

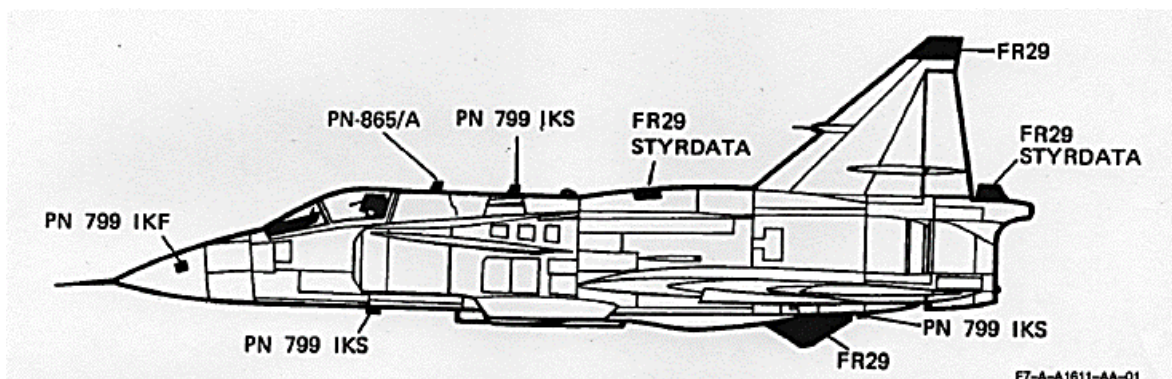
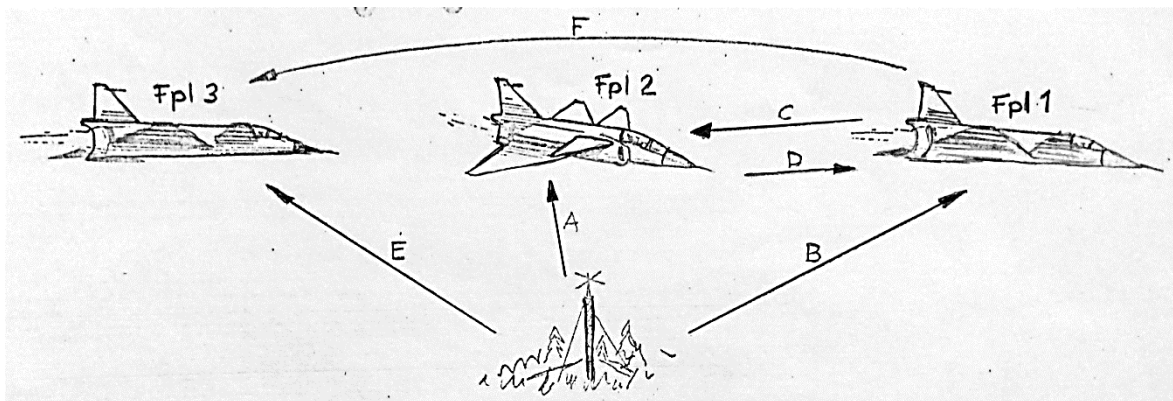
2022-09-20

# Jaktlänken i JA 37 systemet

- ökad operativ och taktisk förmåga -

*Hans-Ove Görtz*

F05/22





## Förord

Denna rapport är en fördjupad beskrivning över Jaktlänkfunktionen i JA 37 systemet med dess uppstart från 1960-talet med styrdata och dess utveckling och drift från 1980-talet fram till JA-systemets avveckling under tidigt 2000-tal.

Underlag till rapporten är framtagen under perioden 2013 - 2017 av Lars V Larsson, tidigare mångårig medarbetare på FMV Elektro. Efter att hans sjukdom lagt hinder för det slutliga arbetet har Hans-Ove Görtz med stöd av underlagen och kompletterande arkivarbete slutfört arbetet. Under arbetet har även Göran Hawée och Krister Sjöberg lämnat värdefulla bidrag. Lars V Larsson gick tyvärr bort under hösten 2021 innan rapporten blivit klar.

När det gäller en djupare beskrivning av Flygvapnets utveckling och uppbyggnad av styrdatasystemet för stril 60 och därefter så hänvisas till Arne Larssons FHT rapport F22/04 *Svenska Flygvapnets Styrdatasystem – ett tekniskt genombrott med internationell uppmärksamhet* från 2005.

I samband med teknikutveckling och ökat teletekniskt störhott påbörjades studier och utveckling av ett nytt kommunikationssystem för flygstridskrafterna under 1980-talet inför ett kommande projekt RAS 90/TARAS. Hela utvecklingen och dess realisering framgår av Christer Thorsson mfl FHT rapport F02/15 *RAS90/TARAS – bakgrund och verksamhet* från 2016.

Under perioden 1987 - 89 tjänstgjorde Hans-Ove Görtz (fd Persson) som radiohandläggare vid Flygstabens sambandsavdelning och blev sammanhållande för planeringen under dessa år av den fortsatta utvecklingen av radiosystemet RAS 90 mm och införande av signalskyddssystemet för JA 37 systemet.

De flesta dokumenten och skrivelserna som studerats och använts har varit hemliga vilket inneburit officiella myndighetskontakter för att få dessa handlingar granskade och är avhemligade.

Rapporten med bilagor har i sin helhet förhandsgranskats vid HKV under 2020 - 2022 och inte befunnits innehålla någon sekretessbelagd information.

Källförteckning är uppgjord och finns i FHT arkiv (1062) i Krigsarkivet. Samtliga underlag och anteckningsmaterial i övrigt finns arkiverat i FHT arkiv i Krigsarkivet.

Den kursiva texten är direkta citat från handlingar eller personliga uttalanden.

Synpunkter på rapporten mottas tacksamt – kontakt via mejl [hans-ove.gortz@telia.com](mailto:hans-ove.gortz@telia.com).

Färjestaden hösten 2022

Hans-Ove Görtz

# **Jaktlänken i JA 37 systemet**

## **- ökad operativ och taktisk förmåga -**

### **Innehållsförteckning**

Förord .....	3
Inledning.....	5
Grunder från 1960-talet och utvecklingen under 1970-talet .....	6
Systemmålsättning JA 37 .....	7
Styrdatasystemet i JA 37 .....	8
Jaktlänkfunktionens utveckling 1979 - 1990 .....	9
Taktikutveckling JA 37 .....	9
Teknik – uppbyggnad.....	9
Utnyttjande .....	11
Jaktlänkfunktionens vidareutveckling 1991 – 1998.....	14
Taktikutveckling JA 37 .....	14
Teknik – uppbyggnad.....	14
Utnyttjande .....	14
Utveckling av RAS 90/TARAS utveckling och påverkan på JA 37 inför JAS 39 införande ..	15
Jaktlänkfunktionens fortlevnad 1998 - 2004.....	16
Taktikutveckling JA 37 .....	16
Teknik – uppbyggnad.....	16
Utnyttjande .....	16
Bilagor.....	19
1. Tidiga förslag till utformning av jaktlänk .....	19
2. Inläsning av signalskyddsnyckel.....	23
3. Jaktlänk JA 37 D .....	24

## Inledning

Jaktlänken tillkom under mycket stark sekretess för att ge förbättrade förutsättningar till JA 37 systemets taktiska och stridstekniska användning.

Idégivare till jaktlänksfunktionen var Börje Fondèn på Saab, Jan Manhem (chef projekt JA 37) på FMV och KG Bohlin också på FMV (Flygelektrobyrån), som även varit ansvarig för utvecklingen av alla flygradiosystem, från Fr 12 t om Fr 39 (JAS 39, delserie 1), inom Svensk Militär Flygradio.

Bakgrunden i form av den tekniska och taktiska hotbilden för jaktförsvaret (TTHJ) – för tillkomsten av JA 37 jaktlänk och dess utveckling - har inte beskrivits för att bibehålla den gällande sekretessen. Den hade stor påverkan på den parallella utvecklingen och användningen av JAS 39 systemet med datalänk.

Denna beskrivning omfattar således inte olika mål- eller vapentyper, motmedel eller annan kritisk materiel och taktik för att lösa försvarsuppgiften i olika taktiska lägen. Visst hot och eventuell bekämpning av flygande spaningsradar finns dock beskrivet i FHT rapport F05/13 *Störsändare system LAGE utrustning 13 (U13)* från 2013.

I omvärlden pågick studier och utveckling av taktiska länkar för överföring av stridsteknisk information från 1960-talet mellan:

mark – flygplan - mark,  
flygplan – flygplan,  
flygplan – fartyg – flygplan.

