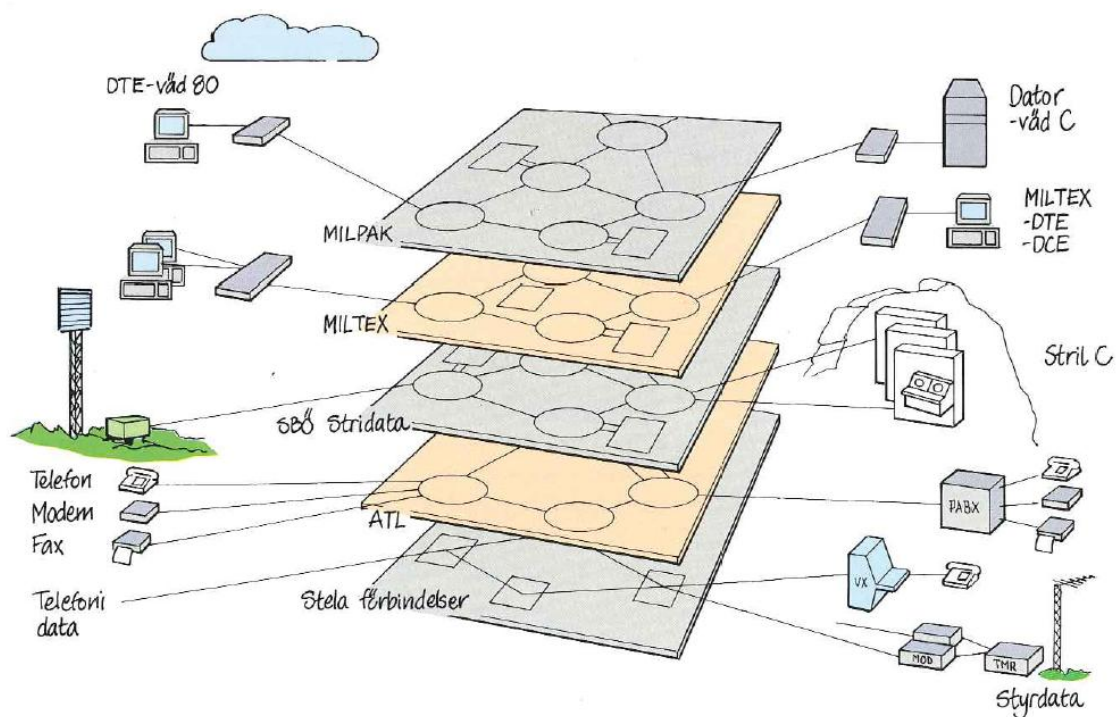


Systembeskrivning Förmedlad SBÖ



Detta dokument är sammanställt för FHT urvalsgrupp FV av:
Bernt Söreskog, Sven-Arne Andersson, Stig Asplund och Göran Kihlström.

1. Bakgrund

Av redovisningen från 1970-talet i **-Utveckling av Flygvapnets Telefoni- och Transmissionssystem-** framgår att överföring och spridning av SBÖ-data från en radarstation till flera mottagare var möjlig via en enkel fördelningsutrustning (SBÖ- spridare) över stela telefonkanaler i FTN.

Visionen under slutet av 1970- talet var att en så stor del som möjligt av tal-, data-, text- och bildkommunikationen skulle avvecklas över förmedlade förbindelser i ATL för att, bland annat, förbättra verkningsgraden i utnyttjandet av FTN:s transmissionsresurser samtidigt som ATL routingsystem garanterade diversitet och framkomlighet i ett skadat nät. Det fanns även behov av att kunna koncentrera ledningsfunktioner på ett flexibelt sätt och samtidigt pågick utveckling av mobila ledningsfunktioner (RIR) och mobila radarsystem (PS-860 och PS-870) som medförde ytterligare krav på flexibilitet.

Utöver ovanstående pågick projektering och utveckling av MILTEX för att ersätta fjärrskrift över stela förbindelser samt MILPAK för Väder 80- och SEFIR datakommunikation. Även MILTEX och MILPAK planerades använda ATL som bärartjänst.

Till detta kom alltså ett behov av distribution av SBÖ-data från ett 80-tal radarstationer av olika modernitet och med delvis olika krav på funktion och kapacitet över uppringda förbindelser i ATL via SBÖ-spridare . En stor del av dessa dataförbindelser var långtidsuppkopplade-(semipermanenta), innebärande att en förbindelse inte kopplas upp-/ned mellan transaktioner utan står uppkopplad tills verksamheten eller passet avbryts varefter nedkoppling sker, varvid belagd nätresurs frigörs och blir tillgänglig för andra användare. Den stora andelen långtidsuppkopplade förbindelser ställde extrema krav på uppgradering av via- och trunkkapacitet i ATL jämfört med dimensioneringen för vanlig telefoni.

Vad gäller SBÖ-dataspridare så bedrevs ett systemutredningsarbete under flera år (1974-1977) som syftade till att klarlägga omfattning och funktionskrav samt att specificera en SBÖ-dataspridare med funktionsprincipen ”Analog spridning”. Analog spridning innebar att inga modem fick användas i spridningspunkten för regenerering av SBÖ-data mellan radar och användarna. Orsaken till att analog spridning eftersträvades var att modemen var mycket dyra (ca 40.000 kr/modem).

Utveckling av en prototyp av en analog SBÖ-dataspridare för förmedlade förbindelser i ATL genomfördes under år 1978 och utprovning av densamma slutfördes under år 1979.

