 bedöms inte ge tillräcklig störtäthet utan tekniskt komplicerade lösningar och automatisering. ”I Sk 37 kan det vara möjligt att genom närvaron av en operatör förenkla de tekniska lösningarna”. Den kapselinstallation som planeras ger begränsade möjligheter. ”I Sk 37 kan nosutrymmet utnyttjas vilket ger väsentligt större möjligheter till antennförstärkning”. Närmare studier av störteknik kan medföra lösningar som kräver specialfpl utan vapen. ”Exempel på detta är skenföretag att splittra fi luftförsvaret”. För att göra rätt urval av motmedel vid planering av attackföretag bör detta föregås av telespaning. ”Sådan telespaning fordrar ett två-sitsigt fpl och torde kunna utföras med utrustning som kan medföras av Sk 37”. För att möjliggöra utnyttjande av SK 37 för motmedels- och telespaningsuppgifter är det angeläget att inga åtgärder vidtas med fpl som förhindrar att:

- 2-sitsigheten kan utnyttjas operativt
- erforderlig primärkraft bibehålles
- yttre last kapslar och extratankar – kan medföras
- nosutrymmet kan disponeras för tillkommande störnings- och spaningsmateriel samt
- fpl prestanda i övrigt medger insättande i A 37-förband

Sammanfattningsvis föreslås i PM att ”Fpl Sk 37 föreslås att operativt utnyttjas såsom specialfpl för kvalificerade störuppgifter och för telespaning i anslutning därtill”.

I FF installationsunderlag till SAAB från 1963 framgår att för fpl SK 37 används tre olika kapslar KA, KB och KD. ”Kapsel KA innehåller sändare och modulatorer, kapsel KB innehåller fjällare och teleutrustning och kapsel KD innehåller mottagare och elektronik för signalbehandling.

Om Sk 37 enbart har kapsel KA och KB manövreras den från framsits. Om kapsel kombination KA-KD används skall särskild operatör manövrera dessa från KD indikator i baksits”.

1963 anger CFV till FRA behov av ökad samverkan.

Under 1963 beskriver TUAB i rapport Kapsel KC i motmedelsutrustning fpl 37 att ”Eventuellt kan även den tvåsitsiga Sk 37 komma in i bilden”.

I slutet av 1963 har ett sammanträde genomförts inom FMV systemgrupp 37 och av protokollet framgår: ”Beträffande motmedel saknas underlag helt. Inget underlag (app27, KA, KB, KC, KD) kan lämnas. Beslut saknas avseende vilken utrustning som ska ingå i fpl”. Strax därefter anger gruppen behov av underlag avseende ”bl a dk-versionens operativa roll och dess motmedel”. Det intensiva arbetet resulterar att systemgrupp 37 beslutar tidigt 1964 att ”ärendet tas upp med CF då FF och FS har olika uppfattningar”.

I FF skrivelse ”Basprogram flygmateriel 64/72” beslutas angående motmedel att ”X-band version app 91 medges ej”.

Systemgrupp 37 ger i februari 1964 en orientering avseende ”Motmedel: App 27, KA, KB, KC. För KD som avses användas i Sk37 lämnades inga kostnadsuppgifter”.

I CFV Anvisningar för inriktning av materielanskaffning fr om 1965/66 från den 23 mars 1964 framgår intet i Bilaga 5 Motmedel eller Bilaga 8 Krigsflygplan om ev behov av SK 37.

I FF föredragningslista från april 1964 avseende AJ 37 motmedel anges att:

- Kapsel KA, KB – KC utgår

- FF planering ”System 5 = motmedel, System 15= Forskning, försök och prov”

I FF materiel kontoplan för 1964 avseende System 5 anges: ”b) Motmedel. Speciellt störflygplan för elektronisk störning finns icke upptagna i FF planer”.

Under januari 1965 redovisade FOA sin utredning (AH646). I rapporten diskuteras följande två alternativ:

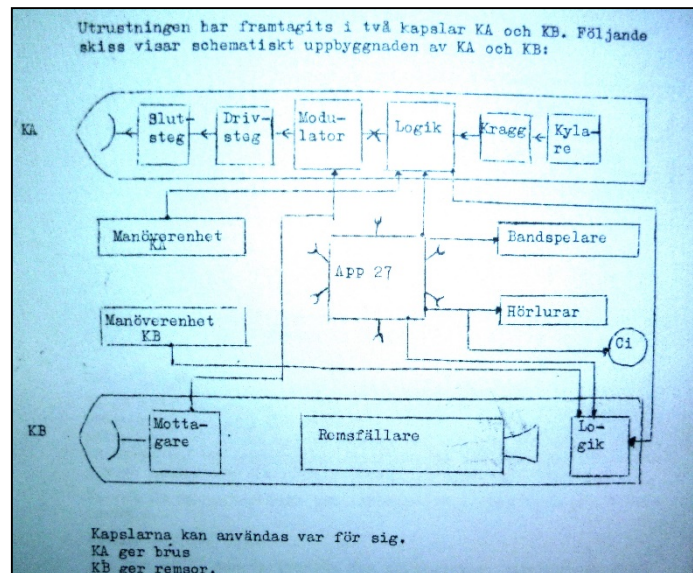
- ”1. Signalspaning från fpl Sk 37, alltså flygplan med plats för en motmedelsoperatör,
2. Flygplan S 37 med företrädesvis radar – signalspaningsutrustning, som även kan medföra annan spaningsutrustning.

Medför införandet av en operatör i systemet av ekonomisk, organisatorisk eller annan art, är alternativ 2 lämpligt.

Förutom kapselmontering finnes möjlighet att placera radarspaningsutrustning i nosutrymmet på fpl Sk 37”.

CFV skrivelse från 24 februari 1965
Anvisningar för inriktning av materielanskaffning och ekonomi (där missivet ersätter 1964 års skrivelsemissiv från den 23 mars) med bibehållna bilagor från 1964! Denna skrivelse medför ingen förändring – intet om användning av SK 37.

FS/Plan ger i Orientering angående specialradarmateriel i mars 1965 en beskrivning över utrustningar för fpl 32, 35 och fpl AJ 37. Samma utrustning som AJ 37 (kapsel KA och KB med App 27) för SK 37 framgår här intill.



Under 1965 läggs spärrar i bemyndigande plan 65/66 avseende beställning av specialradar.

Flygöverdirektören (FLÖD), Lars Brising, som ansvarig för 37-systemet (C 37) vid FF skriver i MEDDELANDE H8 den 14/9 1965 till CFS, CF och CEL avseende Utrustning i SK 37 följande:

”Ett flertal olika taktiska användningar av SK 37 har diskuterats. Besked om vilka utrustningar som skall ingå i fpl skulle ha lämnats SAAB för två månader sedan. Genom förhandlingar med SAAB har en tidsfrist fram till 15.11 erhållits. Kompletta installationsunderlag; kablageunderlag, vikter, volymer, sammanställningsritningar, skall lämnas före 1.1.66 (etapp 8). Mot bakgrunden av FS och FF krav på tidigareläggning av SK-fpl måste ovanstående tider absolut hållas.

C37-FLÖD hemställer att FS och beordrar att berörda instanser inom FF följer nedanstående program ledande till önskat beslut.

1. FS preciserar önskad taktisk användning av SK 37, jakt, attack, spaning eller telestörning (FF kan biträda med tekniska uppgifter), mot bakgrund av fpl användning som skolfpl, utbildning och tillgång på f.nav etc (25.10.65).
2. FF/F fastställer dagsläget beträffande taktisk utrustning. (10.10.65).
3. FF/F undersöker eventuella möjligheter till beväpning och taktisk utrustning mot motmedelsutrustning (ekonomi, tidsplan, installationsmöjlighet). (20.10.65).
4. FF/F preciserar tänkbara alternativ till motmedelsutrustning samt i samråd med F möjligheter till installation av dessa. Tidsplan och ekonomi skall redovisas. (20.10.65).
5. Förslag till utrustning utarbetas gemensamt av Grp 37 representanter ur FF och FS och föredras för CFS resp C37 (1.11.65).
6. Besked till SAAB (5.11.65).”

Flygöverdirektören (FLÖD), Lars Brising, sänder den 27/9 1965 avseende navigeringssystem för fpl 37 att ett antal frågor ”Omedelbart bli föremål för närmare beredning...

7. Motmedelsutrustning

Taktisk användning av utrustning i AJ 37

Definition av utrustning till Sk och S 37”

FLÖD fortsätter med en genomgång i november, med grupp 37, från orientering FF/FS avseende utrustning i ”syfte att fastställa Sk 37 utrustning vad avser beväpning och motmedel”.

Inom spaningsgrupp för Spaningsutredning SU37 anges 1965 att ”Sk 37 bör ej bära signalspaningsutrustning – dåligt resursutnyttjande i krig”. I samma grupp fortsätter diskussionen om S37 möjlighet att bära signalspaningsutrustning istället för SK 37. Av anteckningar framgår resonemangen att kapsel KD (spanings- och registreringsutrustning) planerad för S 37 (och SK 37) utgår då app placeras i S 37 flygkropp. Det innebär inget behov för SK 37. Senare samma höst beslutar Spaningsutrustningsgrupp Ug37S att ”plats för telesispautr medföres i S37. Opanv av Sk37 överlämnas till särskild utredning”.

Flygstabschefen G Odqvist beslutar den 11/11 1965 att som orientering skicka ut VPM ang utrustning för Sk 37 användning i krig till KFF, C E1 – C E4 och FS chefer som utarbetats vid FS/Plan av dåvarande mj Hovgard. I det omfattande VPM beskrivs bakgrund, operativa användningsområden, användning vid vapeninsats, aktuell motmedelsutrustning, taktiska motmedelstillämpningar, ekonomiska förutsättningar mm. Sammanfattningsvis framgår fpl SK 37 begränsade räckvidd som ett hinder för att fullutrusta fpl med vapen, dvs fpl SK 37 betraktas som reservfpl och vid attackinsats utnyttjas enbart som medföljande fpl för ökad störtäthet.

VPM används som underlag för CFV beslut H3 – och där beslutet biläggs såsom *Bilaga 8.1* (tillhörigt CFV beslut 24/2 1965). Med *Bilaga 8.1* (utgiven i skr 11/11 1965) med *VPM ang utrustning för Sk 37 användning i krig* (se nedan) som grund för CFV **FÖREDRAGNINGSBESLUT H 3** beslutar CFV följande:

- a) ”Sk 37 skall i krig kunna användas för telestörningsuppdrag som stöd åt förband (fpl) som utför attack- eller spaningsuppdrag samt för mindre kvalificerade attack- och jaktuppgifter som reserv för ordinarie stridsflygplan.
- b) Fpl Sk 37 skall i krig fördelas på våra ordinarie divisioner. Frågan om detta skall föranleda en ökning av antalet ff/div lämnas t v öppen i avvaktan på närmare utredning.
- c) Sk 37 skall utrustas med app 27, installation för KA/KB, arak och akan enligt för AJ 37 gällande specifikation samt system 91, vilket som utrustning för Sk 37 skall benämnas system KE. Arak dock endast i balkläge 6 och 7.

Utrustningen skall installeras enbart för betjäning från framsits. Möjligheterna att medföra en andra man i fpl skall dock finnas kvar.

Anskaffning av för Sk 37 speciellt avsedda KA/KB, akankapslar samt ammunition skall ej förutsättas.

På system 91 utföres för installationen nödvändig modifiering. Vidare skall beaktas möjligheter att förenkla presentations- och manöverorgan m h t förarbetjäning.”

Enbart en kort diskussion görs beträffande annat utnyttjande: ”Fpl används för specialuppgifter varvid man utnyttjar möjligheten att medföra annan utrustning än stridsversionerna och ev en andra besättningsman. Med hänsyn till att ett konkret underlag för projektering av Sk 37 skall lämnas måste dock målsättningen för Sk 37 ev operativa användning nu begränsas till uppgifter som kan lösas med praktiskt taget helt definierade utrustningsalternativ.

Detta medför betr fpl ev användning för specialuppgifter att dessa måste begränsas att omfatta enbart telemotmedelsuppgifter med en för Sk 37 modifierad apparat 91 (framtagen för A 32) och/eller med kapsel KA och KB som framtages bl a för AJ 37”.

Med utgångspunkt från underrättelseunderlaget och behovet av att SK 37 kunde ge operativ effekt i attack- respektive spaningsinsats påbörjades nu ett intensivt utvecklingsarbete för att utrusta SK 37 med lämpligt telemotmedel.

Under 1965 anges i FF planering för anskaffning av System 5 att ”Kapsel KD utveckling senareläggs till efter 71/72”. Samma år anges att kapsel KD ej är beställd.

FF gav fortsatta uppdrag till FOA i november 1965 avseende fpl 37 motmedel där det i bakgrundteckningen framgår att en sammanfattande bild saknas vad den tänkta motmedelsutrustningen ger i stridsekonomisk effekt och där bl a frågan reses vilken roll som gäller för den operativa användningen av fpl SK 37 som motmedelsbärare. Fyra uppdrag ges som omfattar AJ37 och S37 med högsta prioritet för svar före 1/4 1966 och med lägsta prioritet ges uppdraget:

”3...värdering av ett separat motmedelsflygplan i form av fpl Sk 37 utrustat med App 91 (samt kapslar KA och KB) och insatt i samband med attack- eller spaningsföretag.”

Behandlingen av uppdraget ansågs anstå till efter den 1/4 1966.

FS/Plan gav följande synpunkter i skrivelse i december 1965 till Marinstaben (MS) som arbetade med *Studier av inhämtande underrättelseverksamhet* – där MS angivit rubrik *radarspaningsflygplan* – stycket bör ändras till: *”Uppgift på flygande rrstationer har icke medtagits. Önskade prestanda kommer att utarbetas inom FV med början under 1965. Sannolikt kommer radarutrustningen att vara av dopplertyp varigenom rörliga mål indikeras såväl över land som hav. Antalet flygande rrstationer kommer att vara mycket begränsat”*.

Fortsatt beredning och utveckling i perioden 1966 – 1970

FMV underrättelsecentral gav 1966 följande beskrivning avseende ”Nuläget och bedömd utveckling, östsidans flyg...:” *”Många av de äldre fpl får andra uppgifter såsom t ex signalspaning, flygburen stridsledning och telestörning”*.

I TEDAM-gruppen anges under 1966 att: *”Vidare skall störsändare från A32 modifieras och överflyttas till Sk 37 när A32 utgår. För L- och S-band utnyttjas modifierad App 91 för övningsstörning”*.

Till ÖB Luftförsvarsutredning, LFU 67, lämnade FMV UC i PM, avseende Måltypsunderlag, ingenting om flygande spaningsradar!

Planering för SK 37 fortsätter men under 1966 sker inskränkning avseende SK 37: *App KE 67-74, 5,8 mkr, UTGÅR*. I Flygelektros omplanering inför revidering av CFV långtidsplan 67-74 modifieras planeringsförutsättningen till:

*”Motmedel för Sk 37
Varnare (app 27), manöverapp KA, KB för samtliga fpl.
L37 bibehållit app KE (ombyggd app 91) med manöverapparater.
App KE: utvecklingstakten dragits ned, utveckling pågår till 73/74”*.

CFV anger i sina kompletterande synpunkter i juli 1967 inför ÖB67 följande:

*”Telemotmedel målsättningen; Luftburna motmedel att reducera våra flygplanförluster i krig, en sekundär målsättning är att frambringa en telestörd luftförsvarsmiljö i vilken utbildning, övning och test av våra luftförsvarsförband kan ske
Ram 1; Utrustning för Sk 37 fpl för operativa störuppgifter kan ej komma till utförande,
Ram 2; Fpl Sk 37 kan utrustas för operativa störuppgifter enligt plan
Ram 3; som ovan – 20 fpl KE”*.

1967 diskuterades uppdrag vid FOA från FV – FV önskade att *”SK 37 app 91 bör bedömas, liksom SK 37 medverkan vid A/J- och S-företag”*.

1967 beslutar CFV (FS/Plan) att mht neddragning av antalet flygplan 37 så skall ett antal app 91 (som är överskott) modifieras till L-band (4 utrustningar).

Dåvarande kn (FS/Sign) Bertil Olandersson var under flera år vid Fst/S den handläggare som svarade för ÖB handläggning avseende motmedel under ett antal år i mitten av 1960-talet.

Han var även mångårig sekreterare i den särskilda arbetsgruppen Telekrigföring (sedermera Ag Telekrigföring). I Protokoll från 27/10 1967 framgår bl a avseende framtagning av hotbilden 1975-1980 följande:

”Telekrigföring får inte betraktas som något närbetonat eftersom denna är klart integrerad med övrig stridsverksamhet. Telehotbilden är således en del av den totala hotbilden.

Exempel på motmedelsinsats mot oss i viss miljö bör uppgöras mot bakgrunden av integrerad mark- sjö- och luftoperativ verksamhet.”

Underrättelserna angående flygande spaningsradar tilltog och det föranledde Fst att den 11/7 1968 att utge en extra underrättelseorientering benämnd *Flygburen luftbevakning och stridsledning i SSSR*. Av orienteringen framgår *”Förekomsten av flygburen radarluftbevakning och ev även stridsledning i SSSR kan nu anses bekräftad. F n bedöms ett mindre antal flygplan av typ Tu-114 (CLEAT) finnas utrustade för detta ändamål.*

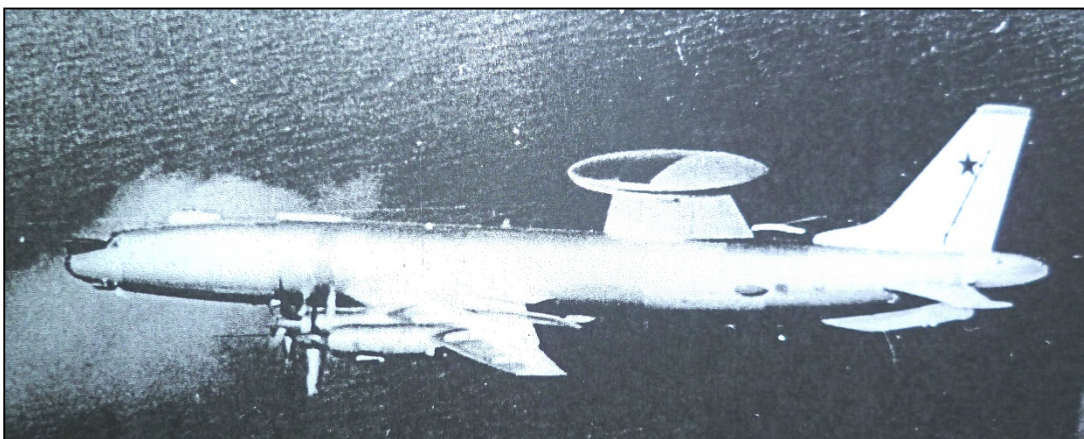
Hittills har dessa flygplan observerats i Norra Ishavs-området och indikationer finns på samverkan med flygplan FIDDLER (långdistansjaktflygplan) i detta område.

Huruvida ett flygburet luftbevaknings- och stridsledningssystem kommer att införas även inom andra luftförsvansområden kan f n icke bedömas men Östersjö- och Svarta Havs-områdena bedömes som tänkbara.

Med hänsyn till de fördelar ett sådant system erbjuder, bl a genom förbättrad räckvidd och låghöjdstäckning har det bedömts vara av största intresse att erhålla mesta möjliga information om det sovjetiska systemet.

Av särskilt intresse är

- om och var systemet finns i operativ tjänst*
- dess operativa status*
- systemets taktiska utnyttjande. Luftbevakning och stridsledning eller enbart luftbevakning. Patrullbanornas utseende, läge och höjd. Patrulleringstider. Skydd, ev jakteskort;*
- tekniska uppgifter, som kan ge en uppfattning om räckvidd och störhållfasthet samt flygplanprestanda och flygplansårbarhet.”*



Fpl Tu-114 CLEAT (ombyggd) med radar FLAT JACK – senare beteckning Tu-126 MOSS

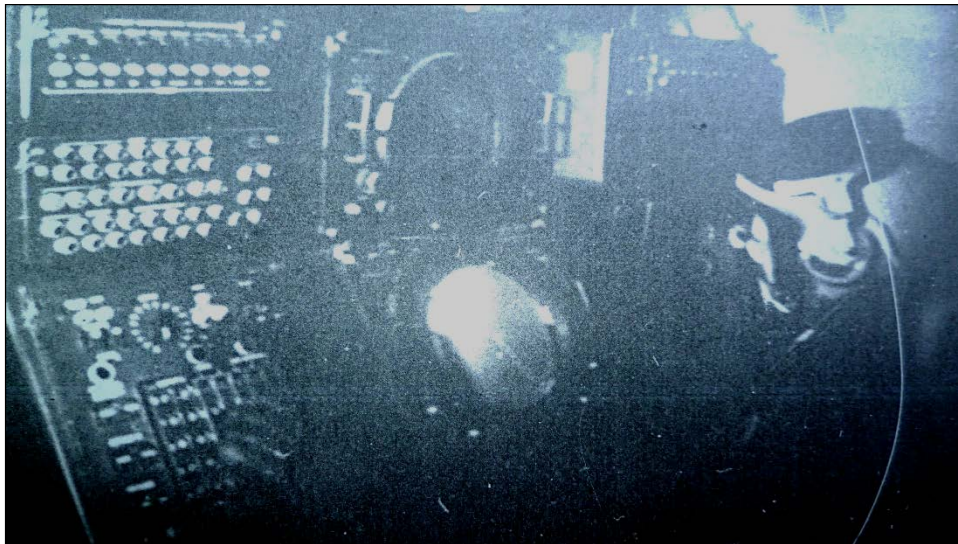
I orienteringen bifogades även synpunkter på flygburna luftbevaknings- och stridsledningssystemens tekniska möjligheter – bilagan bedöms ha ett allmängiltigt intresse

(avseende vår underrättelseinformation under slutet av 1960-talet) och återfinns i sin helhet i bilaga *Underrättelseunderlag MOSS*.

FMV, underrättelsecentral (UC) fortsatte under december 1968 genom att i *Underlag till lufttaktisk hotbild* göra följande beskrivning: ”Möjligheter att stridsleda från fpl har fram till idag inte varit alltför stor. Man har emellertid under sista året observerat en ombyggd Tu-114 (CLEAT), försedd med en stor rotodom monterad på ryggen. Rotodomen som har en diameter av ca 10m och en tjocklek av ca 1-2m, innehåller antenn för luftspaning, sannolikt även för stridsledning.”

I FMV:UC *HPM hot flygburen radar* den 16/1 1969 lämnas en omfattande beskrivning avseende *Flygburen utrustning* som tydliggör ovanstående underlag:

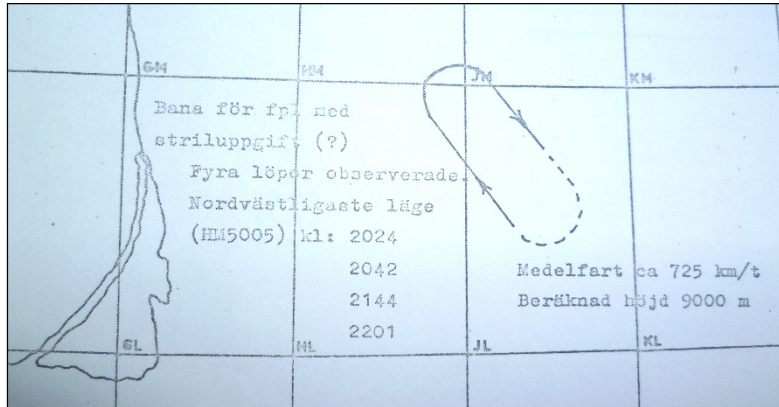
”Möjligheter att stridsleda från fpl har fram till idag varit praktiskt taget obefintlig. Visserligen har man observerat fpl BEAR, utrustad med en stor nosmonterad spaningsradar, flyga på spaningsuppdrag i Norra Atlanten och ishavet men den har troligen endast haft till uppgift att förlänga upptäcktsavståndet mot t.ex. lågt flygande enheter eller fartyg. Man har emellertid under sista året observerat en ombyggd Tu-114 (CLEAT), försedd med en stor rotodom monterad på ryggen. Rotodomen har en diameter av ca 10 m och en tjocklek av ca 1-2 m. Av interiörbilder att döma förefaller anläggningen att, förutom att tjänstgöra som spaningsradar, även kunna användas för stridsledning. Detta fpl, som f.n finns i ett 10-tal exemplar, har fått NATO-beteckningen MOSS. Man bedömer att denna typ av strilssystem kommer att byggas ut. Av allt att döma opererar redan i nuläget FIDDLER med ledning av MOSS”.



Interiörbild Tu-114 CLEAT med indikator till radar FLAT JACK

Tidigt under 1969 skickade FS ut *Underrättelser från radarluftbevakningen* information rörande *Flygburna radarstörningar februari 1969*. I rapporten nämns i samband med remsfällning och störning från sannolikt fpltyp Tu-16 följande:

”Under och efter remsfällningarna 28/2 kl 2007-2039, observerades ett (?) fpl göra fyra löpor i en bana Siauliai-området enl skiss bil 2. Fpl för stridsledning och/eller luftbevakning?”



Utskuren bild från bilaga 2 i FS und-rapport från radarluftbevakningen 28/2 1969

I mitten av april 1969 gav FMV:UC ut en skrivelse *Sovjetisk flygburen spaningsradar*, utarbetad av dåvarande l.bing B Frössling. Skrivelsen innehåller den mest omfattande tekniska analysen av systemet MOSS/FLAT JACK och bygger på underrättelser som fanns tillgängliga till och med mars 1969. Rapportens innehåll finns beskrivet i bilaga *Underrättelseunderlag MOSS*.

Med utgångspunkt från underrättelseunderlaget och sannolikheten att MOSS kunde operera i Östersjö-området ökades intresset för att skapa ett nytt lämpligt telemotmedel.

Studier ny operativ förmåga i perioden 1970 – 1972

Under mars 1970 beskriver dåvarande kn Hindsefelt i CFV skrivelse behovet av motmedelsstudier inom FV inför kommande beslut om införande av viss motmedelsmateriel. Studiebehovet är föranlett främst för kommande regeringsbeslut avseende anskaffning av kapsel KA. Utöver detta anges att: *Förutom KA kommer i en nära framtid ytterligare motmedel att behöva studeras inför CFV beslut:*

- CW-kapacitet i app 27
- app KE
- app 48
- IR-facklor till KB
- användning av SK 37 och J 32 B för motmedelsuppgifter i krig.

FOA fick i uppdrag 6612 (1970) *Telemotmedel för fpl AJ37, S37 och SK37* att redovisa plan för arbete 70/71 avseende ”*Studier av fpl SK37 utnyttjande som motmedelsbärande eskortflygplan*”. SRA fick uppdrag att ta fram prototyp Kapsel KE för SK 37.

I Teknisk Prognos 1970 (TP 70) utgiven av FMV 1/4 framgår att den avses utgöra underlag för överväganden beträffande konsekvenserna av den militärtekniska utvecklingen. Med prognos tiden fram till år 1987. I kapitel VII, pkt 3. *MATERIEL FÖR STRIDEN I LUFTEN* framgår i avsnittet 3.4 *Flygplan avsedda för speciella ändamål* bland annat att: ”*befintliga*

radarspaningsflygplan kommer att kvarstå till senare delen av perioden då mer speciella typer kommer att framträda". I avsnittet 3.9 Materiel för luftbevakning framgår även att: "Stormakterna har flygburna radarstationer för låghöjdsbevakning, främst över vatten. IK är integrerat i radarsystemet och flygplanen är i vissa fall utrustade som strilcentraler". Slutligen beskrivs i punkt 3.11 Materiel för stridsledning att: "Flygburen spaningsradar får större betydelse för bekämpning av mål på låg höjd. Målföljningen förbättras och får möjlighet att påverka informationsinsamlingen".

I CFV beslut från april anges följande för en kompletterande utprovning:

1. Etapp 1 – kompletterande teknisk utprovning (91:1 verkan mot lv eldlednadar PE-07).

Flygning utföres av C F15 med två A32A genom målflyggruppens försorg och radar placeras inom F 15 övningsområde. Detta genomföres under våren 1970.

2. Etapp 2 – Störflygning för strilutbildning (genomföres i samband med F2 utbildning)

3. Etapp 3 – flygning som enskilt uppträdande störförband. System 91:1 Användbarhet i separata störföretag kommer närmare att studeras. Detta planeras ske i samband med övningar. "Underlag för en sådan begränsad utprovning kommer att införas i en senare skrivelse".

Med ovanstående planerad etapp 3 kan slutsatsen vara att förberedelser pågick för att pröva användbarheten i att störa radarspaningsflygplan MOSS.

Bakgrunden var även det pågående Telemotmedelsunderlagsstudien (TEMUS), motmedelsarbetet avseende fpl 37 och fpl 32B och i en särskild bilaga till CFV skrivelse Överväganden beträffande app 91:1 användning med underlag från TEMUS framgår följande:

"Hot från parullerande jakt

Jakten stridsledd av fpl MOSS (L-band) och utnyttjar själv siktesradar på X-band. Hotet är således inte åtkomligt med app 91."

Övriga hotbeskrivningar innebär att app 91:1 inte väntas ge någon utdelning.

I FOA TEDAM grupp framkom 1970 beträffande "typ 91 – de förväntas räcka till 1977, varefter typ 91 kanske överförs till Sk 37".

I november 1970 beslutar CFV avseende samordning av AJ37 frågor att "KE är en störsändare exklusivt avsedd för Sk37 (störfpl) och avses vara en utveckling av app 91. Studier av denna avses ske 70-71 och eventuell framställn om projektering planeras prel till 710701".

I CFV planeringsanvisningar 1970 för perioden 71-77 anges bl a:

"Fpl Sk 37: 24 fpl förses med App 27 och installation av KA/KB. App KE (maskerande störsändare – prel reviderad App 91) projekteras för leverans omkring 1977, endera för nos- eller pod montage".

I FOA skrivelse från december 1970 App 91:1 operativa användning framgår att: "FMV-F får konkretisera sitt förslag till ombyggnad av materielen i syfte att förbättra dennas tillgänglighet och allmänna prestanda. Det framgår också, enl FOA mening, som önskvärt att genom FMV-F försorg det kommer fram ett underlag visande kostnader, tidsplan etc för 91:1 modifiering möjliggörande insats mot flygburen luftspaningsradar etc."

(av blyertsanteckningar i skrivelsen framgår även: *Rysk luftburen radar (MOSS) ligger på L-band (800 MHz) 91 ligger på ca 3000 MHz Modif innebär bl a nytt sändarrör för 91 som bedöms vara föråldrad*”).

Nu avslutas utvecklingsarbetet, med Apparat KE (delar av app 91) i SK 37 nosutrymme placerad störsändare mot eldledningsradar, och fokus flyttas till åtgärder mot MOSS

I FOA digra svar juli 1971 på FMV utredningsuppdrag framhålls vid flera tillfällen vid den stridsekonomiska värderingen av fpl SK 37 utrustat med app 91 att ytterligare diskussioner kan genomföras inom TEMUS. I den förda diskussionen framgår att SK 37 är utrustat med apparat KE (vilken är en modifiering av system 91). I FOA rekommendationer framgår att fortsatta studier av motmedelsutrustning för SK 37 avses ske inom TEMUS. *”Härvid kan en modifierad KE vara ett alternativ. I avvaktan på detta bör beslut ej fattas att anskaffa KE i nuvarande utförande.”*

CFV påpekar 1971 vad gäller stegframställan 2 till regeringen avseende kapsel KA att det behövs 2 st för fpl SK 37. samt att *”Ytterligare en motmedelskomponent kan komma att vara stridsekonomiskt lönsam, störutrustning mot vissa former av spaningsradar (app KE i Sk37)”*.

Med CFV skrivelse från 1 februari 1972 *Telemotmedelsstudier inom FV under 1972* har FS/Plan fått tillräckligt med underlag för att påbörja arbetet som blir benämnt TEMUS 3. Skrivelsen tydliggör inriktningen på studieverksamheten enligt följande:

- ”1. Användningen av SK 37 i krig (enligt beslut 1965 ska SK 37 i krig kunna utföra telestörning som stöd åt attack- och spaningsfpl samt utföra mindre kvalificerade attack- och jaktuppgifter).
2. Användningen av J 32 B under krig (ett visst antal modifieras för användning inom FV målorganisation som bärare av övningsstörutrustningar). Totalt har 45 fpl bevarats för detta ändamål. I samband med beslutet framkom önskemål att använda fpl även i krig).
3. Åtgärder med anledning av förekomsten av flygburen spaningsradar i vårt närområde” (Det konstateras att större fpl med spaningsradar (Tu-114 MOSS och Tu-95 BEAR) uppträder relativt vanligt i vårt närområde. Det innebär väsentligt ökad möjlighet att följa fartygs- och fplföretag. Befinns konsekvenserna allvarliga för våra förband ska motåtgärder undersökas. Det kan bli fråga om bekämpning eller störning. Denna kan utföras från framskjutna positioner på mark eller fartyg, eller från flygplan. Det är sannolikt lämpligt att utnyttja SK 37 eller J 32 B.)



Tu-95 BEAR

Ytterligare beskrivning och ansvar för den kommande studien framgår av bilaga 2 *TEMUS 3* – utdrag till denna rapport.

Nu påbörjas ett intensivt studie- och utvecklingsarbete för att med ett flygburet system i SK 37 skapa en ny unik flygoperativ telekrigsförmåga, med lämpligt telemotmedel mot flygburen stridsledningsradar, som kan utnyttjas separat eller tillsammans med ett marksystem.

Under 1972 framkommer följande dialog i FOA TEDAM grupp:

”Weidstam FMV; Utredning om störsändare i Sk 37 pågår. Radar i fpl MOSS ges prioritet som störobject

Ljungdahl FOA; Ligger MOSS-radarn på L-bandet även då modifieringen är gjord? Hur förfar vi om pulskompression införs?

Weidstam FMV; Vi har förutsatt L-band. Däremot kan vi behöva FOA hjälp mot eventuell införd pulskompression”.

SRA lämnar i rapport 1972 beträffande nya motmedelsprojekt följande notering i *TEMUS (Telemotmedelsunderlagsstudier) 1972 för Sk37*. *”Lämplig utrustning 800-900 MHz studeras. SRA projekterar utrustning med utgångspunkt från system KE samt beräknad verkan mot specialradarstationer.”*

Utveckling av ny telekrigsförmåga i perioden 1973 – 1974

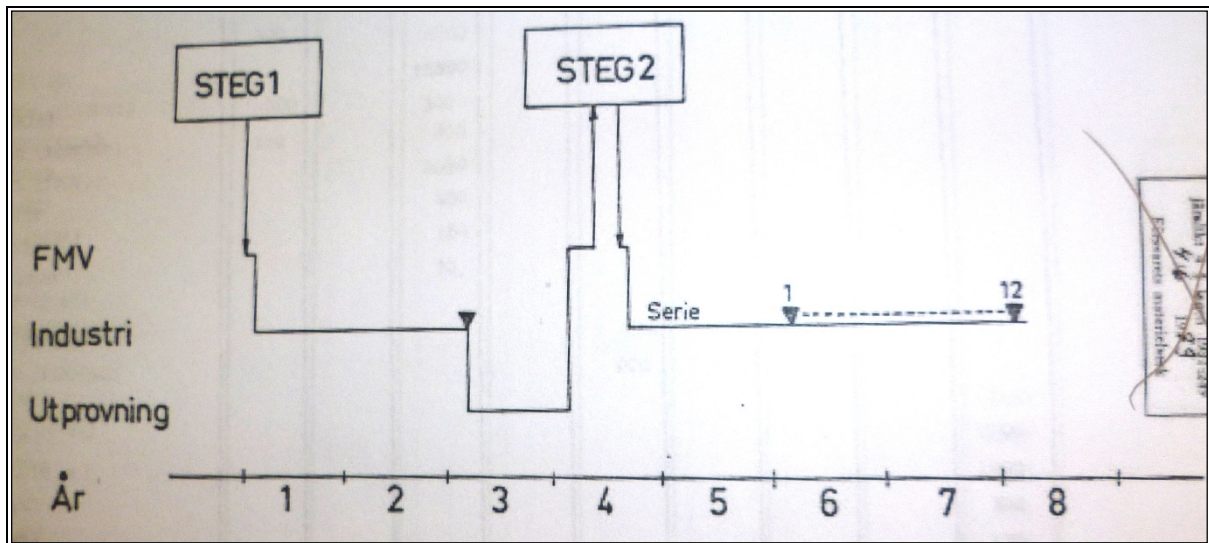
Arbetet framskred inom TEMUS och i CFV skrivelse den 28 mars 1973 ger han uttryck för sin syn ”*Detta syns ge vid handen att ett nytt störsändarsystem bör tas fram i två varianter – som markstationer resp i SK 37 – för att i krig främst användas mot flygburen spaningsradar*” och i bilagan finns förslag till *UTTEM för LAGE* med följande bakgrund: ”*Tillgänglig teknik och materiel gör att störningen kan utföras som bakgrundsstörning från förhållandevis långa avstånd. Detta innebär, att man kan överväga att använda markuppställda störsändare, vilket medför stora fördelar, främst i fråga om uthållighet och tillgänglighet, jämfört med placering i flygplan. Genom en kombination av markuppställda och flygburna störsändare bedöms det sålunda, att det nytillkomna hotet från radarflygplanen i huvudsak kan elimineras. Den övervägande delen av störningen synes kunna utföras av markstörsändare. Med lämplig placering bör 3-4 stationer ge erforderlig täckning. Den flygburna störning som i vissa fall behöver komplettera denna insats, skall utföras av SK 37, som reserverats för bl a uppgifter av detta slag. Det bedöms att en operativ rote är tillräcklig för ändamålet. Totalt ca 6 fpl behöver därvid förses med installation för denna störutrustning.*”

I denna rapport's bilaga finns stora delar av *UTTEM* grunder införda.



SK 37 som använts vid Försökscentralen Malmslätt

Den 5 juni samma år lämnar FMV svar i skrivelse *Nytt störsändarsystem* med förslag till tillägg till *UTTEM för LAGE* som omfattar en övergripande syn på projektet samt tids- och kostnadsförslag för genomförande. Då osäkerheterna är stora anger FMV i alternativa tidsplaner, beroende på utredning av ytterligare grundläggande tekniska frågor och därav föranledda kostnadsprognoser. Det gäller även tillgång till personella resurser och att: ”*FMV föreslår att arbetet i TEMUS-gruppen fortsättes och samtidigt med nyssnämnda utredning belyser andra grundläggande frågor. En sådan är vilken handlingslinje som bör följas om störobjektet undergår någon förändring under den tid då LAGE är i tjänst eller dessförinnan. Först och främst bör man beakta eventualiteten att variant(er) utav störobjektet med betydligt avvikande bärfrekvens(er) tillkommer under aktuell tid*”. FMV bedömde att ca ett år erfordrades för den nämnda tekniska utredningen (som genomfördes av SRA). En separat kostnadsprognos gjordes utifall att serieutrustning LAGE skulle begränsas till markvarianten.



Tidplan LAGE, angivna STEG 1 och 2 anger tid för underlag till Kgl Maj:t för beslut

Med ovanstående tidplan planerades att första serieutrustning var tänkt att levereras 1978 och sista 1979. Kostnaderna för LAGE/A och LAGE/T beräknades tillsammans till 17,7 MKr. Enbart serieutförande i markversion beräknades till 13,5 MKr.

FMV kompletteringar till UTTEM framgår av bilaga till denna rapport.

Den 14 juni skickade CFV *UTTEM* och underlag för beslutslinjal för utrustning LAGE till ÖB med hemställan om godkännande. Förutom *UTTEM*, som blivit kompletterat från FMV (information finns i bilaga till denna rapport), lämnas information om behov av ytterligare utredningar, kostnadsbedömningar, praktiska störprov, ytterligare värderingar av förekomsten av flygburen spaningsradar, bedömning av sårbarhet hos störsändarna samt "bedömningar av sannolikheten för att *MOSS* kompletteras/ersätts med stationer på andra frekvenser samt val av handlingslinje i detta fall".

Tillgängliga medel utgörs av de som avsatts för app KE i SK 37 (f d app 91 i A 32, högeffektssändare *OSQUAR* samt mottagare *INGEBORG* (Dessa projekt beskrivs inte i denna rapport).

Underlag för beslutslinjal för LAGE FLYGSTABEN
2012-04-11

1. Materiel

1.1 Materielobjekt: störsändare LAGE/A, LAGE/T

1.2 TOEM
Objekt ingår i: LAGE/A - SK 37 i adiv (ev sdiv)
LAGE/T - "rörlig radargrupp" enligt senare utredning (bedömd storleksordning 5 man/grupp); installation i hjulfordon

1.3 Planerad omfattning: LAGE/A: installation i ca 6 fpl, samtidigt beräknas 2-3 utnyttjas:
LAGE/T: 4 enheter
Totalt 12 störsändare

2. Planer

		Budgetår								Summa
		73/ 74	74/ 75	75/ 76	76/ 77	77/ 78	78/ 79	79/ 80	80/ 81	
Händelser		FTU	F1 S1		F2 S2		L/ 1		L/ 12	
Kostnadsplaner	Utveckling	0,5	7,5		0,2					8,2
	Serie					9,5				9,5

Underlag för beslutslinjal enligt CFV skrivelse 1973

Vid detta tillfälle gjorde CFV bedömningen att serieleveranserna skulle komma två år senare än vad FMV angivit.