Denna utveckling följdes i Sverige och därigenom hade vi information på tidigt 1980-tal hur detta kunde realiseras. Dessa länksystem benämndes senare till JTIDS och MIDS under 1980/90-talen med benämning *Link 11* och *Link 16*. Mer information om denna omvärldsutveckling framgår av FHT rapport F02/15 *RAS90/TARAS – bakgrund och verksamhet* från 2016.

Fokus i denna rapport är att ge en viss taktisk/stridsteknisk bakgrundsbeskrivning när det behövs för förståelsen av den tekniska utvecklingen och användningen av jaktlänken.

En viktig faktor i utvecklingen av Jaktlänken har varit FMV långsiktiga beslutsamhet och förmåga till snabba och smidiga tekniska lösningar i samverkan med piloter och de berörda företagen.

Utprovnings- och serieinförandet i flygplan JA 37 gav värdefull kunskap och erfarenhet inför och pågående utveckling av jaktförsvaret med datalänkar i flygplanssystem JAS 39.

# Grunder från 1960-talet och utvecklingen under 1970-talet

## Allmänt

Det byggda styrdatasystemet mellan mark (STRIL 60 via FMR 10) och jaktflygplan (J 35 och kommande JA 37) byggde på tidig digital teknik varvid styrdatameddelanden avkodades i förarkabinen - för direkt stridsledning. Fördjupad information om styrdatasystemet finns i FHT rapport F22/04 *Svenska Flygvapnets Styrdatasystem – ett tekniskt genombrott med internationell uppmärksamhet* från 2004.

Inför utvecklingen av JA 37 systemet genomfördes fokuserade operativa studier mm tidigt under 1960-talet. Som ett resultat av dessa skickade Flygstabens operativa avdelning (FS/Op), under 1964, ett internt hemligt *PM ang JA 37. Diskussionsunderlag* till planeringsavdelningen (FS/Plan). Av PM framgår tankarna på de operativa delförmågorna av flygplanssystemet – i övergripande termer – baserat på den tänkta framtida operativa och taktiska miljön.

De grundläggande operativa grunderna mm framgår av detta PM (ej här). Nedan framgår de delområden som berör datastridsledning/jaktlänk som beskrivs i PM enligt följande utdrag – angivna + - tecken anger viktighetsgrad – fler tecken ökad viktighet (förf anm):

*”Målfångningsutrustningens prestanda (inkl störhållfasthet) bör noga övervägas mot strilegenskaper. M h t strils sårbarhet är användandet vid nedsatt strilprecision viktig.*

*Användbarhet på reservbaser är väsentlig och måste säkerställas.*

## Allmänna operativa krav

- ++ *Låghöjdsfunktionen dimensionerande*
- + *Användbar även vid låg strilnivå*
- ++ *Fältmässighet- obs vägbaser*
- ++ *Anpassad till ff kapacitet*
- + *I första hand känd teknik. Utrustning utprovas före frysning*
- ++ *Samordnad med AJ 37*

## 4 Beredskap och bastjänst

- ++ *Enkla ff åtgärder för full systemfunktion*
- ++ *Start och rel långvarig radiopassning möjlig utan yttre kraft*
- + *Endast intern kylning – inga krav på yttre kylsystem*

## 10 Navsystem

- ++ *Navsystem i princip = AJ 37 men användbart även för IStri*

## 11 Kommunikation och styrdata

- ++ *VHF och UHF för såväl fpl som data*
- + *Automatiskt val av bästa frekvens (inom sektor) och antenn för datamottagning*

## 12 Stridsledning

- + *Samtidig Dstri och IStri vid databortfall*
- + *vid ledning med DStri automatisk övergång till IStri vid databortfall*
- + *Manuell inmatning av målläge och målvektor för ledning vid låg strilnivå*

## 13 Funktion elektronisk utrustning fullgod till 12 km

- ++ *Fullgod funktion men avtagande prestanda 12 - 18 km. Max 20 km*  
*Max op höjd i fred prel 18 km”*

Bengt Sjöberg beskriver (från ett vittnesseminarium, 11/12 2007, om JA 37 "Pilot och system") den tidiga utvecklingen av jaktlänken enligt följande: "

*Man höll på med något som hette A 20 (för ny version av JA 37 med möjlighet att bära fler och tyngre attackvapen) och hade inte råd att sätta radar i varje flygplan, man projekterade lite på känn och det blev sedan inget av det. Men en sak kom de fram till, att om bara några flygplan hade radar kunde man låta de radarförsedda flygplanen skicka data via en speciell radiolänk till sina förbandsmedlemmar som saknade radar. Man pressade fram en lösning i radiosystemet som innebar att man kunde skicka iväg data på mål under ledig tid. Det inmätande flygplanet kunde mäta in mållägen och annat och skicka runt till de övriga. Ur detta växte sedan den riktiga jaktlänken fram som senare kom in i JA 37."*

Ovanstående uttalande av Bengt Sjöberg pekar på att det ursprungliga behovet var en datalänk tänkt för attackuppgiften. I ett historiskt perspektiv fanns erfarenhet av A 32 - tiden då enbart vissa flygplan hade radar och då var talkommunikation enda möjligheten att överföra radarinformation – med mål-angivning under attackuppdrag – till de andra förbandsmedlemmarna. Detta behov av dataöverföring, i nära realtid, tillkom inom studieprojekt flygplanssystem A 20 – som pågick under 1970-talet – med en vidareutvecklad JA 37 för bättre attackkapacitet. Flygplan A 20 skulle kunna samverka med JA 37 (troligen med en attacklänk - egen analys av förf). Enligt dåvarande A. Borgvall så var det även meningen att AJ 37 skulle förses med en "attacklänk" (AL).

I samband med den fortsatta utvecklingen av JA 37 under slutet av 1960-talet, då planeringen var bland annat ett förbättrat radiosystem, ny radar, dator med större kapacitet - som medförde bättre digital databehandling och ökad tillgång till flygplandata - för att kunna utnyttja de förbättrade egenskaperna.

Med en ny systemdators förbättrade kapacitet görs det möjligt att med strilsystemets överförda mållägen så kan föraren mer självständigt genomföra de tidskritiska stridsledningsberäkningarna. Detta möjliggjorde för föraren att själv framöver skulle kunna avgöra om anfallet ska genomföras med direkt stridsledning (DStri, via stril) eller indirekt stridsledning (IStri, med nedsatt strilinformation eller låg strilnivå/funktion).

### **Systemmålsättning JA 37**

I Slutlig-Taktisk-Teknisk-Målsättning (STTEM) från den 7 november 1974 framgår bl a:

*"Anpassning till flygförare*

*Stor uppmärksamhet skall under utvecklingstiden ägnas åt ff möjlighet att i taktiskt- och stridsmässigt simulerad miljö tillgodogöra sig informationer från flera sensorer inklusive strilinformation på tal och data med samtidig ögonspaning.*

*Tal och data VHF/UHF.*

*Styrdatasystemet i JA-37*

*Direkt stridsledning av styrdata av J35-typ ska förutses. Info om målfart/-kurs – kontinuerlig presentation.*

*I ett speciellt styrdatameddelande skall lägeskoordinater/referenspunkter eller avsedd landningsbas kunna överföras och lagras i CD samt presenteras på den taktiska indikatorn (TI)."*

## Styrdatasystemet i JA 37

Flygplan JA 37 bestyckades med en vid den tiden en kraftfull systemdator (Centraldator CD-107) som tagits fram av Singer-Kearfott i USA som medförde att databehandlingen kunde göras i denna typ av flygplan vilket inte var möjligt i J 35. Företagen AGA och SAAB fick uppdrag att utveckla en jaktlänk med samma protokoll som styrdatameddelandet.

Den förbättrade datorkapaciteten medförde även att styrdatameddelandets information kunde utnyttjas på ett bättre sätt. Det medförde att vissa databitar i styrdatameddelandet kunde användas mer tekniskt optimalt. På förslag från FV Provcentral Stril (PC stril) och i samarbete med SAAB tog man det "gamla" styrdata-meddelandet för J 35, där det fanns icke använd kod, som kunde utnyttjas för att styra ut meddelandet till enbart JA 37. Om denna speciella kod indikerade JA 37 så kunde resten av meddelandet få betydelse enbart för JA 37.

Under åren 1976 till 1981 pågick utveckling och specificering av funktionerna vid PC stril för införande vid Lfc och Rrgc/T och för JA 37.