Resultatet av utprovningen var visserligen att prototypen fungerade enligt specificerade krav, men att den inte uppfyllde operativa och taktiska krav. Konstruktionen var alltså inte fullt ut förankrad hos uppdragsgivare och användare. Dessutom hade priset på modem halverats under utprovningen .

Erfarenheter från utprovningen av den analoga spridaren gav också insikt om begränsningar och nackdelar med denna princip som till exempel :

- Sämre sambandssäkerhet eftersom datasignalen inte regenereras i spridaren och genom att en förbindelse spridare-sänka som behöver utjämning och/eller kryptosynkronisering kommer att störa alla anslutna användare.
- Spridaren var skraddarsydd för en typ av modem (Codex) och alla anslutna till spridaren var tvungna att använda exakt samma modemtyp.

Med hänsyn till ovanstående samt förväntad prisutveckling på modem beslutades att ny SBÖ-dataspridare skulle vara konstruerad enligt principen ”Digital spridning”, dvs med modem i spridaren som terminerar samtliga förbindelser mot FTN/ATL.

Fördelarna med digital spridning var utöver förbättrad sambandssäkerhet och att gränssytorna mellan de olika funktionerna i spridningsutrustningen blir standardiserade och väldefinierade och inte låser konstruktionen och hela systemet till en specifik modemtyp anno 1980.

Vid den fortsatta utvecklingen av SBÖ-dataspridaren utgick vi från en modulariserad konstruktion med uppkopplingsutrustningar av typ DCE-01 och DCE-14 för etablering av 4-trådiga förbindelse i ATL, modem av standardtyp, en multidropenhet (DSD) för sammankoppling av ingående modemers datagränssytor samt en unik BackKanalVäljare (BKV) med logiska funktioner för att styra accessen till DCE-14 styrkanal.

Samma DCE:er och modemer som utvecklades för MILPAK ingick nu i SBÖ-dataspridarna så det enda unika med spridningsutrustningen var användning av DSD och BKV för sammankoppling av hög- respektive backkanal samt de logiska funktionerna för kontroll av dessa.

Eftersom via- och trunkkapaciteten i ATL var otillräcklig byggdes ett drygt hundratal SBÖ-dataspridare till att börja med som stela spridare för att senare (efter 1985- när TTEM blev fastställt) successivt konverteras för förmedling och anslutning till ATL.

I det följande beskrivs principerna och de olika funktionsmöjligheterna för förmedlade SBÖ-dataspridare i FTN/ATL på en övergripande nivå med referenser till styrande dokument och beskrivningar av, i SBÖ-dataspridaren ingående utrustningar.

2. Allmänt

För att effektivisera och bättre utnyttja resurserna i FTN och reducera kraven på kapacitet för överföring av SBÖ-data genomfördes en övergång från stelt- till förmedlat samband genom att SBÖ-dataspridare med uppringningsfunktion anordnades i anslutning till nätväxlar i ATL. Övergången till förmedlat samband av SBÖ-dataöverföring medförde:

- Förbättrad förbindelseekonomi.
- Ökad uthållighet och flexibilitet.

Funktionsprincipen för SBÖ-dataspridaren är att SBÖ-data från radar överförs på en stel eller förmedlad förbindelse till spridaren. I spridaren regenereras SBÖ-data och distribueras till upp till 6 centraler på stela eller förmedlade förbindelser. En av centralerna kan vara överordnad och disponera höghastighetskanalen genom spridaren till radarn och för att till exempel övervaka radarns funktion samt utöva StrilRadarLedning (SRL) genom överföring av FunktionsLägesOrder (FLO).

Två SBÖ-dataspridare kan kopplas i tandem så att en spridare kan anslutas till utgången på en annan spridare.

De förmedlade förbindelserna är långtidspkopplade och återuppringning initieras automatiskt vid bärvågsförlust under den tid som definierats som ett varaktigt avbrott. Spridarens grundfunktion vid uppkoppling av förbindelser är passiv B-abonnet och den svarar endast på inkommande anrop från linjerna, varför initiativ och ansvaret för uppkoppling av förbindelser ligger hos radar och centraler.

Spridaren kan också göras aktiv så att upp- och nedkoppling sker från spridaren. Initiativet till upp- och nedkoppling sker då fjärrstyrt från t ex överordnad central eller marktelekontor (MTK) via modemets backkanal eller separat dataförbindelse ansluten till DCE-14 styrkanal. För denna funktion krävs att den som utövar aktiv styrning av spridaren är utrustad med en speciell dataterminal (pc) och dataprogrammet Styr-14.

Spridaren är ansluten till ATL enligt följande:

- Med individuellt abonnentnummer till radar och med gruppnummer till centralerna.

- SBÖ-spridare, centraler och radarstationer är kategoriserade som en sluten användargrupp i ATL och utgör alltså ett virtuellt privat nät i ATL.

Som abonnentutrustning i radar och centraler används befintliga TAKKOM-växlar alternativt DCE-01 eller DCE-14.

Dataöverföringshastigheten i höghastighetskanalen är 4800 bit/s och i låghastighetskanalen 75 bit/s. I en upprättad SBÖ-dataförbindelse från radar, genom spridningspunkt till central är radarns modem ”master” vad gäller synkronisering.