I ÖB beslut från den 21 juni 1973 *UTTEM* och underlag för beslutslinjal för utrustning LAGE godkänns både *UTTEM* och den planerade utredningsverksamheten. ÖB anger även: "Utöver där angivna syften skall dock nedanstående problemställningar ytterligare utredas och redovisas senast i samband med ett eventuellt steg 1:

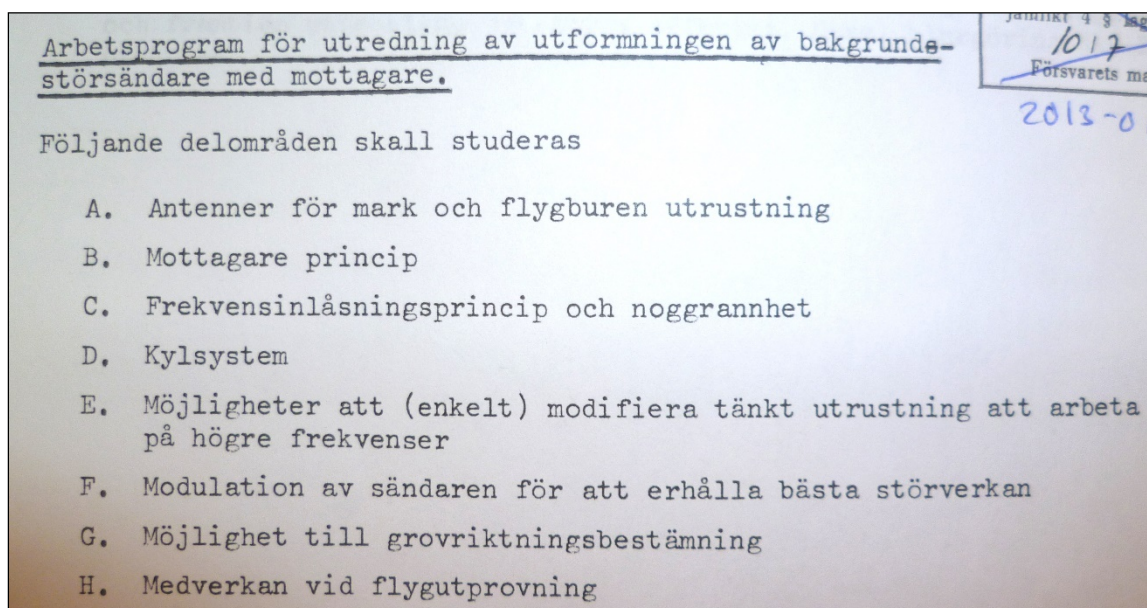
- Vilket minsta antal enheter är stridsekonomiskt motiverat?
- Hur och till vilken kostnader kan störsändarnas sårbarhet minskas?
- Vilka telekonflikter med militära eller civila utrustningar kan befaras i krig respektive fred?
- Vilka principer bör tillämpas från sekretessynpunkt för utrustningarnas användning i fred?
- Kan de fpl SK 37 som modifierats för att medföra utrustning LAGE alternativt användas med kapsel KA/KB?

En av de största osäkerheterna beträffande utrustningens effekt syns vara möjligheterna att anpassa frekvensområdet till framtida flygburna radarstationers frekvensband. Denna osäkerhet bör ägnas särskild uppmärksamhet och alla rimliga möjligheter att minimera den

bör tillvaratas. Handlingsmöjligheter och ekonomiska konsekvenser i frekvensfrågan redovisas senast i samband med ett eventuellt steg 1.”

Med ovanstående beslut kan en rimlig slutsats vara att HKV hade kunskap om en kommande rysk flygande radarstations utveckling samt indikationer på annat frekvensområde.

Mot bakgrund till ovanstående lade FMV beställning till SRA den 6 juli med följande arbetsprogram.



Arbetsprogram vid SRA

Ett intensivt stabsarbete fortsatte i FS med beslut den 13 september avseende *Utrustning LAGE* verksamheten syftande till en steg 1 framställan omkring 1 juli 1974 med mycket snäv tidsplan, se nedan. Ett omfattande arbetsprogram beslutades som skulle sammanhållas och rapporteras inom TEMUS del 3 och omfattade:

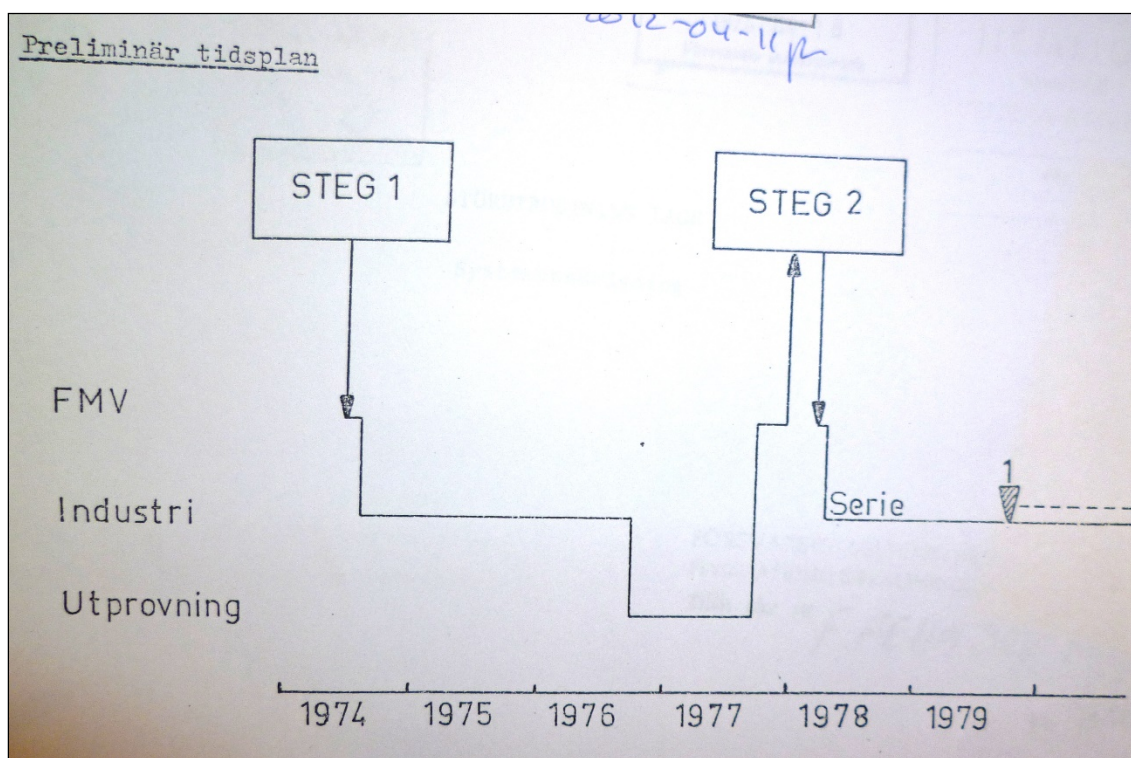
1. *Fortsatt uppföljning av MOSS och bedömningar beträffande dess utnyttjande*
2. *Konsekvenserna för våra stridskrafter av MOSS förekomst (attack, spaning, luftförsvar)*
3. *Antalsbehov störsändare*
4. *Lämplig organisation och ledning av markstörsändare resp flygburna störsändare Anspråk på resurser i fred och krig*
5. *Störsändarnas sårbarhet. Tänkbara skyddsåtgärder*
6. *Telekonflikter i fred och krig*
7. *Principiella utvecklingslinjer för flygburen luftbevakningsradar, särskilt beträffande frekvensval*
8. *Bonuseffekter av förekomsten av LAGE*
9. *Störsändarnas användning i fred m h t sekretesskrav”*

FMV fick uppgiften att planlägga och administrera följande:

1. *Tekniska utredningar beträffande realiserbarhet av TTEM krav*
2. *Prov med störutrustningar i J 32 mot strilrr*
3. *Kostnads- och tidsplaner (materiel och underhåll). Möjligheter att ytterligare korta tidsplanerna.*
4. *Tekniska/ekonomiska konsekvenser vid olika tidpunkter i anskaffningsprocessen om störobjekt med avvikande frekvenser tillkommer”.*

Som grund för arbetet beslutade CFV att det bifogade UTTEM blev fastställt. (Innehåll finns beskrivet i bilaga till denna rapport).

CFV beslutade även att upphäva dåvarande beslut vad gäller användning av apparat 91 (11/11 1965) ”...samt system 91, vilket som utrustning för Sk 37 skall benämnas system KE”. FMV fick även uppgiften att för LAGE t v reservera de medel som i produktionsplan 1, upptagits för app KE (hobj 160), OSQUAR och INGEBORG (hobj 486).



Tidsplan från CFV skr Utrustning LAGE september 1973

Vid Flygstaben bedrevs även studier inom attacksystemet och i en kallelse 1973 till attackstudie 1975 (AS 75) som berör tidsperioden 1982-1993 beskrivs följande:

”2.5 Antaganden av SK37 med störutrustning finns fem kvar.

5.3 Försvarens störutrustningar

- bakgrundsstörning mot MOSS, Srr på fartyg och Jrr ”LAGE-NY” flygburen eller markbaserad

5.5 Angriparens flygburna srr: Nytt strilfpl modernitet 1

7. Förberedelser: Störmedel; val av störutrustning i Sk37 och i afpl. Avdömningsdata (genombrottsavstånd mot "nytt strilfpl")".

Tidigt 1974 infodrade CFV "komplettering av underrättelsebilden beträffande telesystem i främmande luftförsvaret".

Den första systembeskrivningen för störutrustning LAGE utarbetades av SRA och den var klar den 4 april 1974.

Beskrivningen omfattar 51 sidor och beskriver bl a definition, omfattning, målsättning, systemparametrar (modulation, mottagare, sändare), detaljerad funktionsbeskrivning (uppbyggnad, funktion), installation (placering av enheter, mått och vikt på ingående enheter, kylning, blockering, kraftförsörjning), underhåll, markbaserad utrustning, åtgärder vid modifiering till högre frekvenser.

Det detaljerade innehållet sammanfattas nedan.

Rapportens innehåll i sammandrag är: Motmedelssystem 750-1400 MHz. Två varianter, en flygburen och en markversion. Flyginstallation i SK 37 där nosutrymmet till viss del förberetts. Systemet betjänas av en operatör.

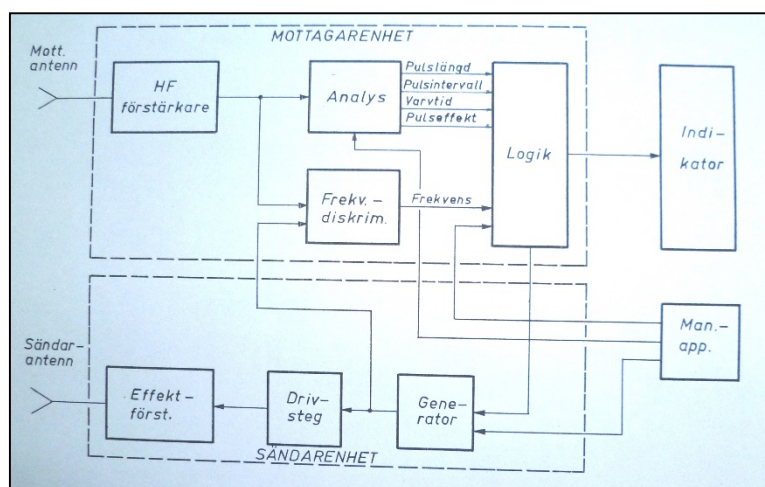
Alla enheter utom antennerna och värmeväxlaren förutsätts vara av identiskt utförande i de bägge varianterna. Antennernas utformning anpassas till flygplan resp buss.

Upp till fyra stationer ska kunna störas samtidigt, för såväl medstörning som bakgrundsstörning. För att uppnå största verkan skall störningen vara smalbandig. Mottagning under pågående störning.

Störeffektthet beräknats till ca 700 W/MHz vilket ger ett genombrottsavstånd på ca 30 km mot en fyrgrupp fpl 37 vid bakgrundsstörning. Störbandbredd 4 MHz.

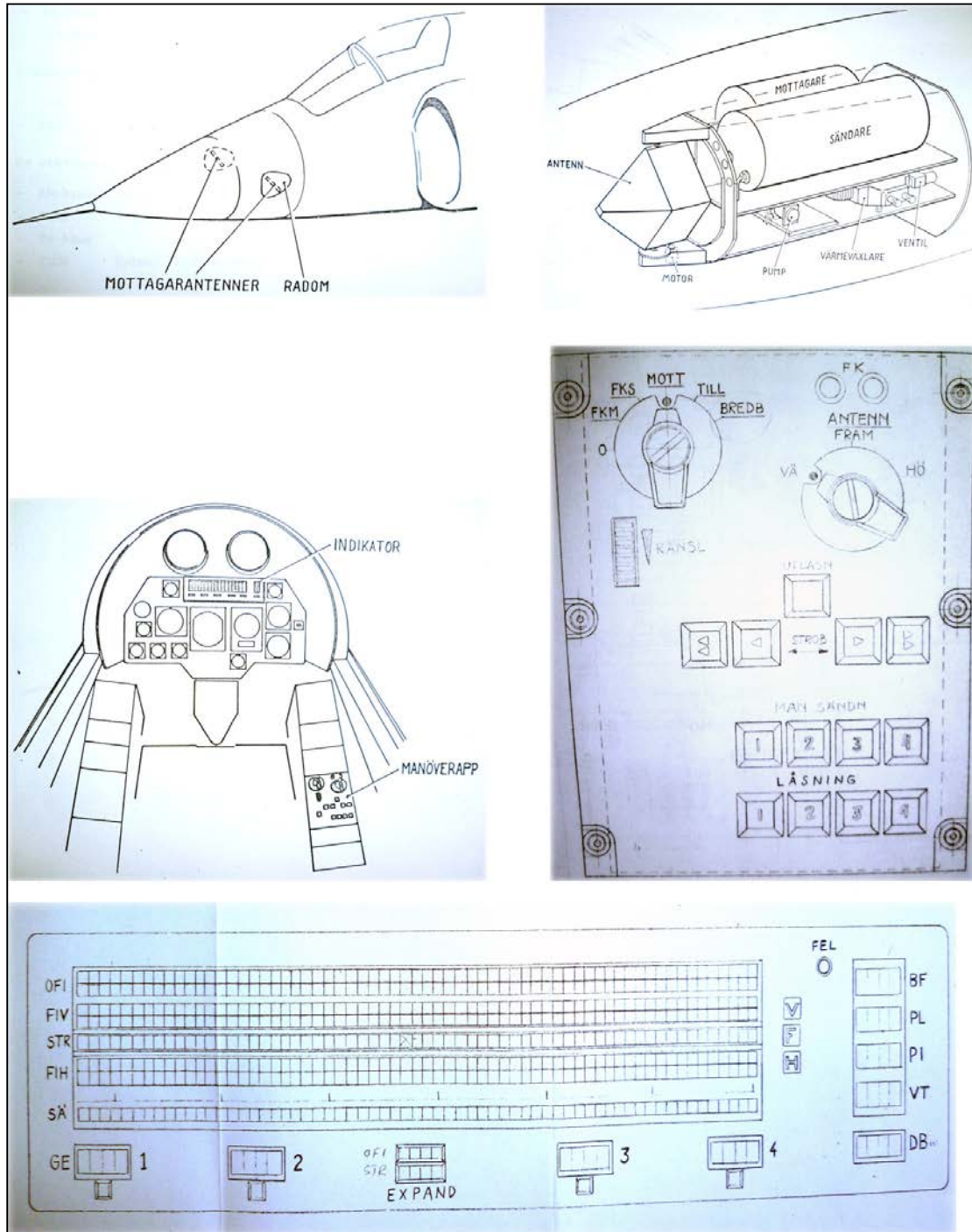
Arbetsfaktorn väljs till 0,9 med hänsyn till störverkan. Ett 2 kW TWT-rör föreslås och att utrustningen dimensioneras för störning på en frekvens och att nedgång i prestanda accepteras vid störning på flera frekvenser.

Uppbyggnad av funktionerna framgår av det översiktliga blockschemat (nedan).



Översiktligt blockschema från SRA rapport (1974)

Rapporten innehåller även förslag till utformning av indikator, radar mm enligt nedan:



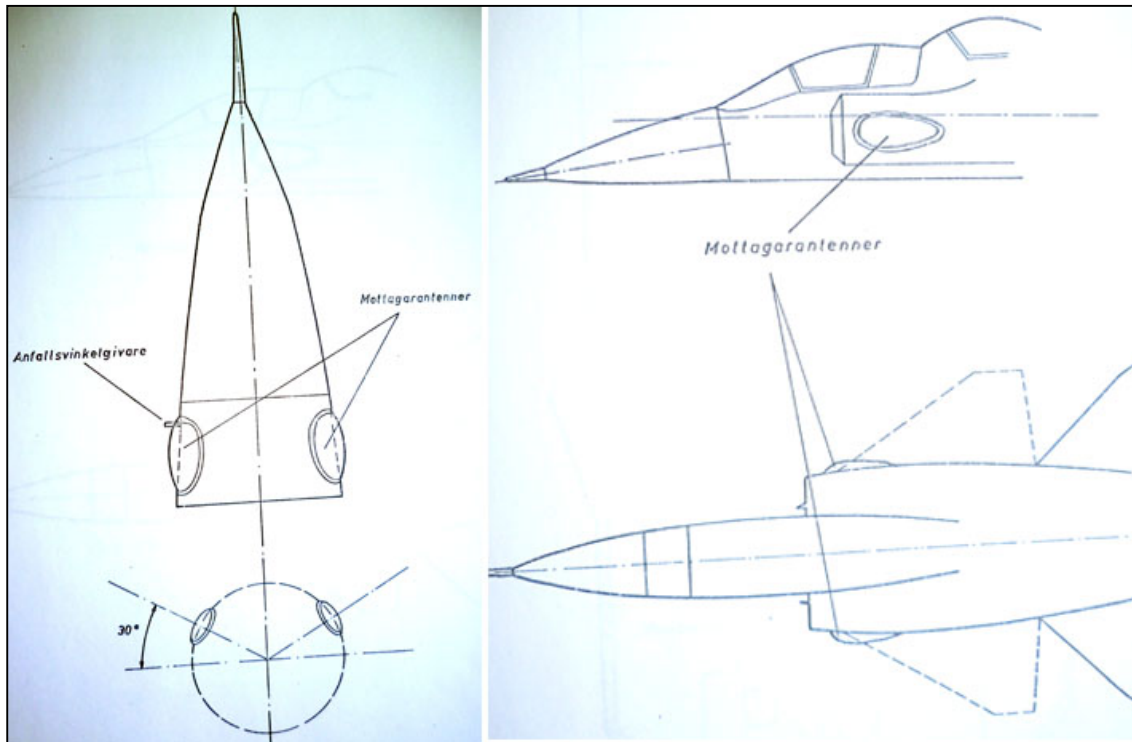
Förslag utformning och placering utrustning från SRA rapport (1974)

I det förberedda utrymmet i SK 37 för KE avses sändare, mottagare, värmväxlare och antenn med vridbord monteras. I fpl baksits monteras indikator och manöverpanel. Indikatorn monteras framför instrumentpanelen. Utskjutning kan ske obehindrat. Indikatorn avlägsnas när fpl används som skolflygplan.

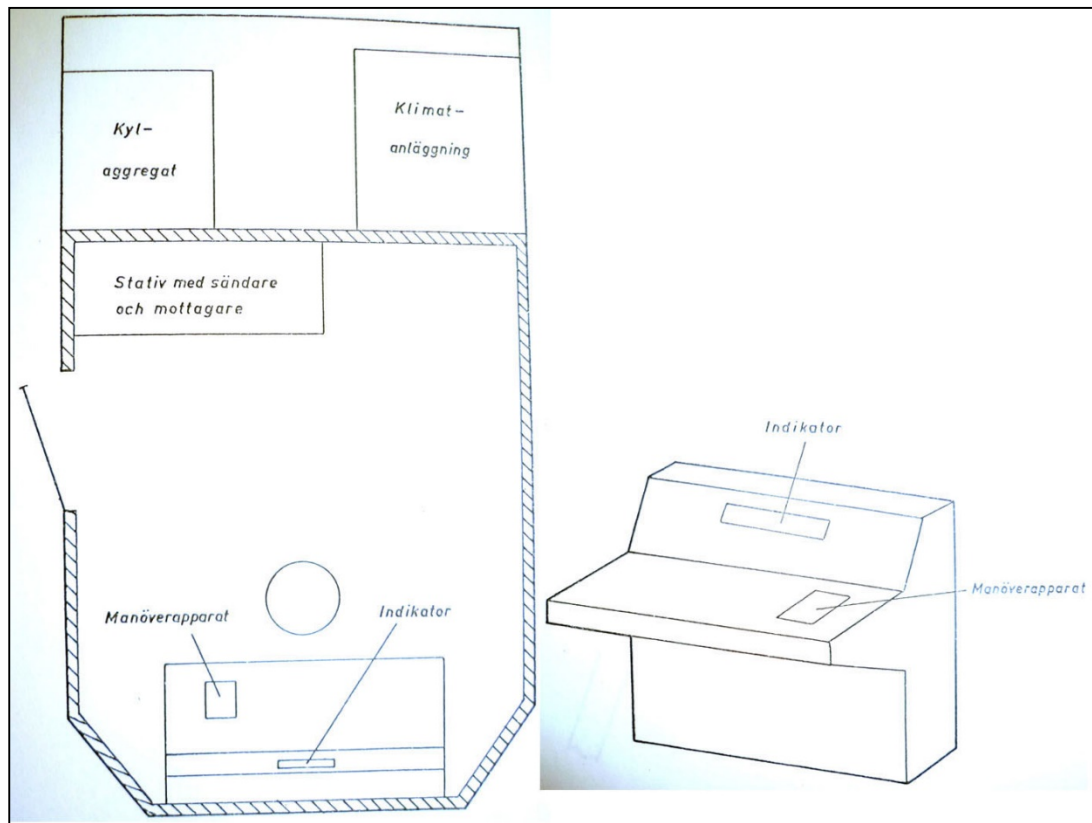
I den markburna versionen föreslås en mottagarantennen och fyra sändarantennen – som placeras på samma mast. Ingen riktningbestämning kan ske. Indikatorn och manöverenheten monteras in i ett bord. En simulator för utbildning och träning av operatörer kan installeras.

För användning i ett högre frekvensband dvs från 750 – 2600 MHz krävs inga förändringar i mottagaren. Antenner med filter behöver bytas. I sändarenheterna måste generatorer, drivsteg och slutsteg samt antenn bytas, eventuellt också riktkopplare.

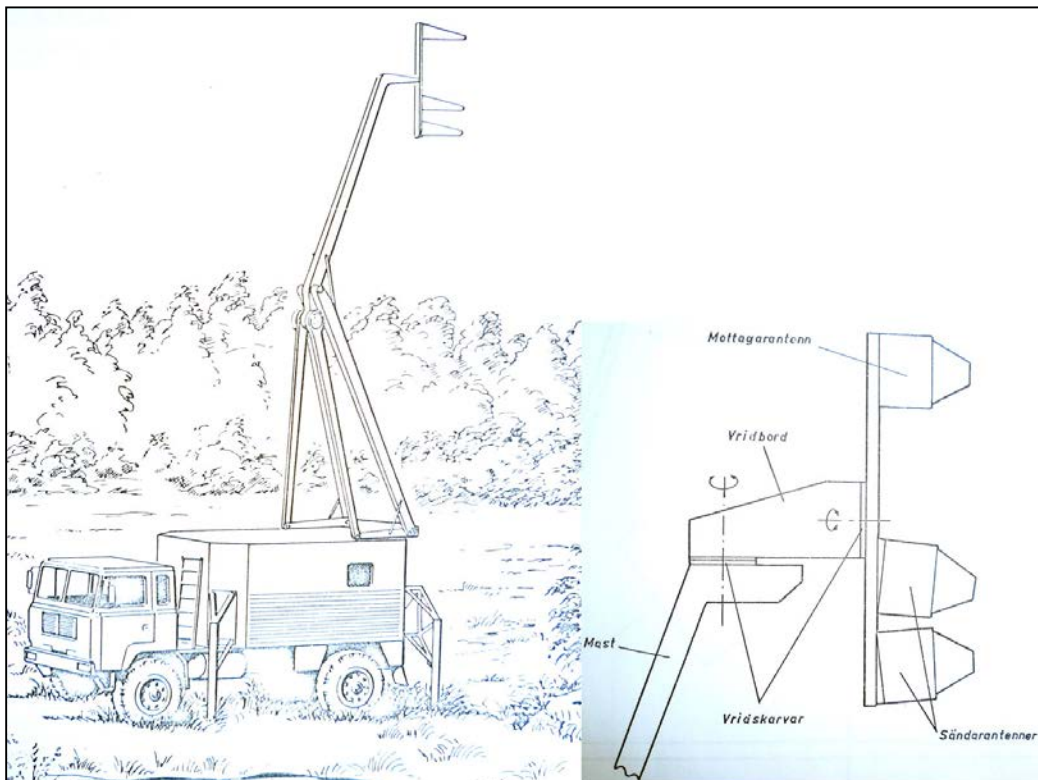
Rapporten föredrogs vid FF samma månad och ytterligare preciseringar gjordes av FF som medförde fördjupade tekniska studier, placeringsalternativ för mottagarantennerna på fpl SK 37, studium av antenninstallation i PS-70 fordon, möjligheten att införa mikrodatare, telekonfliktrisen i SK 37 och utanför med andra flygplan samt planerings- och samordningsarbete för projektet. En komplettering av systembeskrivningen var klar på SRA redan den 14 juni och där framgår ytterligare förslag till utrustningsalternativ.



Alternativa placeringar av mottagarantenn

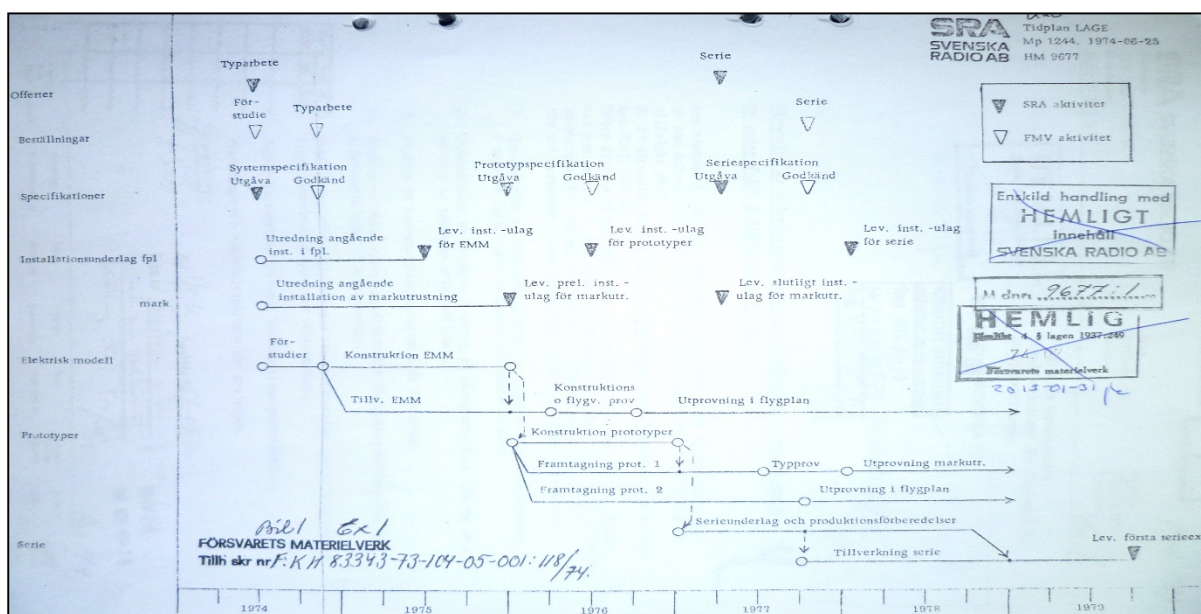


Förslag inredning i PS-70 hydda



Förslag antennplacering i markversion samt uppfälld mast vid gruppering

FF fortsatte diskussionerna med SRA – som resulterade i erbjudande om typarbete från den 25 juni. SRA förslag angav arbete som omfattade konstruktion och tillverkning av elmodell av flygvarianten, prototyper av flygvarianten, prototyp av markantenn, attrapper av manöverenhet och indikator, installation av prototyp i FMV fordon (SAAB-SCANIA) mm. Kostnaderna beräknades i bok och räkning till totalt 13,7 Mkr i perioden 1974-1979. SRA behövde beställa hos underleverantörerna för 3,7 Mkr (utöver SRA offert). Tidplan LAGE var uppgjord.



SRA förslag tidplan för LAGE

En seriekostnad prognostiserades, vid seriebeställning av 8 st flygutrustningar och 4 st markutrustningar, till 1,09 Mkr/st för flygutrustningar och 1,26 Mkr/st för markutrustningar.

FMV beslutade att inte anta erbjudandet.

Vid samma tid i en annan rapport meddelade SRA att, mot bakgrund ändrad arbetsomfång, vissa tekniska arbeten behöver utföras under hösten 1974 för att nuvarande planer avseende LAGE skall kunna hållas. Som huvudalternativ till sändaren anges slutrör MA 2019 från Microwave Associates.

Under september 1974 sände FMV underlag för studier till FOA 3 – motmedelssystem. I bilaga redovisades spelkort motmedel och där framgår att spelkort U 13 innehåller Störsändare, inbyggd. Även *Utrustning U 13* beskrivs, dock enbart en flygburen variant!

Under samma månad sände FMV även hela bakgrundsunderlaget för LAGE på remiss till FOA. FS/CP sände vid samma tid underhandsremiss till berörda på FMV och FOA hela *TEMUS telemotmedelsunderlagsstudien del 3: LAGE*. SRA fortsatte sitt intensiva underlagsarbete och lämnade följande rapporter till FMV: *Åtagandedefinition för typarbete, Funktionskontroll och Signalbehandling med hjälp av processor*.

I december inkom FOA yttrande över projekt LAGE. Av FOA yttrande framgår följande förkortade sammanfattning: "Sammanfattningsvis anser FOA He 3 att det redovisade systemförslaget är väl utformat i sina huvuddrag och lämpat för att möta det idag kända hotet.....Inför en framtida hotbild synes mer omfattande ändringar behövas, bl a utökad

automatisering. Modifieringar måste därför successivt kunna införas på enklast möjliga sätt i den nuvarande grundkonstruktionen.” I granskningsarbetet deltog Sture Risberg, Sven Sundius, Sven Hasselrot, Gunnar Rosenquist, Kjell Rixon och Henry Blomqvist.

I bilagan framförs bl a följande i avseende hotbilden: ”*Den hotbild som projekt LAGE möter kommer givetvis att förändras med tiden. Det är önskvärt att systemet utan att genomgå större modifieringar kan verka mot radarstationer där vissa idag förutsägbara tekniska förbättringar införts. En sådan utveckling i störskyddsförbättrande syfte är snabb bärfrekvensväxling,.....kontinuerlig frekvensvariation,...(pulsvis hoppfrekvens)....införande av pulskompression. Övergång till ett nytt frekvensband är inte otänkbar och hänsyn bör tas till detta i görligaste mån. I yttrandet framgår även beträffande Effekttäthetsfrågor:bör uteffekt hos störsändaren göras så stor som möjligt, samtidigt som störbandbredden hålls nere. Vid smalbandig störning bör bandbredden vara högst 4 Mhzoch vid bredbandig störning bör den kunna varieras, upp till kanske 200 MHz.....ökad antennförstärkning.*

Med större effekttäthet vid marksändaren skulle antagligen i vissa kustområden en mera tillbakadragen och högre uppställningsplats kunna väljas, vilket skulle ge större horisonträckvidd och bättre skydd mot vapenbekämpning”. (Den sista meningen åsyftar FS/C remissutgåva – grupperingsförslag – se bilaga). I övrigt framgår justerade tekniska synpunkter och beräkningar.

Inför årsskiftet beslutar CFV i skrivelse 1974-12-17 (H 0824:6706) *TEMUS del 3* att ”*TEMUS (Telemotmedelsunderlagsstudien) del 3 utgör del av CFV underlag för beslut om typarbete på utrustning LAGE. Den översänds härmed för kännedom och med hemställan om yttrande före 1975-01-31.*

På uppdrag av Chefen för flygvapnet

H Neij

Chef för flygstaben”

Sändlistan omfattade, CFst, CA, CM, FMV-F, FOA, FRA, MB S, MB Ö, C E1, CF 11, C F13M och berörda delar av FS.

TEMUS del 3 omfattar 96 sidor och finns som utdrag i bilaga.

Samtidigt beslutar CFV i skrivelse 1974-12-17 (H 500:6707) *Utkast till PTTEM och PTOEM för utrustning LAGE resp rörlig radargrupp* till FMV och hemställer om samråd på PTTEM samt anger att det är önskvärt med förslag till ny tidplan för projektet. CFV beslutar även att störoperatör ska manövrera LAGE/A från SK 37 baksits. PTOEM för rörlig radargrupp bifogades som orientering.

PTTEM och PTOEM omfattar 11 sidor och finns som utdrag i bilaga.

Med utgångspunkt från stabsarbetet överlämnade SRA i december *Tilläggsfunktioner i system LAGE. Teknisk beskrivning.*

Fortsatt utveckling av ny telekrigsförmåga i perioden 1975 – 1984

Tidigt under 1975 överlämnade SRA *Störutrustning LAGE Preliminär Systemspecifikation*.

Remissinstanserna lämnade – sammanfattat – följande övergripande synpunkter på TEMUS 3 rapporten under våren 1975: bakgrundsresonemanget i TEMUS 3 ifrågasätts i vissa avseenden, det är inte enbart spaningsflyg som kan upptäcka invasionsföretag. I studie 73 ansågs att i en så komplicerad fartygskonfiguration, som ett invasionsföretag över hav innebär, så kan inte företaget navigeras eller sammanhållas radartyst. Och under en spelvecka i november 1973 framkom helt andra förvarningstider med hjälp av signal- och radarspaning. I en nära framtid väntades att radarstationer med snabb frekvensväxling uppträder vilket medför att LAGE måste sända bredbandigt. En antenn med bättre riktningsverkan föreslås. Som övning av LAGE operatörer bedöms även PS-68 (med hoppfrekvensmöjlighet) kunna användas. Resonemanget ovan torde då givit Flygstaben insikten om att spaningsförbanden inte behöver göra hamnkontroller – som i sin tur leder till ett minskat behov att med SK 37 med LAGE stödjande spaningsinsatserna. MB S och Ö bedömde att det behövdes rörlig RL som kunde anslutas med ATL och MB S ansåg att det behövdes 8 st markstörgrupper.

Kostnaderna för LAGE redovisades till ca 15 Mkr för typarbete och ca 16 Mkr för 12 utrustningar med första serieleverans 1980. FMV anger särskilt att *"I och med projektering av LAGE igångsättes blir befintlig kapacitet vid F:FE7 helt ianspråktagen"*. CFV reagerade omedelbart och önskade en redogörelse över vilka andra motmedelsprojekt som kunde handläggas och beslutade att medel för kapsel KA Ny och tillämpad forskning inte fick utnyttjas tills frågan blivit klarlagd.

I SRA rapport LAGE Typarbete från februari lämnades ekonomisk serieprognos på 8 st flygutrustningar till 1,1 Mkr/st och 4 st markutrustningar till 1,3 Mkr/st.

I februari gör FMV steg 1 framställan till Regeringen (1975-02-24 F:FE H M306:22/5) *Försvarets Materielverk med framställning att få utlägga beställning avseende projektering av störsändare för flygplan SK37 (steg 1)*. Förutom det sedvanliga resonemanget om planerad ekonomi och behov av bemyndiganden lämnades även en kortfattad projektplan. Av projektplanen beskrivs bl a *"...blivit känt att Sovjetunionen sedan slutet av 1960-talet har flygplan (MOSS) med spaningsradar för luftbevakning och troligen även jaktdirigering, vilka vid behov kan användas för operationer i Östersjö-området*.

Studien, som nu är slutförd, utmynnar i rekommendationen att den tillkommande störsändaren skall framtagas med störning av MOSS-radarn som primär uppgift. Detta projekt, som har givits namnet LAGE innefattar även en markmonterad variant.

Försvarets Materielverk har låtit utföra en förstudie av projektet. Resultatet har granskats av försvarets forskningsanstalt, som anser att föreliggande förslag är väl utformat i sina huvuddrag och lämpat för att möta det idag kända hotet.

En framtida utveckling av MOSS kan medföra behov av modifieringar på LAGE, som den nu föreslagna utformningen utgör en god grund för.

Totalt erfordras anskaffning av 12 stycken utrustningar varav 3 stycken utgör utbytesenheter. Projektering och serietillverkning av störsändarna avses ske vid svensk industri".

I avslutningen på framställan sammanfattas: *"Med stöd av vad som ovan anförts hemställer Försvarets Materielverk*

dels om att få beställa projektering av motmedelssystem LAGE intill en kostnad av 15.100.000 kronor i prisläge februari 1974

dels om att för detta ändamål under budgetåret 1974/75 få utnyttja ett bemyndigande på 14.079.000 kronor i prisläge februari 1974 under anslaget D4 Flygvapenförband: Forskning och utveckling”.

Samtidigt med framställan anmäls till CFV kostnadsfördyring med 1 Mkr.

CFV yttrade sig till Regeringen över FMV framställan och angav följande bedömningar:

”En särställning bland spaningsradar intar de flygburna luftbevaknings- och stridsledningsstationerna genom sin stora räckvidd även mot mål på lägsta höjd. De möjliggör redan i dag ett väsentligt ökat jakthot mot våra attack- och spaningsflygplan samtidigt som de kan orsaka försämrad verkan hos vårt jaktförsvaret genom ledning av fiendens offensiva flygföretag. Den flygburna radarns prestanda bedöms kunna förbättras ytterligare med tiden varigenom hotet kan väntas tillväxa i kvalitet och kvantitet.

Kvalificerad materiel för störning av spaningsradar finns f n inte inom flygvapnet (endast övningsstörutrustningar med begränsade prestanda). Det tekniska kunskapsläget beträffande utveckling av sådan är i huvudsak av teoretisk natur; operativa och taktiska erfarenheter saknas helt. Detta innebär, att ett störsystem av detta slag vid insats av nuvarande personella och ekonomiska resurser inte kan vara operativt förrän omkring 1980. Görs emellertid ett första typarbete, kan det bedömas att hotutvecklingen därefter kan följas med mindre insatser och tidsfördröjning – analogt med vad som gäller de nu befintliga störutrustningarna mot eldledningsradar.

Chefen för flygvapnet bedömer – mot bakgrund av det redan existerande hotet från flygburen spaningsradar och den väntade utvecklingen – att det är angeläget att ifrågakvarande typarbete snarast påbörjas, och tillstyrker därför materielverkets framställning.

D Stenberg

/G Tullsson”

ÖB gav i skrivelse till regeringen Projektering av störsändare för flygplan Sk 37 bl a följande bedömning: ” Överbefälhavaren bedömer att den föreslagna handlingslinjen är lämplig. Störsändarna utformas för att kunna användas mot ett befintligt sovjetiskt radarsystem (i flygplan MOSS). Genom detta arbete, och de erfarenheter som därefter kan vinnas under utbildning och övning, skapas en nödvändig grund för att tillräckligt snabbt kunna anpassa störsystemet till framtida flygburna radarsystem.

Mot ovanstående bakgrund tillstyrker Överbefälhavaren framställningen.

S Synnergren

C G Eklund”

Regeringen beslutade med skrivelse Projektering av störsändare för flygplan SK 37 (1975-06-05 H44/5) följande. Efter en kortfattad bakgrundsbeskrivning till ärendet med dess ekonomi framkom följande beslut.

Regeringen lämnar framställningen utan bifall. Försvarets materielverk skall före den 1 november 1975 redovisa olika handlingsalternativ rörande anskaffning av materiel för telestörning av luftburna spaningsradarutrustningar.

Detta beslut får inte lämnas ut förrän femtio år förflutit från denna dag.