Inledningsvis kom fyra olika alternativa varianter av styrdatameddelandet till användning. Det var:

- JA 37 Normalmeddelande för relativ ledning  
*förutom de som var samma för J 35, tillkom bl a Viloläge, Landa, indirekt ledning mm*
- JA 37 Specialmeddelande mark  
*leda jakten mot beredskapsläge, information inför landning*
- JA 37 Specialmeddelande luft  
*anvisa ny landningsbas*
- JA 37 Normalmeddelande, för absolut målangivning  
*rrjal kunde välja indirekt ledning eller direkt ledning – för målkoordinater, fart mm  
för tilläggsinformation JA 37 Sekundärmeddelande ytterligare information t ex lv-  
områden.*

I och med att en ny CD och en nyutvecklad flygradio Fr 28 tillfördes så kunde även styrdatainformation skickas mellan flygplanen – en ny närbesläktad datalänk skapades – *Jaktlänken*. För jaktlänken (JL) används meddelanden med STRIL-format, dvs 103 bitar. För att rymma all JL-information krävs 2 st 103-bitars meddelanden.

Styrdatasändarna var placerade på fastlandet och då kunde ett flygplan på låg höjd i rote/grupp ligga bakom övrigt jaktflyg på en högre höjd och reläa styrdatameddelandet till dessa.

Utvecklingen av funktionen jaktlänk med dess materiel genomfördes under **mycket stark sekretess**.



## Jaktlänkfunktionens utveckling 1979 - 1990

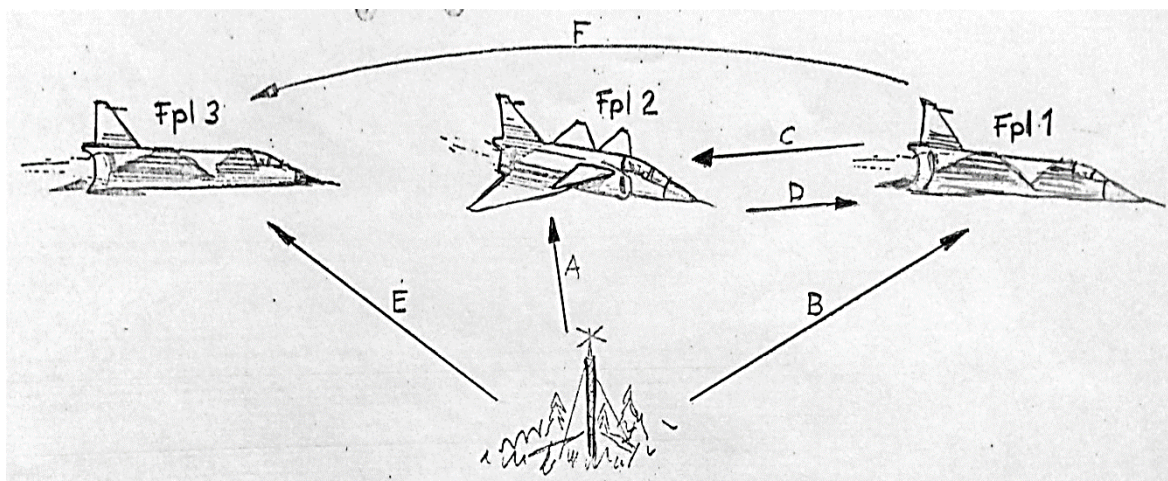
### Taktikutveckling JA 37

Av sammanträde vid FMV 1981 framgår bl a att "Jaktlänk kan ge framtida möjlighet att till STRIL överföra JA-inmätta mållägen".

Målsättningen för utvecklingsarbetet är:

- "förbättrad samverkan inom rote/(grupp) i t ex spärrbana
- möjliggöra anfall med sen egen radarinmätning och förslag:
- överföring av egen position och fartvektor till rotekamrat för presentation
- som alternativ överförs inmätt mål och målfartvektor till rotekamrat för presentation".

Skissen nedan visar på ett överskådligt sätt jaktlänkens möjligheter till informationsöverföring.



### Teknik – uppbyggnad

Utvecklingen och införande genomfördes i etapper – begreppet som användes var "edition" av uppgradering av CD program (editionsbeteckningar ED endast berörde CD-programmet och styrdes av programändringar med jämna uppgraderingsnummer).

Under 1979 hade arbetet kommit så långt att det fanns förslag till manöverutrustning för piloten i kabinen. Det är kanalväljare (KV) 3 för datalänk mellan flygplan enligt skiss i bilaga 1.1.

Under 1980 påbörjades serieleveranserna till flygförbanden och förbandsutbildningen startades.

Av sammanträdet 1981 framgår att bl a kostnaderna bedömdes till 11-12 mkr för typarbete och serie för att realisera funktionen "Jaktlänk kan ge framtida möjlighet att till STRIL överföra JA-inmätta mållägen".

Parallellt med utvecklingen pågick förändring av styrdatameddelanden – strilmeddelande B – för ny ledningsmetod, *indirekt stridsledning*, och denna förändring ska införas tidigare i CD med edition 22 (ED22).

Införande i JA 37 av jaktlänken planerades i CD med ED26 till mitten av 1983.

De förändringar som planerades innebar ändringar/tillägg som innefattar bl a datasändning i Fr 29, ny manöverapparat kanalväljare (KV) 3 som samverkar med omprogrammerad KV 1, programutveckling av CD och taktisk indikator (TI).

Utveckling och flygprov planerades till november 1982.

Några oklarheter fanns kvar:

”- behov av kryptering  
- sändningsmönster och  
- manövrering”

I december 1981 framgår vid möte på SAAB att FMV skulle undersöka ”*möjlighet till reläsändning*” samt att de fyra reservbitar (i jaktlänksmeddelande) är avsedda för någon typ av kryptering – fler bitar var önskvärt. Manövrering av kommande KV3 och presentation på TI diskuterades även.

Efter genomförda prov och simulering i JA 37 systemsimulator under vårvintern 1982 framkom olika erfarenheter som ska beaktas. Rekommendationen från arbetet blev: ”*Utvecklingsarbetet med att införa jaktlänk i JA37 bör fortsätta....*”. Arbetet med utformning av KV3 fortsatte och adressfunktion (för respektive flygplan) kommer troligen att i första hand användas för ev signalskydd.

Teknisk utförande:

Jaktlänken implementerades i flygradio Fr 29 (som består av två Fr 28) och CD under 1980 talet för JA 37.

Kommunikation kunde ske på både VHF som UHF. ”*Möjligheten till överföring var dock reducerad på övre halvan av UHF-bandet p g a JA37 bukantenn utbredningsförmåga avseende dess UHF-element. Detta upptäcktes ganska tidigt i samband med styrdataöverföring på dessa frekvenskanaler varför FS och FMV meddelade i hemlig skrivelse att endast nedre halvan på bandet skulle utnyttjas vid inprogrammering av STRIL-frekvenser.*”

Principen för utväxlande av data var kommunikation i tidsmultiplex.

Två flygplan kunde utväxla data (benämnd Aktiv) medan övriga flygplan (hur många som helst) enbart kunde lyssna (benämnd Passiv) på de Aktiva.

Respektive flygplans roll i ett förband vid utnyttjande av länken skedde genom val av *mode* på Kanalväljare 3, KV3. Även val av kanal skedde på densamma.

*Mode* och kanaler var lagrade i CD som via en databuss styrde jaktlänkfunktionen.

I Stationsväxel Fr 29 detekterades den via sändtagaren inkomna analoga jaktlänksinformationen och omvandlade informationen till digitalt format som överfördes till CD.

CD utförde dekryptering och analys av mottagna meddelanden, felrättning, rimlighetsbedömning och gav order för kanalväxling av sändtagaren och svarade för presentationen på TI.

CD paketerade och krypterade även den information som skulle skickas vid nästa sändningstillfälle.

Den sändtagare som användes för styrdatamottagning användes också för jaktlänkskommunikation. Kanalinställning utfördes enligt ovan varvid styrdatamottagningen avbröts under en kort sekvens, sändtagarna i respektive flygplan växlade över till inställd jaktlänkskanal, synkroniserades och data utväxlades under ett kort tidsintervall varefter en återgång till styrdatakanal och -mottagning skedde. Förfarandet återupprepades med lämpligt tidsintervall för att passa flygplanens rörelser och presentationen på flygplanets TI så länge som de båda flygplanen hade rätt *mode* och kanalval inställda.