Vid överföring av SBÖ-data från strilradarstationer till centraler är dataöverföringen krypterad. Kryptoapparaterna är då placerade i radar och central, anslutna i datagränssytor mellan respektive DBU och modem-(end to end kryptering). I SBÖ-dataspridaren finns inga krypton och den är transparent för det data som distribueras via den och den fungerar följaktligen lika bra vid överföring av okrypterat SBÖ-data från t ex Lfv radarstationer.

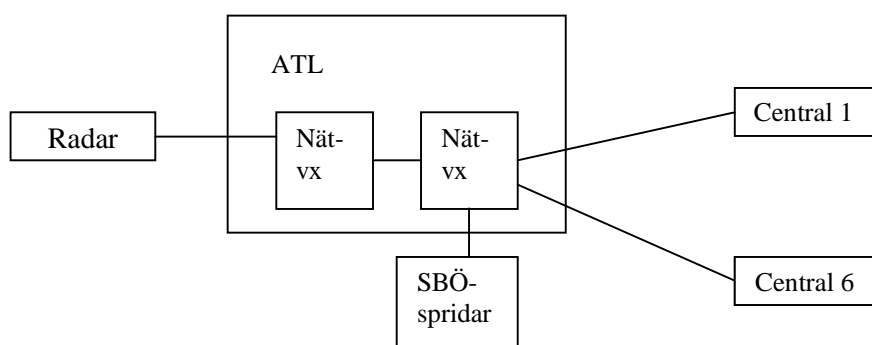


Fig 2.1 SBÖ-dataspridning i ATL

Eftersom de radarstationer som skall kunna distribuera SBÖ-data via spridarna är av varierande ålder och har olika överföringsbehov samt olika funktioner för fjärrövervakning och fjärrstyrning så har det blivit nödvändigt att vissa spridare har blivit speciella och tilldelade dessa radarstationer. Ett exempel är PS-15 för vilken övervakning och viss styrning av radarn gjordes med en FjärrKontrollUtrustning (FKU) via modemets låghastighetskanal, varför låghastighetskanalen i dessa spridare var genomkopplad spridaren mot radarn med en separat multidropenhet (DSD). Fjärrstyrning av DCE-14 får då ske med en separat dataförbindelse utan användning av modemets låghastighetskanal. Spridarens grundfunktion att distribuera SBÖ-data påverkas inte i övrigt utan kan användas av valfri radar. PS-860 kräver kapaciteten 9600 bit/s för överföring av SBÖ-data vilket realiserar genom uppkoppling av 2 stycken 4800 bit/s dataförbindelser till 2 stycken SBÖ-spridare. SBÖ-spridarna är modulärt uppbyggda med DCE-14, modemer, multidropustrustning (DSD) samt backkanalväljare (BKV). Utrustningen är installerad 19-tumsstativ i FTN nätanläggningar.

I Bild 2.2 nedan redovisas ett övergripande, principiellt blockschema för SBÖ-dataöverföring där ingående utrustningar på ankningsnivå i funktionskedjan från radar till en central ingår.

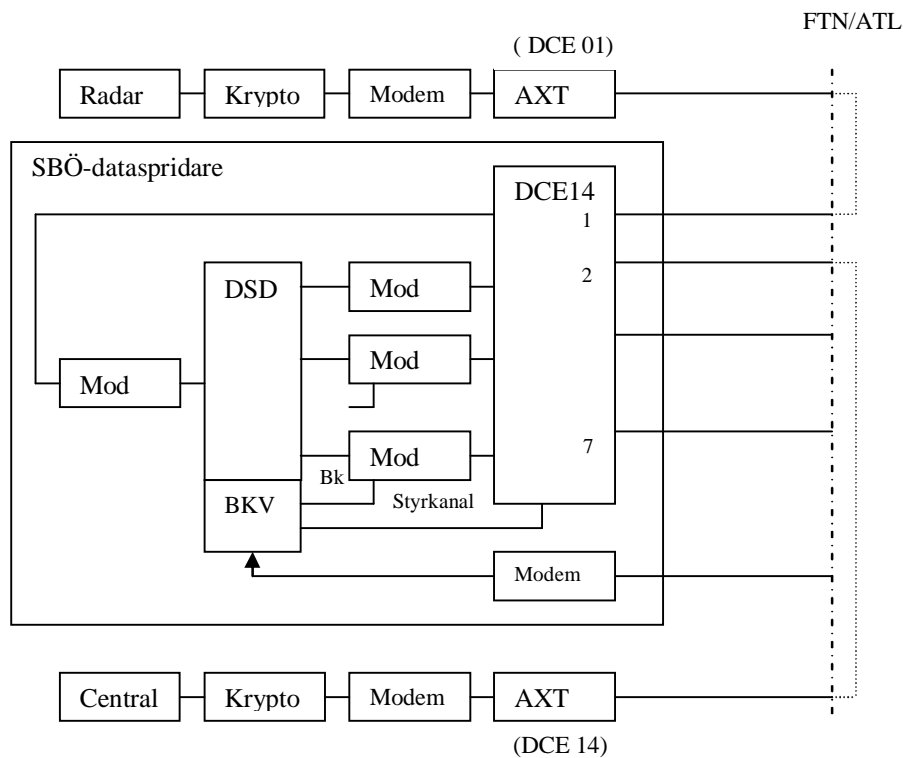


Fig 2.2 Principupbyggnad av förmedlad SBÖ.

I PTTEM för förmedlad SBÖ uppdrog Flygstaben åt FMV att anordna spridning av SBÖ-data från följande radarstationer:

PS-15
 PS-65
 PS-66
 PS-810
 PS-825
 PS-860
 PS-870

Dimensionering av SBÖ-spridningen baserades på CFV SBÖ-dataplan enligt CFV skrivelse KH 820:610,1985-03-05.