Med detta beslut skriver LE 37, internt inom FMV – med handstil, den 4 juli följande personliga kommentar på baksidan av regeringsbeslutet: *”Förslag till svar föredraget och underskrivet av CHF 27/6 -75. Vid telefonkontakt med FöD/J. Nilsson strax därefter visade det sig att FöD ens med detta nya brev som underlag skulle kunna ge ett positivt svar. Det var fortfarande för mycket hårdvarubetonat i ”LAGE” utförande. Det var enligt J.N. uppfattning fördelaktigare om FMV kunde funktionsinriktad studieverksamhet svara till den tidpunkt då steg 1 kunde göras. Vid denna tidpunkt fick man även vara beredd på att ta ställning till slutgiltig finansiering för slutgiltig typutveckling om nuvarande ca 15 mkr ej skulle räcka. FE/Palm bearbetar nu ett nytt förslag som beskriver försöksverksamhet fram till steg 1 och vad denna kan komma att kosta. Dessutom en tidsplan för tiden därefter. I försöksverksamheten skall förutsättas ingå framtagning av försöksutrustning i form av prototyper. Antalet bör dock begränsas till ett minimum inom denna första fas. Brevförslaget kommer troligen för samråd till L37 under juli.”*

Redan i augusti 1975 skriver FMV till Regeringen en framställning om att få utföra teknisk studie av radarstörsändare. Av framställningen framgår bl a följande i *Handlingsprogram, Tekniska studier*. Arbetet skall omfatta de studier som erfordras för bredbandiga störsändare med hög uteffekt, störsignalers utseende och studier av kylproblem. En elmodell framtas för prov i flygplan SK 37 och för tekniska-taktiska försök och studier som bedömning av ett framtida störsystems användning. Under arbetets gång kommer en noggrann uppföljning av hotet från flygburen spaningsradar att ske så en ändring av detta hot snabbt kan resultera i erforderlig ändring av arbetsprogrammet. Om hotbild och provresultat visar att arbetet bör fortsätta finns förslag till tidplan för steg 1 (1978) och steg 2 (1979).

Regeringen biföll framställan i oktober 1975.

Efter 1976 sker ett tydliggörande av den tekniska utrustningen i system LAGE så den benämns utrustning 13 (U13).

Under 1976 skriver SAAB-SCANIA till FMV att flygprov med elmodell är inplanerat tidigt under 1978.

Samma år i september gör FMV en ytterligare framställan till Regeringen om att fortsätta den tekniska studien. Denna bifalls i december.

I december skriver FMV, PM F:FE H 7004, till FS *Teknisk studie av radarstörsändare* vad som utförts i studierna och vad som förväntas bli genomfört i det fortsatta arbetet.

Avslutningsvis redogörs för vad som gjorts för att utvärdera hotet *”Under 1976 har inget inträffat som förändrar den bild som förevarit under föregående år. Viss verksamhet (som övning med Flagon) kan tyda på ett ökat operativt intresse även i Östersjön. Enligt vissa underrättelser finns flera projekt på ritningsstadiet som ersättare för MOSS. Denna uppgift stämmer väl överens med vad som tidigare förväntats, nämligen att en ersättare eller komplettering till MOSS kan förväntas under 1980-talet. De tekniska förbättringarna av*

MOSS radarn som rapporterats, prov med förbättrad MTI, försök med höjdmättningskapacitet och ev pulskompression påverkar ej de ansatta parametrarna för radarstörsändarestudien”.

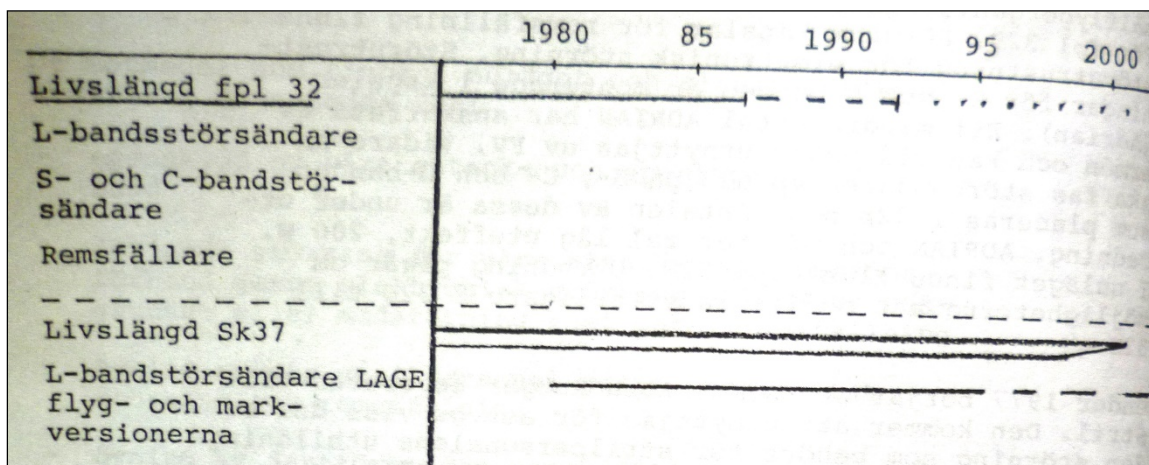
Parallellt med arbetet genomförs förberedelser för att pröva LAGE elmodell i simulator. Denna verifieringsverksamhet beskrivs i eget kapitel nedan.

CFV bedrev studier under 1976/77 och beskrev i *Studierapport luftförsvaret i nästa sekel (LINS) I* följande beträffande flygburen strilradar: ”Sovjet startade sin utveckling av MOSS i mitten av 1960-talet...Man valde våglängden 35 cm där man tidigare hade flera avancerade stationer. För jaktstridsledning...bildade ett jaktssystem av MOSS och...FIDDLER. Man kallar ledningen av detta ”jaktdirigering”. I övrigt används MOSS...för förvarning och luftbevakning över hav.”

När det gäller den framtida utvecklingen anges: ”....den sannolikaste utvecklingen under 1980-talet vara att nästa generation av MOSS (eller modifiering av denna) kommer att få samma egenskaper som AWACS.....precisionsstridsleda ett flertal jaktflygplantyper mot mål på lägsta höjd över både hav och land. Radarn blir av 3D-typ, troligen på S-bandet med ungefär samma störhållfasthet som.... Flygplanet blir mycket stort och innehåller troligen även en ledningscentral. Liksom hittills kommer luftlägesinformationen även att kunna överföras till marken i realtid.”

I samband med LINS-arbetet lämnade FS i Ag Stril, mars 1977, ett spelkort för **Bakgrundsstörsändare (LAGE 90)**, för S-C-banden, som avsåg underlag för nästa version av LAGE, som mycket väl kunde vara POD-monterad. Ytterligare beskrivning av LAGE 90 finns i bilaga 4.

I studierapporten lämnades även en kort översikt över tidsförhållanden för störutrustning och störflygplan.



Ytterligare faktaunderlag för den nya flygburna strilradarn finns i bilaga.

Under januari 1978 gav CFV ut *Angripanderlag, del 4:5 Flygstridskrafter* och av den framgår följande: Radarspaningsflygplan typ 1 (RSF 1) och typ 2 (RSF 2) varvid (RSF 1 anger motsv MAINSTAY och RSF 2 anger motsv modifierad MOSS – förf anm) RSF 1 bedöms finnas under 1990-talet.

Under våren 1978 anger SRA i rapport avseende typarbete att de prognostiserar första serieleverans i januari 1982.

I augusti 1978 gjorde FMV ånyo en framställan till Regeringen (1978-08-25 F:FE H M 306:80) för projektering (Steg I) av radarstörsändare U13. I den ekonomiska redovisningen framkom behov (totalt) för anslag D1, D2 och D4 på 39, 4 Mkr. Regeringen biföll framställan i november 1978.

Under 1979 gjordes en prestandajämförelse och i datablad VIII:1 framgår för Tu-126 MOSS med radar Flat Jack följande:

Frekvens 870-890 MHz
 PRF 280-290 Hz
 Pulslängd 3,6 – 4,4 µsek
 Effekt ca 1MW
 Lobbredd 2,5 gr horisontellt, 30 grader vertikalt
 Rotation 6 v/mn
 Räckvidd ~200km
 MTI finns. Smalbandslänk till mark normalt. Ledningsplats i fpl finns sannolikt.



Tu-126 "MOSS"

Samtidigt med utveckling av den operativa förmågan med SK 37 och U13/M pågick utveckling av JAS och med dess förmåga till telekrigsförmåga.

Vid samma tid uppdaterades *Teknisk/taktisk hotbild för luftförsvaret (TTHJ)* och i den beskrivs följande: *"Inom radartäckningen kan offensiva flygföretag med i princip samtliga flyggrenar övervakas och erhålla exempelvis någon form av jaktvarning. I den mån behov av ytterligare radarövervakning bedöms särskilt angelägen, torde sådan kunna arrangeras även från fartyg med lämplig radarutrustning, alternativt kunna utföras från fpl Tu-126 (MOSS)".*

Ovanstående grund tyder på att i flygvapenledningen gjordes bedömningen att användning av MOSS inte var särskilt angelägen för Sovjetunionen i Östersjöområdet – dvs hotet var inte särskilt stort.

I CFV underlag, våren 1979, *Ambitionsnivå för flygsystem JAS* ny framgår följande beträffande *Hotbild*: *"Flygburen stridsledning av angriparens flygstridskrafter kan ej uteslutas och är under periodens senare del sannolik"* och när det gäller *Motmedel och hotutvärdering* anser CFV att: *"Möjligheterna till en avvägning mellan flygburna och markbaserade motmedel bör beaktas"*.

I bilaga framkommer hur flygplan SK 37 avses användas och med den ansatta flygenvelopen och korta tid som störning kan pågå ger det för en markversion längre tid med ”aktiv” störning. SK37 aktionsradie var kortare än övriga 37-versioner pga mindre bränslemängd då bränsletank bakom föraren var ersatt med baksits – förf anm.

Planering fortsatte för utprovning av U13 efter modifiering och i CFV handling från januari *Plan för CFV styrd verksamhet vid strilänläggningar* och juni *FMV-F tilldelning flygtid utprovning 1979/80* tilldelades 40 timmar för aktivitet 21:13 under utprovning 1979/80. I detta sammanhang framgår av FMV månadsorientering till CFV att:

”System U13: Antennernas strålningsdiagram har uppmätts av FOA 3 mätplats. Förväntade prestanda har i stort sett verifierats. Mottagarenheten har provats i realistisk miljö i fpl TP 79. Analyserna av radarstationens parametrar har ej fungerat tillfredsställande. Fortsatta prov i fpl TP 79 planeras. Utprovning i fpl 37808 påbörjas februari 1980”. Efter en intensiv skriftlig utväxling resulterades detta i CFV beslut i november samma år att utprovningen utgick.

Under hösten gav CFV i uppdrag till FOA inom ramen för *FOA medverkan i flygplanssystemstudier* att bearbeta prioriterade frågeställningar avseende *Motståndarens ledningssystem: ”- överarbete spelkort för flygburen luftbevaknings- och jaktstridsledningsradar (RSF1 och 2)”*. Svaret gavs på en muntlig föredragning den 9 oktober och FOA fick närmare direktiv för arbetet.

Vid CFV *Granskning av studieunderlag, fas 2* anges att: ”*Variationer i angriparens stridskraftssammansättning – flygburen stridsledning disponeras*”.

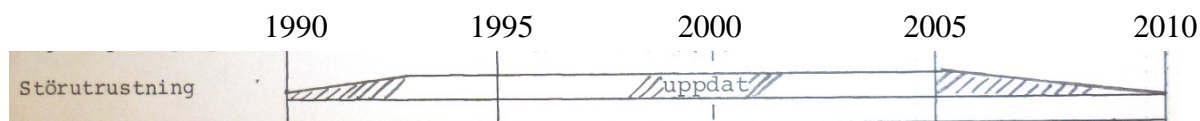
I FOA uppdrag inom flygsystemstudier, redovisad 1980 – se bilaga om nytt hot – framgår att de inte studerade flygburen störning med SK 37 utan enbart den markburna U13/M.

Under 1980 anger FMV i *Minnesanteckningar från möte* följande: *Från F: Und lämnades några uppgifter om nuvarande MOSS-system. Det sker relativt små förändringar fram till en bedömd ersättningstidpunkt ca 1985. Tänkbar ny bärare kan vara IL-86. I samband med moderniseringen bedömer man en övergång sker från L-band till S-band*”.

Ovanstående beskrivning tyder på att Flygstaben börjat ompröva behovet med en flygburen störare (dvs ekonomisk och taktisk nytta). Det borde vara naturligt med tanke på de flygtekniska begränsningarna i SK 37, dess taktiska uppträdande nära kust samt den bedömda korta aktiva störperioden om 7 minuter vid varje tillfälle. Detta för att vinna den mycket marginella fördelen det skulle ge i relation till vad marksystemet ger över en längre tid.

Under hösten 1980 framgår av CFV skrivelse *Förbands- och systemmålsättning för JAS* att angriparen innehar RSF 1 under 1980-talet och RSF 2 under 1990-talet och framåt. Som förutsättning i bilagda förslag till UTTEM/UTOEM framgår att ”*i strilsystemet har tillkommit störsändare mot en angripares radar/ledningsflygplan och kvalificerade jaktflygplan*”.

Vid framtagning av *Systemplan 1 för JAS*, som beskrevs som en begränsad systemplan, mot bakgrund till kort framtagningstid utgiven i oktober 1980, utnyttjades *Angripanderlaget* från 1978. Av systemplan 1 framgår hotbilden från radarspaningsflygplan och telemotmedel mot JAS. I planen utgår planeringen för JAS utveckling att det finns en markburen störutrustning:



I projekttidplanen som SRA arbetar utefter (81-03-10) framgår att leveranser av markburen version är slutplanerad till 1985 och flygversionen till 1986.

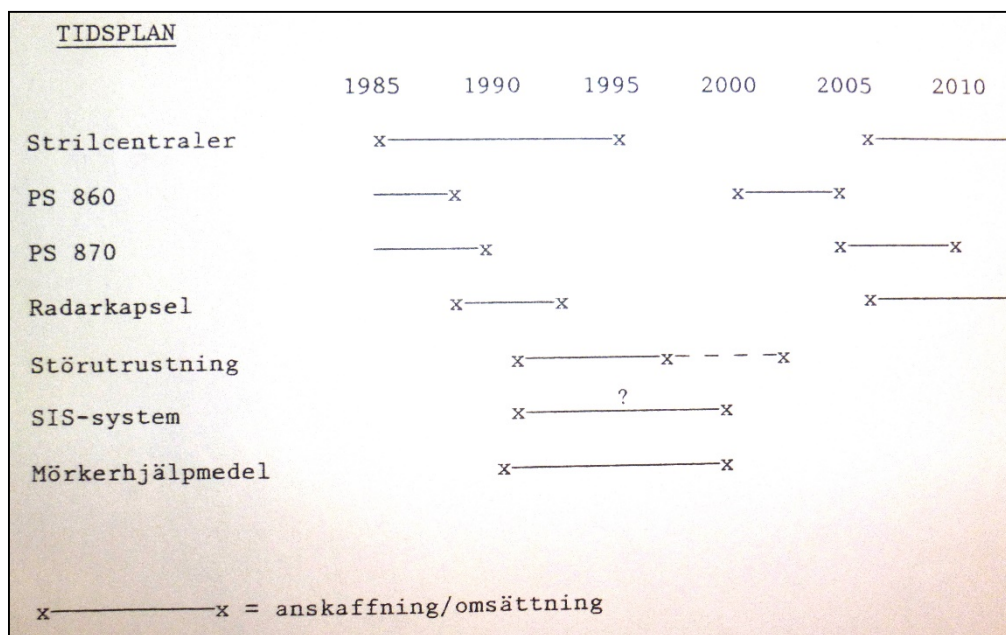
FMV begär in offerter i juni 1981 från FFV-U/CVA och SRA avseende *Installation av 4 st U13M i hydda och bil*. Det är nu klarlagt att operatörerna erfordrar en separat bil för indikator och manöverutrustning och därmed projekteras även sändarhyddan om.

År 1981 beslutar CFV i sin programplan 82-87 att: *"Inplanera anskaffning av markplacerat motmedelssystem under 87-92"*. Planen anger 10 st utrustningar (1982-85) samt en utrustning för fpl 37808. I FMV underlag från juni samma år framgår *"pkt 3.99 U13 Lev 82-86, varav planering på 3.04 (attack)"* och FMV fortsätter under hösten med följande:

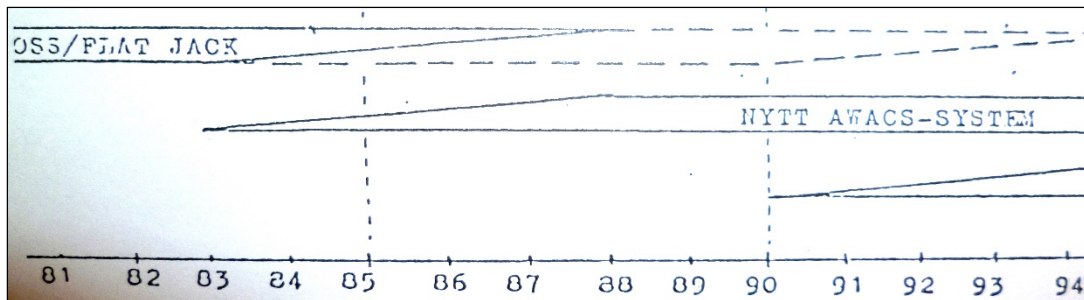
"(D4) Sk 37 motmedel, obeställt objekt 80/81

(D2) Sk 37, motmedel U13, obeställt 80/81".

I systemplan 2 för JAS 39 från 1981 beskrevs utvecklingen på stril utveckling nedan.



Den bedömda hotförändringen från MOSS till utvecklingen av nytt radarspaningsflygplan(MAINSTAY benämnt NYTT AWACS-SYSTEM nedan) var följande:



Systemplanen ger även exempel på flygburen stridsledning.



Exempel på flygburen stridsledning; flygplan vid 4 resp 3, markräckvidd M4 (M3) och lufträckvidd L4 (L3) – ostörd miljö, flyghöjd 10km

I Systemplan 2 JAS 39 förutsätts att störning sker med markstörsändare.

Inför framtiden förutses en förskjutning av störsystemens taktiska användning – från enbart skydd av attack- och spaningsföretag i Östersjön genom borttryckning av MOSS – till även försvårande av möjligheterna till insyn över våra stridskrafter på vårt territorium.

Vid FS pågick genom dåvarande övlt Ritzén arbete med personalplanering för system U13 F/M och i HPM - utkast till tjänstebeskrivning föreslås följande:

Personal i Mrrsgrp U13 M (markradarstörgrupp)

Personal i Frrsgrp U13 F (SK 37) (flygradarstörgrupp).

I oktober 1981 lämnar FMV framställan till regeringen om att få slutföra projektering och genomföra serieproduktion (steg II) av radarstörsändare typ U13. I framställan framkommer att totalkostanden bedöms till 54,8 Mkr för projektering av störsändare U13 samt serie av 4 st markbaserade och 6 st flygburna utrustningar. Vidare framgår att ”...prognoser tyder på att en utveckling av flygburna radarstationer på andra frekvensband kan vara att vänta, vilket emellertid inte innebär att hotet inom nu aktuella frekvensband försvinner. Vid konstruktion av U13 har förutsatts att radarstörsändaren skall kunna ändras till annat frekvensband för att möjliggöra anpassning till en sådan utveckling...arbetet har försenats på grund av leveranssvårigheter med sändarrören. Dessa svårigheter är nu undanröjda. Återstående projekteringsarbete, som är föranlett dels av ovannämnda leveranssvårigheter beträffande sändarrör och dels av erhållna provresultat, är väl definierat. Resultat, som erhållits under projekteringsarbetet och vid genomförda prov har visat att U13 uppfyller specificerade krav”. Av tidsplanen framgår att U13/M slutlevereras 1986 och U13/F under 1987.

I december insänder CFV yttrande (CFV 1981-12-01 H 5020-9:6619) över FMV framställan och tillstyrker densamma. CFV (FS/Insp övlt Ritzén) beskriver kortfattat bakgrunden.

”Inom luftkrigföringen är förmågan att radarövervaka luftområden där motståndarens och egna flygstridskrafter förväntas uppträda en förutsättning för framgångsrika operationer. Vår förmåga att genom teletekniska åtgärder förhindra en angripare att radarövervaka vårt och angränsade områden har därför stor betydelse för vårt luftförsvars effektivitet. För våra spanings- och attackföretag är det av samma anledning väsentligt att vi genom teletekniska åtgärder, kan hindra vår motståndares radarövervakning över dessa flygsystems operationsområden. Vårt militärgeografiska läge innebär att en angripare måste nyttja flygburna radarstationer för att kunna radarövervaka huvuddelen av, för våra flygstridskrafter väsentliga operationsområden. Sådana flygburna radarstationer med enbart förmåga att se mål över hav har sedan början av 1970-talet varit baserade i vårt närområde. Detta har inneburit ökade förlustrisker för främst våra spanings- och attackförband i händelse av krig.

I telemotmedelsunderlagsstudien (TEMUS:III) 1974 behandlades detta hot och ett störsystem U13 studerades. Steg 1 för U13 togs 1978. Av PTOEM och STTEM framgår det personella och materiella innehållet av systemet. U13 som består av markplacerade (M) och flygplanburna (F) komponenter är avsedd att verka mot det flygburna radarsystemet TU 126 MOSS (radarstation FLAT JACK).

Underrättelser ger vid handen att detta system under 1980-talets senare del sannolikt ersätts med ett system med förmåga att se mål även över land på låg höjd samt med avsevärd ökad stridsledningskapacitet. I och med detta nya systems tillkomst blir det möjligt för en angripare

att övervaka och leda flygplanföretag över vårt land. CFV bedömer det därför väsentligt att störsystemet U13 senare genom modifiering erhåller egenskaper som medger effektiv störning av även detta nya radarsystem.

Projekteringen av U13 har försenats på grund av svårigheter med komponentanskaffning. Detta innebär att U13-störgrupper kan börja krigsorganiseras först 1983 och den takiska livslängden blir då för U13 (omodifierad) 7-5 år beroende på när TU 126 MOSS avvecklas och i vilken takt som dess efterföljare kommer i tjänst. CFV bedömning, med nu tillgängligt underrättelsematerial som grund, är att denna avveckling slutföres tidigast 1990. TU 126 MOSS samt dess efterföljare kommer således att vara i bruk samtidigt under en period i senare delen av 1980-talet.

Organisationen för störsystemet U13 F/M grundas på att 20 fredstjänstgörande tjänstemän krigsplaceras i den nya störorganisationen. Denna personal beräknas i fred behöva tjänstgöra i sin krigsbefattning ca 15 % av årsarbetstiden. Vidare ingår reserv/vplpersonal i krigsorganisationen.....Inledningsvis avser CFV krigsplacera personal ur F13M måldiv och AJ37, S37-systemet i U13-systemet”.

I yttrandet återfinns även PTOEM Markradarstörgrupp U13M (Mrrsgrp U13M) samt Flygburen radarstörgrupp U13F (Frrsgrp U13F) samt STTEM för U13/F och U13/M. I PTOEM berörs även efterföljaren till MOSS och där gör CFV prioriteringen att den markbaserade utrustningen skall klara det nya hotet och den flygplanburna nedprioriteras och blir ett bör krav. Huvuddelarna av TOEM/TTEM med justeringar återges i bilaga 2. ÖB tillstyrker och i mars 1982 bifaller regeringen FMV framställan.

I mars 1982 finns alla beslut och medel tillgängliga för serieanskaffning av 4 st U13M och 6 st U13F samt grunden för att krigsorganisera Mrrsgrp U13M och FrrsgrpF.

I april 1982 undertecknar FMV avtal med SRA om tillverkning och leverans av U13.

I avtalet framgår att 10 utrustningar skall levereras i perioden juni 1985 – juni 1987.

Sändar- och mottagarantennerna levereras i perioden 1984-85.

Under maj beställer FMV installation i hydda och fordon av FFV Underhåll.

CFV programplan, i september 1982, för perioden 83-88 anger planerade betalningsmedel i perioden 83/93 för utveckling till 16,1 Mkr och anskaffning till 84,7 Mkr – sammantaget ca 100 Mkr för 10 st utrustningar.

Under 1982 framgår av SRA beskrivning av kylsystemet för U13F (i SK 37) dimensionerande förutsättningar:

”Ingen sändning kan ske från mark

Flygenvelop

Höjd: upp till 2000m

Fart: M 0,4 – 0,7

Lugn flygning på konstant höjd”

Under hösten har FMV begärt tidigareläggning av leveranser, främst antenner från underleverantören Ericsson Radio Systems, vilket blir accepterat.

Under vintern 1982-83 har Försvarsmakten (inklusive CFV) en mycket ansträngd ekonomi på grund av devalvering och hög kronkurs – vilket var fördyrande för den importerade materielen.

Flygstaben och FMV hamnar i ett prekärt planeringsläge varvid en stor omplanering genomförs under pressade tidsförhållanden. CFV ger i april 1983 ut *Anvisning 2 för programplanering 84-89* som innebär mycket tuffa ekonomiska nedskärningskrav för år 83/84 och 84-89. FMV sände i samma månad en skrivelse till CFV *D2/D4 Anpassning av verksamhet till ram* med en kortfattad beskrivning av läget. Läget beskrivs som konsekvenser av ansträngd ekonomi, försök till balans ekonomi – planering, problem redan 82/83, ramsänkning 82-84 samt planerade ramsänkningar 84-89. Det finns även underlag om lån för JAS 39 anskaffning, för att lätta på det ekonomiska ”trycket” i planeringen.

Dåvarande C Flygplanavd Sven-Olof Hökberg lämnade i en underbilaga *Konsekvensbeskrivning, målsättningsnivå 1983-04-26, kl 18:00 bl a* följande kärnfulla beskrivning:

”Fpl 37

Några sannolika konsekvenser om betalningsprognosen 82-84 för system 37 minskas till 386 Mkr.

U 13 utgår.”

CFV ger ytterligare direktiv i skrivelse från maj *Anvisning 3 för programplanering 84-89*. I FMV svarsskrivelse från juni *Programplaneringsarbetet 84-89 konsekvenser av åtgärder enligt CFV anvisning 3 framgår planeringsförslag ”SK 37 – U 13 utgår”*.

CFV ger i juni ut (CFV 1983-06-14 H481:6345) nästa inriktning *Anvisning 4 för programplanering 84-89* och anger avseende *Materielsystem* följande:

”10-15, *Motmedel U13 flyg avvecklas*

55+70, Motmedel U13 mark inplaneras t v”

(siffrorna anger materielsystem inom planeringen, t ex MS 55 = STRIL, förf anm).

Mot bakgrund av ovan meddelar FMV i juli hos Ericsson Radio System AB (ERA) följande:

”...FMV har beslutat att arbetet med U13F ej skall fullföljas. Endast färdigställa de utrustningar som är avsedda för U13M (4+2 st)”.

FMV lämnar i augusti i skrivelse *Underlag för programplan 84-89 samt anslagsframställan 84/85* i bilaga underlag för anskaffning av U 13 i både flyg och markversion. Programplanen omfattar fortfarande 10 st utrustningar med slutleverans 1987. FMV ger därmed en annan bild över omplaneringsresultatet och ÖB/CFV reaktion har inte återfunnits i arkiven.

Det blev ingen flygversion som framgår nedan.

I september anmäler ERA till FMV konsekvenser av ändrad beställning – vilket medför en kostnadsminskning med ca 3 Mkr.

I januari 1984 ger FMV ett avbeställningsuppdrag, via FMV-KöpF, till ERA att enbart U13M färdigställs.

Samtidigt meddelar FMV internt beträffande reservdelar till U13 att enbart utrustningar avsedda för U13M (4+2) kommer att färdigställas.

I nytt omförhandlat avtal, mars 1984, mellan FMV och ERA framgår att kompletta serieutrustningar levereras 85/86, mottagarantenner till flygplan 1983, sändarantenn till flygutrustning 1983, sändar- och mottagarantenner till markutrustning 84/85.

Antennernas leveranstid senareläggs till våren 1985.

I en senare skrivelse från CFV anges: ”... i syfte att minska utgifter, beslut om att avveckla verksamheten för det flygburna systemet. Framtagning av den markbaserade delen skulle fortskrida. Det tyngst vägande skälet för fortsatt framtagning var att tillföra kunskap om ledningsproblematik inför en planerad efterföljare avsedd att störa radarn (Squash Dome) i Il-76 MAINSTAY.”

Motmedelsorganisation

På förbandsnivå i krigsorganisationen saknades en enhetlig krigsorganisation – då flygplan avsågs utnyttjas integrerat med berört attack- spaningsförband. Ledningsorganisation fanns i sektor- och attackledning. Under 1979 anges i bl a CFV krigsbefattningskatalog att det fanns en befattning som Teleskyddsavdch och i attackeskaderstabens opavd fanns en motmedelsdetalj med chef och telemotmedelsbefäl.

Inom stril, ledningsstab typ 1 (i sektor Syd och Mitt) fanns en telemotmedelsledare (TEMLED) – fram till 1983 då befattningen namnändrades till teleskyddsledare (TESLED).

Störsändare system LAGE utrustning 13 utveckling 1970-1982

Ledning och organisation

Förutom FMV Flygelektrobyrå medverkade företagen SRA (som konsult och producent av störutrustning), SAAB-SCANIA (som konsult och producent av fpl SK 37) och ERA (som konsult och producent av antenner). FMV:FC medverkade vid flygutprovning med fpl 37808. FFV Aerotech i Arboga monterade U13M (sändare och op-hydd) och FFV Aerotech i Östersund genomförde EMP-mätningar.

Inom strilbataljon m/60 (Lfc typ I) från 1965 bedömdes det finnas en Telemotmedelsledningsgrupp (Temledgrp) från 1970-talet inom stridsledningskompaniet.

I samband med start/beställning av utarbetande av UTTEM namngavs projektet på LAGE-dagen den 27/2 1973.

Som alternativ förklaring till namnet LAGE har en ingenjör framfört följande ”LAGE är benämnt efter dåvarande CFV Lage Thunberg därför att han var så väldigt emot detta!”.

Projekt och teknik, uppbyggnad

Projekt LAGE genomförde flygprov med labutrustning med G23/LAGE under 1975.

SRA lämnade systemspecifikation (utg 2) under 1977 och objektsspecifikation 1979.

Vid SRA ”Motmedelsprojekt för FMV-F U13” medverkar Rolf Sandström, Roland Eriksson, Lars Thylén och Lars Ståhle.

FF hade genom uppdrag till SRA utvecklat apparat 91 som störsändare för AJ 37. Apparat 91 – eller system 91 – modifierades för att ingå i kapsel KE för installation i SK 37. Sändare i nosrummet.

Sändaren i app 91 var en flygburen carcinotronsändare.

Underlag för luftvärdighetsgodkännande lämnade SRA 1981 och anvisningar för flygproven lämnades av FMV-FE och FC genomförde dessa med fpl 37808 under mars 1981.

Verifiering av störsändare U 13

Under många år hade FF/FMV med industrins hjälp försökt verifiera utvecklingen av våra teletekniska motmedel, men det var stora svårigheter att få fram materiel och eller djupa tekniska data, vilket medfört att det alltid varit viss tveksamhet om vår materiels teletekniska kapacitet. Naturligtvis genomfördes prov- och försök med vår ”liknande” teletekniska utrustning.

I FOA TEDAM grupp framkom 1970 under året: ”*Aviation Week skriver att USAF undersöker möjligheterna att anlägga en försökscentral för prov mot erövrade ryska radarstationer, man borde få till stånd en liknande försökscentral i Sverige*”.

Flygstaben kallar till ett sammanträde i april 1972 för *Orientering, diskussion möte beträffande telemotmedelsfrågor* – som ett underlag inför mötet sändes även ut diskussionspunkter varvid bl a framkom:

”Pkt 9. *Anskaffning av kopior av B radarmateriel*”.

Nu hade den tekniska utvecklingen och underrättelserna kommit så långt att det fanns möjligheter att genomföra datorsimuleringar med vår utrustning.

Ett arbete påbörjades under 1975/76 med att ordna så att vår materiel kunde prövas i en simulator.

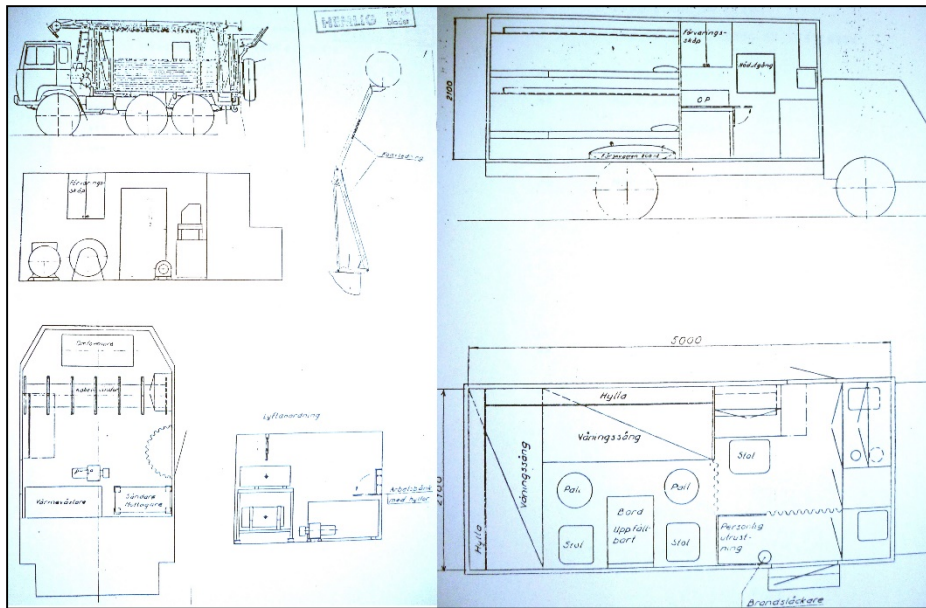
Under 1977/78 genomfördes utprovning/simulering med U13 mot en relevant FLAT JACK radar. Bengt Hindsefeldt fick ett vykort från projektgruppen med text *"Sylten är jättegod. Alla är imponerade av dess kvalité"*. Arvid Lundbäck deltog i utprovning av U13 mottagningsutrustning från Gotland, inmonterad i DC-3 provflygplan, mot en aktiv MOSS på uppdrag i Östersjön.

Förseningar i projektarbetet anmäldes under 1979-80 pga leveranssvårigheter från tillverkaren av sändarrören. Detta innebar att beslut togs att inplanera ökade typkostnader för U13 och omprojektera störsändaren. Vid det arbetet framkom *"Resultat som erhållits under projekteringsarbetet och vid genomförda prov har visat att U13 uppfyller specificerade krav"*.

Störsändare system LAGE utrustning 13/M utveckling 1985-1988

Vid FFV fortsatte arbetet med förberedelser för installation av U13M. I juni 1985 lämnade FFV *Förslag till underhållsplan (UHP-S) System U13M* till FMV.

I planen fanns följande ritningsunderlag, sändar- resp op-hyddas:



I underhållsplanen framgår bl a följande. Materielen avses placeras på F13M. Under förutsättning att uppställning och klargöring är utförda kan mottagning utföras 20 sek efter tillslag. Sändläge uppnås efter 3 min. Underhållsplanlösningen skissades till att normalt underhåll genomförs på förband och avhjälpande underhåll på C-nivå. En komplett utrustning U13 placeras vid CVA för att användas som provutrustning för ue och sue. CVA bygger upp en provplats U13 på motmedelsverkstaden. Kraftaggregat, kylsystem, effektavslutare mm tas fram, provutrustning och dokumentation tas fram, verkstadsresurser och testprogram/föreskrifter tas fram på CVA.

Under 1986 meddelar ERA force-majeure angående antennleveranser – då de drabbats av översvämning i deras miljöprovningsanläggning och anmäler försening. FMV accepterade förseningen och antennerna avses levereras under hösten 1986.

Vid dåvarande FFV Aerotech fick Mikael Persson (nytt efternamn MacFie) ansvaret att tillsammans med Hans Willén och Johny Georgson bilda ett projektteam för U13. I deras arbete var sekretessfrågorna väsentliga – vilket medförde att bl a deras uppdragsgivare Arvid Lundbäck på FMV var den person som skötte all extern kommunikation. Även utarbetandet av beskrivning och instruktionsbok medförde sekretessen att de själva tog alla foton med polaroidkamera (för att inte utomstående fotograf skulle se utrustning eller att negativ skulle finnas kvar). Den planerade anskaffningen av terrängbil 40 ändrades och terränggående lastbil av Mercedes blev anskaffat istället. Den planerade flygradion Fr 29 blev ersatt med en modernare Fr 31. Flygradion med separat antenn installerades på Op-hyddans tak.

"I operatörshyddan blev även en vanlig FM-radio installerad som "mottagare av luför" eller mer grundat skäl som "förströelse" till personalen."

En särskild *Operatörs manual U13* utarbetades.

Sändarantennerna från Ericsson var försenade och anlände under 1986/87 då monteringen i stort sett var klar.

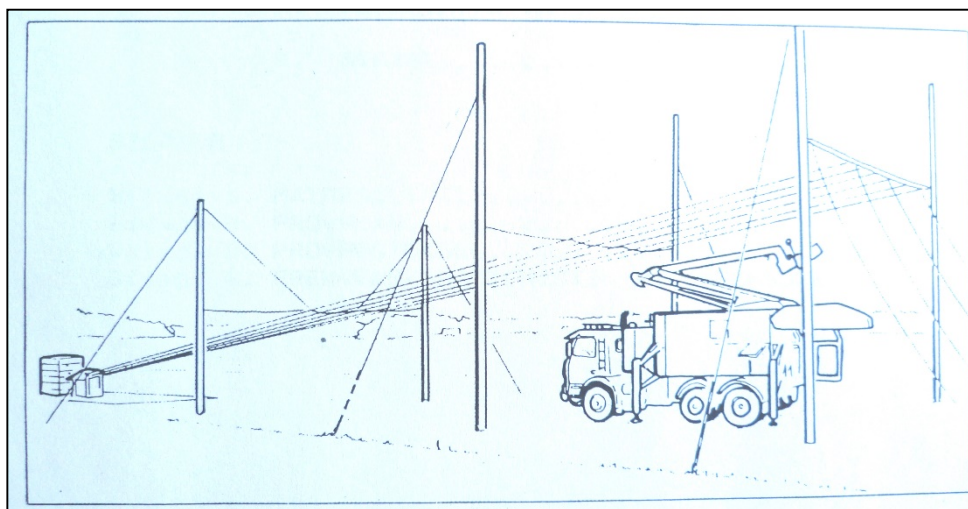
Enligt Johnny Georgsson som medverkade vid arbetet med montering av U13M så sjöng personalen på FFV, vid personalfester, en sång ”U13ERA” med melodi tagen från ”*Qantanamera*”. Han kommer även ihåg att i samband med montering och utprovning av mast/antenn – då den saknar vridbord med mellanliggande antennöverföring – uppstod en liten incident.

”För att minska transmissionsmotståndet i antennkabeln så anskaffades en väldigt dyr modell med mycket lågt motstånd och dubbelskärm mm från USA. Vid ett funktionsprov hände att när kabeln var fastsatt i antennen skulle antennen vridas till ett stopp, stoppet hade en brytare som då skulle bryta strömmen till antennmotorn och då skulle antennen stanna. Men då brytaren var felkopplad stannade inte motorn vilket till följd att antennen fortsatte och antennkabeln gick av. Då försökte man skaffa lagningsutrustning men fick inte köpa någon – ”vi är oroliga att ni med dessa verktyg startar egen antennkabeltillverkning och blir konkurrenter” – sades det från leverantören. Till sist blev det att skicka tillbaka antennkabeln till USA för att lagas på plats.”

Vridbordet till antennen var konstruerat att kunna vridas mer än 360° och styrdes av ett speciellt kretskort.

Vid ett besök 1987 på FFV i Arboga, av mig och Åke Malmström på FMV-F Anlägg, för att se på montering av TMR 30 och TMR 40 – råkade vi se montering av utrustning i PS-70 hyddorna. Eftersom PS-70 var färdiglevererade till armén undrade vi ”vem har beställt fler PS-70? Det är Flygvapnet som beställt fyra andra hemliga utrustningar för montering i hyddorna” – blev svaret. Jag och Åke sade i en mun, ”– det kan inte vara sant, vi har aldrig hört talas om att någon annan än Anlägg beställer hyddmonterad utrustning. Då fick vi till svar: *det är Flygelektro som beställt!*”. Vi gick över och tittade in i hyddorna – och nöjde oss med det. Redan nästa dag fick jag i kontakt med Flygelektro klart för mig att det var U13/M!

Under 1987 genomförs prov i EMP-simulatore i Malmslätt av FFV Aerotech i Östersund.