Övriga flygplan kunde ej utväxla data med någon av de två flygplanen men fick på sin TI presenterat data av de bägge aktiva flygplanen.

På KV3 fanns även knappar för vissa kommandon. Dessa användes av den flygförare som var chef i förbandet och som tekniskt verkade som "Master" i jaktlänksfunktionen.

Allteftersom jaktlänken konstruerades och utprovningen genomfördes skedde arbetet med stark sekretess med omfattande torrflugning i hangar med två JA 37 flygplan hopkopplade med koaxialkablar över sargen för att inte "läcka ut" någon radiostrålning via antennerna.

Det krävdes åtminstone två provflygplan, och helst fyra, vid flygutprovningen, och genomfördes i allt väsentligt på en division på F 13 i Norrköping utanför gängse process då varken FC eller Saab genomfört flygprov. Redan där märktes ett stort intresse från de deltagande prov- och förbandsförarna, som hade stort överseende med att det vid den tiden fanns en del barnsjukdomar.

Efterhand som utprovningen genomfördes så steg engagemanget och intresset bland provflygarna över funktionen.

## Utnyttjande

Jaktlänken definierades under juni 1983 enligt följande:

*"Med JAKTLÄNK för JA37 avses en dubbelriktad digital kommunikationslänk för data mellan två flygplan.*

*Jaktlänkens primära uppgift är att överföra data mellan två fpl i en rote, vilket möjliggör ett samordnat uppträdande vid t ex spärrbana eller jaktstev, utan att ff har visuell kontakt eller behöver utnyttja talkommunikation.*

*Jaktlänken kan vidare utnyttjas för enkelriktad dataöverföring från en förbandschef till en eller flera förbandsmedlemmar".*

Utförandet beskrivs som dataöverföring, manövrering av KV3 (modval, kommandon, texter på TI, synkronisering av jaktlänk), information i JL-meddelande, presentation och manövrering, radarfix vid JL-samverkan och krysspejling av brusstörare. Detaljinformation finns beskriven i bilaga 1.2. Ovanstående beskrivning utgjorde även underlag till provisorisk förarinstruktion som utgavs senare under 1983.

Under utprovningen på F 13 skisserades ett 25 - 30-tal olika fall där funktionen skulle kunna användas taktiskt men "efter provflygaren Åke Lindqvists inlägg om att vi till att börja med bara skulle lära våra blivande jaktflygare 5 - 10 funktioner, men väldigt grundligt, så blev det så". Major Åke Lindqvist var vid den tiden chef vid den taktiska utvecklingsenheten (TU JA 37) vid F 13 (förf anm).

Förutom att rent taktiskt kunna bredda avstånden mellan flygplanen och därmed täcka ett betydligt större område, kunde man:

*"- flyga tätare i en grupp i dåligt väder och mörker,  
- ha god koll på varandra i en "dogfight" samt att  
- lättare samla och positionera sig i en "spärr" mm som blev bonusar i funktionen."*

Vissa av flygplanen i ett förband kunde också gå "signaltyst" men ändå via jaktlänken få måldata etc.

Den nya ED26 med jaktlänken tillfördes JA 37 den 1/11 1984 och gavs den officiella benämningen JAKTLÄNK. CFV beslutade i december 1984 *Taktikansats JA 37* för stöd vid utbildning och övning vid FV samt grund för vidare utveckling av systemet. Under åren 1984 – 1985 infördes jaktlänken på de fyra jaktflottiljerna F 13, F 17, F 4 och F 21.

Jaktlänken gjorde det möjligt att utbyta information mellan piloterna i JA 37 flygplan och automatiskt förmedla bl a angrিপarens position (från egen målinmätning) och egna flygplan position, stridsstatus och fartvektorer för visning på TI, samt att stödja målfördelning, vapenval, samverkan mellan de egna förbandsmedlemmarna och med stridsledning mm.

Flygplan i "högstäläget" (beredskap) på marken kunde nu också få mycket aktuell information från inmätande flygplan i luften – samt via "startorderslingan" lämna information till radarjaktledaren.

**Jaktlänken var troligen den första i sitt slag i världen, från 1985, som gav piloterna i ett JA 37 förband – i operativ drift - en unik gemensam situationsuppfattning i realtid med stora möjligheter till ett förbättrat taktiskt uppträdande och stridsvärde inför och i en stridssituation.**

Kostnaderna för införande av jaktlänken uppgavs under 1987 till 14 mkr.

Det som ingår i totalsumman är typarbete, serie vx 29 (retromod 102 st och nya 65 st) och serie KV 3 (nya 150 st).

Inför en uppdatering av JA 37 systemet beslutade CFV i september 1987 *Taktik JA-37* då ED28 i CD införs samt en uppdatering sker i strilsystemet och att robot 74 tillförs. CFV beslut kompletteras även i *Taktikanvisningar jakt* (TAJ).

Med underlag från FMV den 29 mars 1989 beslutade CFV den 4 april 1989 *JA 37. Signalskydds-system till jaktlänk* att provisoriska bestämmelser för *Signalskyddssystem PFA* (Programvarukrypto flygvapnet, typ A) införs den 10 april och gäller tills vidare. Detta innebar att den sista utvecklingsfasen av jaktlänkfunktionen med sekretessbelagd informationsöverföring (krypto och signalskydd) blev införd vid alla JA 37 förband.

Behovet av signalskyddssystemet för jaktlänken beskrivs kortfattat enligt följande:

*"- för att försvåra främmande långsiktig signalspaning/underrättelseinhämtning i fredstid och neutralitet. I krigsfallet bedöms fn denna verksamhet inte ha någon avgörande negativ taktisk betydelse för jaktlänksystemets utnyttjande."*

CFV beslutade att signalskyddsnycklar administreras av respektive sambandsavdelning och att nyckelinmatning ska ske vid baskompani (eltropp). Befintlighet av signalskyddssystemet för jaktlänk och giltighetsdatum är öppen information.

Samma datum sänder CFV *Signalskyddsnycklar* till respektive flottilj för perioden 89-04-10 – 90-01-01. Nycklar byts månadsvis. Slutligt beslut om signalskyddssystemet med nycklar (PFA-FV/FBK) avsågs ske under hösten 1989.

I SFI framgår även hur inläsning av signalskyddsnyckel (kodnyckel) ska göras och finns i bilaga 2.

Under hösten 1990 gav CFV ut en hemlig kortfattad beskrivning "*Orientering om jaktlänk*" till FV förband.

Den ökade taktiska och operativa förmågan bedömdes till:

- bas- och underhållssystemet kunde utveckla en förmåga över längre tid,
- vapen som bärs ges bättre verkansannolikhet,
- möjlighet till större koordinerad vapeninsats,
- mindre slitage på flygmateriel och förare – förbättrad uthållighet,
- enskilda förband kunde verka i lägre strilnivåer – förbättrad uthållighet i jaktförsvaret.
- mm

Några år senare påbörjades arbetet, på förslag från den flygande personalen, med att utöka jaktlänken till att omfatta fyra flygplan.

## Jaktlänkfunktionens vidareutveckling 1991 – 1998

### Taktikutveckling JA 37

Utveckling till "4 på länken" d v s i en 4-grupp aktiva hade stort taktiskt värde. Passiva "tysta" flygplan i "högsta" på flygbasen meddelade även STRIL via slingan mycket värdefull info vilka sedan gav startorder.

För utbildning av förare infördes ett datoriserat taktiskt utvärderings- och analyssystem (TUAS). Det var ett system för att utvärdera en genomförd luftstridsövning på marken. På marken överfördes data från varje flygplan till TUAS som sedan presenterade luftstriden tredimensionellt i färg och med radiotrafiken synkroniserad. Till TUAS kopplades en dator för utvärdering och simulering av robotskott. *"Systemet byggde på att, i luften med jaktlänk och flygplanradar, enas om en och samma position. Det gick till så att alla låste sin radar på "ledaren" som med jaktlänk överförde sin position. De andra korrigerade sin geografiska position relativt "ledaren". Den relativa positionen mellan flygplanen var nu korrekt. Tröghetsnavigationssystemets drift var inte större än att den relativa positionen var korrekt under åtminstone en kontakt. Mellan kontakterna gjordes förfarandet om."*

Detta var ett stort framsteg och TUAS var en ovärderlig funktion vid utbildning av jaktförare.

### Teknik – uppbyggnad

En uppdatering av CD-programmet till ED33 påbörjades där "4 på länken ingick".