SBÖ-dataspridarnas taktiska- och tekniska prestanda specificerades i CFV PTTEM SBÖ-dataspridning (CFV skrivelse H 820:6676, 1985-11-08).

I ovanstående uppdragsskrivelser specificerades bland annat att:

- SBÖ-dataspridning skall medge samverkan med marinen, FRA och Lfv.
- varje spridningsfunktion skall ha kapacitet att distribuera SBÖ-data till 6 centraler.
- En central skall kunna vara överordnad och ha tillgång till höghastighetskanalen genom spridningspunkten till radarn för att kunna utöva Strilradarledning (SRL) och bl a överföra Funktionslägesorder
- SBÖ-dataöverföringen skall kunna vara krypterad alternativt okrypterad.

- SBÖ-dataspridaren skall medge överföring av krypterad funktionslägesorder (FLO) till radaranläggningar av typ PS 860 och PS 870 (CFV skrivelse H 371:6507, 1984-09-27).
 - SBÖ-dataspridarnas tillgänglighet skall vara hög vilket medförde och krav på viss redundans.

Den sammanställda kravbilderna medförde att ca 120 SBÖ-dataspridare anlades i FTN nätanläggningar. Eftersom trunkkapaciteten i ATL inte var dimensionerad för en så stor mängd långtidsuppkopplade förbindelser byggdes spridarna till att börja med som "stela" spridare och konverterades sedan successivt under andra halvan 1980-talet till förmedlade spridare, allt eftersom trunk- och viakapaciteten förbättrades.

3. UTRUSTNING I SPRIDNINGSPUNKT,RADAR OCH CENTRAL

3.1 FUNKTION

3.1.1 Inledning

Som beskrivs i kapitel 1 är funktionsprincipen i SBÖ-dataspridaren att SBÖ-data skall överföras från radar på en stel eller förmedlad förbindelse till spridaren. I spridaren regenereras SBÖ-data och distribueras till upp till 6 centraler på stela eller förmedlade förbindelser. En av centralerna skall vara överordnad och sända höghastighetsdata genom spridningspunkten till radarn.

Dataöverföringshastigheten på höghastighetskanalen är 4800 bit/s.

Två SBÖ-dataspridare kan kopplas i tandem så att en spridare kan sprida SBÖ-data från utgången på en annan spridare.

SBÖ-dataspridarens grundfunktion vid uppkoppling av förbindelser är passiv B-abonment-dvs den besvarar inkommande anrop på en linje och håller förbindelsen uppkopplad så länge den detekterar inkommande bärvågssignal. När förbindelsen bryts och bärvågssignal inte längre detekteras kopplas förbindelsen ner (Hook on). SBÖ-dataspridaren kan göras aktiv vilket innebär att upp- och nedkoppling sker från spridaren. När spridaren är aktiv fjärrstyrs upp- och nedkoppling via låghastighetskanalen/ (även kallad Backkanal) i överordnad centrals modem alternativt via en separat dataförbindelse. Låghastighetskanaler och den separata datakanalen är anslutna till spridarens Backkanalväljare (BKV) som är ansluten till DCE-14 styrkanal via vilken DCE-14 kan styras och funktionsövervakas. Normalt har överordnad central sin låghastighetskanal kopplad till DCE-14 styrkanal och kan således även styra och övervaka kopplingsstatus. Vid uppkoppling av den separata dataförbindelsen- från t ex överordnad driftcentral- övergår accessen till DCE-14 styrkanal och manövrätten av DCE-14 till denna .

Följande utrustningstyper ingår i den ovan beskrivna SBÖ-dataspridaren:

Utrustning	M-nr	Spridn.punkt	Radarda	Central
DCE-14,	M3982-142111,	1		
DT 135, DT 133	M3981-135109 M3981-133010	7/spridare	1-2	1 st/DBU-port
Kry 970	M3858-970010		1-2	1 st/DBU-port
DT-122	M3981-122110	1		
DSD	M3947-900010	2-3		
BKV	M3947-900020	1		
DPU	M3991-990879	2		

Målsättningen har varit att alla SBÖ-dataspridare skall ha samma grundbestyckning som medger passiv spridningsfunktion. För att uppnå denna funktion erfordras DCE-14, modemer, DSD och DPU.

I de driftfall som kräver aktiv spridningsfunktion kompletteras spridaren med backkanalväljare (BKV) och/eller modem och separat dataförbindelse.

I PS-15 används modemens låghastighetskanaler för fjärrkontroll av radarn från en FjärrKontrollUtrustning (FKU) i överordnad central. Spridaren är i dessa driftfall kompletterad med en DSD för låghastighetskanalerna samt med en separat dataförbindelse för styrning av DCE-14.