EMP simulatore i Malmslätt med U13M sändarhydda

Av deras rapport från 1988 framgår att:

”Sammanfattningsvis kan följande konstateras efter utförda prov av objekt U13M EMP-status:

- *Med använd provmetod och tillämpliga utvärderingsprinciper har objektet i sitt nuvarande konstruktionskoncept ett fullgott EMP-skydd avseende skador på elektronik och datautrustning.*
- *Risk för funktionsstörning kan föreligga under och/eller efter EMP-påkänning – kan innebära manuell omstart av elektronik- och datafunktioner”.*
- *OP-hyddans skärmningsegenskaper bör undersökas ur miljösynpunkt i övrigt.*

I januari 1988 begär CFV underlag för taktisk värdering för att fortsätta arbetet med krigsorganisation och utarbetande av taktiska anvisningar. Arbetet avses genomföras under året med behov av följande underlag:

- *Förekomst och uppträdande i Östersjöområdet*
- *Grupperingsområden*
- *Bedömd operativ livslängd*
- *Signalparametrar (bl a frekvensspridning)*
- *Ledningsprinciper*

FFV lämnar till FMV ett uppdaterat förslag till underhållsplan i juni 1988.

CFV (FS/Sign, i min roll som ansvarig på radiodetaljen, förf anm) beställde en telekonfliktundersökning under 1987, via FMV, som utfördes av Teleplan Ing S-B Lundh under mycket stor sekretess. Telekonfliktundersökningen gjordes med utgångspunkt från FRA anläggningar, Marinens anläggningar, FV anläggningar, Hv-förband mm.

Resultatet redovisades i FMV rapport *Telekonfliktanalys – U13* som gav rekommendationer om separationsavstånd som är nödvändiga vid val av uppställningsplats med hänsyn till Försvarets radar, radio och radiolänk samt Televerkets motsvarande utrustningar så oavsiktliga störningar minimeras. Resultatet var nedslående och visade på separationsavstånd dels mellan ~500m - 65km (då sändning sker från objektet) och dels ~4km – 75km (då sändning sker mot objektet). Innebörden av detta blev att U13 enbart med mycket stora restriktioner skulle kunna utnyttjas och därigenom även den ledningsproblematik som skulle uppstå mellan berörda MB/TB/CB/Fo mfl ledningsorgan.

Vid en snabb bedömning i Flygstaben blev resultatet att *”i ett skarpt läge med U13/M så skulle dessa enheter med sin uteffekt, blandningsprodukter och spuriöser mm – medföra att stora delar av närliggande enheter skulle få sin radar/kommunikation utstörd”*. Dvs, en insats av U13/M skulle, för att få avsedd verkan, behöva detaljplaneras i så stor grad med både MB/CB/TB/FRA/MKG/Fo att den kunde bedömas som i stort sett taktiskt oanvändbar! Telekonfliktstudien gömdes då undan och förstördes av Flygstaben.

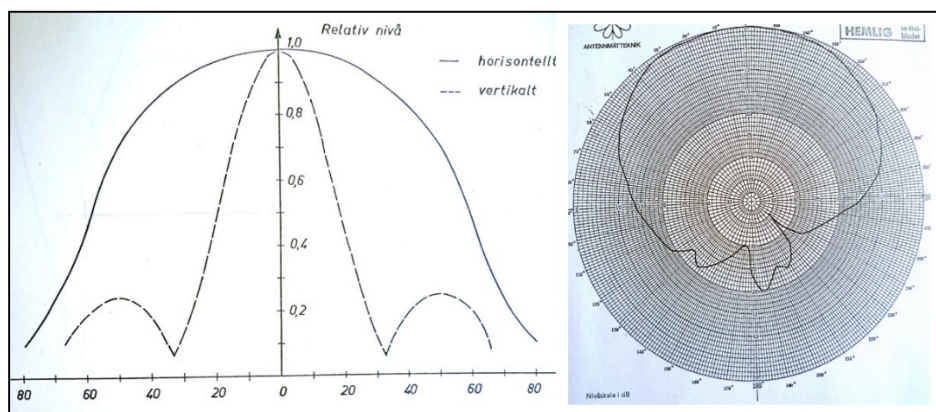
När det stod klart för Flygstaben att systemet inte kunde användas för sitt ursprungliga syfte startade en process för att utröna om utrustningarna kunde få en annan användning.

Under hösten 1988 konstaterar CFV att *”motiv att fullfölja ärendet till krigsorganiserade enheter utgått”*. I skrivelsen görs även en hänvisning till en terrängrekognocering inom ett grupperingsområde på Södertörn (rb 68-plats).

CFV vill pröva alternativt användningsområde som störfunktion mot fartygsbaserad L-bandsradar som skydd för attack- och marina ytattackförband samt ombyggnad till mobil prototyp för RAS 90-systemet. Kan inget av ovan nämnda ändamål realiseras återstår förrådsställning eller skrotning.

I detta skede pågick utveckling av ny radio till JAS 39 systemet, projekt RAS 90, som FS/Sb var sammanhållande för i FS. Som ett alternativ till användning av U13/M föreslog författaren att den ev kunde utnyttjas i fredstid som övningsstörsändare för RAS 90.

Under hösten genomförde även FFV verifiering av antenn med åtföljande strålningsdiagram.



Strålningsdiagram

Utrustning 13 (U13) (Teknisk beskrivning)

Det har varit stora svårigheter att finna relevant teknisk dokumentation troligen pga gallring i arkiv o projekthandlingar. En preliminär *Handhavandebeskrivning U13M* uppgjordes av FFV under 1988 – som i sin tur översändes till Göta Luftvärnskår 1996 – den har inte återfunnits. Nedan framgår den något ofullständiga informationen. Informationen är sammanställd av flera olika skrivelser bl a FMV ELEKTRO från 1990 – samt ca 285 st konstruktionsritningar och foton från installation vid FFV (konstruktionsritningarna finns som PDF-filer i FHT projektdokumentation).

Projekt LAGE fick den officiella benämningen Utrustning 13, U 13, under år 1976. Uppkomsten kommer från FOA skrivelse 1974 från studieverksamhetens spelkortsunderlag Motmedel : *U13 - som avser störsändare - inbyggd*.

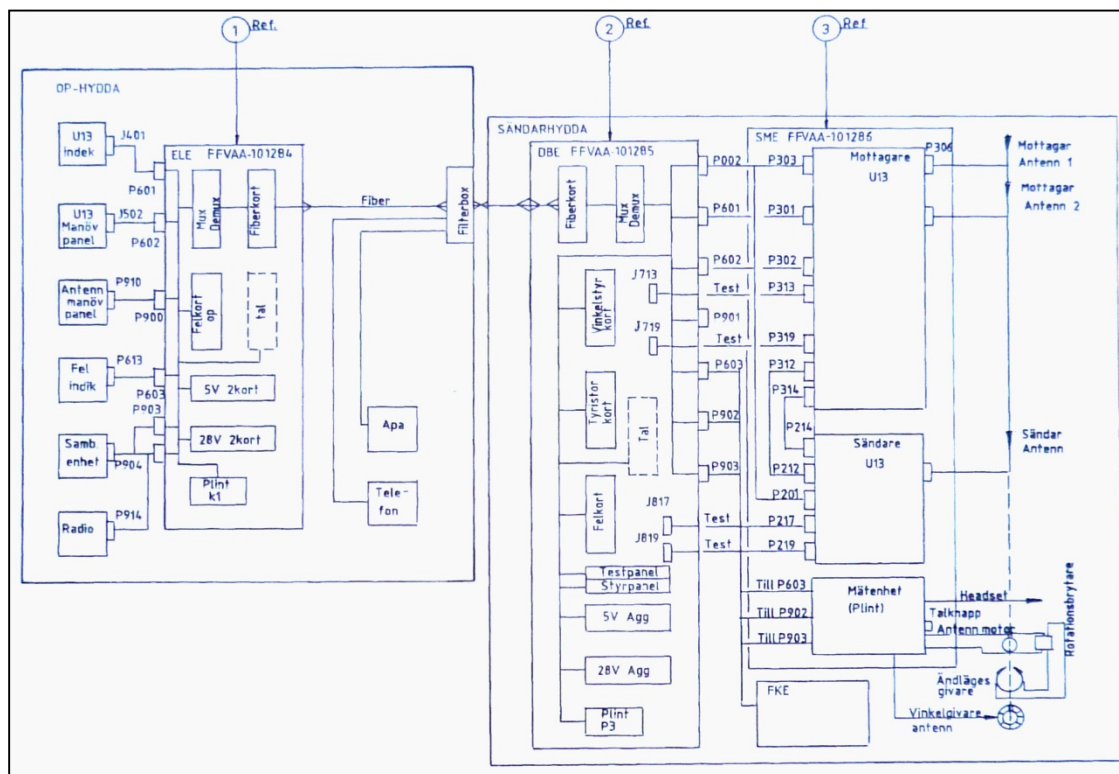
Systembeskrivning – Motmedelssystem U13

System U13M M8139-101010

Sändarhydda M5180-284114

Operatörshydda M5180-284114

Utrustning 13 (U13) M3334-251011



Teknisk systemöversikt

Nedanstående beskrivning över den slutliga utformning framgår av FMV skrivelse från 1990. "U13 är ett motmedelssystem, bestående av störsändare och mottagare. Mottagaren kan utnyttjas såväl för signalspaning och signalanalys som för automatisk styrning av störsändaren.

Frekvensområdet för U13 är 700-1400 MHz.

Uteffekten är minst 1500 w inom frekvensområdet 700-1000 MHz, i området 1000-1400 MHz är uteffekten lägre, dock minst 300w.

Störbandbredden är normalt 4 MHz. Upp till 4 st 4 MHz breda band kan sändas ut samtidigt, med låsning till och automatisk följning av radarfrekvenserna. Dessutom kan bredbandig störning med 50, 100 eller 200 MHz bandbredd utsändas.

Antennmasten är av samma typ som för PS-70. Den kan, med hjälp av hydraulik, resas till ca 14 m höjd på någon minut. Dock måste hyddan först horisonteras med de hydraulmanövrerade stödbenen, vilket lätt kan göras inom loppet av några minuter.

Antennförstärkningen är 7 dB. Sändarantennens lobbredd är ca 90 grader horisontellt, ca 30 grader vertikalt. Polariseringen är elliptisk. Sändarantennen kan med hjälp av mottagarantennerna riktas in mot störojektet.

Mottagarantennerna kan användas för inpejling av riktningen till störojektet.

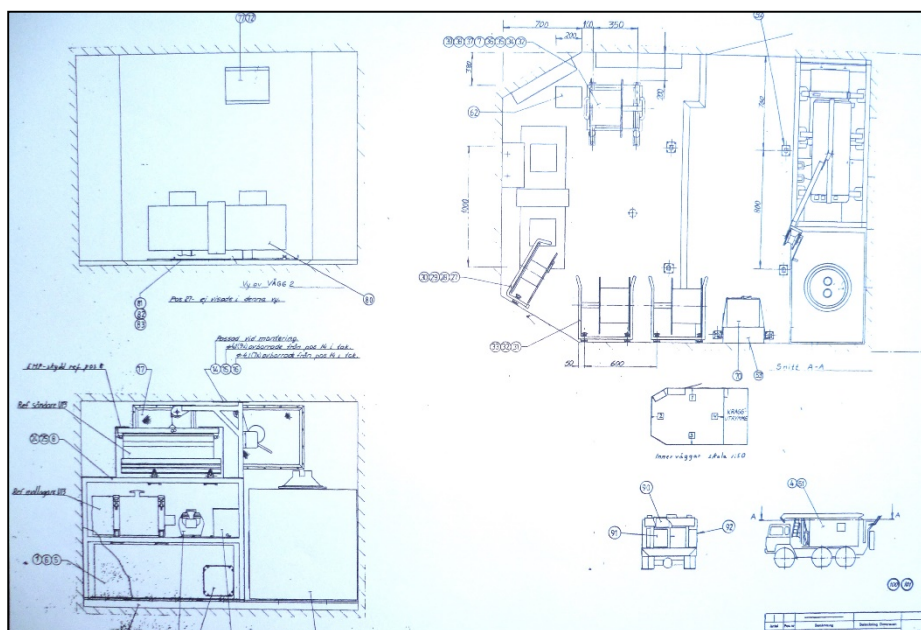
Mottagarantennernas lobbredd är ca 75 grader koniskt för vardera antennen, med överlappning mellan de båda antennernas lober. Polariseringen är elliptisk, nästan cirkulär.

Mottagning kan antingen ske under pågående störning eller utan samtidig sändning.

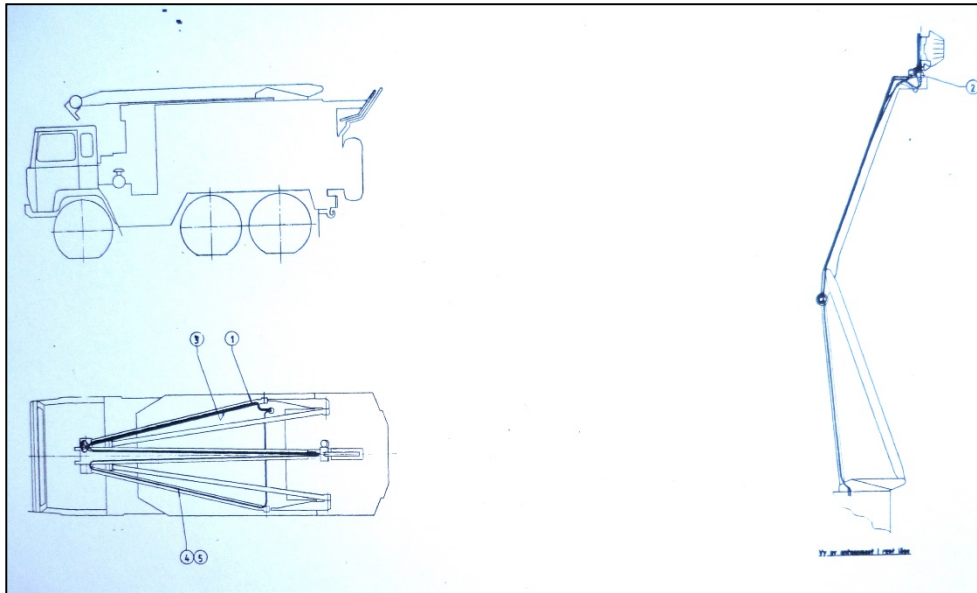
Kraftförsörjningen kan ske antingen från elnätet eller från ett inbyggt, dieseldrivet kraftverk på 25 kW. Vid spänningsbortfall under drift från elnätet, startar dieselkraftaggregatet automatiskt.

Sändare, mottagare och kraftförsörjningsutrustning är monterade i en PS-70-hydd, som är monterad på en lastbil av typ Scania P82. Utrustningen i PS-70-hyddan fjärrmanövreras, via fiberoptisk länk, från ett operatörsfordon typ Volkswagen LT45 med specialkarosseri. Avståndet mellan fordonen kan vara upp till 200 meter. Operatörsfordonet innehåller förutom manöverorgan och presentationsutrustning för U13 och antennerna även flygradiostation FR31 och mottagare för LUFOR. Dessutom innehåller operatörsfordonet pentry och sovplatser för 4 personer. Operatörsfordonet är försedd med värme- och luftkonditioneringsanläggning. Hela U13-systemet är EMP-skyddat.

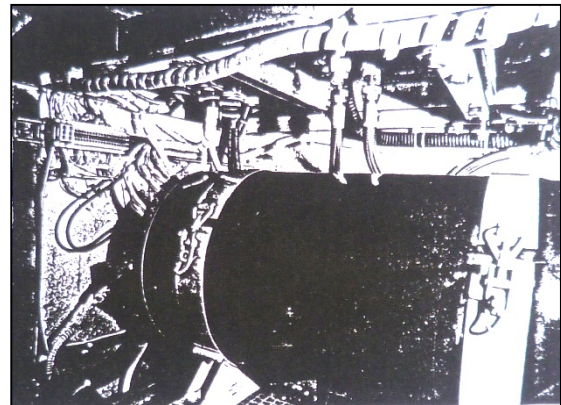
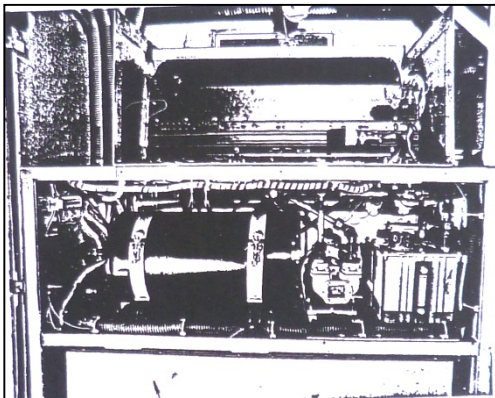
Ytterligare tekniska data är: Störsignal FM CW



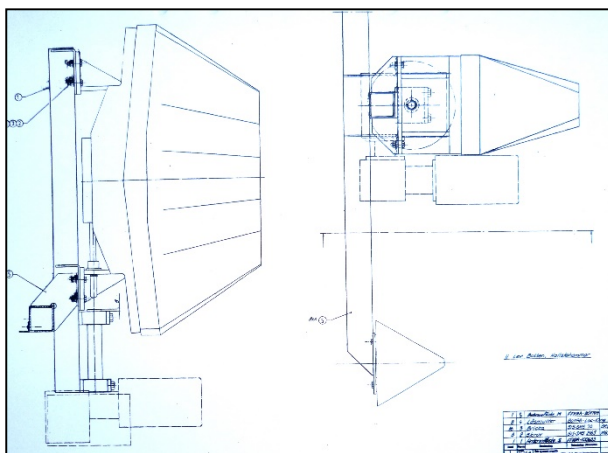
Sändarhydda, vy ovan, FFV projektritning



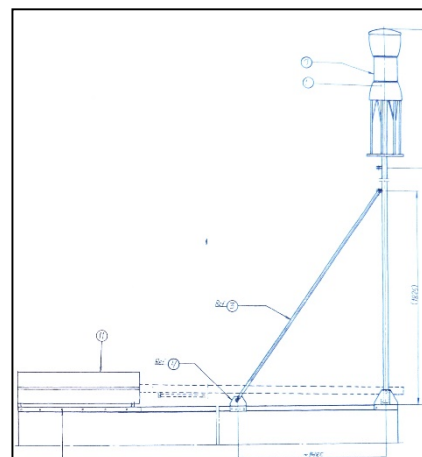
Sändarydda, vy sidan, med mast fälld resp uppe. Antennerna transporterades i hytten.



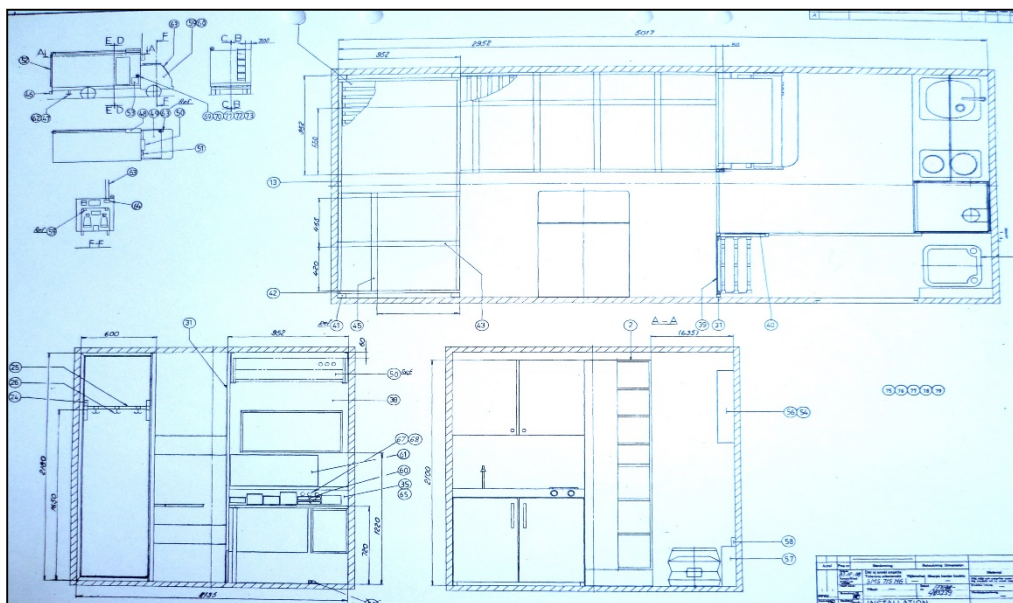
Störsändaren inmonterad



Sändarantenn samt mottagarantenn på sidostag



Antenn flygradio m stag, på taket



Operatörshydda, störoperatörens plats framme till vänster

Nya studier för nästa generation U13-NY (U131)

Inom studieverksamheten har spelkort LAGE NY (uppgjord av FOA) använts sedan 1973.

I mars 1981 ger FMV uppdrag till SRA att genomföra en realiserbarhetsstudie över en maskerande bakgrundsstörare (U131) och efter ett år (till februari 1982) lämnar SRA en rapport avseende maskerande störsändare U13-NY.

De fortsatta studierna pekade på möjligheter att genomföra en utveckling.

I mars 1985 hemställer FMV hos regeringen att få beställa system- och teknikstudier rörande störsystem mot flygburen spanings- och stridsledningsradar. Av bakgrundsbeskrivningen framgår följande: *”En undersökning av huruvida U13 genom modifiering skulle kunna göras användbar mot det nya hotet har emellertid genomförts. Undersökningen visade att detta inte är möjligt, främst beroende på det nya hotsystemets tekniska utformning. Inom flygstaben pågår..studier...klarlägga det teletekniska hotet....samt vilka motåtgärder...behandlas hotet från flygburna radarspanings- och stridsledningssystem med prioritet. Parallellt pågår...TTEM-arbete....mot ovanstående hotsystem.”*

Studierna bedömdes genomföras inom *Signalbehandling, Störsignalgenerering* och tillsammans med vunna erfarenheter lämna förslag till en *Systemspecifikation*.

Under stabsarbetet under 1985, inför Försvarsbeslut 1987 (FB 87), kunde inte CFV genom fortsatta studier högprioritera utveckling av U13-NY. Arbetet nedprioriterades till fortsatta studier till förmån för andra motmedelssystem.

Resultatet medförde att FMV i oktober återkallade sin hemställan hos Regeringen.

I Försvarsbeslut 1988 utgick studier och utveckling av U13 NY.

I och med detta beslut togs möjligheterna slutligen bort att med U13 krigsorganisera markstörgrupper inom STRIL – och därmed så utgick även detta unika telekrigssystem – som varit högaktuellt sedan slutet av 1960-talet!

Ytterligare information finns i bilaga.

Störsändare system utrustning 13 (U13) avveckling 1989-1993

I processen att finna ny användning av U13M gjordes flera studier och undersökningar.

Tidigt under 1989 fortsätter stabsarbetet i Flygstaben och FMV ges i uppdrag att utreda möjligheterna för alternativt utnyttjande av motmedelssystem U13. De fyra kompletta enheterna som levererats till FMV ska förrådsställas i avvaktan på CFV beslut.

Som en del i uppdraget användes en modifierad U13 i MARÖ-90 i CM regi. I FMV svar från november 1990 beskrev FMV svårigheterna med att finna alternativa användningsområden och där även användning av utrustningen som övningsstörsändare av RAS-90 avfärdades. Utrustningen var förrådsställd vid FFV-Aerotech i Arboga men planeras bli överförd till ett av F16 tillhörigt förråd i Uppland. FMV slutsats var att om utrustningen konverterades till annat frekvensband så fanns möjligheter till användning som övningsstörsändare inom CM/CA ansvarsområden. En utrustning kan användas som provutrustning för egna elektroniksystem.

Under 1991 genomförde CFV utredning ”övningsstörsändare ny” och i avvaktan på resultatet kan beslut fattas, avseende framtida utnyttjande av system U13, tidigast 1 juni 1992. Under hösten ger ÖB uppdrag att utreda framtida användning av U13.

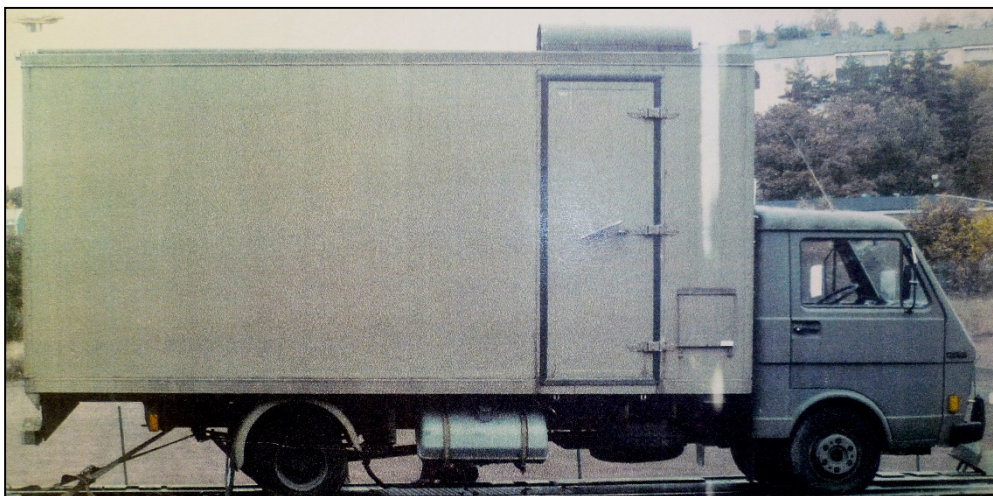
FMV avger i svar 1991-11-27 *Beträffande fortsatt användning av U13* följande: ”Inom U13 nuvarande frekvensområde 700-1400 MHz finns fn inte mycket som kan bedömas som taktiskt lönsamt att störa”. I skrivelsen förs sedan ett allmänt resonemang kring alternativa användningsområden (med andra frekvenser) och dess bedömda kostnader.

Beslut om avveckling, bedöms ha fattats i perioden 1992-1994, det har dock ej återfunnits

Under en övning i Skåne under 1996 kördes en U13/M med ophydda ner med personal från FFV. Inför den övningen översändes *Handhavandebeskrivning Störsändare U13/M 960214* (FFV AF60/88:63 H M58-37:96/0069), via FMV 1996-02-28, till skånska luftvärnsskåren. Vid arkivstudier på Krigsarkivet och eftersökning i nuvarande Luftvärnsregementets databas – finns inga anteckningar om att beskrivningen kommit fram och blivit inregistrerad.

Vid rapportens utgivning fanns ingen information i var U13 systemet har tagit vägen – inga avvecklingsbeslut har återfunnits.

Under 1990-talet överläts ett operatörsfordon (nedan) till industrin och den skrotades under 2004.



Vid besök under 2013 på FMV/Linköping återfanns ett operatörsfordon uppställt som använts som prov- och försöksfordon för annan motmedelsverksamhet.

Under 1995 påbörjades modifiering av SK 37 till en fredstida övningsstörversion SK 37E och 1999 avvecklades fpl 32E. SK 37E användes för störning vid prov, test och utveckling/övning med annan störutrustning.

Information om den fredstida övningsverksamheten med SK 37E återfinns i en initierad artikel i Flygvapennytt nr 4 1999 ”[Viggen för telekrigsträning](#)” av Lars-Åke Siggelin (se www.fht.nu).



SK 37E (Foto Lars-Åke Siggelin)



Operatörsplats SK 37E (Foto Lars-Åke Siggelin)

Noteras kan att SK 37 nr 37808 som använts vid utprovning vid FC för bl a U13 senare blev utrustat som SK 37E och fick avsluta sitt operativa liv som gåva till det franska flygmuseet i Paris.



**SK 37E - en av de få SK 37 som till sist blev en del av F21 museum
Foto FHT (H. Bruno)**

Bilagor

Bilaga 1

1 Underrättelseunderlag MOSS

Bilagan utgörs av två delar: dels utdrag från FMV:UC skrivelse från den 10 april 1969 avseende *Sovjetisk flygburen spaningsradar – MOSS* med uppdaterad skalenlig ritning (från 1982) och dels Fst extra underrättelseorientering från den 11 juli 1968 benämnd *Flygburen luftbevakning och stridsledning i SSSR – dess bilaga Allmänna tekniska krav på ett flygburet system för luftbevakning och stridsledning*.

A) Sovjetisk flygburen spaningsradar

Detta avsnitt behandlar enbart den framkomna informationen, förutom nedanstående bild, och innehåller ingen tillagd information.



Tu-126 MOSS från Internet 2013 (bilden finns ej i PM)

”I PM presenteras en teknisk fototolkning och utvärdering av en sovjetisk flygburen spaningsradar. Systemet har fått NATO-beteckningen MOSS/FLAT JACK. Utvärderingen bygger på underrättelser som fanns tillgängliga vid FMV-F:UC till och med mars 1969.

F:UC som ovan

Jerk Fehling

C F:UC”

Fpl MOSS med utrustning

Allmänt

Under ett flertal år har man saknat en flygburen spaningsradar inom WP. Visserligen har både BADGER och BEAR fungerat på detta sätt, men dels har man bara haft sektorsvep på radarn och dels har det inre utrymmet för presentation varit begränsat.

I början av 1968 släppte man ut en rysk film från Dnjepr-övningen där en sekvens förekom med det fpl som senare fått beteckningen MOSS. Några bildrutor visade också utrustningen i fpl och man kunde se minst tre avskilda och likadana "båsar", vardera med en stor och en liten skärm samt en mängd paneler.

En annan indikation på något nytt hade hänt fick man vid en övning i Barents hav. Där deltog ett målfpl som flög in mot kusten, ett jaktföretag, bedömt som FIDDLER, som gick ut för att möta, samt ett fpl som låg långt ut på en patrullbana och uppenbarligen gav målinriktning till jakten.

Efter detta har både bättre bilder och signaler framkommit och man bedömer i dagsläget att MOSS är en sovjetisk motsvarighet till det amerikanska Hawkeye-systemet. MOSS' främsta uppgift är sannolikt att fungera som en framskjuten varningsradar och att leda långdistansjakten, i första hand FIDDLER, kanske så småningom även FOXBAT, mot målet. Radarn, som fått NATO-beteckningen FLAT JACK, har i dagsläget sannolikt ingen (här är ordet ingen överstruken i rapporten och ersatts med *begränsad*, förf anm) höjdmättningskapacitet, och kan därför inte användas som en ren stridsledningsstation.

Under februari och mars har fpl MOSS även opererat i Östersjöområdet.

Fpl MOSS är egentligen en något ombyggd CLEAT (Tu-114). Orsaken till att man valt just detta fpl som plattform är troligen att det är det enda med tillräckligt stora utrymmen (kroppsdiamentern något större än hos BEAR) samt det faktum att CLEAT inom Aeroflot är på väg att ersättas av CLASSIC (Il-62) och på så sätt "bli över".

Eftersom ca 50 CLEAT f.n. finns i tjänst, är det troligt att fler fpl av typ MOSS kommer att dyka upp.

De mest iögonfallande förändringarna från CLEAT är, förutom den stora rotodomen, att kroppen bakom stjärtpartiet är förlängt ca 2-3 m och har fått en lång "bukfena" samt en ryggåslignande uppbyggnad ovanför kabinutrymmet.

Huvuddata och prestanda för CLEAT

Max startvikt	160 ton	
Tomvikt	ca 75 ton	
Max nyttolast	30 ton	
Max bränsle	ca 85000 lit	
Spännvidd	51 m	
Längd	54 m	(för MOSS ca 57 m)
Höjd	11,5 m	
Maxfart	900 km/t	(för MOSS ca 800 km/t)
Marschfart	750 km/t	(iakttagen fart för MOSS ca 600 km/t)
Tjänstetophöjd	12,5 km	
Marschhöjd	10 km	

Max flygsträcka m maxlast	ca 5000 km	
Max flygsträcka m 15 ton last	ca 9500 km	
Bedömd max flygtid vid parullering för MOSS	12-15 tim	(samt möjlighet för lufttankning)

Data för FLAT JACK

Bärfrekvens	870-890 MHz	(L-bandet)
Pulsfrekvens	280-290 Hz	
	Troligen pulspositionsmodulering med 16-18 Hz	
Pulslängd	3,6 och 4,4 μ s	
Avsökning	360°, ca 10 s/v	
Lobbredd	ca 2,4° - 2,7°	
Räckvidd	ca 350-400 km	

I den följande utrustningslistan är endast de mest intressanta och nya detaljerna utmärkta med ett positionsnummer. Bildnumret eller –numren hänför sig till de bilder där detaljen är mest framträdande. Efter texten står ibland en hänvisning till ett annat positionsnummer, som då visar en liknande, alternativ eller tillhörande detalj. Vid måttsättning av ytor eller volymer är det första måttet i fpl:s längdriktning, det andra i tvärriktning och det tredje höjden.

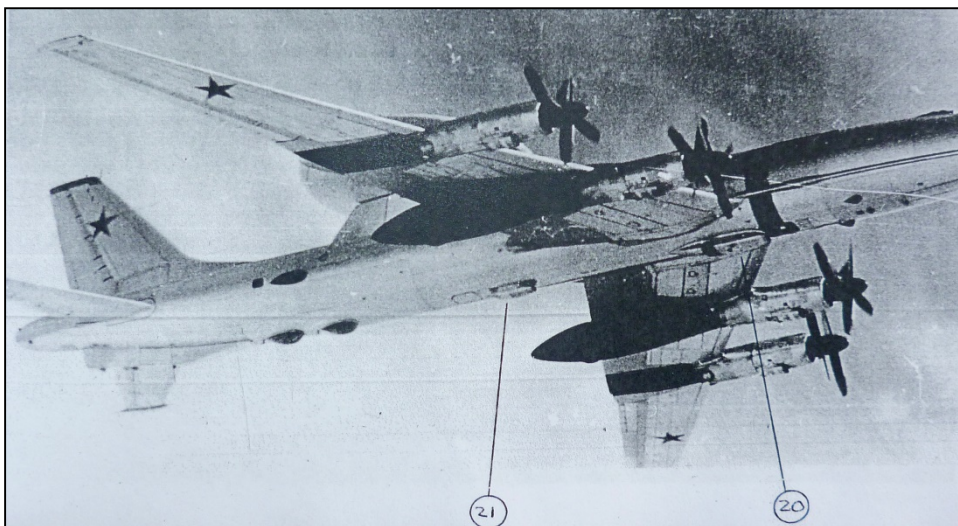
Sedan följer sex sidor med angivande av tekniska data med 55 positioner. Dessa sidor utelämnas här – nedan återfinns ett urval som visar på innehållet och avslutningsvis visas foton som använts vid analysen (förf anm.),

Fototolkning av bil.2

<u>Pos</u>	<u>Bild</u>	
1	2	ODD RODS. Framåtriktad antenn för IK-systemet SRO-2.
4	2	Fenliknande utbyggnad, i första hand tillkommen.....
5	4	Ny, ej tidigare observerad utrustning, troligen....
7	2	Trådantenn, troligen för långdistansnavigeringssystemet MOON
11	4	Rör, draget på utsidan av kroppen från nosen till höger vingframkant. Innehåller troligen bränsleledning från tankningsbommen.
50	12	Nytillkommen bukfena. Denna har troligen tillkommit av aerodynamiska skäl genom att radarinstallationen påverkar strömningen runt fenan.
51	10	Målning av vingen och landställspodden med svart färg, omkring och efter motorutloppen. Detta är troligen gjort för att minska IR-reflektionen från de annars blanka plåtarna och begränsar ett IR-anfall till en relativt smal lob rakt bakom fpl.
	13	Bilden visar ett av tre likadana ”båsar”, vardera med två PPI och ett antal paneler. Varje ”båsa” är bemannat med en operatör, som ev har till uppgift att följa ett mål i avstånd och bäring, och sedan

- 14 rapportera detta til marken eller till den insatta jakten. Detta sker då troligen via en kalkylator och datasändare. Bilden visar ett fjärde "bås" med en helt annan utrustning. Detta kan antingen vara en samordnande ledning för målföljningen eller navigatörens plats.

Nedan två bilder från analysen:



Underifrån med två analyspunkter



Bild 14



Skalenlig ritning från underlag till TTHJ 1982

B) Fst extra underrättelseorientering

Allmänna tekniska krav på ett flygburet system för luftbevakning och stridsledning

1. Huvudtyper

Av de f n kända, i drift varande systemen av flygburen luftbevakning och stridsledning skiljer man på

- det helt autonoma systemet;
- det integrerade systemet;
- en blandning mellan bägge systemen ovan.

1.1. Autonoma systemet

Det autonoma systemet fungerar i princip som en flygande stridsledningscentral, varifrån jakt kan ledas, t e framskjutet och på låg höjd. I dagsläget sker detta medelst talstridsledning på UK-bandet. Styrdatastridsledning kan komma till användning i framtiden.

1.2. Integrerade systemet

I det integrerade systemet utgör den flygburna komponenten en delfunktion, upphängd på det markbaserade strilssystemet, varvid man erhåller en upphöjd radar för luftbevakning och möjligen även stridsledning. Också här skjuts kontaktlinjerna fram genom en ökning av lågtäckningen.

Från flygplanet översänds i det integrerade systemet målinformationen till marken smalbandigt eller bredbandigt.

Troligast är mottagarantennen riktad och flygplanantennen oriktad. Vid smalbandig överföring av måldata, översändes dessa i huvudsak såsom binära data (X/Y-koordinater, avseende läge, måltyp och fart samt ev möjligen höjd) på sannolikt VHF-bandet. Användes mikrovågsområdet kan man i stället överföra PPI-bilden på bredbandig länk.

1.3. Blandat autonomt och integrerat system

I det blandade autonoma och integrerade systemet arbetar den flygburna delen som dels en flygande jaktstridsledningscentral, dels en förhöjd spaningsradar åt den fasta markbundna luftbevakningen.

Intet hindrar, att de tre ovan beskrivna systemen kan "hängas upp" på en sjöstyrka, som i tillämpliga delar tillgodogör sig den från luften nedsända informationen.

2.

2. Flygplanet

Vid val av flygplantyp för rubricerad typ av verksamhet kan följande krav ställas

- lång flygtid, 10 timmars aktionstid eller mera;
- god lastförmåga, framför allt om flygplanet skall användas i ett autonomt (1.1) eller blandat system (1.3);
- goda höjdpredanda, om en ökad radartäckning skall erhållas vid ett samtidigt något tillbakadraget och skyddat uppträdande;
- goda högfartspredanda för att möjliggöra snabb insats på stora avstånd (t. e. ombasering från Norra Ishavet till Svarta Havet eller Fjärran Östern), därest få flygplan är disponibla;
- goda lågfartspredanda för att under radarspaning undvika blindå hastigheter;
- hög dykfart;
- motor av jet- eller turbojettyp, för att undvika s. k. propellermodulation, om pulsdopplera eller CW-radar användes.

3. Flygburna radarsystem

Oberoende av vilket av de tre under pol angivna systemen som användes, kan nedanstående tekniska lösning av den flygburna radarfunktionen vara tänkbar

- pulsradar utan MTI;
- pulsradar med MTI;
- pulsdopplerradar;
- CW-radar.

3.1. Pulsradar utan MTI

Användbar mot flygplanmål över hav vid ringa sjöhävning och mot fartygsmål vid upp till grov sjöhävning.

Operativa sådana har tjänstgjort i US Navy och US Air Force, men ersättes successivt av pulsradar med MTI. Kan ej användas över land. Fördel, enkel och konventionell konstruktion.

3.2. Pulsradar med MTI

Användbar mot flygplanmål över hav vid måttlig och i vissa fall grov sjöhävning (låg radarfrekvens) samt mot fartygsmål. Kan normalt ej användas över land. De viktigaste av de nu operativa systemen (E-2A, Hawkeye/Grumman/US Navy och EC-121C, Super Constellation, Lockheed/US Air Force)

är av denna typ. Fördel, relativt enkel och konventionell konstruktion samt bättre upptäckt av rörliga mål.

3.3. Pulsdopplerradar

I tekniskt hänseende är flygburen pulsdopplerradar ett ytterligare steg framåt.

Olika typer finns. HPD har hög PRF (flera 10-tal kHz) och LPD har ungefär samma PRF som vanlig pulsradar.

Bägge är komplicerade och dyrbara system. Detekteringsförmågan mot flygplan över hav torde vara tillfredsställande medan motsvarande egenskap över land är beroende av hur långt man velat och kunnat driva komplicitetsgraden. Bäst torde det lyckas med HPD, men då får man dras med nackdelen med mångtydighet i avståndsmätning, oförmåga att detektera långsamma mål, såsom fartyg, samt att ej kunna använda propellerflygplan som bärare. Datautrustning erfordras.

Veterligen finns ännu inget flygburet pulsdopplersystem för luftbevakning i operativ drift i väst, men en intensiv utveckling pågår och enstaka provsystem finns. Eftersom CLEAT är ett propellerflygplan kan det ej vara fråga om HPD-radar. Fördel, bättre markekoundertryckning.

3.4. CW-radar

CW-system är principiellt något enklare än pulsdoppler. Dock har man stora problem med propellermodulation och radomer samt dessutom tillkommer krav på två separata antenner (en för sändning och en för mottagning). CW-radar ger icke avstånd, för så vitt icke modulering (t e FM) av den utsända vågen sker. CW-radar är mindre trolig för luftbevakningsändamål. Fördel, god låghöjdstäckning.

4. Radarparametrar m m

4.1. Frekvensområde

Vid hittills operativa system (i väst) har man arbetat med vitt skilda våglängdsband.