Under 1993 påbörjas framtagning av tekniskt underlag för olika modifieringar i olika utrustningar bl a Fr 29.

Införande av CD med ED33 i JA 37 genomfördes 1997 och modifiering till D-status i flygplanet och installation planeras till 1/3 1996 men efter försening startade det 1998. Till färdigmodifierade D-flygplan utarbetades programuppdateringen CD med ED34 och en nyutvecklad CD 207 infördes.

### Utnyttjande

Under hösten 1996 genomfördes teknisk/taktisk (T/T) prov vid F 4 av FMV: PROV av modifieringsedition 33 (ED33). Under proven framkom mindre behov av uppdatering/justering av programvara och deras rekommendation blev efter att dessa åtgärdats att: *"...har inte framkommit några allvarliga svagheter eller felaktigheter i ED33: som förhindrar planerat serieinförande."*

*"Tillsammans med övergången från jaktrelativ till geografisk stridsledning var TUAS de komponenter som kanske betydde mest för att höja JA 37 systemets stridsvärde."*

Några studier eller analys för den ökade effekten av ett införande har inte funnits i arkiv.

<p>Den ökade taktiska och operativa förmågan bedömdes fortsatt till:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- bas- och underhållssystemet kunde utveckla en förmåga över längre tid,</li><li>- vapen som bärs ges bättre verkanssannolikhet,</li><li>- möjlighet till ökad koordinerad vapeninsats,</li><li>- mindre slitage på flygmateriel och förare – förbättrad uthållighet,</li><li>- enskilda förband kunde verka i lägre strilnivåer – förbättrad uthållighet i jaktförsvaret.</li><li>- mm</li></ul>
--

## Utveckling av RAS 90/TARAS utveckling och påverkan på JA 37 inför JAS 39 införande

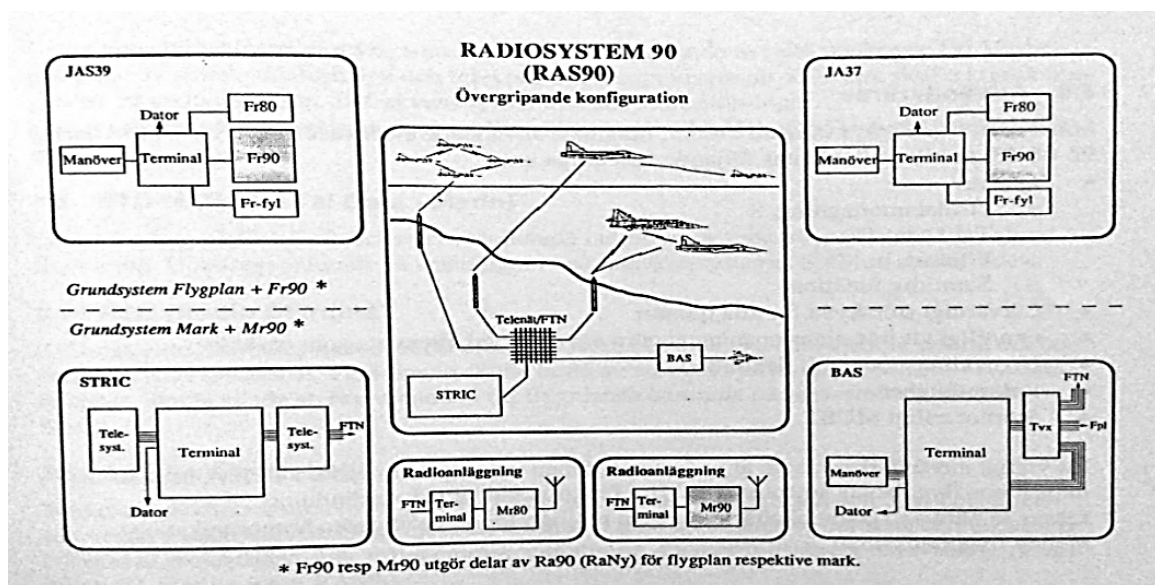
Tidigt under 1980-talet hade planeringen kommit så långt att det fanns ett bra tekniskt underlag för att påbörja projektering och anskaffning av ett nytt taktiskt radiosystem (Radio System 90 (RAS 90) med två delar Radio Tal Data (RTD) och Radio Stri Data (RSD)) som planerades för införande i kommande JAS 39 radio och ledningssystem och parallellt även i hela JA 37 systemet m fl enheter. Systemet byggde på analoga radioutrustningar.

Efter många års studier kom FMV fram till att detta inte var en framkomlig teknikväg. En omprövning av radiomaterielen – från analog till en digitaliserad mjukvarustyrd utrustning - för att möta ökade funktions- och teknikkraav bedömdes som nödvändig.

Förslag till teknikbyte kom från FMV till CFV under maj månad 1990 – efter en veckas stabsarbete fattade CFV beslut om teknikbytet till en digitaliserad mjukvarustyrd utrustning med integrerade funktioner för tal- och stridsledningsdata.

Förutom system för flygplanen så planerades även för materielbyte i marksystemet – t ex styrdatasystem.

Nedanstående avsnitt behandlar den planering som fanns för införande i JA 37 under 1985 – 1993 – se övergripande konfiguration för JA 37 D nedan.



Efter stabsbehandling lämnades en regeringsskrivelse under 1991 för beslut om projektering av nytt radiosystem för JAS 39 systemet (inkl JA 37 m fl flygplan). CFV beslutar 1994 i Taktisk Teknisk Ekonomisk Målsättning (TTEM) för TARAS (namnbyte från RAS 90 till taktiskt radiosystem – förf ann) att JA 37 fortsättningsvis använder befintlig utrustningsnivå i stril 60 systemet.

Del av JA 37 systemet (30 st flygplan modifierades senare till version JA 37 D) planerades för en full kompatibilitet med TARAS mark – och flygssystemen – enda undantaget blev att befintlig flygradio (Fr 28) avsågs bibehållas – samt att datalänk tillkom.

Efter fortsatt utveckling beställdes materiel för flygsystemen under 1995 med leverans under 1999.

Under senare delen av 1990-talet beslutades att JA 37 D inte skall modifieras ytterligare.

## Jaktlänkfunktionens fortlevnad 1998 - 2004

### Taktikutveckling JA 37

Utvecklingen avstannade och bedöms vara fokuserad på bibehållen förmåga.

### Teknik – uppbyggnad

Efter införandet av modifieringarna avslutades den tekniska utvecklingen.

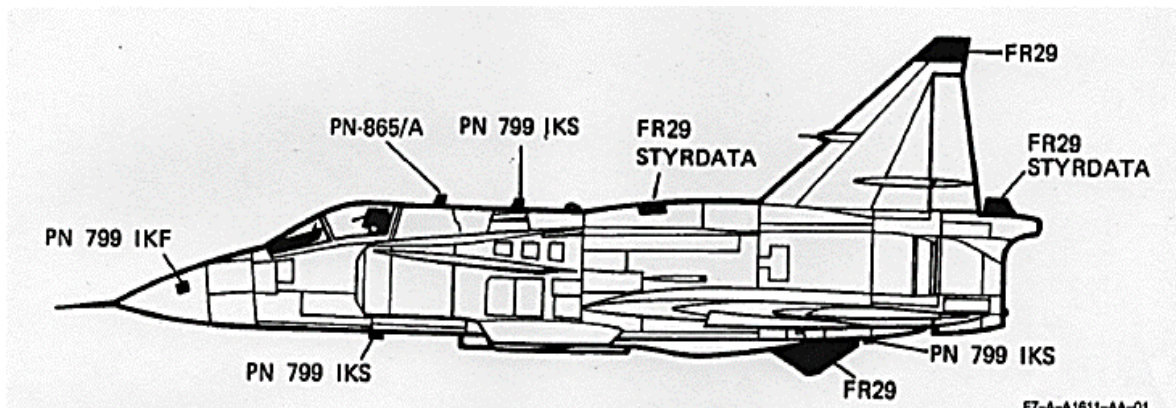
### Utnyttjande

I perioden beslutades att: JA 37 systemet (omodifierade JA 37 (C) och modifierade JA 37 (D)) – med sin kvarvarande livslängd och försämrade ekonomi i Försvarmakten - fick bibehålla respektive befintliga utrustningar för jaktlänken.

I samband med införandet av modifierade JA-37 D på förbanden skapades en Särskild FörarInstruktion (SFI) för JA 37 D under 1998.