FTN/ATL

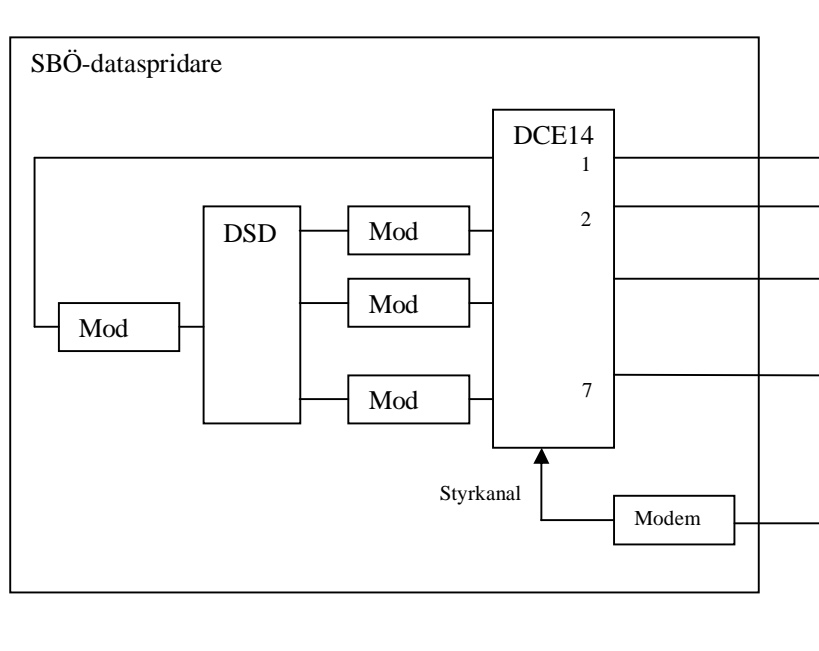


Fig 3.1 Aktiv spridare för förmedlad SBÖ med separat dataförbindelse för styrning av DCE-14.

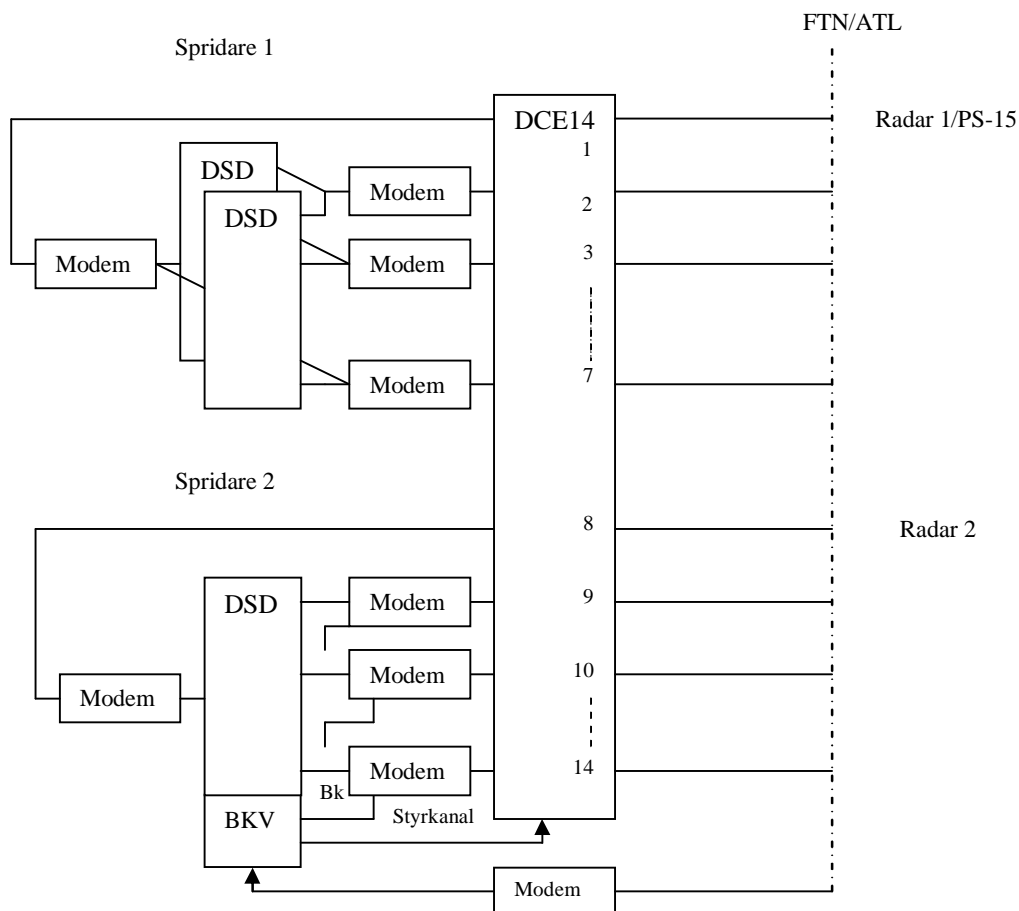


Fig 3.2 Två SBÖ-spridare med gemensam DCE-14 , Den ena spridaren är avsedd för PS-15 och utrustad med dubbla DSD- en för hög- och en för låghastighetskanalen. Den andra spridaren har en DSD och en BKV och är anpassad till radar typ PS-860 alt PS-870

3.2.1 Allmänt

Som framgår av det tidigare fungerar SBÖ-spridaren enligt principen digital spridning, vilket innebär att varje förbindelse terminerar med ett modem. Modemernas datagränssytor (V.24) är, via mellankopplingsutrustning av typ Data Patch Unit (DPU), ansluts till en multidropenhet-DIGITAL SHARING DEVICE (DSD) som distribuerar SBÖ-data från radar till upp till 6 modemportar samt styr genomkoppling av en returkanal från överordnad central till radar. Funktionsprincipen för genomkoppling av returkanalen i DSD är att den central som först sänder data genomkopplas DSD- Data Contention-och behåller denna genomkoppling tills den upphör att sända data varvid valfri annan central kan erhålla genomkoppling genom att börja sända data.