- 70 cm - 1,5 m;
- S-bandet;
- C-bandet;
- X-bandet;

4.1.1. 70 cm - 1,5 m

De längsta våglängderna (70 cm och däröver) ger minst problem med sjö- (och mark-) klotter vid MPI och ger lång räckvidd men dålig upplösning och noggrannhet. Antennsystemen blir stora.

4. De kan användas då luftbevakning är huvudsyftet och jaktstridsledning kommer i andra hand. De är relativt störkänsliga. De operativa systemen E-2A och EC-121C arbetar inom detta våglängdsområde, främst av sjöklotterskäl.

4.1.2. S-bandet

S-bandet ger hög upplösning och hög noggrannhet med måttliga antenner och lämpar sig därför för stridsledning. Ur räckviddssynpunkt är S-bandet något mindre fördelaktigt än "långvågssystem" och sjöklottret är svårt att undertrycka med enbart MFI-system. Med pulsdopplersystem erhålles dock tillfredsställande klottreundertryckning. De första amerikanska systemen APS20 och APS82 arbetade på S-bandet, vilket man övergav i senare utvecklingar.

I samband med utvecklingen mot pulsdopplerradar kommer troligen en återgång till de kortare våglängderna att ske med hänsyn till upplösning och noggrannhet samt större störfasthet.

4.1.3. C-bandet

C-bandet poängterar ytterligare de egenskaper S-bandet har (både positiva och negativa). Vid pulsdopplerradar är det således ett alternativ till S-bandet.

4.1.4. X-bandet

X-bandet ger stor atmosfärisk dämpning och lämpar sig därför ej för luftbevakning med stor räckvidd. Det har dock använts för höjdmätning (nickande) i amerikanska flygburna jaktstridsledningssystem, p g a den höga noggrannhet och upplösning som erhålles.

4.2. Exempel på radarparametrar

Pulseffekt	1-2 MW
Medeleffekt, vid dopplerradar	3-10 kW
Polarisation	Troligen horisontell
Pulsrepetitionsfrekvens	200-400 Hz (Pulsradar och LPD)
	10-50 kHz (HPD)
Pulslängd	1-4 mikrosek
Horisontell lobbredd	1-2° (S-C-banden)
	10-15° (70 cm)
Vertikal lobbredd	5-10° (lågtäckning)
	10-20° (högtäckning)
Antennavsökning	360° (sannolikast)
	± 60° med valfri, i riktning inställbar, centrumlinje
Antennrotation	Minimum 5 v/min. Troligast eftersträvas snabbare rotation, dock högst 10 v/min.

4.3. Referenssystem

Två tänkbara lösningar av referenssystem är möjliga

- markfast referenssystem;
- flygplanfast referenssystem;

4.3.1. Flygplanfast referenssystem är troligen utnyttjat i det autonoma systemet (p 1.1.).

4.3.2. Markfast referenssystem är sannolikt använt i ett integrerat system (p 1.2.). Dock ej otänkbart med ett flygplanfast referenssystem även i det integrerade. Väljes ett flygplanfast system, måste meddelandet från flygplanet till marken innehålla positionen för eget flygplan samt kurs, ev i andra hand fart och även höjd.

5. Sannolika prestanda m.m. hos nu aktuell flygplantyp (Tu-114)

5.1. Teknisk beskrivning

Flygplanet har lågt placerad, pilformig vinge, med fyra turbopropmotorer om vardera cirka 15.000 hk monterade i vingen. Landstället utgöres av ett huvudställ med 4-hjulig boggie samt dubbla nos- och sporrhjul. Fenan är bakåtlutande och nospartiet lätt nedåtsvängt. Besättning fem man.

5.2. Huvuddata

Max startvikt 160 ton. Tomvikt cirka 75 ton. Max bränsle cirka 85 ton. Max nyttolast 30 ton. Spännvidd 51,1 m. Längd 54,1 m. Höjd 11,5 m.

5.3. Prestanda

Maxfart 900 km/tim. Marschfart 750 km/tim. Tjänstetopphöjd 12.500 m. Marschhöjd 10.000 m. Startsträcka (till 15 m höjd) 3.000 m. Landningssträcka (rullning med propbroms) cirka 1.000 m. Max flygsträcka med maxlast cirka 5.000 km, med 15 tons last cirka 9.500 km.

2 Telemotmedelsstudier 1972-1974 med utdrag från TEMUS 3

Bilagan omfattar:

- A) Telemotmedelsstudier inom FV under 1972
- B) TEMUS 3 utdrag

A) Telemotmedelsstudier inom FV under 1972

I skrivelsen från den 1 februari 1970 *Telemotmedelsstudier inom FV under 1972* anger dåvarande kapten Hindsefelt utgångspunkterna för den kommande motmedelsstudien.

Telemotmedelsunderlagsstudien blir benämnd TEMUS 3. Inriktningen på studieverksamheten blir enligt följande:

"1. Användningen av SK 37 i krig

Enligt gällande beslut (CFV 11/11 1965) skall SK 37 i krig kunna utföra telestörning som stöd åt attack- och spaningsfpl samt kunna användas för mindre kvalificerade attack- och jaktuppgifter. SK 37 skall kunna utrustas med samma motmedel som AJ 37 och därutöver ytterligare en störsändare – den för fpl A 32 framtagna app 91 i modifierat skick (app KE)". Därefter följer ett resonemang kring avvägning mellan vapen- respektive motmedelsinsats. Tillräckligt underlag för en stridsekonomisk värdering finns i TEMUS del 1 och 2. För app KE måste ett nytt underlag tas fram.

"2. Användningen av J 32 B under krig

Ett visst antal fpl av denna typ modifieras f n för att användas inom FV målorganisation som bärare av övningsstörutrustningar. Ytterligare fpl har ställts i reserv för att framdeles kunna modifieras. Totalt har på detta sätt bevarats ca 45 fpl." Typen bedöms ha prestanda som motiverar användning under 70-talet. I samband med beslutet framkom önskemål att använda fpl även i krig. Ett beslut om detta kräver underlag liknande som för SK 37 enligt punkt 1.

"3. Åtgärder med anledning av förekomsten av flygburen spaningsradar i vårt närområde

"Större fpl (Tu-114 MOSS och Tu-95 BEAR) med spaningsradar uppträder f n relativt ofta över Östersjön. Det kan förmodas, att dessa utrustningar medför en väsentligt ökad möjlighet att kontinuerligt följa fartygs- och fplföretag, jämfört med vad som kan uppnås med enbart land- och fartygsbaserad radar". En bedömning av vilka konsekvenser detta kan få i krig för våra attack- och spaningsföretag, för vårt jaktförsvaret samt för våra sjöstridskrafter behövs. Befinns konsekvenserna allvarliga för våra förband ska motåtgärder undersökas. Det kan bli fråga om bekämpning eller störning. Denna kan utföras från framskjutna positioner på mark eller fartyg, eller från flygplan. Det är sannolikt lämpligt att utnyttja SK 37 eller J 32 B.

En fördelning av arbetsuppgifter uppgjordes med berörda: FS (Und, C, CP), E1, FMV-F, FRA, FOA, MS.

Medarbetare i TEMUS del 3:

Mj H Arnstorp, FS/Und
 Lab H Blomquist, FOA 3
 Lab V Bogren, FOA 3
 Kk R Dahl, Fst/Sign
 Kn C Dahlberg, FS/C
 Övlt S Dellborg, FS/O
 Fbing B Frössling, FMV-F:Und
 Mj D Fåhraeus, FS/Plan
 Lab S Hasselrot, FOA 3
 Övlt B Hindsefelt, FS/Plan
 Civing C L Palm, FMV-F:FE7
 1.foing K Rixon, FOA 3
 Fbs H Sjögren, FRA
 Mj I Sävås, FS/C
 Övlt G Tode, E 1 stab
 Avddir E Weidstam, FMV-F:FE7
 Major Ove Sundkvist, FS/Stud

TEMUS-gruppen

Studiearbete resulterar i bildandet av en arbetsgrupp (TEMUS-gruppen) och i CFV skrivelse från våren 1973 *Telemotmedel för SK 37 mm* ges förnyade uppdrag med följande motivering: ”På grundval av (skrivelse från 1972) har TEMUS-gruppen utfört visst underlagsarbete. Detta syns ge vid handen att ett nytt störsändarsystem bör tas fram i två varianter – som markstationer resp i SK 37 – för att i krig främst användas mot flygburen spaningsradar. I fred bör störsändaren utnyttjas för övningsstörning av STRIL... TEMUS-underlaget bearbetas och kompletteras med avseende på hotbild och bedömningar av konsekvenserna därav för våra stridskrafter.”

Skrivelsen innehåller förslag till *UTTEM* för *LAGE* som FMV anmodades komplettera med tekniska uppgifter samt lämna förslag till plan för projektarbete inkl tid och kostnader. I bilagan med förslag till *UTTEM* beskrivs den taktiska utvecklingen/användningen på följande sätt:

”1. Bakgrund

På senare tid har emellertid möjligheterna att luftbevaka stora områden på lägsta höjd, i varje fall över hav, ökat genom tillkomsten av flygburen luftbevakningsradar i vårt närområde. Detta innebär att de möjliga kontaktlinjerna för fi jakt framflyttas avsevärt och precisionen i stridsledningen ökar. Dessutom ökar hela jaktsystemets uthållighet genom att behovet av patrullerande jakt minskar tack vare den bättre förvarningen.

För att vår attack och spaning skall kunna uppträda inom förutsatta områden utan orimliga förlustrisker måste det nya hotet reduceras. Därvid är två möjligheter tänkbara: radarspaningsflygplanen kan bekämpas med jakt eller störas. Studier visar, att bekämpningsmöjligheten är ringa om radarflygplanen använder en lämplig taktik med

tillbakadragen patrullering i skydd av egen jakt. De speciella förhållanden som råder vid flygburen radar av detta slag, gör däremot en verksam störinsats förhållandevis lätt att åstadkomma.

Tillgänglig teknik och materiel gör att störningen kan utföras som bakgrundsstörning från förhållandevis långa avstånd. Detta innebär, att man kan överväga att använda markuppställda störsändare, vilket medför stora fördelar, främst i fråga om uthållighet och tillgänglighet, jämfört med placering i flygplan. I detta fall måste motståndaren minska radarflygplanens höjd och/eller dra tillbaka dess patrullbanor så att radarn kommer under störsändarens radarhorisont. Den fientliga jaktens kontaktlinjer flyttas då bakåt, så att en väsentlig del av attackens och spaningens önskade operationsområde friläggs.

Vid företag långt in mot av fienden behärskat område kommer dock alltså kontakt sannolikheten för fi jakt att vara hög på grund av radarflygplanens resterande täckning. Genom att lyfta störsändarna med flygplan och i vissa fall föra den något framåt, kan man minska radarflygplanens täckning så att den inte överstiger vad som kan uppnås med det markbaserade strilsystemet.

Genom en kombination av markuppställda och flygburna störsändare bedöms det sålunda, att det nytillkomna hotet från radarflygplanen i huvudsak kan elimineras. Den övervägande delen av störningen synes kunna utföras av markstörsändare. Med lämplig placering bör 3-4 stationer ge erforderlig täckning. Den flygburna störning som i vissa fall behöver komplettera denna insats, skall utföras av SK 37, som reserverats för bl a uppgifter av detta slag. Det bedöms att en operativ rote är tillräcklig för ändamålet. Totalt ca 6 fpl behöver därvid förse med installation för denna störutrustning.

.....

Anskaffade störutrustningar måste utprovas tekniskt och taktiskt samt användas för utbildning och övning av den personal som skall betjäna dem i krig, vilket måste göras mot någon typ av radar....Eftersom ingen flygburen luftbevakningsradar finns...måste markradar utnyttjas. Aktuell är här PS-65.

Båda störsändarversionerna utvecklas samtidigt. Den flygburna utrustningen benämns preliminärt LAGE/A; markstörsändaren LAGE/T. Den sistnämnda betjänas av särskilt organiserade enheter, preliminärt betecknade "rörliga radargrupper" för vilka TOEM upprättas.

2. Taktiska krav

2.1 Störobjekt

Fpl MOSS (radar FLAT JACK) samt PS-65 skall kunna störas. Radar SQUAT EYE och FLAT FACE bör kunna störas. Så långt möjligt skall marginaler finnas för oförutsedda förändringar i frekvens hos objekten.

2.2 Störverkan

Störningen skall vara maskerande och kunna utföras som bakgrundsstörning. En fyrgrupp AJ 37 skall döljas ($PD = 0,5$) intill ett avstånd av 70 km vid ett störavstånd av 200 km om max 4 frekvensskilda radarstationer samtidigt skall täckas av störeffekten och gruppen anflyger rakt mot radarn.

2.3 Geometrisk täckning

I horisontalplanet skall störsändarloben vara så bred att lokalisering av störobjekten inte fordras, vilket innebär att den skall närma sig 180°. I vertikalplanet kan den göras smal för att ge effektvinst. Gränssättande är därvid rimliga antenndimensioner och i det flygburna fallet även godtagbar rörelsefrihet i rollplanet (horisontalstabilisering av antennen skall ej förutsättas). Vid den flygplanburna utrustningen skall lobcentrum i horisontalplanet riktas så nära som möjligt vinkelrätt mot flygriktningen, omkopplingsbart mellan höger och vänster sida, för att medge stationära patrullbanor med störflygplanen. (Om möjligt bör en kontinuerligt vridbar antenn användas, eventuellt automatiskt inriktad i bärvåg.)

2.4 Arbetssätt

Störobjekten skall kunna indikeras av en mottagare. Denna skall medge identifiering och övervakning av inkommande radarsignaler även under pågående störsändning. Mottagaren skall automatiskt frekvensstyra störsignalerna till de objekt som operatören utväljer. Frekvensstyrningen skall medge så smalbandig störning som möjligt. Fyra frekvensskilda objekt skall kunna störas samtidigt. Någon pejling av objekten skall inte göras. (Ev kan pejlmöjlighet för markstörsändarna övervägas.)

2.5 Plattform

LAGE/A: SK 37, intern montering. Frågan om betjäning från fram- eller baksits hålls t v öppen.

LAGE/T: Lättaste möjliga hjulfordon, ej terränggående. All utrustning bör inrymmas i en enhet. Antennen, som skall kunna eleveras till 10 m över uppställningsytan, får dock uppställas fristående under förutsättning att total klargörings- eller brytningstid för gruppen inte överstiger 30 min.

2.6 Telekonflikter

Risken beaktas för störning av egna teleutrustningar, såväl internt (LAGE/A) som externt, genom läckning, blandningsprodukter mm så att andra än inställda frekvensband utsänds.

Nedan följer de tillägg till UTTEM (CFV skr september 1973) som framkom av remissarbetet:

3. Tekniska krav

3.1 Allmänt

Störustrustning LAGE/A är avsedd att monteras i fpl SK 37. Utrustningen skall bestå av sändare, mottagare, antennenhet, indikator och manöverapparat. Störustrustning LAGE/T skall bestå av enheter lika dem som användes för LAGE/A. LAGE/T skall monteras i fordon. LAGE/T skall erhålla kraft från separat kraftaggregat. Antenn skall monteras på en mast.

3.2 Elektriska data

3.2.1 Frekvensområde: Sändare och mottagare 700-1400 MHz

3.2.2 Sändarrör: MA-2019 eller liknande

3.2.3 Uteffekt: enligt specifikation för sändarrör

3.2.4 Modulation: skall utredas

3.2.5 Signaler med modulation enligt p 3.2.4 skall kunna utsändas på högst 4 frekvenser samtidigt. Frekvenserna skall kunna väljas oberoende av varandra

3.2.6 Frekvensreglering: automatisk, styrd av mottagaren

3.2.7 Primär kraft: trefas växelspanning 3X200 V, 400 Hz och likspänning 28 V

3.2.8 Mottagning: så vitt möjligt samtidigt med sändning

- 3.2.9 *Känslighet: 4-240 m W/m². Känsligheten beräknad för mottagning av signaler från radarns huvudlob*
- 3.2.10 *Mottagning och frekvensbestämning skall kunna ske av pulsade signaler med pulslängd av 1,0 – 20 μs*
- 3.2.11 *För LAGE/A skall gälla att mottagning och sändning skall kunna ske med lobcentrum inom en sektor från +90° till -90° i förhållande till fpl längdaxel. Horisontella lobvidden skall göras så stor som möjligt, helst 180°*
- 3.2.12 *För LAGE/T skall gälla att mottagning och sändning skall kunna ske från antenn monterad på mast med max höjd 10 m. Antennen skall medge sändning och mottagning 360° runt masten*
- 3.2.13 *Antennens förstärkning: skall utredas*
- 3.2.15 *Antennen skall kunna inriktas i horisontalplanet (LAGE/T)*
- 3.2.16 *På indikatorer skall följande presenteras:*
Utsänd signalfrekvens
Mottagen signalfrekvens
Pulsrepetitionsfrekvens på mottagen signal
”Varvtid” hos mottagen radarsignal
För identifiering av radarstationer kan ytterligare parametrar behöva mätas. Skall utredas.
- 3.2.17 *All manövrering av utrustningen skall ske från manöverapparaten*

4. Krav på livslängd

Skall utredas

5. Krav på underhåll

- 5.1 *Utrustning LAGE skall konstrueras för bästa möjliga MTBF (skall specificeras till serien) Funktionssannolikheten skall vara minst 0,9.*
- 5.2 *Speciell klargöring mellan flygpass bör ej erfordras.*
- 5.3 *Inbyggd funktionskontroll (FK) skall finnas.*
- 5.4 *Enkel felsökning ned till Ue skall kunna ske på A-nivå, med hjälp av den inbyggda funktionskontrollen.”*

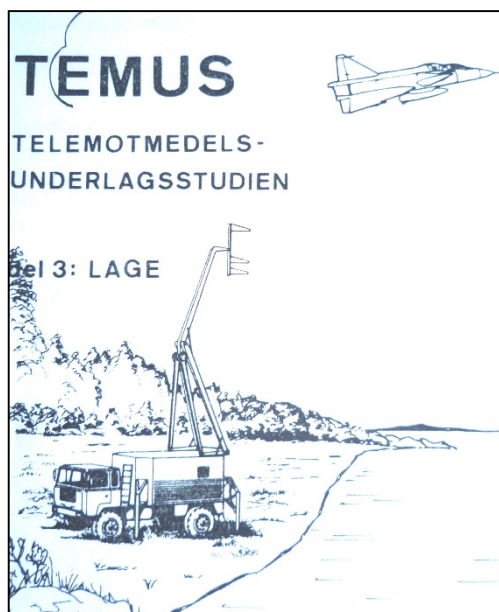
B) TEMUS 3 utdrag

Underlagsstudierapporten innehåller en omfattande redovisning över genomförda studier på 96 sidor i CFV skrivelse 74-12-17 (H0824:6706). Rapporten finns i sin helhet i FHT arkiv.

Nedan följer relevanta utdrag och i vissa fall sammanfattningar – dels som grund för förståelse av sammanhangen och dels ge en inblick i djupet av det genomförda arbetet.

Rapporten innehåller 14 avsnitt och utdraget följer den indelning som framgår av rapporten:

1. *Sammanfattning av studieuppgift och resultat*
2. *Utnyttjande av J 32 i krig*



3. *Utnyttjande av SK 37 i krig*
4. *Val av störobjekt*
5. *Fpl MOSS: kunskapsläge*
6. *Utvecklingslinjer för flygburen luftbevakningsradar*
7. *Effekthöjning på motståndarsidan vid tillkomst av MOSS*
8. *Konsekvenser för vår attack, spaning och luftförsvar, möjligheter anfälla MOSS med jakt*
9. *Störverkansberäkningar*
10. *Krav på störsändare*
11. *Störutrustning LAGE, systembeskrivning*
12. *Sårbarhet. Fredsanvändning. Telekonflikter. Sekretess*
13. *Behov av störinsats. Antal utrustningar. Organisation*
14. *Krav på resurser*

Sammanfattning av studieuppgift och resultat

Utgångspunkterna var CFS startskrivelse för TEMUS 3 dvs användning av J 32 B i krig, användning av SK 37 i krig samt ev åtgärder med anledning till förekomsten av flygburen spaningsradar i vårt närområde.

Beträffande J 32 B gjordes en undersökning som visade att det inte gick att upprätthålla ett krigsförband utan att annat flygförband måste utgå. Studiegruppen genomförde inte någon djupare studie med anledning av detta.

Uppgifterna för SK 37 i krig framgår av CFV beslut (H 3) från 1965. Lämpligheten att använda app 91 studerades i TEMUS 1. Mot bakgrund till C E1 och FS/C separata studie för SK 37 som attackflygplan, där en viss del av totalantalet skolflygplan var disponibla för motmedelsändamål. Inom TEMUS undersöktes formerna för detta. Som ett nytt element har ett förslag till parallellt utnyttjande av särskilt organiserade markenheter uppstått ur studiearbetet.

Vid ungefär samma tidpunkt som behovet av en slutlig definition av SK 37 motmedelsuppgifter, som erfordrade uppstart av i TEMUS-arbetet (1970), hade underrättelsebildens avseende MOSS börjat kompletteras (1969). Det blev uppenbart att en flygburen luftbevakningsradar skulle avsevärt kunna påverka den taktiska situationen för vår attack och – kanske främst – spaning. Många faktorer medverkade till att göra MOSS till ett mer störvärdigt objekt även med måttliga insatser:

- *dyr plattform; fåtal utrustningar, liten redundans,*
- *stor räckvidd på lägsta höjd; avsevärt tillskott till stril med få enheter,*
- *små antenndimensioner; höga sidolober, lättare bakgrundsstöra,*
- *objektet över radarhorisonten; lättare signalspaning.*

Det blev naturligt att ta upp det nya hotet i studiearbetet.

Det första året innebar förslag att app 91 skulle utgå ur SK 37 arbetet och ersättas med en ny störsändare – LAGE – som i första hand avsågs för störning av MOSS; vidare att samma störsändare även skulle ingå i ett antal markstörstationer.

Utnyttjande av J 32 B/E i krigsorganisationen

Möjligheterna att utnyttja begränsas av bl a följande: klargöringsresurser saknas på attack- och spaningsbaser för om 77/78, fpl livslängd begränsas till längst 1985, otillräckligt elsystem, målflygsdivisionens flygande personal krigsplaceras på LA-div för om 1/5 1975.

Utnyttjande av SK 37 i krigsorganisationen

Målsättningen med SK 37 framgår bl a av CFV beslut (H3 1965) samt direktiv för taktisk utprovning system AJ 37 från 1973.

Sk 37 ska i krig kunna användas för telestörningsuppdrag som stöd åt förband (fpl) som utför attack eller spaningsuppdrag samt för mindre kvalificerade attack- och jaktuppdrag som reserv för ordinarie stridsflygplan. Möjligheterna att vid vissa företag utnyttja SK 37 som ersättare för AJ 37 och som bärare av motmedel för AJ 37 div skall studeras. Inom TEMUS har studerats möjligheterna att utrusta ett mindre antal SK 37 (ca 6 st) med kvalificerad telemotmedelsutrustning.

Därefter sker en beskrivning av förutsättningarna: Fpl SK 37 beväpning och utrustning; uppsättning av ytterligare attackförband med användning av SK 37; utnyttjande av SK 37 vid AJ 37 div i krig. Sammanfattningsvis konstateras då: *”SK 37 bör m h t flygtidsinnehållet i system AJ 37 tilldelas AJ 37 div i krig. Ett mindre antal SK 37 bedöms utan ökning av flygtidsproduktion och krav på ytterligare fast anställd personal, kunna utrustas med kvalificerade telemotmedel och ingå i krigsorganisationen. Handlingsfrihet bibehålls avseende möjligheterna att framdeles eventuellt ombeväpna en SK 60 B/C div till SK 37.”*

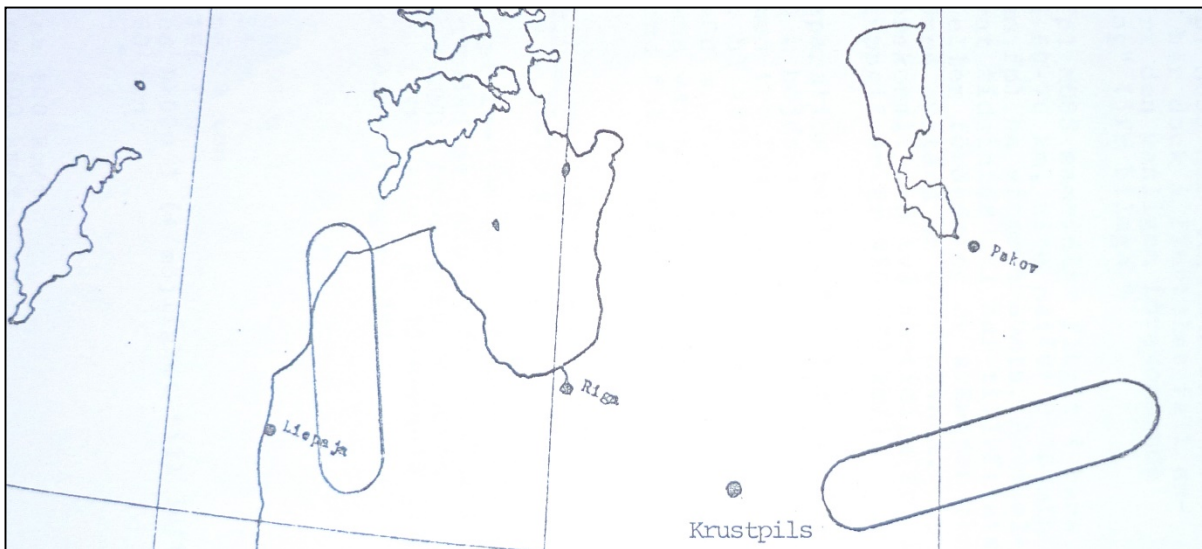
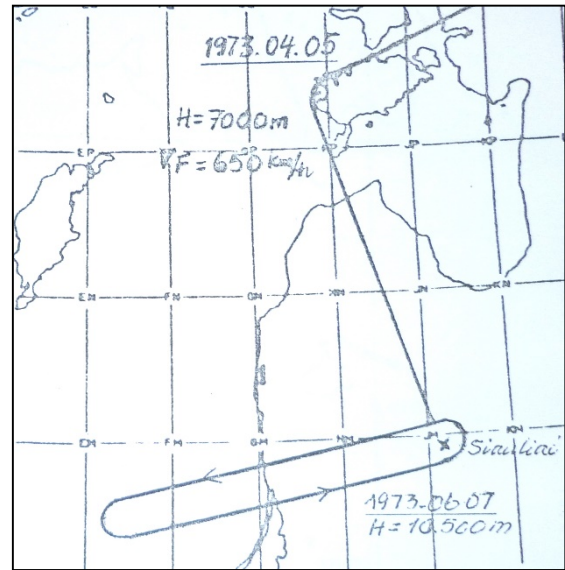
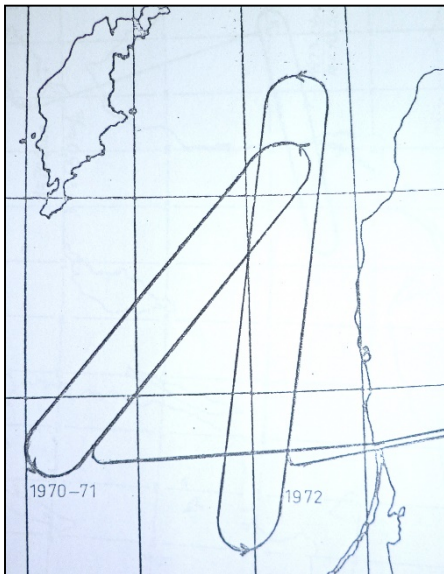
Val av störobjekt

I rapporten ges en översiktlig redogörelse för andra system, nämligen: eldlednings- och siktesradar, målsökare, zoner, spaningsradar, kommunikation och data/kommandolänk. I avslutningen av ovanstående genomgång konstateras att vi har tillräcklig teknisk kapacitet i landet, men – vi har begränsade erfarenheter av framtagning av kvalificerade system. Operativa/taktiska/organisatoriska erfarenheter saknas nästan helt.

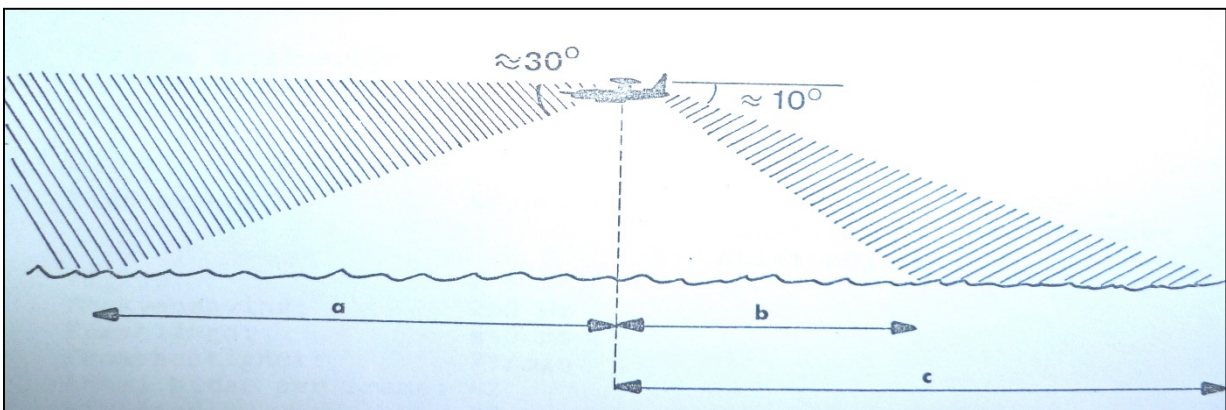
Därefter följer ett allmänt resonemang kring förekomsten av flygburen luftbevakningsradar. Stor utdelning med måttlig störinsats kan vinnas. Beteckningen MOSS används som ett allmänt begrepp (bortsett från nedanstående avsnitt avseende kunskapsläget). Kort beskrivs även en framtida utveckling i vaga ordalag. En värdering av framtida störinsats kunde inte göras.

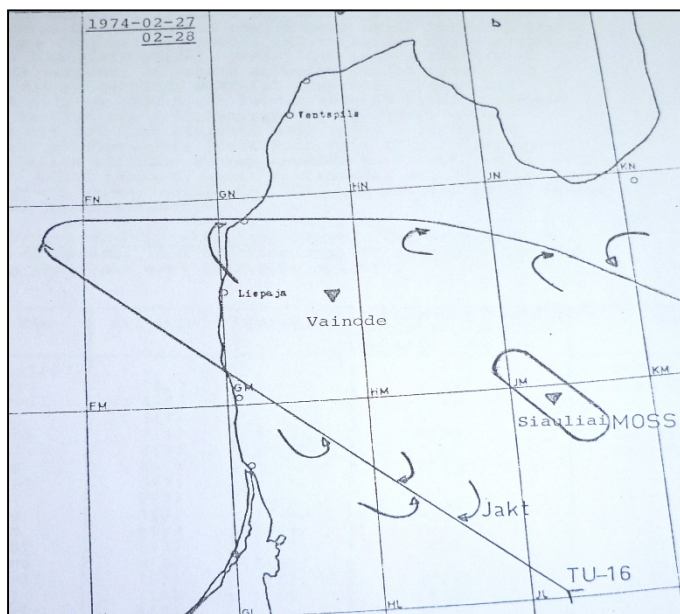
Fpl MOSS: kunskapslägeInformationen

baseras på det PM som FMV-F:UC redovisade 1969 – med vissa smärre tekniska uppdateringar exvis Bärfrekvens som anges till 868-887 MHz och Pulsfrekvens 224-325 Hz. Taktiskt hade man konstaterat att begränsad höjdmättningskapacitet införts. TEMUS-gruppen redovisade ingen organisationstillhörighet men kunde ange basering till Siauliai (Baltikum) med 9-10 aktiva MOSS vid årsskiftet 73/74. Deras flygbanor på hög höjd, över Östersjön och Baltikum, var noterade genom vår radarluftbevakning (exempel nedan)



Till ovanstående analyserades använda flyghöjder, samtidigt använda flygplan, samövningar med andra flygförband mm. Ytterligare analyser av radarns täckningsområde gjordes (se nedan).





Det konstaterades och redovisades i detalj att MOSS flög aktivt 1-2 ggr/vecka i perioden 1969-1973 i Östersjön/Baltikum-området. En speciell MOSS-flygning 1974 analyserades särskilt. Bedömningen var att med MOSS i en fast flygbana kunde länka ner information till STRIL, som troligen på det radarunderlaget kunde stridsleda jaktförband mot den övade fienden.

Utvecklingslinjer för flygburen luftbevakningsradar

I avsnittets inledning beskrivs grundläggande principer som prognostiseras vad gäller allmän teknisk utvecklingstrendens och möjligheter att realisera målsättningar. Det omfattande materialet tar upp bl a följande: nuvarande flygburna radarsystem (MOSS samt aktuella från USA); målsättning nuvarande system (MOSS och USA-system); målsättning för framtida sovjetiska system; frekvensband i framtida system (sovjetiska och USA-system); balansering av frekvensflexibilitet och klotterundertryckning; sändareffekt; mottagarens störskydds"fixar"; antennen och i sammanfattningen beskrivs följande:

"I eventuella varianter av Flat Jack som kan komma före början av 1980-talet bedöms förändringarna bli förbättrad klotterundertryckning samt möjligen en viss frekvensväxlingsmöjlighet. Våglängdsbandet 35 cm bibehålles. Nya typer som kommer senare, använder troligen kortare våglängd t e 10 cm eller möjligen något för Sovjet unikt band t e 8 eller 12 cm."

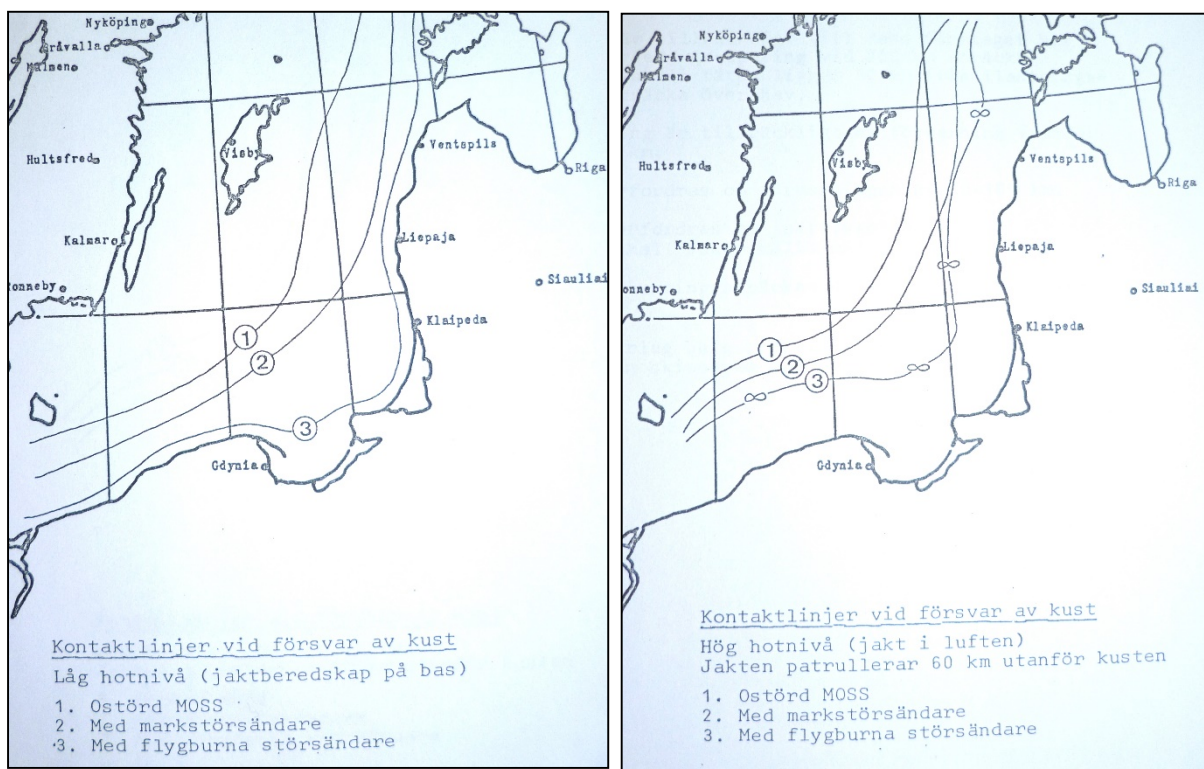
Effekthöjning på motståndarsidan vid tillkomst av MOSS

Avsnittet behandlar taktik, kontaktområden, kvantitetsfaktorer (defensiva kontakter, framskjutna kontakter), handlingsmöjligheter (lägre ambitionsnivå, högre ambitionsnivå; hög nedskjutningssannolikhet, försvar av överskeppning).

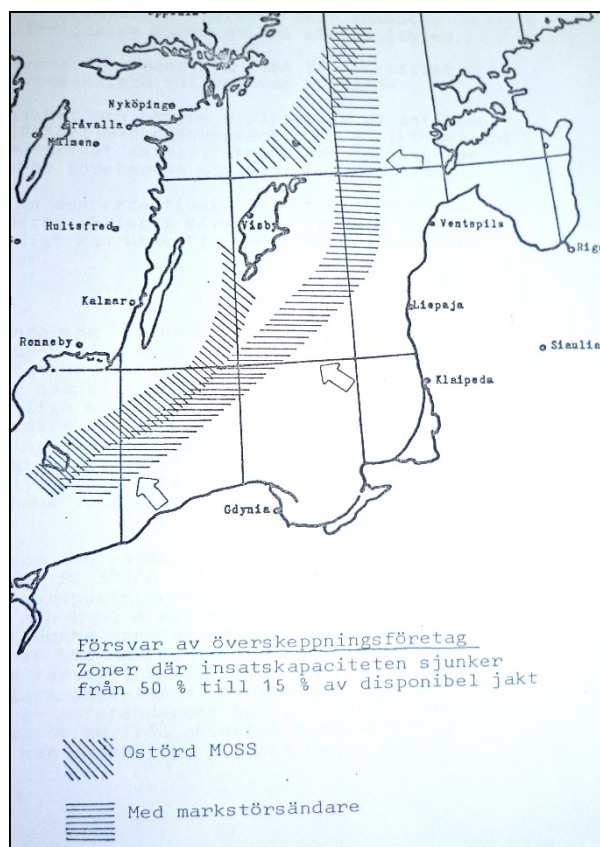
Inledningsvis görs en naturlig slutsats - möjligheterna att upprätthålla ett framskjutet jaktförsvar ökar när flygburen stril-radar blir operativ.

Förutom att MOSS utnyttjas för luftförsvarsuppgifter så beskrivs två anpassningsnivåer gentemot vår attack: skydd av kustfart, skydd av överskeppningsföretag. Gentemot vår spaning kan liknande ambitionsnivåer skisseras, men är inte representativa.

Nedan visas på kontaktlinjer som skisserats för två olika alternativ.



Vid försvar av överskeppning redovisas olika risknivåer.

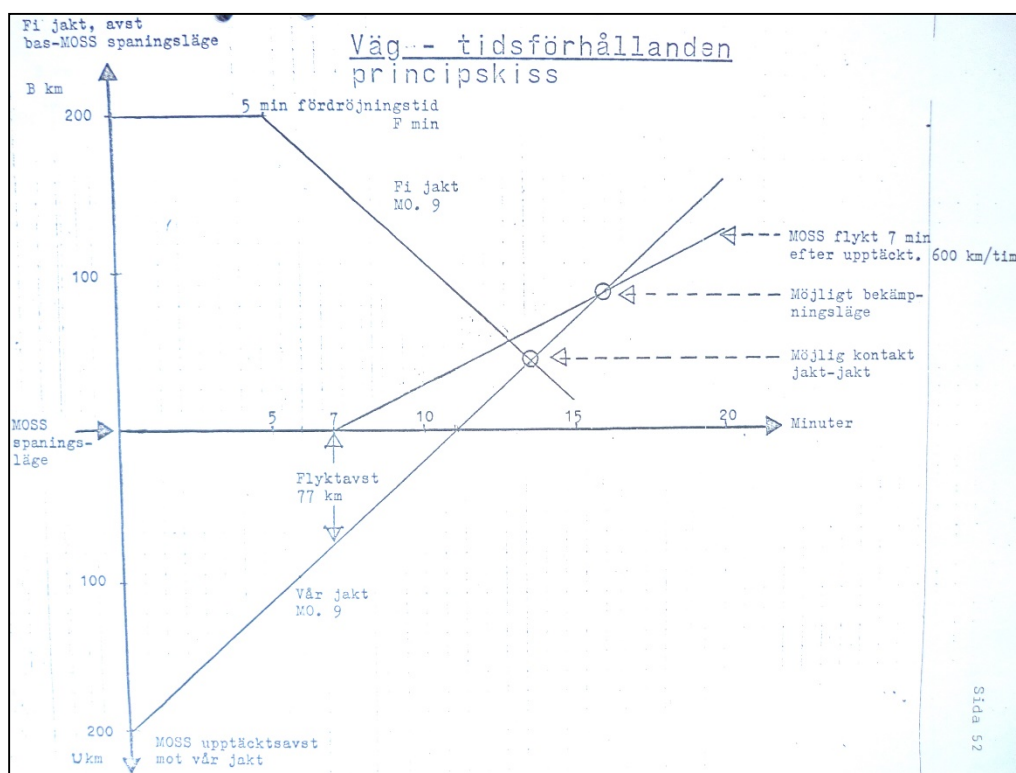


Konsekvenser av MOSS förekomst för vår attack, spaning och vårt luftförsvar. Möjligheter anfalla MOSS med jakt

För attackens vidkommande påverkar MOSS, med beaktande av teoretisk insatskapacitet för B-sidans jaktförsvar, inte i någon högre grad förlustriskerna för AJ-förbanden. De ökade förlustriskerna i samband med MOSS tillskrivs ökad kontaktsannolikhet för insatt jakt, möjligheter till radartyst anfall och förbättrad precision och målfördelning av fartygsburet lv.