SFI behandlade både den nya datalänken och jaktlänken.

Ritningen nedan finns i SFI och visar antennplacering av flygplanets olika aktiva/passiva utrustningar som utnyttjades (PN = navigering och IK, FR = radio).



Av den allmänna bakgrundsbeskrivningen framgår bl a:

*”STRIL insamlar, bearbetar, sammanställer och presenterar luftläget för samordning och ledning av den luftoperativa verksamheten. Fortlöpande information om luftläget ges till mark- och sjöstridskrafter samt förvarning till civilförsvaret så att skyddsåtgärder av olika slag kan vidtas.*

*Efter målupptäkt, med exempelvis fjärrspaningsradar eller lågspaningsradar eller med hjälp av flygförband i luften (luftmålsrapportering), sker identifiering och stridsledning.....*

*Via startorderförbindelse eller datalänk (DL), ges startorder till jaktflygplan på marken, alternativt insatsorder till flygplan i beredskap i luften.*

*När flygplanet efter start får kontakt med STRIL leder flygstridsledaren (fsl) anflygningen mot målet.*

*Stridsledningen sker med datalänk och/eller tal.*



Dataöverföring kan även ske mellan två eller fyra flygplan via jaktlänk (JL). Detta möjliggör ett samordnat uppträdande utan att förarna har visuell kontakt eller behöver utnyttja talkommunikation. Jaktlänken kan även utnyttjas för enkelriktad dataöverföring från en förbandsmedlem till en eller flera förbandsmedlemmar.”

För föraren definieras två grupper av huvudmål – strilmål och jaktlänksmål – enligt nedan:

### ”Strilmål

Varje flygplan i kontakt med STRIL via datalänken (DL) kan samtidigt få presenterat fem mål – ett primärmål eller markmål) och fyra sekundärmål (luftmål). Presentationen sker på MI och TI. Vid presentationen på TI markeras måltyp fientlig, egen eller identifierad.

Från STRIL mottas via datalänken förutom målinformation även kommandon och annan information

### Jaktlänksmål

Samordning mellan flygplan som utnyttjar jaktlänken (JL) är möjlig bl a genom att målinformation förs över via länken. Från en jaktlänksmedlem kan information överföras avseende:

- JL-medlemmen
- JL-medlemmens PRIF-mål
- JL-medlemmens MUP-mål

Via JL-funktionen kan även kommandon och annan information överföras mellan samverkande flygplan.”

Mål och målsymboler som presenteras i MI och TI framgår av bilaga 3.1.

Jaktlänken med presentation och manövrering framgår av bilaga 3.2.

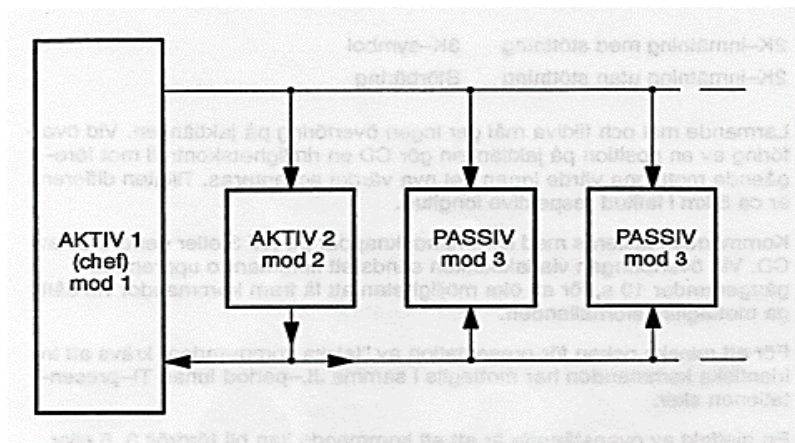
Den införda datalänken (DL) beskrivs inte närmare i denna rapport.

Jaktlänken beskrivs tydligare enligt nedan:

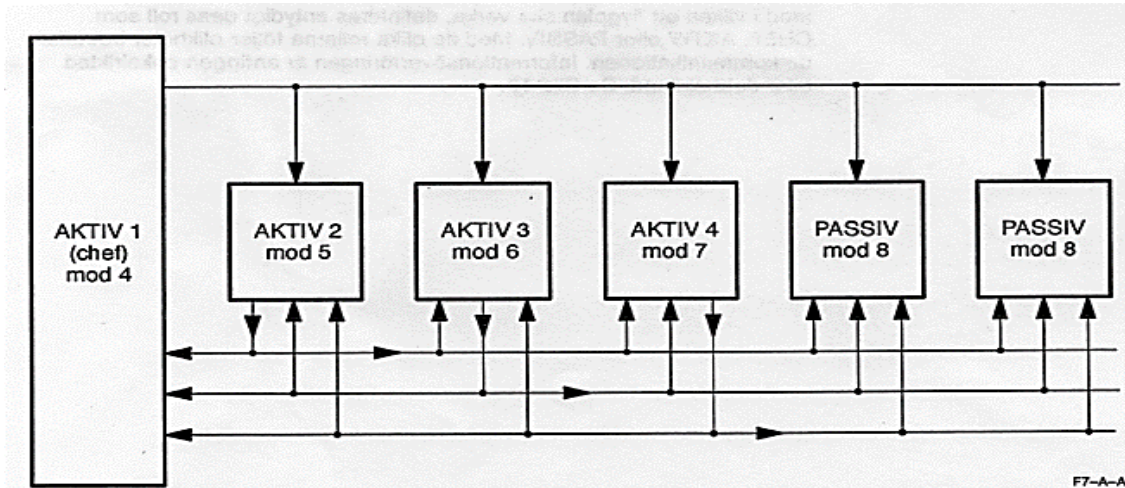
”För dataöverföring mellan flygplan finns en speciell form av datalänk benämnd jaktlänk (J2-länk/J4-länk) Med hjälp av denna länktyp kan två eller flera flygplan (jaktlänksmedlemmar) samverka med minskat behov av talkommunikation. Samverkan erhålls genom dataöverföring på överenskommen kanal på flygradio FR 29 som används samtidigt för att ta emot jaktlänkinformation från STRIL.

**J2-länken:** En gemensam länk för två aktiva flygplan för överföring av data. Antalet aktiva flygplan måste vara minst en (chef) för att upprätta synkronisering och jaktlänkförbindelse. Antalet passiva medlemmar är obegränsat. I passiv mod sker mottagning från samtliga aktiva flygplan.”

Funktionen framgår nedan



**"J4-länken:** En gemensam länk för upp till fyra aktiva flygplan för överföring av data. Antalet aktiva flygplan måste vara minst en (chef) för att upprätta synkronisering och jaktlänkförbindelse. Antalet passiva medlemmar är obegränsat. I passiv mod sker mottagning från samtliga aktiva flygplan." Funktionen framgår nedan.



Under 2003 gav FMV ut en uppdaterad beskrivning för modifierade JA37 "SFI FPL JA37D (del 3), beskrivning FPL JA37D, Del 5".

Hela JA 37 systemet började avvecklas tidigt 2002 och F 21 avslutade JA 37 eran 2005.

Under 2009 upphävdes publikation SFI FPL JA 37 D del 1 (öppen) och del 2-3 (hemlig).