Centraler som inte sänder data mot radar skall sidlägga till logisk "1" mot SBÖ-spridaren och ha kryptosändaren avstängd genom att styrledare 105 är satt LÅG.

Funktionen används för överföring av SRL-data (FLO) på höghastighetskanalen från överordnad central till radar.

I denna typ av SBÖ-spridare är samtliga låghastighetskanalers datagränssytor i modemerna anslutna till en BackKanalVäljare (BKV) som styrs från DSD (Ledare 120) så att Överordnad centrals låghastighetskanal kopplas ut mot DCE-14 styrkanal och ger rätt till styrning och övervakning av DCE-14. Till BKV finns även en gränssyta för anslutning av en separat dataförbindelse för styrning av DCE-14 från t ex överordnad driftcentral. Denna dataförbindelse har högre prioritet än modemens låghastighetskanaler och övertar kontrollen av DCE-14 när den aktiveras.

Styrning av DCE-14 görs från central eller driftcentral med en pc som har kapacitet att samtidigt övervaka och styra 4 stycken DCE- med hjälp av dataprogrammet STYR-14

I de SBÖ-spridare som är avsedda för PS-15 är låghastighetskanalen reserverad för överföring av övervaknings- och manöverdata från en FunktionsKontroll Utrustning (FKU) som distribueras och genomkopplas i en separat DSD på samma sätt som beskrivits för DSD för höghastighetskanalen. I denna typ av SBÖ-spridare används inte någon BKV utan styrning av DCE-14 sker genom en separat dataförbindelse eller i samverkan med annan intressent. Normalt så betjänar en DCE-14 två SBÖ-spridare som åskådliggörs i Bild 2.2.

Beträffande användningen av DPU, som nämndes inledningsvis i detta avsnitt, så är det en mellankopplingsenhet för datagränssytor som underlättar vid felsökning och omkonfigurationer i SBÖ-spridaren men som i övrigt inte påverkar funktionen.

Till ATL ansluts modemernas 4-trådiga linjegränssnitt med DCE-14 som är en uppkopplingsutrustning som ansluter till ATL i ett 6-trådigt gränssnitt med modemets 4-trådiga gränssnitt kompletterat med 2 signaltrådar (s och m) för linje- och registersignalering enligt signalschema D1-(Diskontinuerlig signalering med funktionalitet motsvarande telefonapparat i vad gäller detektera anrop, hantera klyka adressering samt utöver detta detektera olika typer av tonbesked).

DCE-14 grundinställning (Default) är att samtliga linjer är inställda för automatsvar och aktiv linjeövervakning. Den kommer alltså att besvara inkommande anrop och förbli uppkopplad så länge som modemmet lämnar bärvågssignal (109). När bärvågssignalen försvinner sker nedkoppling. Denna funktionsmod medger motsvarand”meet me”-konferens där radar och centraler ringer in och SBÖ-spridaren är passiv.

Om DCE-14, via styrkanalen, beordras att bli aktiv och ringa ett abonnentnummer (t ex till obemannad anläggning/radar) så verkställer den uppringning, uppkoppling och linjeövervakning. Förbindelsen förblir uppkopplad tills kommando om nedkoppling erhålls eller bärvåg försvinner. Efter nedkoppling på grund av bärvågsförlust gör DCE-14 automatiskt återuppringning.

Det är möjligt beordra DCE-14 att vara aktiv och uppringande på alla linjer om man vill ha fullständig kontroll på vilka som är anslutna och att inga obehöriga är anslutna. Hur SBÖ-spridaren används i detta avseende är användarnas ansvar och SBÖ-spridaren funktion medför inga begränsningar utan medger full flexibilitet.

3.2.2 DCE-14, M 3982-142111



DCE-14 kan anslutas till upp till 14 förbindelser i ATL. En DCE -14 kan användas för flera SBÖ-spridare.

DCE-14 Abonentgränssnitt består av 4 "taltrådar" samt bärvågssignal (109) och signaljord (102). Till detta gränssnitt ansluts modemets linje samt de två nämnda V.24-ledarna.

DCE-14 linjegränssnitt består av 4 "taltrådar" och 2 signaltrådar (s och m). Signaleringen på signalledarna är diskontinuerlig D1-signalering enligt signalschemat för DR-KR.

Nummervisning sker med tonsignalering (DTMF). Principiell inkoppling av förbindelse framgår av Figur 3.3.