För spaning medför MOSS stor kapacitetsminskning för SH 37 vid havsövervakning och hamnkontroll. Vid en beskrivning av försvar av kust och överskeppningsföretag med kriterierna *Ostörd MOSS*, *Störning med markstörsändare* och *Störning med flygburna sändare* blir slutsatsen att: "av det tillgängliga underlaget framgår att det är nödvändigt att kunna utnyttja flygburna störsändare mot MOSS för att möjliggöra en effektiv spaningsinsats med S 37 i första hand mot motståndarens (sjö)invasionsförberedelser. Enbart markstörsändare ger otillräcklig förbättring jfr det ostörda läget. Förutsättningarna att genomföra hamnkontroll genom fotospaning blir dåliga även med flygburen störning då motståndaren utnyttjar beredskap i luften för jakten."

Vad gäller MOSS och vårt luftförsvar så visar det sig, med alla variabler av MOSS möjligheter till skydd (bl a flykt, jaktskydd) och våra möjligheter till anfall med jakt (J 35 F och SK 37) avseende plattformarnas (fartprestanda, flygsträcka, vapenalternativ, upptäckt av STRIL, vapenverkan) att "...möjligheterna att nå bekämpningsläge mot en MOSS...är små....effekten är inte enbart bekämpning utan även genom att radarns täckningsområde flyttas bakåt. Anfall för bekämpning av ostörd MOSS måste således bedömas som en mycket osäker motåtgärd". När MOSS är störd ökar möjligheterna till bekämpning men det reella resultatet torde inte bli att möjligheterna ökar till bekämpning då en flykt troligen blir aktuell när vår störning påbörjas. Nedan visas principskiss vad gäller flygväg och tidsförhållanden som utnyttjats för framtagning av slutsatserna.



Störverkansberäkningar

I detta avsnitt redovisas tekniska beräkningar med ansatta uteffekter relaterat till olika flyghöjder för MOSS och mark- resp flygburen störsändare.

Det visas att största räckvidden för MOSS på omkring 50 km när 1-2 störsändare på 100-150 km avstånd samtidigt stör 1-4 radarflygplan. Ännu på 200 km störs avstånd blir störd räckvidd i genomsnitt 70 km.

Krav på störsändare. Synpunkter på taktik

Detta avsnitt behandlar allmänna synpunkter, flygburna resp markstörsändare, underrättelseunderlag, frekvensområde, antenndiagram, störbandbredd (antal kanaler), mottagaren, störsändarens modulation, flygburna störsändaren, markstörsändaren och synpunkter på taktik.

Studiegruppen har utgått från en skiss om vad som är möjligt att åstadkomma med dagens teknik och med hänsyn till tillgänglig kraft och kylning i fpl SK 37, frekvenstäckning mm. En central komponent utgörs av sändaren (TWT-rör MA 2019 från Microwave Associates) med kontinuerlig drift med närmare 2 kW uteffekt. Det ger en störtäthet av 1300 W/MHz vid smalbandig störning. Vid fyra frekvensskilda objekt blir det 150 W/MHz. Störsystemet måste dimensioneras för bakgrundsstörning, dels för att omöjliggöra störpejling av attack- och spaningsföretag, dels att med få enheter räckta till många företagsskydd.

I det tidigare avsnittet visas att största räckvidden för MOSS på omkring 50 km när 1-2 störsändare på 100-150 km avstånd samtidigt stör 1-4 radarflygplan. Ännu på 200 km störs avstånd blir störd räckvidd i genomsnitt 70 km.

I och med att relativt långa störs avstånd ger utbyte, är det naturligt, att frågan om markstörsändare övervägs. Fördelarna blir större uthållighet, tillgänglighet, inget beroende av tillgång till flygande personal samt att kvalificerade flygplattformar frigörs för vapeninsats.

Beroende på geografisk placering och höjd på markstörsändarens antenn visas på karta nedan att en någorlunda effektiv nedhållning av MOSS tycks kunna åstadkommas med tre markstörsändare (Simrishamn, Öland, Östergarn) då det gäller operationer i södra Östersjön. En fjärde bör komplettera med placering i Stockholms skärgård och i ett angrepp via Danmark kan den omgrupperas t ex till Kullen.



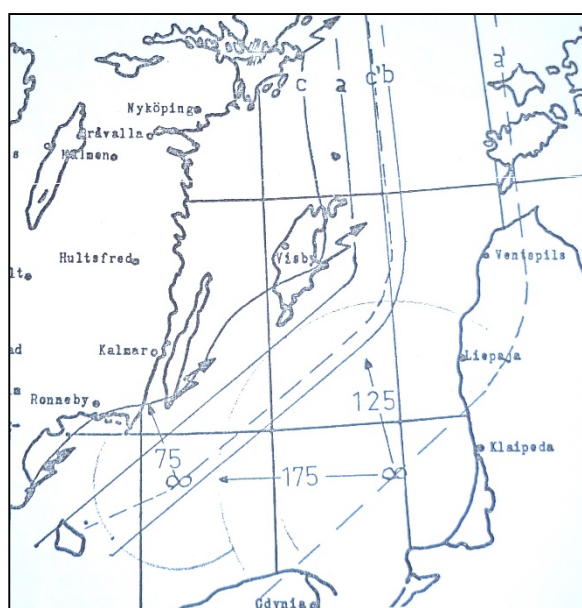
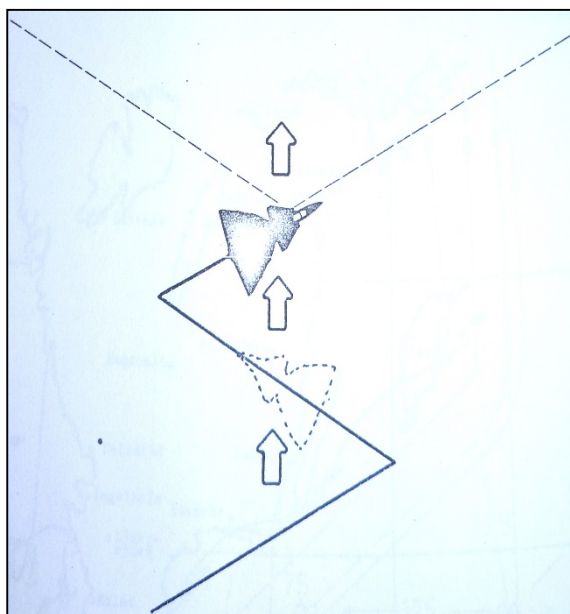
Redan enbart markstörsändare ger ett avsevärt skydd för våra attack- och spaningsföretag. Dessutom eliminerar de helt möjligheterna för MOSS att interferera med vårt luftförsvar. Vid företag långt in i B försvarat område ger inte markstörsändarna något tillskott till skyddet. Det kan givetvis diskuteras, om ambitionsnivån i nu gällande operationsorder är realistisk i detta avseende, speciellt beträffande flygspaning. Om sådana företag överhuvudtaget ska vara möjliga bör MOSS räckvidd reduceras till 60 km från kust (dvs lika de markbaserade stationerna).

För att kunna lösa uppgifterna behövs ett "sekundaktuellt" uppföljning av frekvens och signalövervakning. För fininställning av frekvens förses störsändarna med egna mottagare. Behovet av frekvensinställning och signalövervakning medför att en särskild störoperatör krävs även för SK 37. Detta är ett avsteg från CFV tidigare beslut. Lämpligt är att använda störoperatörer som i fred tjänstgör vid målflygdivisionen.

Vad gäller frekvensområde förs ett resonemang kring freds användning och vår radarstation PS-65 får bli "vår MOSS".

Om och när en efterträdare till FLAT JACK kommer på ett helt nytt frekvensband, måste också en ny störsändarversion tas fram. Under en övergångstid kan MOSS och eventuella ersättare vara aktuella samtidigt.

Mot bakgrund till att antennerna placeras i nosutrymmet på SK 37 tas hänsyn i första hand till uppläggningsen av flygningen. SK 37 ska kunna inta en position mittför det område som önskas skyddat men bör inte avancera alltför snabbt in mot detta. Det bedöms att två 120° lobar orienterade 60° på ömse sidor om flygriktningen kan åstadkommas. Då blir flygvägen enligt nedan. När det gäller störbandbredd och antal kanaler (beroende på antalet operativa MOSS) kan ett alternativ vara att utnyttja en bredbandig störning som också kan användas om radarn utnyttjar hoppfrekvens.



Skissen till höger visar linje a med dess normala täckning med patrullbana a (räckvidd ca 175 km). Om SK 37 stör från linje a sjunker MOSS räckvidd till linje b till 125 km. Om

MOSS vill gå fram med täckning till linje c går markstörning in och MOSS måste då gå fram med patrullbana till linje c` med 75 km täckning. Det medför fler operativa MOSS och ökad risk för jaktbekämpning.

Den flygburna störsändaren i SK 37 utnyttjar nosutrymmet – elkraft är tillräcklig och likaså kylningen (med vissa avkall på högfartsprestanda). Vidare arbete ska klargöra om manövrering av utrustning från baksits är möjlig. Markstörsändaren bör placeras i ett lättroligt fordon dock utan krav på terränggående. Enheten ska vara självförsörjande avseende elkraft, antennen ska lyftas 10 m. pansring av vitala delar ska övervägas. Kommunikationsradio för samverkan med SK 37 och passning av a/s-fpl skall finnas samt telefonsamband för ledningsorgan.

Taktiken byggs som samspel markstörsändare och SK 37 (i vissa fall erfordras enbart markstörsändare). Sändningsperioderna ska göras så korta som möjligt och störning för skydd av företag ska omväxla med ”skenstörning” för att hålla fi i ständig osäkerhet. För att öka skyddet måste marksändarna omgruppera ofta, kanske tidvis efter varje störinsats.

Störutrustning LAGE, systembeskrivning

Sedan CFV gav uppdrag till FMV gavs vidareuppdrag till SRA. SRA utformade rapporter *Störutrustning LAGE, systembeskrivning* och komplettering till densamma samt en *Systemspecifikation* under april – juni 1974. Visst bildmaterial beträffande LAGE/A och LAGE/T visas, bilderna finns i denna huvudrapport.

Inverkande faktorer: Utrustningarnas sårbarhet. Fredsanvändning. Telekonflikter. Sekretess

Ett rätt omfattande studiematerial beträffande markutrustningarnas sårbarhet avseende möjligheter till dess lokalisering, fiendens vapenverkan, signalsökande robotar och attackrobotar redovisas och slutsatserna blir:

- ”anläggningarna, även antennen, kan vara små
- sändningstiden kan vara förhållandevis kort och oregelbunden
- så länge störobjektet ligger på nuvarande frekvensband är sannolikheten stor att motståndaren måste särskilt frekvensanpassa anflygningsutrustningar och målsökare för signalsökande robot för denna bekämpningsuppgift

Om störsändarna aldrig sänder längre än 1-2 timmar varje gång och förses med ett tillräckligt antal alternativa uppställningsplatser kommer attackanfall med fotospaning som grund inte kunna utföras.”

Därefter redovisas kort andra anfallsmetoder som anfall med konventionella eller multipelvapen – men om sändaren förses med pansarskydd – ökar behovet kraftigt. Avslutningsvis konstateras att underlag saknas för att närmare beräkna insatsbehovet av signalsökande attackrobotar.

Vad gäller risken för SK 37 vid störuppdrag framgår bedömningen att: ”Kombinationen med markstörsändare innebär att SK 37 inte behöver påbörja sin störning förrän vårt offensiva företag befinner sig ute över Östersjön.....Den erforderliga störtiden för SK 37 blir således kort, mindre än 7 min. Även om vi antar att motståndaren har fullgod lägesinformation om vår SK 37, krävs en ständigt framskjuten, specialutrustad flygstyrka, vilken måste operera utan stöd av egen stridsledning i anslutning till vårt luftförsvare område. Med hänsyn till SK 37 uppdragsprofil och flygprestanda är dess flyktmöjligheter efter avslutad störning mycket goda....”

När det gäller fredsanvändning så behövs en del verksamhet såsom drift- och underhåll (bl a upptäcka tekniska- och handhavandefel), utprovning av taktik och utbildning samt vid övning och hotbildsforskning.

Flygtid för SK 37 med utbildning av störoperatörer beräknas till 50 timmar och för markstörsändare uppskattas 1-2 veckor/år och station.

När det gäller telekonflikter förs ett allmänt resonemang kring avsiktliga och oavsiktliga utsända frekvenser. Inom samma frekvensområde (850-900 MHz) i krig finns TV samt radiolänk för armén och marinen (RL-340). I sändarens omedelbara närhet kan man besväras av övertoner från den utsända vågen. De oönskade modulationsprodukterna bedöms till största delen kunna filtreras bort i sändaren. I sändarens närhet, i huvudsak SK 37 – som saknar radar och som troligen kan avstå från radarhöjdmätare och radarvarnare, ev också kommunikation under störperioderna och andra konflikter – förbereds störsändaren för intern blockering.

Problemen ansågs inte vara olösliga.

Det anses vara direkt olämpligt att undersöka konflikterna på krigsfrekvenser genom praktiska prov. Problemen skall lösas samverkansvägen.

Vad gäller sekretessfrågan så finns knappast någon anledning att frånga de sekretessrutiner som gäller telemotmedel i allmänhet.

Behov av störinsats. Antal utrustningar. Organisation och ledning

Behovet av störinsats regleras av våra insatsbehov före överskeppningsföretag och vid ett sådant.

”Störinsatserna bör byggas upp med markstörning som grund, kompletterad med flygburen störning bara i den mån det är nödvändigt med hänsyn till flygvägarnas sträckning. Det kan dock emellanåt vara lämpligt att insätta en del ”skenföretag” med SK 37 för att hålla motståndaren i osäkerhet om omfattningen av vår flygverksamhet...

Sammanställt alltså behovet av SK 37-företag per dygn:

<i>Attackförband</i>	<i>1-2</i>
<i>Spaning, havsövervakning, låg hotnivå</i>	<i>4</i>
<i>D.o, hög hotnivå (jakt i luften)</i>	<i>12-24</i>
<i>Spaning, hamnkontroller</i>	<i>2</i>
<i>Skenföretag</i>	<i>2</i>
<i>Ersättning för marksändare</i>	<i>2</i>
<i>Summa, låg hotnivå</i>	<i>11-12</i>
<i>hög hotnivå</i>	<i>19-32</i>

I vissa fall kan uppgifterna kombineras och antalet störföretag således minskas.

Markstörsändarna kommer att engageras lika oavsett hotnivå. Styrande är i princip behovet av spaning med två timmars intervall när detta förekommer; varje station kommer således troligen att behöva sända ca varannan timme, varvid störtiden kan uppskattas till i medeltal 30-60 minuter (total riskabel tid för MOSS-upptäckt av flera samordnade flygföretag). Härvid kan nödvändiga tider för omgruppering bli pressade. Detta problem kan troligen lösas genom samverkan med flygstörsändarna.”

Vad gäller antal utrustningar så krävs totalt 10 störutrustningar; installation i 6-7 flygplan och 4 st markfordon.

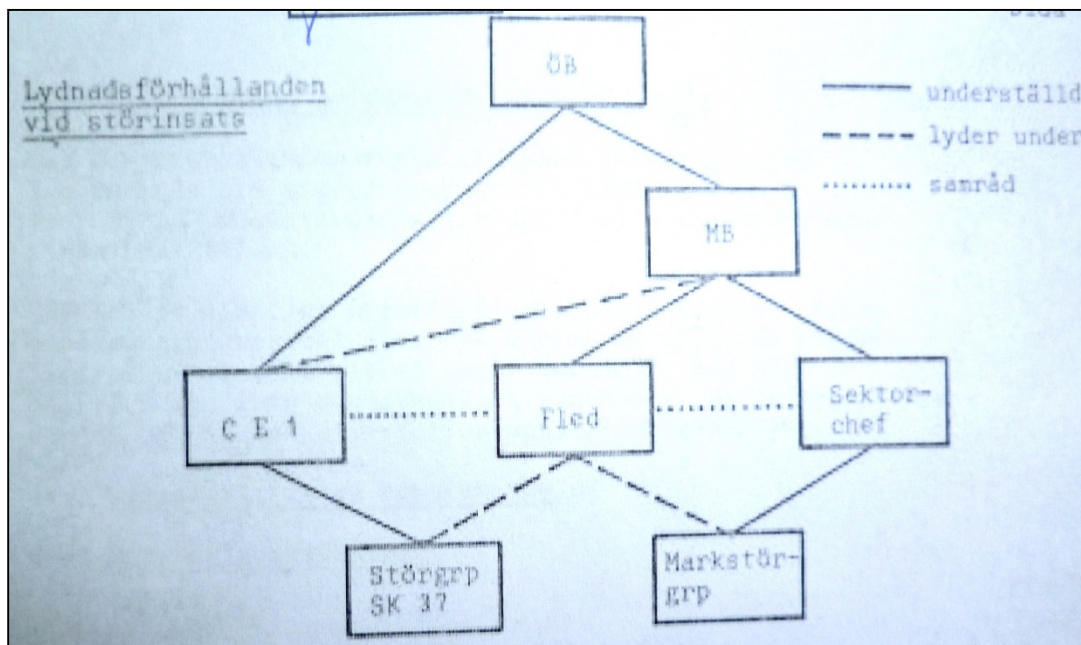
För LAGE organisation och ledning beskrivs många omständigheter och begränsningar såsom: något separat flygförband för specialändamål kan inte få betjäning på egen bas med mindre än att ordinarie utgår, på attackens "västgötabaser" finns de bästa förutsättningarna att få fram erforderliga klargöringsresurser, med bedömd flygprofil får den lång aktionssträcka – tillbakadragen basering möjlig, störorganisationen bör underställas den största kunden och bör ledas av en taktisk chef samt enligt CFV beslut skall SK 37 fördelas på ordinarie A 37-divisioner.

En närmare beskrivning av organisationen tydliggör att vid AJ 37-divisionerna med SK 37 och störoperatörer lätt kan omdisponeras i västgötaområdet, starter kan tidssepareras för att ha tillräcklig klargöringskapacitet, med tanke på ledningsproblem, utbyte av störutrustningar och att särskilda störoperatörer behövs måste dock en särskild "moderdivision" förutsättas. Då flygningen betraktas som enkla utan taktisk skolning kan divisionen förstärkas med 3-4 allmänutbildade 37-förare.

Störoperatörerna bör ges begränsad flygtjänst på SK 37. Troligen bör en adiv förstärkas med en "störgruppchef".

Markstörgrupperna, tv kallade "rörliga radargrupper" måste nyuppsättas. De kan göras personellt små om de kan repliera på närbeläget stril- eller basförband. Störsändarfordonen avses manövreras och köras av samma personal. Två avlösningar med två man klarar dygnetrunttjänst. En av operatörerna hämtas från målflygdivisionen – övriga utgörs av vpl (cm off, f d fing) samt vpl bilförare/förpagnadsbiträden. Ett mindre fordon för personal- och livsmedelstransport bör ingå.

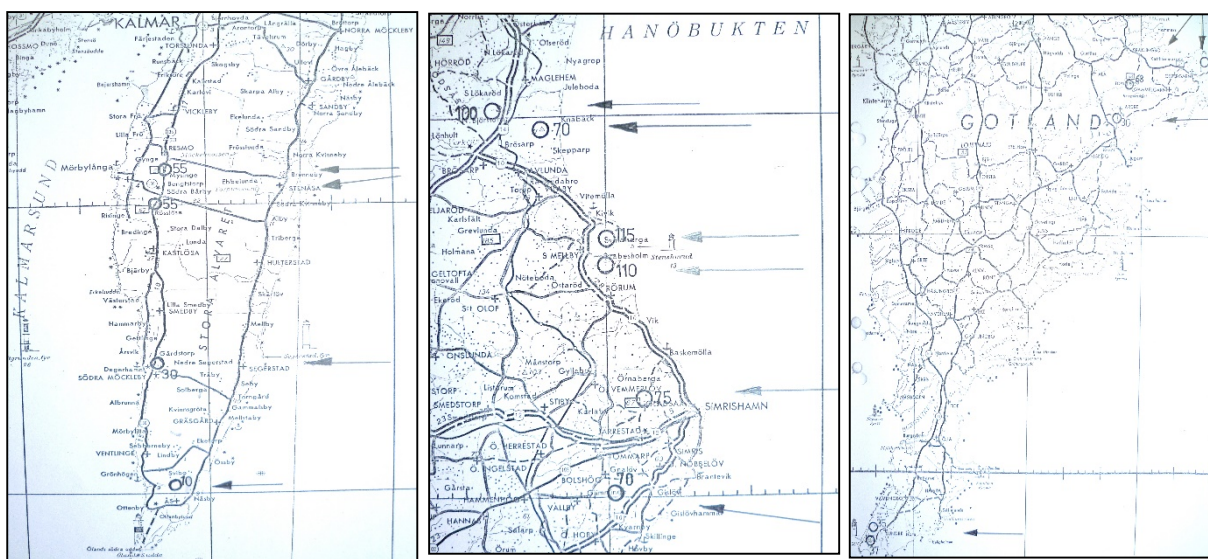
Ledningsförhållanden framgår av nedanstående bild.



Sambandet ska vara ordinarie för ledningsorgan t e SAVAK mfl och division, flygplan nyttjar befintlig flygradio. Den rörliga radargruppen utrustas med två sändtagare (samtrafik med SK 37 och lyssning på attack -och spaningsföretag) med uteffekt ca 100 W. På rekognocerade platser utnyttjas förberedda abonnemang. På icke förberedda platser ansluts förbandet med

utrustad fältkabel (ca 1 km). Ingen signalskyddsmateriel tillförs – endast korta ”kodord” utväxlas – vid replierande förband finns signalskyddsutrustning för textmeddelanden. Fredsansvar för utbildning, taktikutveckling krigsplanläggning för störgrupp SK 37 åläggs C E1 och motsvarande för markstörgrupperna åläggs lämpliga flottiljchefer (sektorflj). En markstörssändare bör finnas redan i fred på Gotland av beredskapsskäl och en vid målflygdivisionen för utbildning och begränsad användning vid övning.

Gruppering av markstörssändare i krig framgår av nedanstående kartunderlag. Platserna är enbart kartrekonstruerade och varje grupperingsområde bör ha 3-4 alternativa grupperingsplatser (inget kartmaterial över Stockholms skärgård har återfunnits). Siffrorna anger markhöjd.



Sammanfattning av resursbehov

För materielanskaffning LAGE/A och LAGE/T baseras följande uppgifter på inkomna offerter.

För 12 st utrustningar är kostnaden 12 800 kkr

För kompletta flygplan (6 st) och markutrustningar (4 st) och allt förarbete mm erfordras totalt 29 385 kkr. Till det kommer kostnader för samband, tekniskt underhåll och personal.

I fredstid behövs i princip ingen ny personal. Krigsorganisationen erfordrar följande personal:

”A-div med stör-SK 37

3-4 off, provflygare el AFT

4 fnav störoperatörer mfddiv

chef 1 kompoff (störop mfddiv)

operatörer 3 cmoff (vpl, f d fing)

bilfö 2 vpl

Rörlig radargrupp, vardera

(4 st)

Lätt attackdiv (SK 60)

Ersättning för 8 stör-

operatörer, f n

Avsedda som fnav SK 60”

8 vpl ff

I remissarbetet av TEMUS 3 till Fst, FOA, MB S, MB Ö, C E1, FRA och F13 fick Flygstaben stöd för det fortsatta arbetet och respektive MB bedömde det vara ett kostnadseffektivt tillskott vid försvaret i respektive områden. MB S förordade dock dubbelt så många U13M och tillsammans med MB Ö bedömdes att sambandsförbindelsen måste förstärkas med rörlig/transportabel RL för åtkomst till FFRL och ATL. F13 ansåg att fler fnav med storkompetens erfordrades. Övriga anmälde förtydliganden och tekniska synpunkter.

3 TOEM – TTEM

Bilagan omfattar olika målsättningar i olika utvecklingssteg Taktisk Organisatorisk Ekonomisk Målsättning (TOEM), Taktisk Teknisk Ekonomisk Målsättning (TTEM) med deras prefix Utkast (U) och Preliminär (P) samt Slutlig (S) enligt nedan:

- A) PTTEM – utdrag från CFV skrivelse 1974 samt justering från 1981.
- B) PTOEM – utdrag från CFV skrivelse 1974
- C) STOEM från 1981.

A) PTTEM – utdrag från CFV skrivelse 1974

En stor del av PTTEM behandlar de krav som finns beskrivna i UTTEM i avnitt bilaga 2. Nedan beskrivs de väsentligaste delar som justerar och kompletterar UTTEM efter genomfört TEMUS 3 arbete. PTOEM anges i sina huvuddrag.

PTTEM

Under bakgrund kompletteras beskrivningen med följande: ”Om motståndaren kan få radartäckning intill (med framtida radarteknik även in över) vår kust, kan han ge jaktvarning till egna offensiva flygföretag och därigenom minska effekten hos vårt luftförsvaret.

Totalt 6-7 fpl behöver förses med installation för denna störutrustning. Totalt 12 st LAGE bedöms behöva anskaffas (inklusive 3 st kompletta utrustningar som utbytesenheter).

Störverkan skall vara maskerande och kunna utföras som bakgrundsstörning. En MOSS/FLAT JACK, som ligger i patrullbana över fi kustlinjer, skall kunna störas så, att dess räckvidd inte överstiger den markbaserade luftbevakningens (bedömt ca 60 km). Ett fpl 37, som anflyger rakt mot radarn, skall döljas ($P_u = 0,5$) intill detta avstånd av en störsändare, som befinner sig på högst 250 km avstånd och – i förhållande till målet – i radarns avlägsna sidolober.

Fyra frekvensskilda radarstationer skall kunna störas samtidigt med var sitt störband, varvid motsvarande nedgång i störtäthet accepteras.

Frekvensstyrningen skall (utan väsentlig nedgång i störverkan) medge automatisk följning av långsamt kontinuerligt frekvensvarierande radarstationer (upp till ca 50 MHz/s) eller sådana, som växlar mellan diskreta frekvenser med en tid mellan växlingarna $> 1s$. Härvid får förutsättas mottagning även av radarns sidolober och ett totalt variationsområde av 100 MHz. Risk för inläsning på andra radarstationer inom detta område accepteras, men om så sker, skall detta kunna utläsas av indikatorn.

Om frekvensväxlingarna sker så snabbt, att den smalbandiga störningen inte med tillräcklig säkerhet hinner följa med, skall detta kunna bestämmas med mottagaren. I sådana fall skall bredbandig störning kunna ske. Ett 100 MHz bredd störband, vars frekvens inställs manuellt, skall kunna utsändas i stället för de smalbandiga störsignalerna.

Grov riktningsindikering (vänster – rakt fram – höger) skall erhållas från mottagaren. (Gäller endast LAGE/A. För LAGE/T skall pejlmöjlighet övervägas senare.)

De avbrott i störsignalen, som är nödvändiga för att noggrann frekvensbevakning skall kunna göras, kan komma att utnyttjas av motståndaren för särskilda störskyddsmetoder. Om risk för detta bedöms föreligga, skall längre avbrottsintervall (specificeras senare) kunna väljas på manöverpanelen.

LAGE/A

Störsändaren monteras i nosutrymmet på SK 37. Indikator och manöverapparat placeras vid baksits. Utrustningen får inte medföra restriktioner i SK 37 flygprofil eller normala utnyttjande; funktion hos sändaren krävs dock inte vid flygtomgång eller lägre varvtal hos motorn (kylproblem). Indikatorn, som skall vara lätt att urmontera, får, när den är installerad, skymma vissa av flyginstrumenten för baksits (specificeras senare).

LAGE/T

En komplett anläggning skall inrymmas i ett hjulfordon (ej krav på terränggående). Tillhörande antenner skall kunna lyftas med hjälp av en mast, så att mottagning och sändning inte påverkas, när skyl av vegetation eller mindre byggnader utnyttjas (storleksordningen 10m). Fordonet skall kunna anslutas till yttre elnät, men skall också ha egen kraftförsörjning. Utrymme, uppvärmning och ventilation skall medge, att minst två man uppehåller sig i anslutning till indikator- och manöverplats under längre tid.

LAGE/T skall kunna ställas upp på i förväg rekognocerade platser, där anslutning till telefonlinjer klargjorts (krigsabonnemang, stolpe med tonsvarare). Tiden för en besättning på två man att klargöra utrustningen till full driftsberedskap från transportläge eller vice versa skall vara högst 20 minuter. Vid färd på god landsväg skall fordonet kunna hålla en hastighet av minst 70 km/tim.

LAGE/T skall ha motsvarande (om möjligt lika) manöverpanel och indikator som LAGE/A. (Härtill kan eventuellt komma pejlutrustning). Dock skall antennerna från manöverpanelen kunna ställas i valfri bäring.

Tekniska krav, elektriska data

Frekvensområdet för sändare och mottagare skall vara minst 750-1350 MHz. Uteffekten skall vara minst 1500 W vid sändarens utgång (vid en signal). Den utsända signalen skall vara modulerad för bästa maskeringseffekt. Exakta värden på modulationsparametrarna bestäms efter prov.

Störsignalen skall kunna utsändas valbart

- a) inom upp till 4 smalast möjliga band vilkas frekvenslägen är inbördes oberoende och vilkas bredd bestäms av mottagarens mät- och inläsningsnoggrannhet, eller*
- b) inom ett enda band, vars bredd skall vara inställbar mellan 25 och 200 MHz.*

Utrustningen skall ha följande funktionsmoder:

- a) enbart mottagning*
- b) smal- eller bredbandig störning med mottagning*

Sändarfrekvenserna skall vid smalbandig störning automatiskt styras av mottagaren efter manuell inläsning. Möjlighet till automatisk inläsning bör finnas. Sändarfrekvensen skall följa den mottagna frekvensen om denna mellan två mättillfällen inte ändrats mer än 10 MHz.

Mottagarens känslighet skall vara minst – 70 dBm vid mottagarens antenningång.

Mottagarens känslighet skall kunna reduceras från manöverorgan på manöverapparaten.

Mottagarens dynamik skall vara minst 60 dB.

På indikatorn skall följande data presenteras: frekvens, pulsintervall, pulslängd och infallsriktning (vänster, rakt fram, höger) för mottagna radarsignaler samt varvtid för motsvarande radarstationer; vidare frekvensen hos utsända störsignaler. Bestämning av data skall kunna ske för mottagna signaler med godtycklig polarisation och pulslängd överstigande 1 μ s.

LAGE/A sändarantenn skall vara vridbar i horisontalplanet mellan tre valbara lägen: vänster, rakt fram och höger. Dess horisontella lobvidd skall (bör) vara minst 90° (110°) och

dess polarisation elliptisk. Då sändarantennen är inställd i något av sidolägena skall dess bakre lobgräns ligga minst 95° och helst 115° från flygriktningen.

LAGE/T skall ha antenner för mottagning och sändning monterade på en ca 10 m hög mast. Horisontella lobvidden skall göras så stor som möjligt intill 90° (110°). Inställning i valfri bäring skall kunna göras från marken.

Manövrering av LAGE/A skall ske från dess manöverapparat. Effektförsörjning: trefas växelspanning 3 X 200 V, 400 Hz och likspänning 28 V.

För LAGE/A skall gälla motsvarande miljöspecifikationer som för fpl 37 på motsvarande sätt monterade teleutrustningar i övrigt.

LAGE/T skall kunna transporteras och fungera i normalt förekommande väderleks-, vind och temperaturförhållanden.

Telefonutrustning skall ingå och kunna anslutas till kontaktdon vid härför förberedda uppställningsplatser. Vidare skall VHF-(ev UHF-) utrustning ingå.

Utrustningarna skall kunna användas under minst 15 år.

LAGE skall konstrueras för bästa möjliga MTBF (skall specificeras till serien).

Funktionssannolikheten skall vara minst 0,9. Speciell klargöring mellan flygpass bör inte erfordras. Inbyggd funktionskontroll (FK) skall finnas. Enkel felsökning ned till Ue skall kunna göras på A-nivå med hjälp av den inbyggda funktionskontrollen.”

De planerade leveranserna av flygprov (LAGE/A) och markprov (LAGE/T) var 1974/75 och serien på 12 utrustningar (6 fpl, 4 fordon) beräknades kunna levereras året 1978/79.

Totalkostnaden beräknades till 29,385 MKr.

I STTEM från 1981 sker smärre förändringar. Tydligare fokus på att utrustningen ska, efter nödvändig modifiering av U13, kunna störas. Krav och angivna prestanda gäller den förutsedda modifierade i tillämpliga delar. Övningsstörning mot egna radarstationer ska inte ske. I TTEM tydliggörs följande: ”På det ena fordonet transporteras en hydda av PS-70-typ, innehållande antennmast, sändare, mottagare och kraftförsörjningsutrustning. Det andra fordonet, som vid drift skall kunna vara uppställt upp till 200 m från det förstnämnda, innehåller manöver- och indikatorutrustning, sambandsutrustning, samt pentry och britsar för personalen. Följande utrustning av U13/F bör ej vara monterade i fpl i fred, sändare, mottagare, indikator, manöverenhet, sändarantenn. Dessa enheter bör kunna monteras i fpl inom två timmar”.

För 12 st utrustningar beräknas kostnaden till 62,2 Mkr med leverans av 8 st U13/F fram till 1987 och 4 st U13/M till 1986.

B) PTOEM – utdrag från CFV skrivelse 1974

”Utkast till PTOEM för rörlig radargrupp

1. Uppgifter i stor och miljöfaktorer

Omkring 1980 beräknas störsystem LAGE serielevereras. LAGE utförs i två varianter: LAGE/A, som installeras i SK 37 vilka tilldelas en attackdivision, samt markstörsändaren LAGE/T, som betjänas av rörliga radargrupper.

LAGE avses i första hand användas för störning av flygburen luftbevakningsradar. En motståndare, som har tillgång till sådan radar, kan avsevärt öka effekten hos sitt jaktförsvaret tack vare den ökade täckningen på lägsta höjd. Denna innebär effektivare utnyttjande av tillgängliga jaktbaser, utflyttade kontaktlinjer och bättre precision i anfallsuppläggningsen. I samband med överskeppningsföretag förbättras möjligheterna såväl för jaktskyddet kring

dessa som för luftvärnsförsvaret ombord på fartygen. Vid attack- och spaningsföretag mot vårt territorium utnyttjas den flygburna radarn till att ge förvarning om vår jakt.

Förlustriskerna ökar således för vår attack och spaning liksom svårigheterna för det egna luftförsvaret.

I vissa lägen bedöms LAGE kunna användas mot spaningsradar på marken, främst vid luftvärnsförband.

Störningen mot flygburen radar avses byggas upp så, att dessa inledningsvis tvingas dra tillbaka sin täckning för att undgå störningen från markstörsändarna, som grupperas framskjutet. I de fall denna räckviddsreducering inte är tillräcklig, kompletteras insatsen med flygburen störning.

Av skyddsskäl, och då tillgången på störflygplan torde bli låg, måste störinsatserna göras korta och synkroniseras väl med varandra och med de egna flygföretag, som skall skyddas. En noggrann, väl sammanhållen ledning av störresurserna är därför nödvändig.

ÖB fördelar kapaciteten mellan MB, som utför operativ ledning. Den taktiska ledningen av såväl flygburen som markbaserad störning utförs av flygstridsledare i samråd med C E 1 och sektorchef.

Störningen skall kunna utföras oavsett ljusförhållanden. Den bedöms i första hand vara aktuell i Östersjöområdet (milo S och O), men skall även kunna insättas i andra riktningar. Totalt fyra LAGE/T avses anskaffas.

I fred kommer LAGE att – i mindre omfattning – användas mot vår strilradar för övningsstörning, i samband med utbildning och taktiska och tekniska prov samt vid vissa hotbildsstudier.

2. Taktiska krav

Uppgifter spaning

Med utnyttjande av LAGE/T mottagardel skall radargruppen kunna insamla underrättelseunderlag beträffande motståndarens användning av radar (främst flygburen): förekomst, frekvensområden, samtidigt antal samt reaktioner på störning.

Uppgifter störning

I enlighet med erhållna order insätta störning mot de radarindivider som kan inmätas. (Order skall normalt innehålla uppgift om tid, riktning och avsedd radartyp.) I förekommande fall passa radio för att från attack- och spaningsföretag få uppgift om nödvändiga korrekationer av tider och riktningar.

Insatsförhållanden

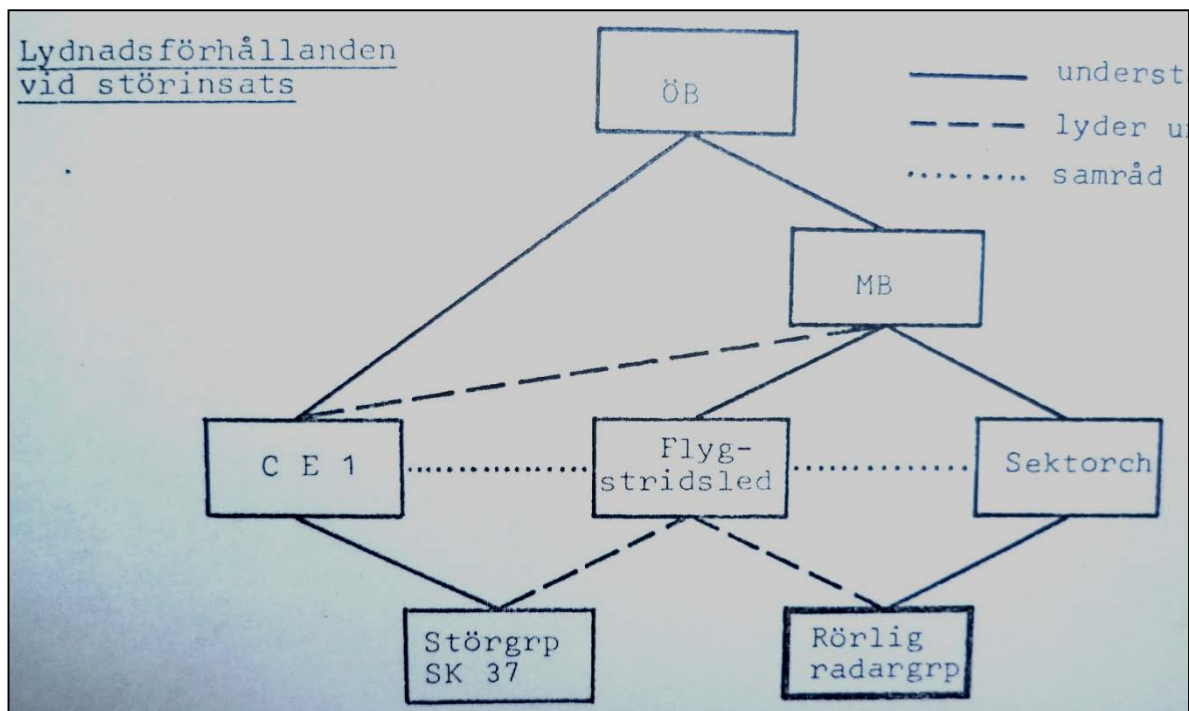
Rörlig radargrupp skall kunna verka dygnet runt med omväxlande störinsats, beredskap och omgruppering.

Gruppering

I varje aktuell del av landet skall finnas 3-4 alternativa uppställningsplatser som på förhand rekognocerats och försetts med anslutning för trådsamband. Tiden från ankomst till en sådan plats till full driftberedskap skall vara högst 20 min.

Ledning, lydnadsförhållanden

Rörlig radargrupp är underställd sektorchef. MB utövar operativ ledning. Taktisk ledning utförs av flygstridsledare i samråd med C E 1 och sektorchef. Utan ändring av lydnadsförhållanden kan rörlig radargrupp insättas för skydd av flygföretag från annat milo.