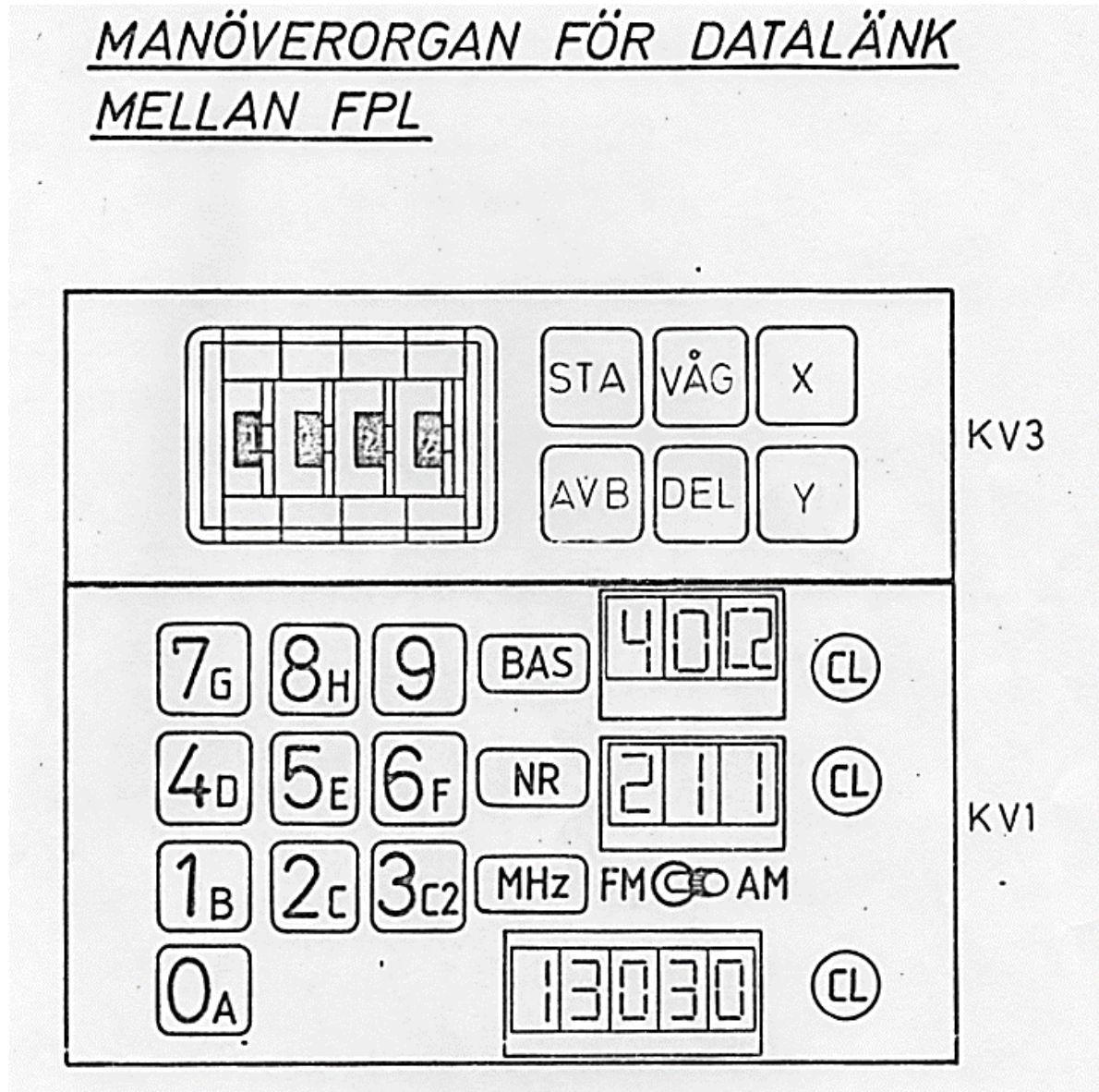
Den utökade taktiska och operativa förmågan bedömdes till:

- bas- och underhållssystemet kunde utveckla en fortsatt förmåga över längre tid,
- vapen som bärs ges bättre verkanssannolikhet,
- mindre slitage på flygmateriel och förare – förbättrad uthållighet.
- möjlighet till större samordnad och koordinerad vapeninsats.

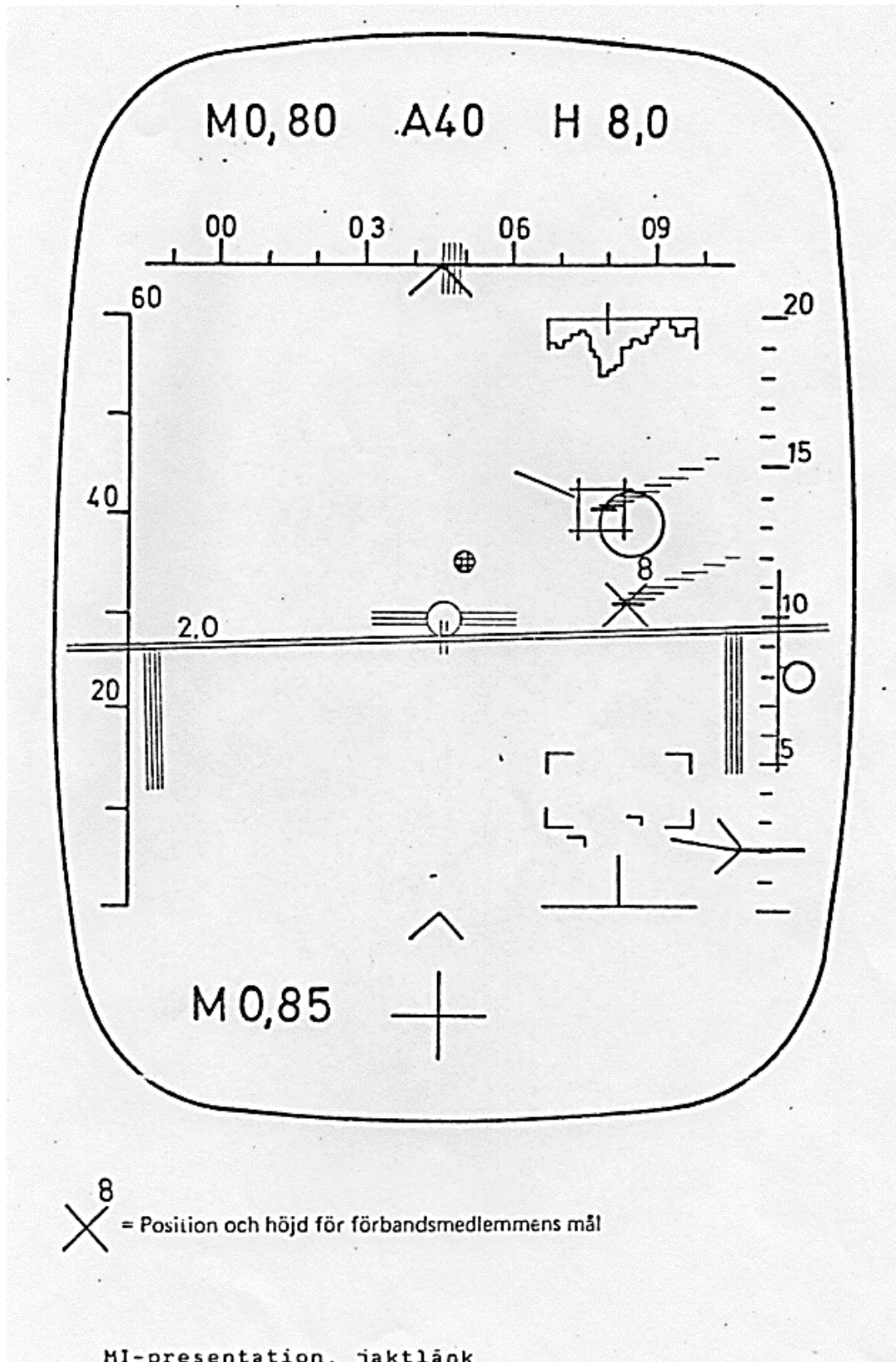
## Bilagor

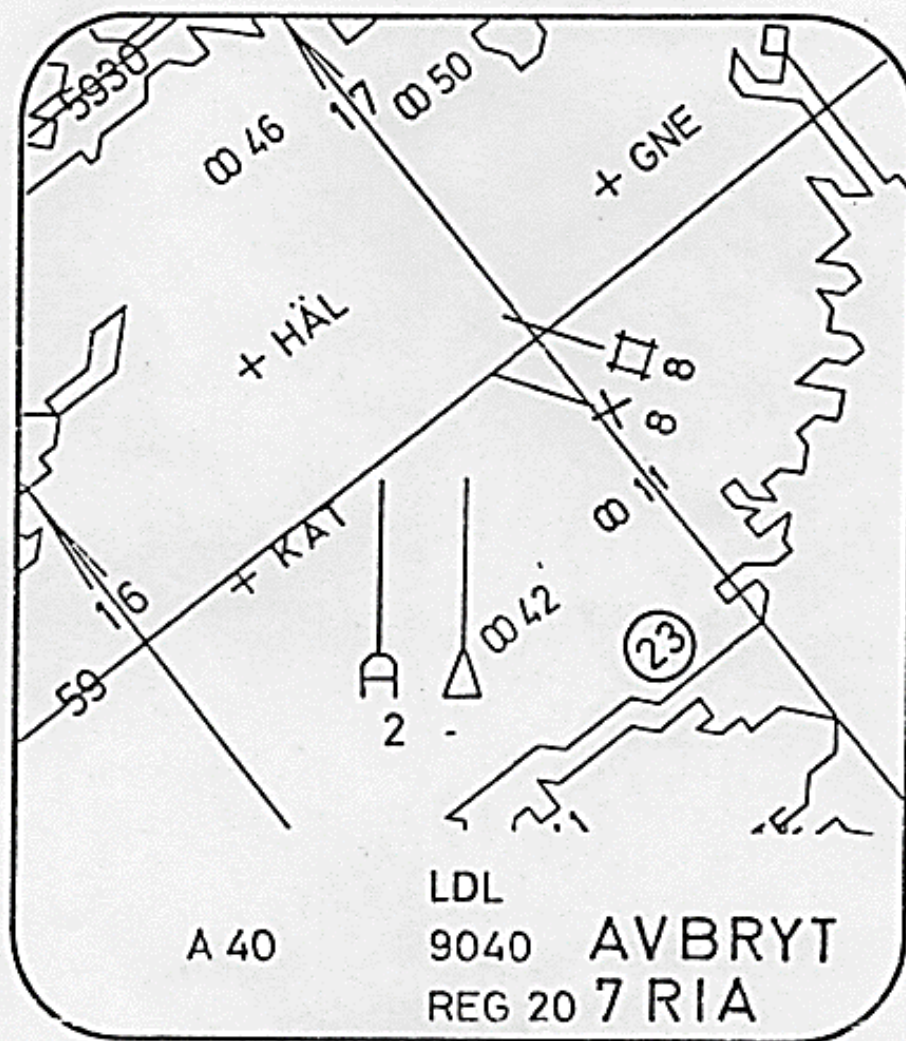
### 1. Tidiga förslag till utformning av jaktlänk