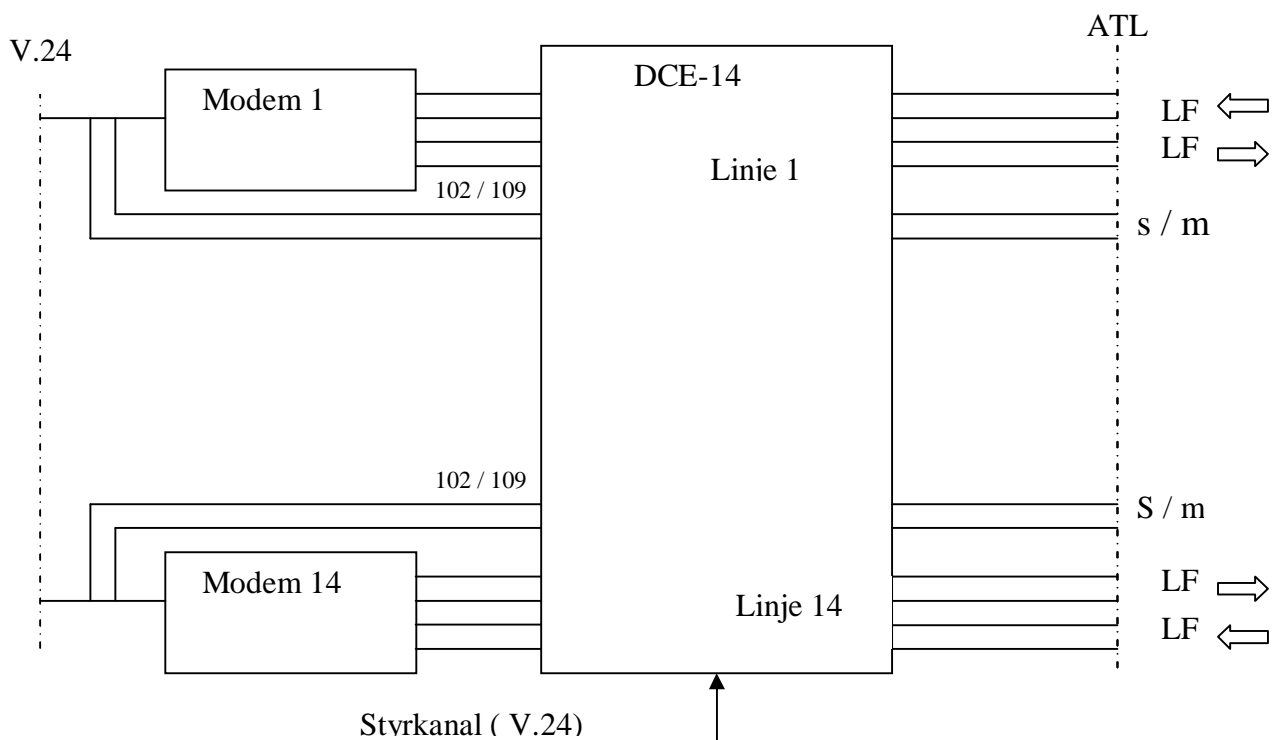


Fig 3.3 DCE-14. Anslutningar

Vid uppkoppling av förbindelser från DCE-14 kan endast en linje åt gången kopplas upp. Vid flera inkommande anrop placeras dessa i kö med hänsyn till prioritet.

Styrning av DCE-14 som upp- och nedkoppling av förbindelser, utgående anrop, meddelanden om och besvarande av inkommande anrop samt styrning och funktionsövervakning sker över en asynkron datakanal (V:24) som benämns styrkanal. I styrkanalens gränssnitt ansluts V.24-ledarna 102,103, 104, 105, 108.

I SBÖ-spridare, som aktivt skall kunna hantera upp- och nedkoppling till radarstationer och centraler kopplas DCE-14 styrkanal via BKV till överordnad centrals modems låghastighetskanal alternativt till en separat dataförbindelse och en fjärransluten dataterminal som övervakar och styr DCE-14 med kommandon som beskrivits tidigare.

DCE-14 fungerar härvid enligt följande:

-På linje, som inte via styrkanalen beordrats uppkopplad, kommer DCE-14 att fungera som en automatsvarande enhet med övervakning av bärvåg. Vid bärvågsförlust verkställer DCE-14 nedkoppling och besvarar därefter nästa inkommande anrop.

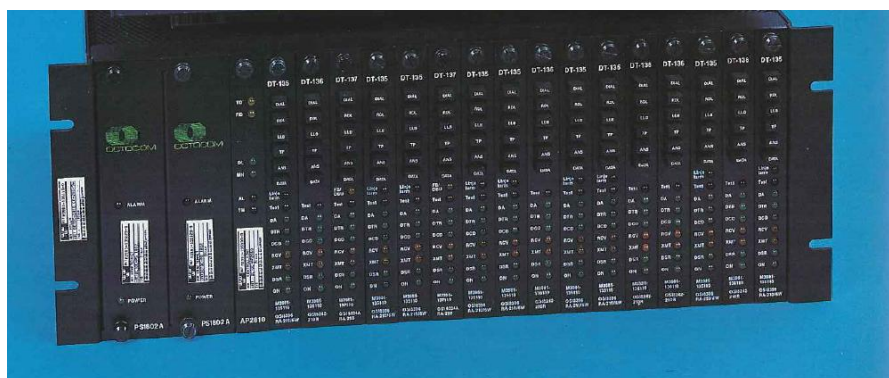
-På linje, som via styrkanalen beordrats uppkopplad, verkställer DCE-14 uppkoppling och övervakar bärvågen. Vid bärvågsförlust verkställer DCE-14 nedkoppling och därefter återuppringning till beordrat abonnentnummer.

-På linje, som via styrkanalen beordrats nedkopplad, verkställer DCE-14 nedkoppling och besvarar därefter nästa anrop.

I ATL är SBÖ-spridarna kategoriserade som sluten användargrupp och kan endast anropas av abonnenter tillhörande samma kategori.

Till ATL ansluts SBÖ-spridare med individuellt abonnentnummer för radar och med gruppnummer för centralerna.

3.2.3 Modem DT 135, M3981-135109 och/alternativt DT 133, M3981-133010



Dataöverföringshastigheten är 4800 Bit/s, synkront, full duplex på 4-trådiga förbindelser. Modemen har en automatisk adaptiv utjämnare. Synkroniseringsmässigt är modem i SBÖ-spridaren slavar till modemen i radarn "Master". Utöver huvudkanalen (4800 Bit/s) har DT 133 och DT 135 en låghastighetskanal för 75 Bit/s asynkron dataöverföring enligt CCITT rek. V.23.