Underhålls- och transporttjänst

Rörlig radargrupp betjänas i fråga om förläggning. Förplägnad m m av lämpligt närbeläget stril- eller basförband. För transporter disponerar gruppen ett inmönstrat fordon (plbil).

Samband

Rörlig radargrupp ansluts till Tvt nät via tråd (krigsabonnemang) vid varje uppställningsplats. Därjämte utnyttjas fjärrskriftförbindelse vid det närbelägna stril/basförbandet. Vidare disponerar gruppen VHF(UHF)-station.

3. Personellt och materiellt innehåll

Sammanställning av personal

Befattning Anm

Chef 1 vpl cm off, f d fing marktjänst. En störoperatör av de i fred vid målflygdiv tjänstgörande

Störoperatör 3

Bilförare/förplägnads-

biträde 2 vpl

Materiel

Ett LAGE/T-fordon, komplett med eleverbar antennmast (10 m). En personlastbil (inmönstrad).

Kostnader

Uppsättningskostnader 3,53 Mkr.

Vidmakthållandekostnader 0,015 Mkr/år

Tidsfaktorer

Serieleverans av utrustningar beräknas ske 1980-1982, varför uppsättning av rörliga radargrupper bör kunna göras 1981. Eventuellt kan en grupp sättas upp utrustad med prototypstationen omkring 1977/78.”

C) STOEM från 1981

Det finns flera ändringar relativt PTOEM från 1974. Därav återfinns STOEM i sin helhet nedan – då det blev den slutliga beskrivningen .

”1. Miljöfaktorer och uppgifter i stort

1.1 Bakgrund

Förutsättningarna för ett jaktförsvar skall kunna genomföras med god effekt samt att offensiva spanings- och attackföretag skall kunna genomföras med rimliga förlustrisker är bl a att företagen genom olika åtgärder kan genomföras, helt eller delvis, utanför motståndarens radartäckning. Därvid minimeras den tid som står till förfogande för motståndarens motåtgärder.

För jaktförsvaret innebär detta att anflygningen mot ett anfallsföretag genomföres under motståndarens radartäckning så långt möjligt. Spanings- och attackföretag tillämpar samma metodik, flygning under radartäckningen, samt flygning med högsta möjliga fart då flygning inom motståndarens radartäckning ej kan undvikas.

Låghöjdstaktik av detta slag har visats sig effektiv mot luftförsvar som enbart bygger på markbaserade radarstationer. En utveckling av flygburna luftbevaknings- och stridsledningsradarsystem har därför skett med huvuduppgift att utsträcka radartäckningen och därmed förbättra stridsledningsmöjligheterna på främst låg höjd.

Konsekvenserna för våra flygstridskrafter (främst spaning/attack) då en motståndare disponerar flygburen luftbevaknings- och stridsledningsradar samt våra möjliga motåtgärder har studerats i TEMUS 3 1974 (telemotmedelsunderlagsstudier). Därvid framkom att ett mark- och flygburet störsystem (U13) mot ovan angivna flygburna luftbevaknings- och stridsledningsradar var en förutsättning för att våra flygstridskrafter skulle kunna bibehålla sina respektive taktiska uppgifter utan att få oacceptabla förluster.

I TEMUS 3 utgörs hotradarn av FLAT JACK buren av Tu 126 MOSS. Detta system har varit operativt bruk under hela 1970-talet och bedöms kvarstå i organisationen till slutet av 1980-talet. Systemet karakteriseras av

- låghöjdstäckning endast över hav
- lång räckvidd (300 km)
- låg sidolobsundertryckning (relativt lätt att störa)
- relativt låg strilkapacitet

I TEMUS 3 förutsågs en efterföljare till FLAT JACK med möjligheter till låghöjdstäckning även över land, bättre sidolobsundertryckning och utökad strilkapacitet. Detta nya radarsystem bedöms operativt efter 1985.

1.2 Operativa uppgifter i stort

1.2.1 Allmänt

Störsystem U13 skall innehålla markbaserade (U13M) och flygplanburna (U13F) enheter med uppgift att förhindra en presumtiv angripare att etablera radartäckning i för oss väsentliga operationsområden i Östersjöområdet. Främst skall vårt attack- och spaningsflygs uppträdande stödjas. Vid framträngande nära av motståndaren behärskade område förutsätts

en samverkan mellan U13M och U13F. U13M skall ingå i markradarstörgrupp U13M (Mrrsgrp U13M) och U13F skall ingå i flygburen radarstörgrupp U13F (Frrsgrp U13F).

U13/M skall inriktas för störning av den flygburna radarstationen FLAT JACK. Efter modifiering, alternativ komplettering av störmaterielen skall även efterföljaren till FLAT JACK verksamt kunna störas.

U13-systemet bör (prio 1) även kunna nyttjas mot land- och fartygsbaserade radarstationer inom samma frekvensområde.

U13M ingår i markbaserad radarstörgrupp (Mrrsgrp U13M). Denna skall vara mobil och operera inom ett område med ett flertal sambandsmässigt och telekonfliktmässigt förberedda grupperingsplatser.

U13F ingår i flygburen radarstörgrupp (Frrsgrp U13F). Denna består av 6 SK37 sammanhållna i en organisatorisk enhet.

1.2.2 Insatsfrekvens/företagskapacitet

Mrrsgrp U13M skall vara insatsberedd H24 undantaget tid för omgruppering inom baseringsområde (för att undandra sig bekämpning efter störinsats).

Frrsgrp U13F skall kunna genomföra minst 15 fplvisa störinsatser per dygn.

1.3 Krav med hänsyn till fysisk stridsmiljö

Mrrsgrp U13M skall vara mobil men ej terränggående. Gruppen skall förutsättas verka inom landet söder om lat 60°N. Mrrsgrp U13 modifierad för insats mot MOSS efterföljare skall kunna verka inom hela landet.

Fsrrgrp U13F skall uppträda under samma förhållanden som system S AJ37 i övrigt. Sändning med U13 skall dock ej ske över 3000 m höjd.

2. Taktiska krav

2.1 Uppgifter

2.1.1 Mrrsgrp U13M utgör markbaserad mobil störresurs inom luftförsvaret mot Tu 126 MOSS inom frekvensområdet 750-1390 MHz. Gruppen skall i förekommande fall i samverkan med Fsrrgrp U13F stödja våra flygstriidskrafterns uppträdande i Östersjöområdet så att en presumtiv motståndares radartäckning på låg höjd (under 500 m) momentant ej överskrider den räckvidd som hans markbaserade radarstationer ger under ostörda förhållanden. Utan krav på samverkan med Frrsgrp U13F skall gruppen stödja vår jakts kustnära uppträdande främst på låg höjd (vår kust).

2.1.2 Frrsgrp U13F utgör flygplanburen (SK37) störresurs inom luftförsvaret mot Tu 126 MOSS inom frekvensområdet 750-1390 MHz. Gruppen skall i samverkan med Msrrgrp U13M stödja vårt jakt-, spanings- och attackflygs uppträdande i Östersjöområdet. Därvid skall en presumtiv motståndares radartäckning på låg höjd (under 500 m) momentant ej överskrida den räckvidd som hans markbaserade radarstationer ger under ostörda förhållanden.

2.1.3 Mrrsgrp U13M och Frrsgrp U13F bör (prio 1) även kunna sättas in mot mark- och fartygsburna radarsystem inom aktuellt frekvensområde (750-1390 MHz).

2.1.4 Efter förändringar av den tekniska utrustningen skall (Mrrsgrp U13M), bör (prio 1)(FSrrgrp U13F) kunna sättas in mot efterföljaren till Tu 126 MOSS som bedöms operativ 1985.

2.2 Gruppering/basering

2.2.1 Mrrsgrp U13M skall grupperas inom fyra (4) grupperingsområden. Två inom Milo Ö och två inom Milo S. grupperingsområdena skall ligga, inom Södertörnsområdet (ev skärgården utanför), Gotland, sydöstra Småland (ev Öland) samt sydöstra Skåne. Varje grupperingsområde skall innehålla minst 3 sambandsmässigt och telekonfliktsmässigt förberedda grupperingsplatser. Grupperingsplatserna skall ligga inom ett område med minst 10 km mellan varje plats.

2.2.1 Fsrgrp U13F skall grupperas så att fpl kan genomföra störföretag maximalt 20 km utanför svensk kust på höjd 1000 m med fart 500 km/t under minst 30 minuter från Ålandshav till Östersundsområdet.

2.3 Omgruppering

2.3.1 Mrrsgrp U13M skall omgrupperas inom grupperingsområden mellan de förberedda grupperingsplatserna. Dessa omgrupperingar skall syfta till att förhindra flyganfall mot gruppen och skall normalt genomföra efter varje störinsats så att flyganfall baserat på fotounderlag förhindras.

Mrrsgrp U13M är grupperade framskjutet och i markoperativt känsliga områden. Detta ställer speciella krav på planering av omgrupperingar och samverkan med markoperativ chef.

2.3.2 Frrsgrp U13F omgrupperas normalt endast då räckviddskravet för speciellt uppdrag så kräver.

2.4 Samverkan

2.4.1 Mrrsgrp U13M samverkar luftoperativt med ledningsstab/strilbat. Samverkan sker vid spaningsföretag, attackföretag, jaktföretag och störföretag (SK37 Frrsgrp U13F) i luften samt då störinsats av andra skäl erfordras. Gruppen samverkar markoperativt med aktuell markoperativ chef (Fobef, Fördch, Brigch).

2.4.2 Frrsgrp U13F samverkar luftoperativt med ledningsstab/strilbat, spaningsföretag, attackföretag i luften samt med Mrrsgrp U13M. Gruppen samverkar markoperativt med basbatch

2.3.3 C Sektor samverkar med C E 1/angränande sektor vid störinsats.

2.5 Luftförsvar/skydd

2.5.1 Mrrsgrp U13M luftförsvar och skydd skall tillgodoses genom lämplig störtaktik, kamouflage och rörlighet. Resurser för bevakning anges senare. Speciella lv-förband skall ej avdelas för skydd.

2.5.2. Frrsgrp U13F luftförsvar och skydd skall tillgodoses inom ramen för bas-strilsystemens resurser.

2.6 Beredskap

2.6.1 Mrrsgrp U13M skall vara beredd till störinsats 24 tim/dygn. Avgår tid för omgruppering omfattande brytning, tp och upprättande av störstation. Beredskapsgraderna är tidsbestämd beredskap och högsta beredskap. Högsta beredskap innebär att mottagningsfunktionen är aktiverad samt att störsändning kan påbörjas inom 5 sek efter order/motsvarande. Tidsbestämd beredskap innebär att mottagning och störsändning skall kunna påbörjas efter angiven tid. Kortaste tidsbestämda beredskap anges senare.

2.6.2 Frrsgrp U13F skall kunna upprätthålla beredskap för störinsats med 2 fpl 24 tim/dygn. Beredskapsgraderna är tidsbestämd beredskap på marken, högsta beredskap på marken och beredskap i luften. Tidsbestämd beredskap på marken innebär att fplstart skall kunna ske efter angiven tid, högsta beredskap på marken innebär att fplstart skall kunna ske 1-2 min efter order. Beredskap i luften innebär att mottagningsfunktion är aktiverad samt att störsändning kan påbörjas efter 5 sek.

2.7 Ledningsförhållanden

2.7.1 Mrrsgrp U13M är underställd sektorchef och lyder markoperativt under markoperativ chef frö grupperingsområdet.

2.7.2 Frrsgrp U13F är underställd C E 1 och lyder markoperativt under basbatchef.

2.7.3 Taktisk ledning utföres av ledningsstab/strilbat via SAVAK. Beställning av störinsats (samverkan) göres hos sektorchef.

2.8 Sambandstjänst

2.8.1 Mrrsgrp U13M skall vid förberedda grupperingsplatser anknytas till stelt uppkopplad förbindelse på televerkets nät till ledningsstab/strilbat. Vidare skall flygradio Fr 28 finnas för direktsamverkan med fpl.

2.8.2 Frrsgrp U13F sambandsbehov skall tillgodoses av fpl ordinarie flygradio samt O-bas ordinarie sambandsnät (bl a tfn 46).

2.9 Fältarbeten

2.9.1 Mrrsgrp U13M skall kamoufleras mot ögon- och fotospaning och bör kamoufleras mot IR-spaning (prio 1).

2.10 Bas- och underhållstjänst

2.10.1 Mrrsgrp U13M skall vara självförsörjande beträffande tekniskt underhåll på A- och B-nivå. Förläggningmöjligheter skall finnas inom gruppen fordon/tält. Livsmedelstjänsten skall bedrivas inom gruppen med stöd av aktuellt etappförband.

2.10.2 Frrsgrp U13F utnyttjar flygstridskrafternas ordinarie bas- och underhållssystem.

3. Organisation/materiel

3.1 Mrrsgrp U13M

Markbundna radarstörningsorganisationen skall bestå av fyra störgrupper.

Mrrsgrp org/materiel

Personal

1 chef (störoperatör)

3 teknisk personal (varav 1 störoperatör)

1 ordonnans (tillika bilförare)

Materiel

1 sändare/mottagarenhet (på fordon)

1 operatörsvagn (fordon)

1 personbil

3.2 Frrsgrp U13F

Flygbundna radarstörningsorganisationen skall bestå av en flygburen radarstörgrupp.

Personal

1 chef (ff, divchefskompetent)

5 ff

6 störoperatörer

Materiel

6 fpl SK37 med U13F

(Kostnader enligt STTEM ovan – förf anm)

5. Tidsplan för uppsättning av förband (krigsplaceringsbara)

5.1 Mrrsgrp U13M

1:a grp 3 kv 84

2:a -"- 4 kv 85

3:a -"- 1 kv 86

4:a -"- 2 kv 86

5.2 Frrsgrp U13F

Gruppen skall sättas upp 1/1 – 84 (krigsplaceringsbar). Tillförseln av installationsklara fpl-utr U13F sker.

1:a fpl 1 kv 84

2:a -"- 1 kv 85

3:e -"- 3 kv 85

4:e -"- 3 kv 86

5:e -"- 4 kv 86

6:e -"- 1 kv 87

4 Ny hotbild MAINSTAY och LAGE-NY (U131)

Nedan beskrivs framkommen information – som kan ge ökad förståelse – vid läsning av U13. Utvecklingen med hänsyn till ny hotbild och våra ansträngningar för att motverka den ökade förmågan inom de sovjetiska flygstridskrafterna skedde parallellt med framtagningen av U13 och påverkade naturligtvis U13 framtagning med dels förändrad ekonomi, konkurrerande motmedelssystemutveckling och dels personella resurser i staber, förvaltningar och industri. Enbart våra indikationer av ny hotbild och våra motåtgärder beskrivs övergripande.

Bilagan utgörs av två delar:

- A) Ny hotbild MAINSTAY
- B) LAGE-NY (U131)

A) Ny hotbild MAINSTAY

Den 5 juni 1973 lämnar FMV svar i skrivelse *Nytt störsändarsystem* med förslag till tillägg till *UTTEM* för *LAGE* som omfattar bl a ”*FMV föreslår att arbetet i TEMUS-gruppen fortsättes och samtidigt med nyssnämnda utredning belyser andra grundläggande frågor. En sådan är vilken handlingslinje som bör följas om störobjektet undergår någon förändring under den tid då LAGE är i tjänst eller dessförinnan. Först och främst bör man beakta eventualiteten att variant(er) utav störobjektet med betydligt avvikande bärfrekvens(er) tillkommer under aktuell tid*”.

Den 14 juni skickade CFV *UTTEM* och underlag för beslutslinjal för utrustning *LAGE* till ÖB med hemställan om godkännande. Förutom *UTTEM* beskrevs behov av ”*bedömningar av sannolikheten för att MOSS kompletteras/ersätts med stationer på andra frekvenser samt val av handlingslinje i detta fall*”.

I ÖB beslut från den 21 juni 1973 *UTTEM* och underlag för beslutslinjal för utrustning *LAGE*: ”*Utöver där angivna syften skall dock nedanstående problemställningar ytterligare utredas och redovisas senast i samband med ett eventuellt steg 1:*

En av de största osäkerheterna beträffande utrustningens effekt syns vara möjligheterna att anpassa frekvensområdet till framtida flygburna radarstationers frekvensband. Denna osäkerhet bör ägnas särskild uppmärksamhet och alla rimliga möjligheter att minimera den bör tillvaratas. Handlingsmöjligheter och ekonomiska konsekvenser i frekvensfrågan redovisas senast i samband med ett eventuellt steg 1.”

Med ovanstående beslut kan en rimlig slutsats vara att HKV hade kunskap om en kommande rysk flygande radarstations utveckling samt indikationer på annat frekvensområde.

Ett omfattande arbetsprogram beslutades som skulle sammanhållas och rapporteras inom *TEMUS* del 3 och omfattade bl a:

”*Principiella utvecklingslinjer för flygburen luftbevakningsradar, särskilt beträffande frekvensval*”.

FMV fick uppgiften att planlägga och administrera följande:

”*Tekniska/ekonomiska konsekvenser vid olika tidpunkter i anskaffningsprocessen om störobjekt med avvikande frekvenser tillkommer*”.

Vid Flygstaben bedrevs även studier inom attacksystemet och i en kallelse 1973 till attackstudie 1975 (AS 75) som berör tidsperioden 1982-1993 beskrivs följande:

”5.3 Försvararens störutrustningar

- bakgrundsstörning mot MOSS, Srr på fartyg och Jrr ”LAGE-NY” flygburen eller markbaserad

5.5 Angriparens flygburna srr: Nytt strilfpl modernitet 1”

Parallellt genomfördes flera studier vid FOA och i mars 1974 lämnades en rapport *Utvecklingslinjer för flygburen luftbevakningsradar* (som underlag till TEMUS 3), författad av Sven Hasselrot, och sammanfattningsvis framkom följande (utdrag): *”MOSS under senare delen av 1960-talet.....smärre modifieringar under årens lopp... grov höjdinformation... enkel MTI medger detektering över hav men ej mot markbakgrund....MOSS ledde flygplan av typ AN 12 (CUB) över land i i kriget Indien/Pakistan....radarinformationen kan även sändas med länk till markcentral samt även mellan två samverkande MOSS”*.

Under tidigt 1974 infortrade CFV *”komplettering av underrättelsebilden beträffande telesystem i främmande luftförsvar”*.

I december 1974 inkom FOA yttrande över projektet LAGE. Av FOA yttrande framgår följande förkortade sammanfattning: *”Inför en framtida hotbild synes mer omfattande ändringar behövas, bl a utökad automatisering. Modifieringar måste därför successivt kunna införas på enklast möjliga sätt i den nuvarande grundkonstruktionen.”*

I bilagan framförs bl a följande i avseende hotbilden: *”Den hotbild som projekt LAGE möter kommer givetvis att förändras med tiden. Det är önskvärt att systemet utan att genomgå större modifieringar kan verka mot radarstationer där vissa idag förutsägbara tekniska förbättringar införts. En sådan utveckling i störskyddsförbättrande syfte är snabb bärfrekvensväxling,.....kontinuerlig frekvensvariation,...(pulsvis hoppfrekvens)....införande av pulskompression. Övergång till ett nytt frekvensband är inte otänkbar och hänsyn bör tas till detta i görligaste mån.*

Under 1976 anges att vissa underrättelser visar på att en ersättare till MOSS finns på ritbordet. I studiearbetet *Luftförsvaret i nästa sekel (LINS)* genomförde Ag Stril 1977 ett arbete som bl a behandlade motmedel.

I denna rapport framgår bland annat beträffande *”Flygburen strilradar”* att (nedan i förkortad form) *”...har flygburen strilradar till alla delar ej nått sådan utvecklingsnivå att de taktiska målsättningskraven kan anses helt uppfyllda. I jämförelse med dagens system...kan framtida systemprestanda därför förväntas bli påtagligt förbättrade. Sovjet startade sin utveckling av MOSS i mitten av 1960-talet. Klotter- och MTI-problemets frekvensberoende torde ha varit helt klarlagd. Man valde våglängden 35 cm...en förhållandevis stor antenn (11m) kompenserades något av den långa våglängden men detta krävde ett mycket stort flygplan. För jaktstridsledning.....bildade ett jaktsystem av MOSS och det tunga jakt-attackflygplanet Fiddler som har en mycket stor siktesradar...ledningen kallas ”jaktdirigering” – i övrigt användes MOSS för förvarning och luftbevakning över hav – luftlägesinformationen överförs då till central på marken. Vid enstaka tillfällen synes MOSS ha dirigerat stora transportflygplan över land, bl a i kriget mellan Indien och Pakistan. Hotet om vapeninsats mot radarspaningsflygplanet har ej nämnvärt påverkat utformningen...torde förklaras av luftherravälde i de områden de uppträder....så de alltid kan försvaras.*

....den sannolikaste utvecklingen....nästa generation av MOSS (eller modifiering av denna) kommer att få....möjlighet att precisionsstridsleda ett flertal jaktflygplantyper mot mål på lägsta höjd över både hav och land. Radarn blir av 3D-typ, troligen på S-bandet....Flygplanet

blir fortfarande mycket stort och innehåller troligen även en ledningscentral.....kommer luftlägesinformationen även kunna överföras till marken i realtid.”

I rapporten från 1977 beskrivs följande beträffande våra motmedelssystem ”Utrustning för döljande störning” (i förkortad form nedan):

”För skydd av AJ37-förbandens anfall av framförallt sjöinvasionstransporterna planeras anskaffning av störsändare (LAGE) främst mot Sovjets flygburna radar (MOSS). Störsändarna är avsedda för störning inom frekvensområdet 700-1400 MHz (L-bandet) som utnyttjas av nuvarande MOSS-fpl. Utrustningarna börjar levereras i slutet av 1980 och är färdiglevererade i slutet av 1981. Det är troligt att ett nytt Sovjetiskt radarspaningsfpl kan komma under 1980-talet. Det frekvensområde som kan bli aktuellt är S-bandet. Ny variant av störsändaren LAGE kan då bli aktuell för anskaffning.”

Under 1980 anger FMV i ”Minnesanteckningar från möte” följande: *Från F:Und lämnades några uppgifter om nuvarande MOSS-system. Det sker relativt små förändringar fram till en bedömd ersättningstidpunkt ca 1985. Tänkbar ny bärare kan vara IL-86. I samband med moderniseringen bedömer man en övergång sker från L-band till S-band”.*

Under 1983 gav FMV ut ”Radardatakatalog” med bl a följande innehåll beträffande *FLAT JACK Tu-126 (MOSS): Pulsintervall 2990-4465 Sökning 9-11,5. Pulsbredd 4,2 Bärfq 869-887.*



A-50 MAINSTAY (bild från Internet 2012)

B) LAGE-NY (U131)

Under slutet av 1970-talet fanns tillräckligt med underrättelseunderlag avseende MAINSTAY.

I Ag Stril protokoll från 1977 lämnar FS ett spelkort **Bakgrundsstörsändare (LAGE 90)**, uppgjord av övlt Hindsefelt, som innehåller följande - utdrag:

”Möjligheten att slå ut radarflygplanen med jakt har studerats men har befunnits ringa på grund av dessas sannolika skydd och flyktmöjligheter. Enda möjligheten att minska deras effekt har bedömts vara maskerade elektronisk störning. Av denna anledning utvecklas f o m 1975 störsystemet LAGE som i sitt första utförande dimensioneras för verkan mot MOSS. LAGE installeras såväl i markfordon (LAGE/T) som i flygplan (LAGE/A) i SK 37. Eventuella

kommande generationer av störsändare behöver inte nödvändigtvis ha en snabb plattform; såväl tpfpl som hkp kan tänkas förutsatt att behovet av kraft och kylning kan lösas. Vid högre radarfrekvenser (S-C) kan podar utnyttjas. Detta är fördelaktigt, dels därför att flera utrustningar kan medföras på samma fpl, dels därför att större möjligheter till runtomtäckning erhålls. Mottagarantennerna skall placeras skilt från sändarantennen för att mottagning under pågående störning skall bli så effektiv som möjligt.

Systemprestanda:

Sändarens uteffekt: 5 kW CW

Antennförstärkning: 3 – 12 dB svarande mot horisontell lobbredd 120 – 30

Vertikal lobbredd 30. Rollstabilisering

Kraftbehov: 40 kVA

Kylning: turbinkylning

Dimensioner: Sändare i kapsel med längd 3,5 m dim 0,5m. Mottagare i separat planerad enhet.

Ovanstående data utgör endast en försiktig extrapolering (av kända data – förf anm). Vintern 77/78 väntas våra egna flygprov med LAGE påbörjas. Vad gäller störverkan kan MOSS bedömas vara med stor säkerhet utstörd redan med nu förutsatta data på LAGE (dagens)". Under januari 1978 gav CFV ut Angripanderlag, del 4:5 Flygstridskrafter och av den framgår följande: Radarspaningsflygplan typ 1 (RSF 1) (AWACS typ) och typ 2 (RSF 2) (modifierad MOSS) bedöms finnas under 1990-talet.

I augusti 1979 ger CFV uppdrag FOA medverkan i flygplanssystemstudier vilket ger FOA ett flertal inriktningar bl a framtagning av underlag för motåtgärder av flygburen radar.

I juni 1980 har FOA 1 genomfört studierna och rapporterar Motåtgärder mot en angripares ledning av flygföretag, författad av Sven Hasselrot, Kjell Rixon och Åke Oscarsson. Av rapporten framgår bl a att ingen bedömning görs av flygburen störutrustning i SK37 utan enbart av en markburen störutrustning, det sker en uppdelning i RSF 1 (ny flygburen radar – MAINSTAY) och RSF 2 (den modifierade MOSS).

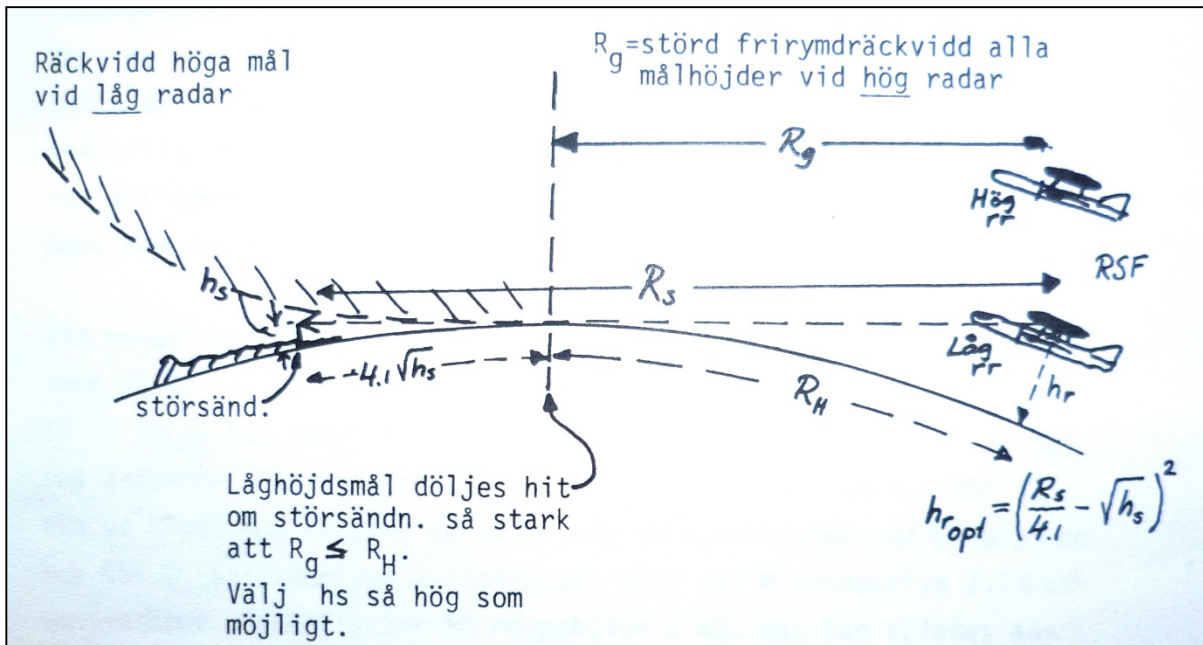
I rapporten beskrivs de grundläggande beräkningarna och analys avseende den fortsatta utvecklingen inom WP. Av flera alternativ fastnar man för att fortsätta arbetet med en ny radar av AWACS-typ och en avancerad modernisering av MOSS. FOA beskriver att en slutsats är: "Med tillgång till endera eller bägge av dessa typer får angriparen åtminstone i ostörd miljö resurser för:

- flexibel och snabbt flyttbar luftbevakningsenhet med mycket stort täckningsområde och med egen stridsledningscentral som i princip kan ersätta all annan luftbevakning;*
- luftbevakning och jaktstridsledning även i låghöjdsområdet över hav och land;*
- uppföljning av starter och landningar vid våra flygbaser;*
- havsövervakning över stort område samt grov uppföljning av fordons- och fartygsförflyttningar i mark eller skärgårdsterräng (RSF2).*

Systemet bedöms därför ha mycket stort stridsekonomiskt värde för angriparen. Omvänt kan motåtgärder mot systemet ge stor verkan....Det borde därför finnas möjlighet att effektivt störa denna radarspaning med rimlig insats".

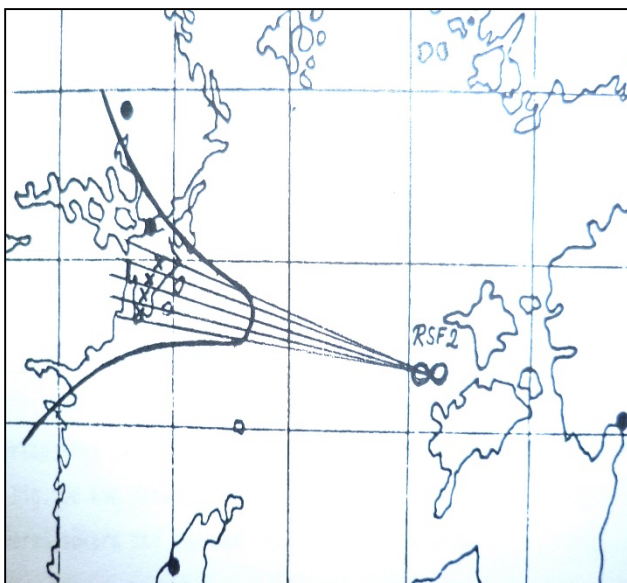
Därefter redovisas detaljdata (i spelkort). Kortfattat görs även en bedömning om motåtgärder i form av vapeninsats och slutsatsen blir att: "Radarn blir dock mer sårbar för telestörning genom att en begränsad reducering av räckvidden får stor operativ verkan. Vapenhot (jakt lv) tvingar RSF dra sig tillbaka till eget luftförsvarat område. Ger ensamt måttlig täckningsreducering. Vapeninsats eller hot därom och telestörning kompletterar således varandra". I den fortsatta analysen inriktas arbetet med telemotmedelsåtgärderna till en utveckling och anpassning av LAGE-filosofin för att möta 1990-talets nivå på flygburen

luftbevakning. Det förs resonemang kring olika störformer och ett exempel nedan visar radarns taktiska motåtgärder.

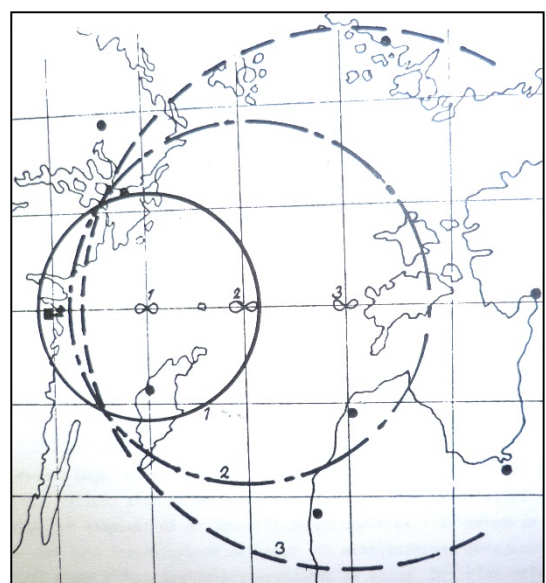


Vid ledskiktsutbredning (anomali) förändras förutsättningarna något. Beroende på syftet väljs hög eller låg höjd på radarn – hög höjd för stor räckvidd för att upptäcka t ex jakt och låg höjd för att upptäcka lågflygande attack eller spaningsföretag. Bilden ovan representerar maskerande bakgrundsbrusstörning.

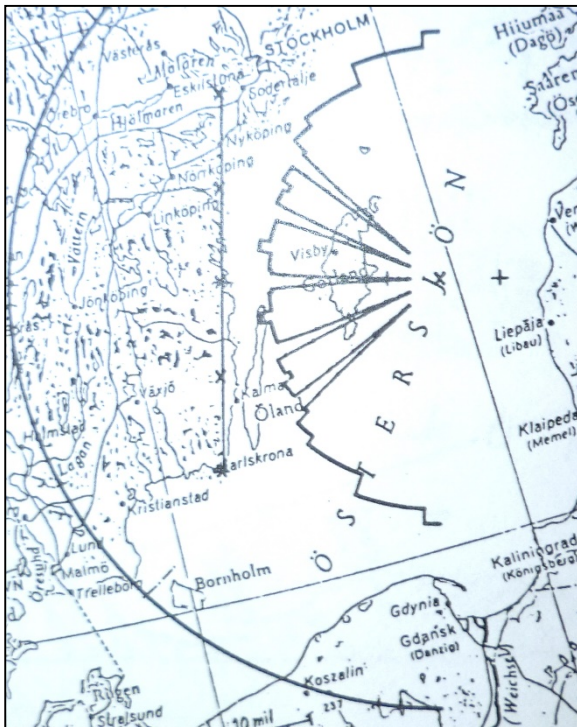
Motåtgärderna i övrigt för vår sida är bl a att störa sidoloberna, koncentrera sändare till ett område för att skapa "störvikar" – bild nedan samt ökade krav på störsändarens effekttäthet så att en RSF – även om den framflyttas mot vårt område ändå inte får förbättrad räckvidd – bild nedan.



"Störvikar" med 4 markenheter



Högre störeffektthet minskar täckning



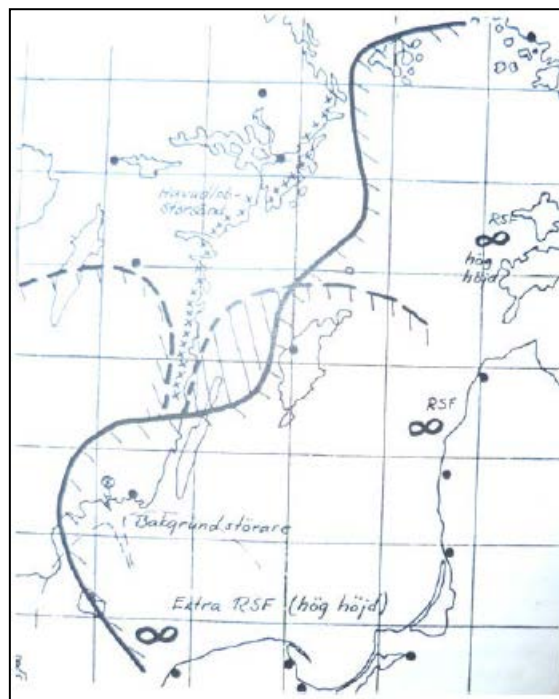
Exempel på ett fåtal störsändares verkan



Exempel på koncentrerade och i samverkan

Våra markbundna störsändare löper stor risk att bekämpas och ett antal möjliga skyddsåtgärder beskrivs.

Det görs analyser av taktiska och tekniska duellsituationer och variationer. Nedan visas ett koncentrat där antal och gruppering av störsändare med enstaka bakgrundstörare, några få medelstora, samverkande sändare eller stort antal huvudlobstörare är grupperade – och dess olika verkan på RSF.



I rapportens sammanfattning tas bl a upp följande: ”Våra motåtgärder måste av resursskäl begränsas till enstaka eller några få åtgärder med stor verkan. För att anpassa LAGE-filosofin till 1990-talets angriparsystem har ett flertal störningsmetoder studerats. För att möjliggöra en rimlig dimensionering av störsändarna...fordras att radarflygplanen med vapenhot från jakt eller lrb tvingas uppträda långt från vårt operationsområde. Innan någon detaljerad anskaffningsstudie kan påbörjas måste underrättelseläget beträffande nästa generation av flygburen luftbevakningsradar avsevärt förbättras”.

Vid framtagning av *Systemplan 1* för JAS, utgiven i oktober 1980, som beskrevs som en begränsad systemplan mot bakgrund till kort framtagningstid, utnyttjades *Angriparunderlaget* från 1978. Av systemplan 1 framgår beträffande radarspaningsflygplan och telemotmedel mot den följande:

”2.3 Hotbild

Angriparen bedöms under 1990-talet disponera ett tungt jaktflygplan som i samverkan med tunga radarspaningsflygplan utgör ett hot mot JAS-flygplan i luften.

2.4 Strilsystemets utveckling

2.4.1 Läge 1992

(Ingen förmåga till störning beskrivs)

2.4.2 Läge 2000

För att understödja våra stridskrafter anskaffas dessutom störsystem mot angriparens radarspaning över vårt område.

2.4.3 Inverkan på JAS

Störutrustning

Genom att störa angriparens radarspaning mot vårt flyg kan JAS undandra sig upptäckt av och engagemang med angriparens jakt. Denna utrustning i kombination med signalspaning ger oss god förmåga att välja mål och därmed ökar JAS effekt i luftförsvaret.

UTOEM

- *i strilsystemet har tillkommit störsändare mot en angripares radar/ledningsflygplan och kvalificerade jaktflygplan.*

UTTEM

- *...anpassning..., en avvägning av målinmättnings- och vapenprestanda till den effekt markerade störsändare hos oss kan ha mot angriparens flygburna system etc...”*

Under hösten 1981 framgår i *Systemplan 2 JAS 39 med TTEM* att dess operativa telekrigsförmåga planeras enligt följande grunder (förkortad och fokuserad på radarspaningsflygplan):

”Hotbild

Angriparhotet mot i JAS-systemet ingående delsystem fram till år 2000 kan sammanfattas enligt följande: Angriparen bedöms under 90-talet disponera ett tungt jaktflygplan som i samverkan med tunga radarspaningsflygplan utgör ett hot mot JAS-flygplanet i luften

Inverkan på JAS systemet

Angriparen utvecklar flygburen stridsledning av AWACS-typ. Detta medger att egna system kan stridsledas över fientligt territorium och ger väsentligt förbättrade möjligheter till försvar av eget territorium.

Värdering – Förutsättningar

I strilsystemet ingående störsändare reducerar möjligheterna för en angripares tunga radarspaningsflygplan (typ AWACS) att luftbevaka de lägsta höjdsikterna över vårt territorium.

I utkast till TTEM och TOEM framgår följande:

Förutsättningar

- i strilsystemet har tillkommit störsändare mot en angripares radar/ledningsflygplan och kvalificerade jaktflygplan.

I det omfattande underlaget framgår följande beträffande studier och försök i egen bilaga - grundfakta: "I de utnyttjade typsituationerna har en angripare förutsatts som utnyttjar....stridsledningsflygplan typ AWACS.....allt i syfte att skapa luftherravälde för sin bekämpning av våra stridskrafter."

I de olika scenarierna som studerats framkommer följande: "För stridsledningsflygplan har ansatts en typ motsvarande dagens AWACS-flygplan. Dessa har främst bedömts kunna ge stridsledning åt tunga jakten på högre höjder samt översiktlig luftlägesinformation till övriga flygplan. För låghöjdsspaningen har förutsatts att vi - åtminstone över eget område – kan störa ut angriparens spaningssensorer med markburen utrustning".

Av Systemplanens bilaga 4 avseende Strilsystemet punkt Störssystem framgår följande konstateranden: "Störning av angriparens radarspaningsflygplan (RSF) torde vara helt nödvändig för att säkerställa JAS möjligheter att lösa sina uppgifter. Angriparen kan i framtiden förväntas disponera RSF som täcker även på lägsta höjd över vårt land. Ostört kan således alla våra flygplan-rörelser följas upp från start till landning. Även rörliga mål på land och till sjöss kan följas.

För att JAS skall kunna genomföra olika typuppdrag utan att hotet från angriparens jakt blir för stort måste RSF störas. När således RSF störs tvingas angriparens jakt till egen spaning som kan avlyssnas och störas.....JAS egen förmåga påverkar direkt behovet av störnivå mot RSF....Ett väl fungerande strilsystem kan således genom stridsledning och störning öka JAS verkan i alla uppgifter. M h t luftförsvaret och även flottan samt armén är det ett krav att RSF ej tillåts flyga nära vårt territorium. JAS bör således även här vara det hot som tvingar angriparen till att med RSF uppträda långt från vår kust/gräns."

I mars 1981 ger FMV uppdrag till SRA att genomföra en realiserbarhetsstudie över en maskerande bakgrundstörare (U131).

I Systemplan 2 JAS 39, september 1981, förutsätts att störning sker med markstörsändare inom STRIL och JAS 39 antas icke utrustas med modifierad U13 (U131) för störning av det ryska radarspaningsflygplanet MAINSTAY.