#### 1.1 Manöverorgan för datalänk mellan flygplan 1979



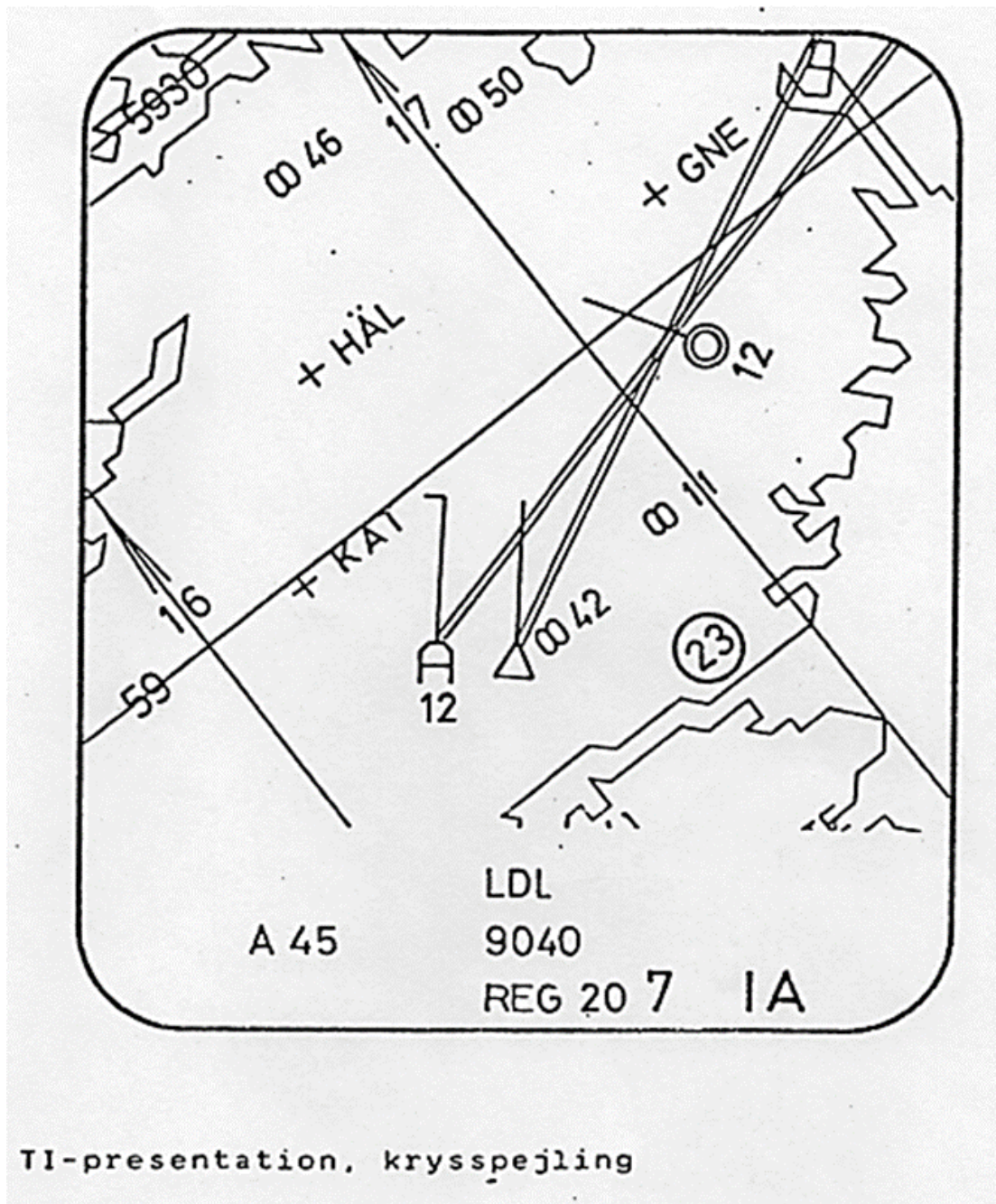
1.2 Utförande beskrivning med MI och TI





- A = Förbandsmedlemmen
- = Eget mål
- X = Förbandsmedlemmens mål

T1-presentation, jaktlänk



## 2. Inläsning av signalskyddsnyckel

### Kodnyckel

Formateringsrutinen ger möjlighet att använda en utbytbar kodnyckel. För att få JL-förbindelse måste enheterna inom förbandet ha samma nyckel. Nyckeln är därför landsomfattande och byts samtidigt. Den består av sex nyckelord och en kontrollsumma, som matas in på datapanelen i läge FPLDATA på adress 51 t o m 57. Inmatning utförs normalt av teknisk personal.

Kontrollsumman ska matas in sist när nyckelorden är inmatade. CD kontrollerar att inmatad kontrollsumma stämmer. Om den inte stämmer, så accepteras inte inmatningen och dataindikatorn får, i stället för att nollställas, värdet 57FFFF, där F står för Fel.

Nyckelorden går inte att läsa ut på datapanelen. Endast kontrollsumman kan läsas ut. I nyckeln ingående uppgifter, inkl kontrollsumman, är hemliga.

En presenterad kontrollsumma med ett värde skilt från felindikeringen 57FFFF talar om att en godkänd nyckel finns inmatad. Värdet identifierar nyckeln så att man m h a den avlästa kontrollsumman kan kontrollera att rätt nyckel är inmatad.

Erhålls inte jaktlänkförbindelse ska kontrollsumman kontrolleras. Stämmer den inte ska KV3 ställas i mod 0.

Nollställning av befintlig nyckel utförs genom att i läge FPLDATA 0000 matas in på adresserna 51 t o m 56, vilket ger kontrollsumman 57FFFF. Sådan nollställning ska utföras i de fall fpl överlämnas till instans utanför FV eller FMV.

### 3. Jaktlänk JA 37 D

#### 3.1 Mål och målsymboler JA-37 D

Presentation Måltyper	Målsymboler med fartvektorer och höjder (km)		
	MI	TI (gul symbol)	TI (grön symbol)
<b>Radarmål:</b> 1 Eget PRIF-mål 2 Eget MUP-mål			
<b>Jaktlänksmål:</b> 3-5 JL-medlemmar 6-8 JL PRIF-mål (J4-länk) 9 JL MUP-mål (J2-länk)			
<b>Strilmål:</b> 10 STRIL primärmål a Luftmål b Markmål  11 STRIL sekundärmål A 12    "-    B 13    "-    C 14    "-    D			

1) PRIF-målets höjd anges digitalt (km) upptill på MI.

2) Radarmål och jaktlänksmål som presenteras på TI kan ha fartvektor försedd med svängindikering. Exempel:

3) Endast ett primärmål i taget kan presenteras på TI, antingen ett luftmål eller ett markmål. Utformningen av STRIL sekundärmål på TI har följande innebörd:

=fientligt   
 =oidentifierat   
 =eget



### 3.2 Jaktlänken med presentation och manövrering