I februari 1982 lämnar SRA en rapport avseende maskerande störsändare U13-NY med ingående tekniska parametrar.

ERA överlämnar i maj 1983 en preliminär kravspecifikation för U131. Under året har även SRA genomfört kompletterande systemstudier avseende U131. I perioden 1983/84 genomför ERA studier avseende "...störningsutrustning spaningsradar, förutsättningar för U131 samt frågor kring (IL-76 Candid) och MOSS...." Samtidigt som arbetet avrapporterades, våren 1984, lämnade ERA in förslag till *Fortsatt studiearbete för U131* – som i stora drag omfattade arbete i två år med grundläggande och detaljstudier avseende en bred kartläggning av systemaspekterna som ska resultera i systemspecifikation, analyser, simuleringar och ev praktiska försök. Detta förslag uppdaterades under hösten.

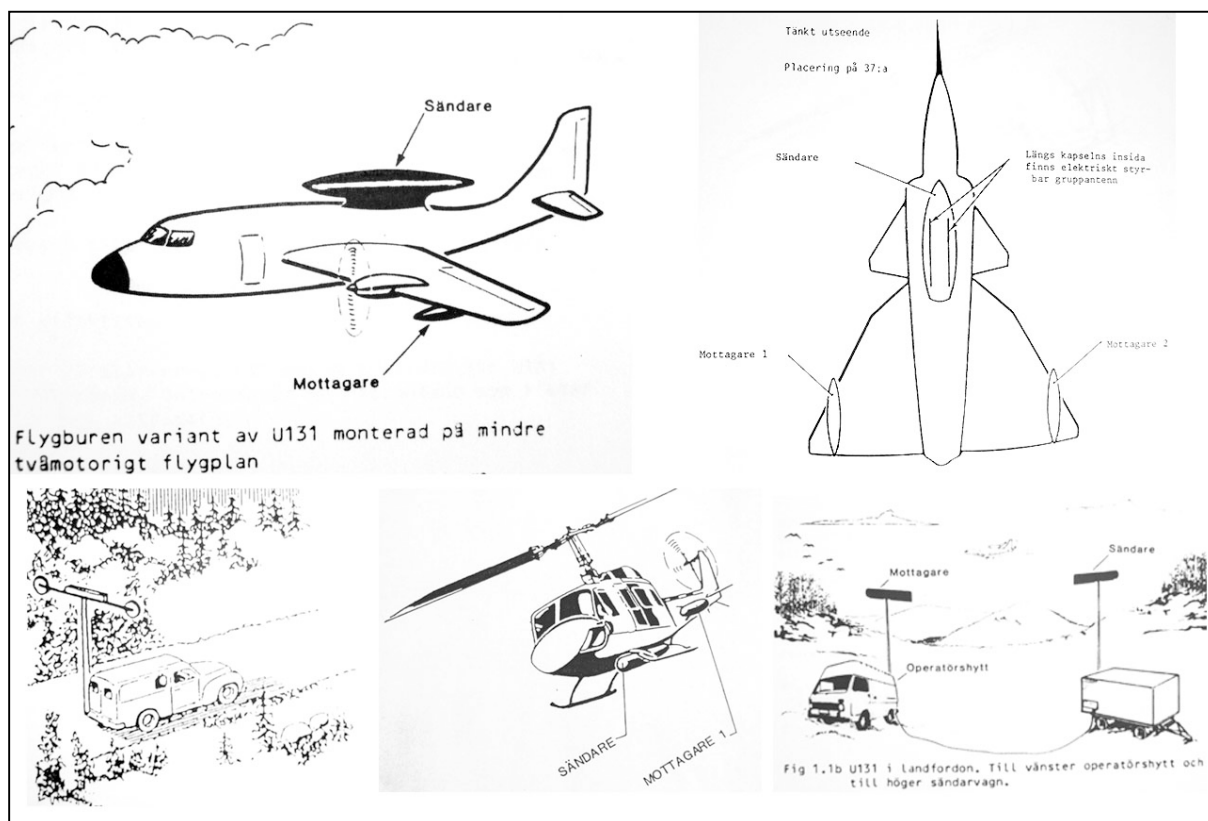
I juni samma år kunde SRA rapportera *Systemansats för U131*. Nedan följer en förkortad version av den omfattande rapporten.

”U131 är en bakgrundsstörare för störning av spaningsradar i bandet 2,7-3,7 GHz. U131 skall vara en operatörsövervakad störare som kan arbeta självständigt gentemot övrig utrustning och finnas i både flygburen och landfordonsbaserad version.

Målsättningen är att från ett störavstånd på 15 mil kraftigt försvåra eller omöjliggöra upptäckt av enskilt flygplan utanför ett medelavstånd på 6 mil från målradarn.

Störaren skall vara försedd med skydd, i form av vilseledning, mot signalsökande robotar.

Nedan visas lite idéskisser till montering av U131 i flyg respektive markversioner.



Idéskisser till montering av U131 (ERA systemansats 1984)

I huvudsak består U131 av tre delar.

- *Mottagare och signalanalys. Denna har tilluppgift att identifiera störmålet och mäta upp dess signalparametrar för optimering av störsignalen. För detta har mottagaren två olika arbets sätt.*
- *Generering av störsignal. Störsignalen utgörs av en CW-signal vars frekvens språngvis hoppar mellan de uppmätta radarkanalerna. Denna signal kan i sin tur bestå av en varierande sammansättning av upp till fem sinusformade signaler. Signalen genereras i en frekvenssyntetisator.*
- *Antenn och effektsteg. Störsignalen utsändes elektriskt, i markfallet möjligen mekaniskt, styrbar antenn som matas via transistoriserade slutsteg. Uteffekten är >5,6 kW och antennförstärkningen är 30 dB.*

Nedan presenteras det radarhot som utgör bakgrunden till U131.

Den typ av radar som skall störas utgöres av en flygburen radarstation som används för stridsledning av flygföretag. Radarstationens information kan ev länkas vidare till mark eller flygplan. Hotet flyger i patrullbana på mellan 1000 och 15000 m höjd. Den operativa tiden är obegränsad. Radarns tekniska data är någon blandning av följande egenskaper. Vissa kombinationer av punkter är omöjliga eller mindre sannolika.

- *Radarn är av pulsdopplertyp*
- *Effektsteget lämnar max 2MW*
- *Antennförstärkningen är 35dB och sidolobsdämpningen är 60 dB*
- *Antennen har adaptiva nollställen i antendiagrammet för dämpning av störsignaler*
- *Frekvensområdet ligger inom 2,7-3-7 GHz*
- *Radarn kan slumpmässigt hoppa i frekvens, eller välja ostörd frekvens inom 150 MHz*
- *Jittrad eller staggrad prf*
- *Låg eller medelhög prf*
- *Pulsen kan vara binärfaskodad eller ha en linjärt glidande frekvens (chirp)*
- *Pulslängden är mellan 0,5-100 * 10 (upphöjt till -16)s*
- *Både manuell och automatisk målföljning är möjlig”*

FMV anmäler under 1984 ”Nytt bemyndigandebehov för utveckling av fast motmedel (U131) inom materielsystemet STRIL”.

Tidigt under 1985 kunde ERA beskriva mätning av störmetod U131.

Under året omfattade studierna vid ERA en förskjutning från U131 mot en ny variant som utformades som ”spelkort” för ny kapsel ”Spelkort (u281/f, u281/m) mot MOSS och (u282/f, u282/m) mot IL-76 CANDID”.

Under stabsarbetet under 1985, inför Försvarsbeslut 1987 (FB 87), kunde inte CFV genom fortsatta studier högprioritera utvecklingen. Arbetet nedprioriterades till förmån för fortsatta studier av andra motmedelssystem.

Under 1986 lämnade ERA en rapport över ”Systemförutsättningar för rorstörsändare (U131 – inriktas mot flygburen störutrustning)”.

Under hösten 1991 ger ÖB uppdrag att utreda framtida användning av U13.

FMV avger i svar 1991-11-27 *Beträffande fortsatt användning av U13 bl a följande avseende MAINSTAY: ”Den flygburna STRIL-radarn Squash Dome på fpl IL-76 Mainstay arbetar inom frekvensområdet 3345-3397 MHz. U13 skulle kunna byggas om för att kunna användas som bakgrundsstörare..... mot detta radarsystem. Kostnaden för detta är svårbedömd, men kan med utgångspunkt från tidigare gjorda studier beräknas till ca 300 MSEK för samtliga landbaserade U13-system.*

Inget underlag har återfunnits vad avser fortsatt arbete med U13.

5 Motmedelsorganisation

Huvuddelen av den organisation som byggdes upp framgår av bilaga till FHT rapport *System Radiosändare RT-02*. Nedanstående tillkommande information som framkommit i arbetet – kompletterar bilagan i FHT rapport RT-02.

Utveckling 1960-tal

Vid pågående studier vid FS i slutet av 1950- och början av 1960-talet beskrivs i HPM uppgjord av Ag Luftstridsmedel 14/9 1961: Avsnitt II F Telemotmedelsorganisation historik, verksamhetens inriktning (materiel, ledningsorganisation), dagsläget (materiel; störgrupp A, B, C, personal, utbildning; personal i ledningsorganisationen, teknisk personal, personal för operativt handhavande), verkan och motståndskraft (allmänt; störgrupp A, B, C, erfarenheter från studieverksamheten), kostnader (materiel, personal i fred, driftskostnader), övriga synpunkter på störgrupperna A, B och C, framtida behov.

Det är i det sista kapitlet som gruppen beskriver följande som berör denna rapport

”Uppmärksamheten är även riktad mot en ev sovjetisk luftstridsledning från flygburna radarstationer. Utstörning av dylika stationer bedöms av flygvapnet vara ett för försvaret gemensamt intresse”.

PM är väl värt att läsa för att få en historisk inblick i utvecklingen av telemotmedelsorganisationen – som den var 1961.

Nedanstående kommer i huvudsak från TTD/Motmedel öppna protokoll och PM från 1967. Chefen för ELP4, E Weidstam, skrev i sin PM från 2 januari 1967 avseende *Synpunkter på verksamheten inom motmedelsområdet vid flygförvaltningen och på dess organisatoriska inordning samt på benämningen av den organisationsenhet, som svarar för denna verksamhet* bl a följande:

”A. Organisation

Sedan 1950 har vid flygförvaltningen bedrivits verksamhet inom motmedelsområdet. I sitt tidigaste skede kännetecknades denna av försök och prov avsedda att klarlägga dels hur olika radarstationer påverkas av avsiktlig störning, dels hur sådan störning bäst skulle kunna åstadkommas. Den personal, som arbetade med uppgiften var redovisad vid en särskild detalj inom dåvarande elektriska byråns radarsektion. På grund av den höga sekretess varmed arbetet ansågs böra omges hade den erhållit den intetsägande benämningen ”specialradardetaljen”. Efter en omorganisation i flygförvaltningen benämnes samma enhet nu ”specialradarsektionen” (FF/ELP4).

Försöksverksamheten utvidgades så småningom till att omfatta även störning av andra teletekniska tjänster såsom radiokommunikation mark-flygplan. Allteftersom en på försök grundad kunskap om verkan av olika vapen i det elektroniska kriget sålunda samlats, kunde materielplaner börja utformas. Av de projekt, som därvid tillkom, kan nämnas radarvarnaren i flygplan S29, vilken kom att bli banbrytande för liknande varnare i alla senare generationer svenskbyggda flygplan hittills.

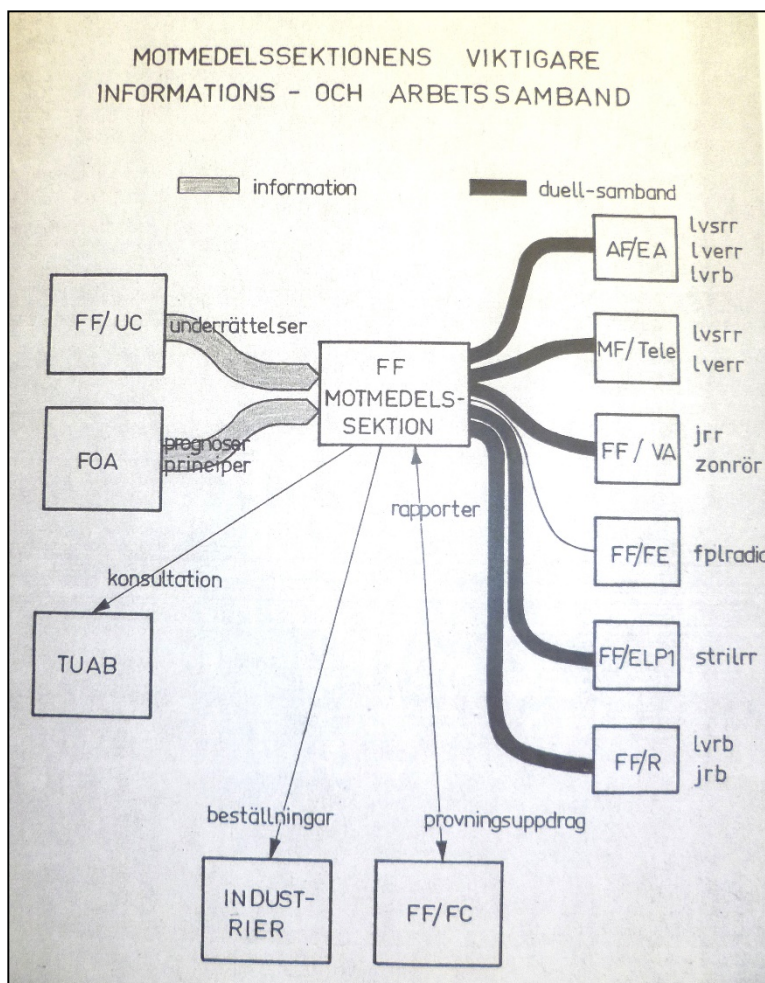
Parallellt med detta, på flygvapnets specifika behov inriktade arbete utreddes genom försvarsstabens försorg behovet av telemotmedel inom försvaret i dess helhet....(se historik i RT-02 rapporten)

Med arbeten utförda vid FOA som utgångspunkt igångsatte FF då utveckling och anskaffning av sådan materiel, som enligt ÖB direktiv skulle ingå i den gemensamma telemotmedelsorganisationen och som med störsändning skulle kunna förhindra användning av vissa genom underrättelser kända utländska navigeringssystem.

Mot slutet av 1950-talet fortsatte den verksamhet, som avsåg flygvapnets specifika behov av motmedel att utvidgas till att omfatta allt fler teknikområden. Störsändning mot zonrör började sålunda att bearbetas. Studium av metoder att störa eller vilseleda robotar med målsökare av radartyp upptogs och arbete igångsattes på uppgiften att finna metoder för avvärjning av det hot, som infrarödkännande robotar utgör mot våra flygplan”

Weidstam utvecklar sedan i PM behovet av nära samarbete med FOA och att erhålla underrättelser från FF/UC samt att genomföra prov o försök med ”vår” liknande materiel för att vinna erfarenheter och ny kunskap. Den duellsituation som uppstått mellan radar-personalen och motmedelspersonalen har varit befrämjande för kompetensen.

Weidstam för även fram att motmedelsverksamheten bör göras fristående i förhållande till andra organisationsenheter med liknande tekniska kompetens. Se nedan ELP arbetsorganisation.



Utdrag ur PM 1967

"B Benämning

Den sekretess, med vilken verksamheten vid ELP4 sedan begynnelsen omgetts, tillgodosedd bl a genom täckbenämningen "specialradarsektionen", visade sig snart ha den negativa bieffekten att rekrytering av ny personal gick trögt. Men sedan det en längre tid bedrivits försöksverksamhet med både flygburen störsändning och remsfällning över Sverige på sådant sätt att insyn från andra länder var möjlig, stod det klart att förekomsten av motmedelsverksamhet inom flygvapnet inte längre kunde vara obekant för främmande makter. Det föreföll då inte längre meningsfullt att förmena sig den bättre slagkraft, som annonsering efter ingenjörspersonal skulle få om man kunde utbyta begreppet specialradar och liknande intetsägande termer mot sådana, som verkligen upplysts om vad saken gällde. Efter samråd med Fst beslöt FF därför år 1961 att använda ett mer explicit uttrycksätt vid annonsering efter personal för motmedelsarbetet. Ett exempel på annons i denna nya stil finns i Svenska dagbladet den 6. oktober 1961.

Då FF därmed framträtt inför offentligheten med öppet angivande av verksamhetens art, syfte och hemvist i organisationen kan det ej längre finnas någon anledning att behålla täcknamnet. Jag vill därför föreslå, att täcknamnet "specialradar" i såväl organisatoriska som andra sammanhang ersättes med den om verksamhetens art upplysande benämningen "telemotmedel".

Organisationen bestod 1967 av följande:

"Chef	1
Sekreterare	1

Detalj 1

Utvecklar, utprovar, anskaffar och installerar motmedel avsedda att hindra användningen av främmande navigeringssystem	2
--	---

Detalj 2

Utvecklar, utprovar, anskaffar och installerar motmedelssystem innefattande mottagare och störsändare och avsedda att försvåra eller omöjliggöra radarspaning, radarledning och målsökning.	4
---	---

Detalj 3

Utvecklar, utprovar, anskaffar och installerar motmedelssystem innefattandevarningsmottagare och skenmål, och avsedda att försvåra eller omöjliggöra radarspaning, radarledning och målsökning.	2
---	---

Detalj 4

Utvecklar, utprovar, anskaffar och installerar Spaningssystem för upptäckt, lägesbestämning	2
---	---

och klassificering av sändare genom mottagning av de från dessa kommande signalerna.

Utveckling 1980-tal

Under en stor del av framtagning av utrustning var enbart ett fåtal personer engagerade. När materiel blev operativ, blev främst operatörerna utbildade i taktik och användning. Utbildning för ledning i taktiska- och operativa staber av telemotmedels- (telekrigs)verksamheten var sporadisk och gavs inom ramen för försvarsgrensvisa korta materiel-/orienteringskurser.

Behovet för en relevant utbildning i staberna på sektor- milo och högkvarternivå var accentuerat och den första gemensamma *Högre kurs i telekrigföring* genomfördes under våren 1988. Kursens målsättning var:

”Kursens syfte är att förnya och fördjupa kunskaper i samt vidga överblicken över telekrigområdet för personal som har eller avses få ledande uppgifter inom detta av operativ-, taktisk eller teknisk natur i såväl freds- som krigsorganisationen inom totalförsvaret. Den avser ge underlag såväl för verksamhet i den fredstida materielanskaffningsprocessen, i vid bemärkelse, som i det kontinuerliga vidmakthållandet av telekrigssystem, och i operativ och taktisk ledning av telekrig.

Huvudvikten i utbildningen skall läggas vid förståelse för verkan av telekrig inom olika systemfunktioner och på olika nivåer samt vid förmåga att betrakta telekrigaspekten i beslutsprocesser. Vikten av ett fullständigt underrättelse- och verkansunderlag skall klargöras.

Den vida kursramen och den begränsade tid som står till förfogande medger inte undervisning i detalj i teknik och hotbild eller om egna materielsystem. Inom dessa områden skall utbildningen syfta till en överblick samt till kunskaper om var underlag finns tillgängliga.”

Med ovanstående grund inplanerades en kurs om fyra veckor som FOA fick i uppdrag att genomföra.

Under hösten 1988 genomfördes den första *Chefskurs i telekrigföring* för den högsta ledningen, dvs ÖB, CFst, CFV, CA, CM, resp MB, CB mfl under fyra dagar – naturligtvis mer övergripande och tillrättalagt. För att kursanordnarna skulle vara säkra på innehåll och omfattning genomfördes en *”förkurs”* med stabschefer mm.

6 Verksamhet före UI3

Arbetet med att tillföra teletekniska motmedel i krigsflygplan pågick från 1940-talet.

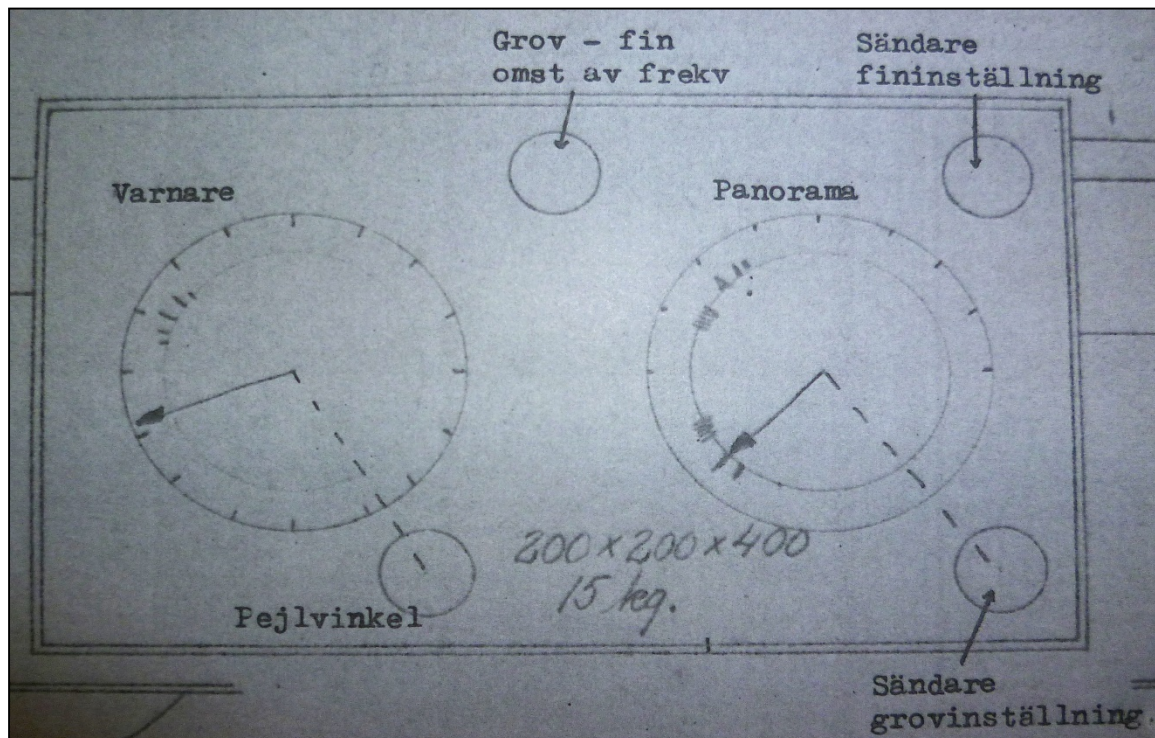
I denna korta redovisning fokuseras enbart nedanstående beskrivning på det som berör framtagning av motmedel för de flygplan som planerades att utrustas med inbyggda telemotmedel..

Användning av flygplan A32 som störflygplan

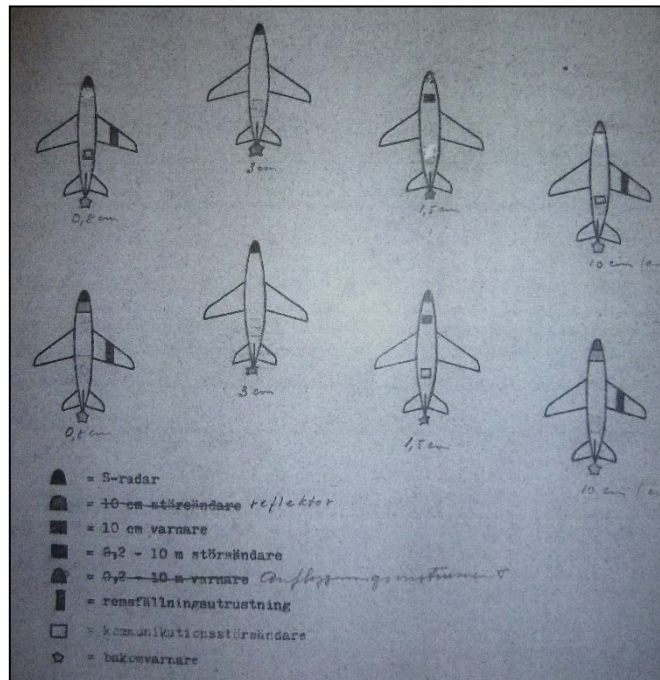
I Fst regi genomfördes utredningen "Förslag till motmedelstjänstens organisation, materielanskaffning m m inom försvaret" (1951). I detta arbete utarbetade FS med stöd av FF fram en "PM ang motmedelsutrustning i krigsfpl, främst fpl 32" (1954). I avsnittet som berör Attackflygplan konstateras att mht hotbilden vid attackmålet så erfordras *varnare, störsändare mot eldledningsradar och anordning för utkastande av reflektorer (remsor)*. För Spaningsflygplan bör i första hand varnare och störsändare mot luftvärnsradar finnas.

Behovet av Specialflygplan beskrivs följande: "Härför erfordrerlig teleteknisk utrustning kan av flera skäl icke inmonteras och betjänas av krigsflygplan, ingående i ett anfallande förband. Det erfordras specialflygplan, som uppträda tillsammans med det anfallande förbandet eller i direkt anslutning till dess uppdrag."

Enligt den gällande planeringen skall ett fpl per grupp A32 utrustas med spaningsradar PS-43/A. Förslag till fördelning av motmedelsutrustning på 3 fpl per grupp lämnades av FF (nedan). Beslut beträffande utrustning är önskvärd snarast för detaljplanering ansåg FF.



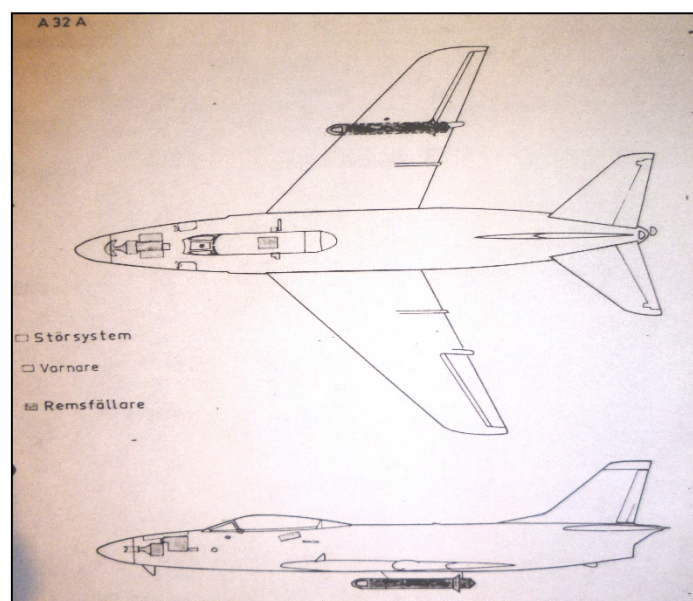
FOA förslag till manöverutrustning motmedel från 1953 i A 32



FF förslag till utrustning till en division attackflygplan från 1954 för A 32

Inför utveckling av A32 beskrev FS/Op år 1956 följande avseende motmedel i varje enskilt attackflygplan "Det torde vara uppenbart, att speciella störflygplan måste medfölja vid anfall mot starkt luftförsvarede områden. I dessa kan hela vapenutrymmet användas för sådana motmedelsutrustningar som kunna "hjälpa" hela det anfallande förbandet".

Tidigt 1961 planerade CFV anskaffning av 240 st varnare för fpl A32A, 110 par remsfällare till fpl A32 A och S 32 C samt 24 st störsändare för fpl A32A, för utbildning 2 st och 1 st för fortsatta utvecklingsarbeten för FF ELP4 laboratorier till en totalkostnad av 23 Mkr.



Planering för installation av störsändare i fpl A 32A (ritning från 1967)

Vid FF planerades materielanskaffning i kontoplan och vid bemyndigandeplanering 64/65 anges för motmedel:

”Motmedel

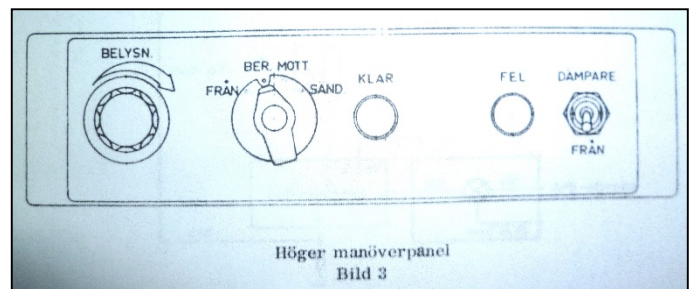
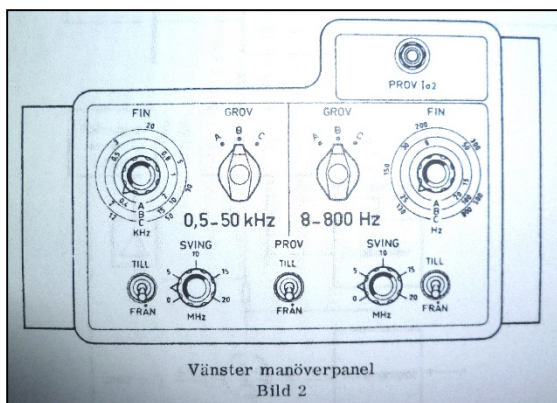
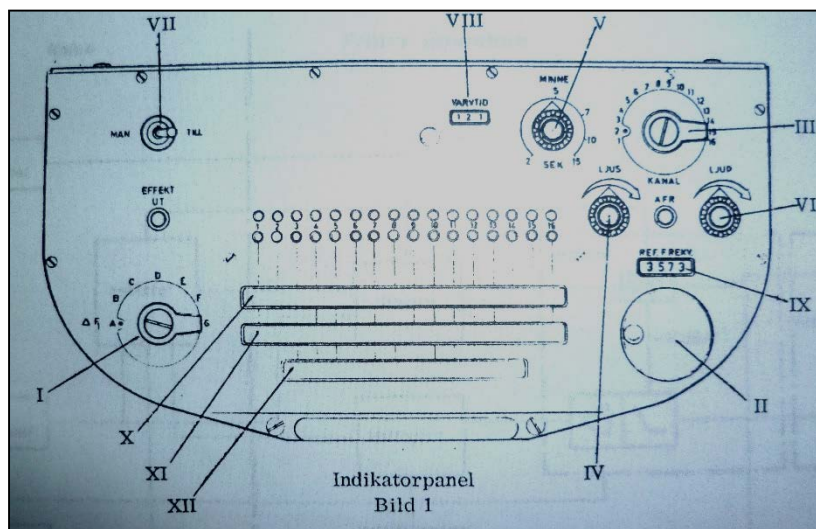
Rr i fpl *konto*
Fpl 32 A o C, Specialrr *503-3212*
Gem flera fpltyper, specrr *503-5002*

Radar, markbaserad

Specialrr A *504-0610*
Specialrr B *504-0620*
Specialrr fpl 37, utveckl *525-3732”*

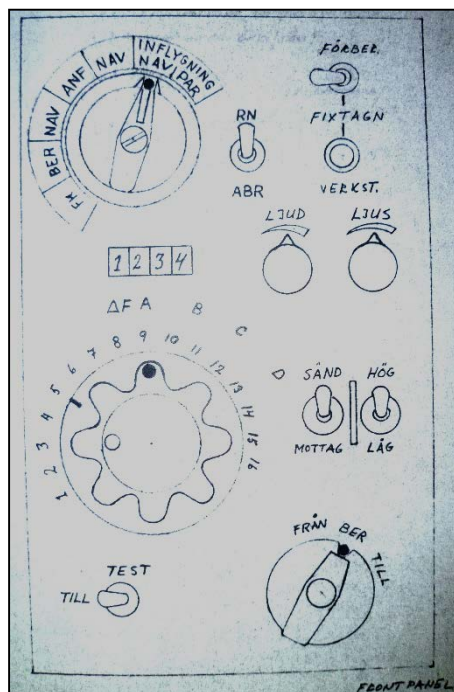
(Specialradar A ovan betyder störstation A som utvecklades till RT-02, specialradar B betyder störstation mot UK/KV navsystem – utveckling avbröts).

Arbetet med framtagning av app 91 för A 32 A hade kommit så långt att den första kursen för operatörer genomfördes 1966. Ritningsunderlag för app 91 framgår nedan.



Operatörspaneler till app 91 i A 32 A

Samtidigt pågick utveckling av manöverpanel till system KE.



Förslag manöverpanel KE 1966

Under 1967 utprovas apparat 91 under CE1 ledning i A32.

I FMV preliminära planeringsanvisning 1970 anges:

”App 91 : utrustning förrådsställes utan modifiering. Härifrån undantas 5 st som genomgår avsedda modifieringar för viss utprovning o målgång (prel målflyggrp F15)”.

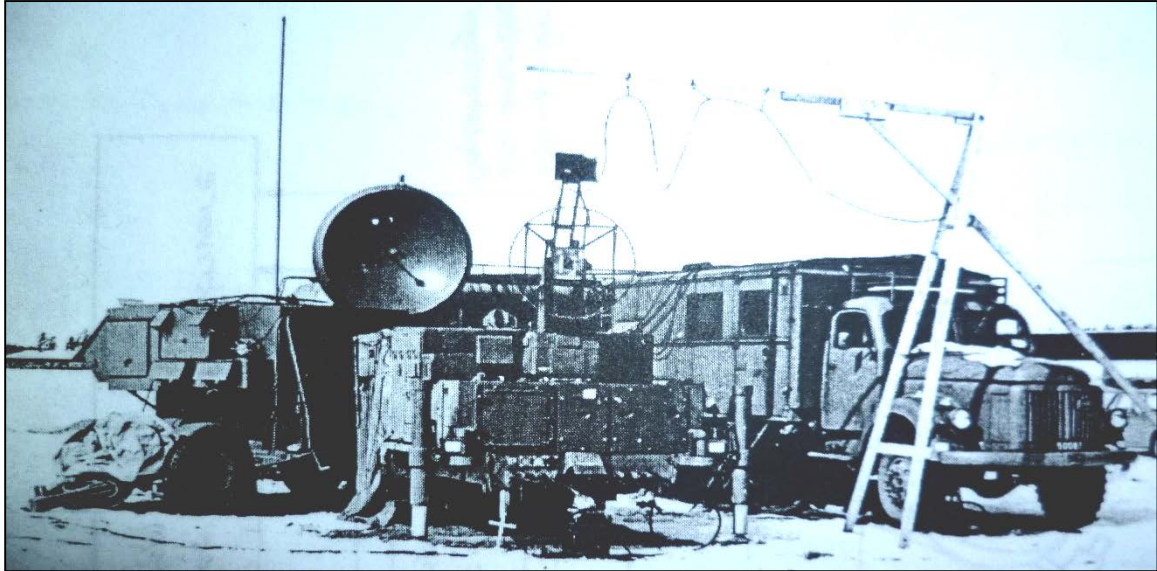
CFV beslutade i mars 1970 i *Föredragningsbeslut H2* följande avseende *Fortsatt användning av system 91:1*: ”System 91:1 införes t v icke operativt på förband. Flygning med app 91:1 skall utföras inom målflyggruppens ram fram till 1/7 1972. Viss kompletterande utprovning skall i samband härmed utföras.....med två A32A utrustade...begränsas till 200 tim/år.

Beslut om systemets vidare operativa användning kommer att fattas av CFV efter kompletterande utprovning”

I CFV beslut från april anges följande för den kompletterande utprovningen:

1. Etapp 1 – kompletterande teknisk utprovning (91:1 verkan mot lv eldlednradar PE-07). Flygning utföres av C F15 med två A32A genom målflyggruppens försorg och radar placeras inom F 15 övningsområde. Detta genomföres under våren 1970.

Den kompletterande tekniska utprovningen genomfördes som planerat 1970 vid F 15 och resultatet finns i FOA rapport från 1970 (AH 3784-66).



PE-07 (till vänster) och cig 760 (till höger) uppställda på mätplatsen

Under provningstillfället – då fpl A32A anflög mot radarn behövdes en person som indikerade (avståndet mellan radar – flygplan) när störning från app 91:1 bröt igenom och radarn blev utstörd. Likaså måste piloten meddelas att flygplanet kunde vända för att göra en ny anflygning. Dåvarande sergeanten (sign) Jörgen Rystedt och furiren (sign) H-O Persson F15 (nuvarande H-O Görtz – författare till denna rapport) blev utsedda för att sköta denna uppgift. *”Jag blev ytterligt förvånad, när jag fann denna skrivelse och FOA rapport från försöket, och drog mig till minnes denna aktivitet. Dåvarande chefen för Avd 7, förvaltare Embe, gav mig strikta direktiv – allt var mycket hemligt – om hur jag skulle sköta denna uppgift. Fv Embe hade även för dessa prov beslutat att en särskild anropssignal ”Snoken” måste alltid användas vid användning av flygradion på utsedd frekvens.”* När flygplanet trängde igenom, på genombrottsavstånd, var uppgiften att meddela *”Snoken är full”* så föraren kunde vända för att göra en ny återflygning. Av senare dragna slutsatser från min insats framgår följande i FOA rapport: *”...de i rapporten förtecknade genombrottsavstånden hänför sig till visuell observation på en indikator. Man räknar med att automatisk följning i avstånd med dess större noggrannhet...”*. Så kan alltså Rystedts och mina arbetsinsatser betraktas.

CFV beslutade 1970 App 91:1 operativ användning att app 91:1 operativt inte skulle införas på E1 förband. C E1 anmälde att: *”Systemet 91:1 icke kan inpassas i attacksystemet på ett lönsamt sätt då:*
- system 91:1 har mycket begränsat verkansområde
- funktionssäkerheten är låg”

Användning av app 91:1 för övningsstörning av STRIL samt viss provverksamhet inför beslut om app KE kommer att prövas i annan ordning.”

I FOA TEDAM grupp framkom 1970 beträffande *”typ 91 – de förväntas räcka till 1977, varefter typ 91 kanske överförs till Sk 37”*.

Arbete pågick för att finna en användning av App 91:1. Arbetet hade initierats sedan 1965 då Fst gav direktiv till en modifiering för utnyttjande som övningsstörsändare på X-bandet i A32. FS motsatte sig det. Däremot modifierades 4 st App 91 till övningsstörsändare på L-bandet (1100-1400 MHz). (av blyertsanteckningar i skrivelsen framgår även: *”Däremot tog dåvarande VA4 fram egna störsändare eftersom de inte kunde vänta på ELP”*).

I samband med denna modifiering diskuterades att man som beredskapsåtgärd borde anskaffa carcinotrons även för 800-1000 MHz i krig mot fartygsradar BIG NET. I och med att MOSS även utnyttjade samma frekvensområde blev förslaget åter aktuellt.

År 1971 beslutade CFV att: ”System 91:1 införs ej på fpl A32A. Utrustning förrådsställes i avvaktan på utredning angående användning i Sk 37”.

I perioden 1971 anges inom FOA TEDAM grupp följande: ”app 91 förrådsställes i avvaktan om utnyttjande i Sk 37 - app 91B (L-band version) nästan slutlevererad”.

Med CFV skrivelse från 1 februari 1972 *Telemotmedelsstudier inom FV under 1972* har FS/Plan fått tillräckligt med underlag för att påbörja arbetet som blir benämnt TEMUS 3. Skrivelsen tydliggör bl a inriktningen på studieverksamheten avseende:

” 2. Användningen av J 32 B under krig (ett visst antal modifieras för användning inom FV målorganisation som bärare av övningsstörustrustningar). Totalt har 45 fpl bevarats för detta ändamål. I samband med beslutet framkom önskemål att använda fpl även i krig.

I samband med TEMUS 3 avrapportering 1974 avseende *Utnyttjande av J 32 B/E i krigsorganisationen* framkom följande:

Möjligheterna att utnyttja begränsas av bl a följande: klargöringsresurser saknas på attack- och spaningsbaser f r om 77/78, fpl livslängd begränsas till längst 1985, otillräckligt elsystem, målflygsdivisionens flygande personal krigsplaceras på LA-div f r om 1/5 1975.

Störsändare 91 som modifierades till 91:1 (91:X) för L-band som avsågs för att användas i SK 37 blev inte utvecklad tekniskt och CFV beslutade avveckla apparat 91 under 1975.

Detta innebar att fpl 32 B/E med motmedel enbart utnyttjades i fredstid för utbildning och övning. FMV:PROV beslutade 990416 om snabbavveckling av de sista fpl 32.

7 Tidslinjal

	1958	1960	1962	1964	1966	1968	1970	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1984	1986	1988	1990	1992
Hotbild LV mm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Und luitburen i bevirr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hotbild MOSS					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hotbild MAINSTAY							???????	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fpl A 32 motmtp (öv/utb)																		
SK 37 anv som motmtp																		
Bakgrsformedsfor till A.37																		
Medstor till S37																		
Sk 37E övn o utb																		
Storsystem LAGE A/T																		
SK 37																		
Ny egen op formåga U13/F																		
LAGE																		
Ny op formåga U13/T																		
App 91																		
ERSATTNING U13																		
System U131FT																		

Förklaring: X----- = verksamhet pågår, S----- = studier, P----- = planerad, X+++++ = beslut/funktion, A##### = anskaffning