Låghastighetskanalen kopplas alternativt:

- via BKV till DCE-14 styrkanal.
- via DSD till radar modemens låghastighetskanal.

I datagränssnittet (V.24) finns data- och styrledare för både hög- och låghastighetskanal.

För höghastighetskanalen används följande V.24-ledare 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114, 115. Till DCE 14 ansluts ledarna 102 och 109 medan övriga kopplas till DSD via DPU.

För låghastighetskanalen används V.24-ledarna 102, 118, 119, 120 och 122. Låghastighetskanaler för modem anslutna mot centraler ansluts direkt till BKV alternativt DSD. Låghastighetskanalerna för modem anslutna mot radar ansluts till DPU.

SBÖ-spridarna är till största delen bestyckade med den tredje och fjärde generationen modem benämnt DT 135 och DT 133. Vi hade även en process att bygga bort leverantörsberoendet i vad gällde modem och vi hade tre driftfall under olika tidsfaser vid övergång till modem enligt CCITT-rec V.27 bis:

- Spridartyp 1, ”Stel spridare”
I detta driftfall kan modemerna DT112, DT120 och DT133 användas. Utmärkande för driftfallet är att CODEX crypto-scrambler och 8-punkters QAM modulation används.
- Spridartyp 2, ”Uppringd spridare” med möjlighet att ansluta radar och central med DT120 och DT133. I detta driftfall kan modemerna DT120 och DT133 användas. Utmärkande för driftfallet är att CODEX crypto-scrambler och 8-punkters QAM modulation används.
- Spridartyp 3, ”Uppringd spridare” med möjlighet att ansluta radar och central med modem som följer V.27bis.
I detta driftfall kan modemerna DT133, DT135 och andra modem som följer V.27bis användas. Utmärkande för driftfallet är V27bis.

För att bygga bort leverantörsberoendet erfordrades att DT-112 och DT120 avvecklades vilket utfördes omkring 1993.

3.2.4 Delningsenhet DSD, M3947-900010

Som Delningsenhet används Codex Data Sharing Device (DSD). DSD gör det möjligt för upp till 6 modemer (subkanaler) att dela en anslutning till ett mastermodem. Data från mastermodemet sänds till alla subkanaler samtidigt medan ett subkanalmodem kan sända data till mastermodemet. Vilket subkanalmodem som kan sända data till mastermodemet väljs av logik i DSD. Subkanalmodem som inte valts är utestängt. Vilket subkanalmodem som får sända bestäms genom Data Contention. Data Contention innebär att den Subkanal som först sänder data får sända medan övriga utestängs. När valt subkanalmodem upphör sända tillåts valfritt annat modem att sända.

I DSD finns också en buffert för mottagna data från subkanalmodem. Inläsning i bufferten sker med taktsignal 115 från subkanalmodemet. Utläsning av bufferten sker med taktsignal 114 till Master-modemet. Bufferten ackumulerar upp till 8 bitslip,

DSD används också i de SBÖ-spridare som använder modemens låghastighetskanaler för styrning och funktionskontroll (FKU) av radar. I denna funktion skall DSD vara inställd för asynkron mod och val av subkanalmodem som får sända data mot mastermodemet sker genom styrledarstyrning - ledare 122 från modem (Bärvåg, låghastighetskanal) till DSD ledare 107.

3.2.5 Backkanalväljare, BKV, M3947-900020

Backkanalväljaren är uppbyggd så att varje enhet består av 2 multiplexorer för genomkoppling av 1 av upp till 6 anslutna låghastighetskanaler (backkanaler). Vilken låghastighetskanal i multiplexor 1 eller 2 som skall genomkopplas respektive multiplexor styrs med V.24 - ledare 120 från DSD. Den subkanal vars höghastighetskanal genomkopplas DSD får alltså låghastighetskanalen genomkopplad.

I BKV görs sedan ett andra val av multiplexor 1 eller 2 skall lämna utsignal från BKV. På BKV finns en omkopplare med vilken det går att välja följande:

- Multiplexor 1 lämnar utsignal från BKV.
- Multiplexor 2 lämnar utsignal från BKV.
- Automatik.

När automatikläget väljs kommer den låghastighetskanal som först väljs i multiplexor 1 eller 2 att lämna utsignal från BKV. Från modemernas låghastighetskanaler genomkopplas V.24 ledare 102, 118, 119. På utgången från BKV ansluts dessa ledare som 102, 103, 104 och hög nivå ansluts till ledare 108. BKV utgång ansluts till DCE 14 styrkanal, se fig 2.10.

År 1992 modifierades BKV på så sätt att den kompletterades med en extra ingång för datagränssnitt för anslutning av en separat dataförbindelse samt ett relä som ger högsta prioritet till denna dataförbindelse vad gäller anslutning till DCE-14 styrkanal vilket innebär att BKV blockerar genomkoppling av backkanaler när den separata dataförbindelsen är aktiv och sänder data.

3.2.6 Datapatchenhet DPU, F3320-000001

Som Datapatchenhet i SBÖ-spridaren används Spectron DPU-24M med 16 st patch moduler.

Varje DPU-24M innehåller en Monitor modul av Typ IDU-24.

I IDU kan 10 stycken V.24-ledarna monitoreras på lysdioder.

Till varje Patchenhet hör 5 st speciella patchkablar, DPU-2403SS som kan användas för omkonfigurering och monitorering av V.24 kanaler.

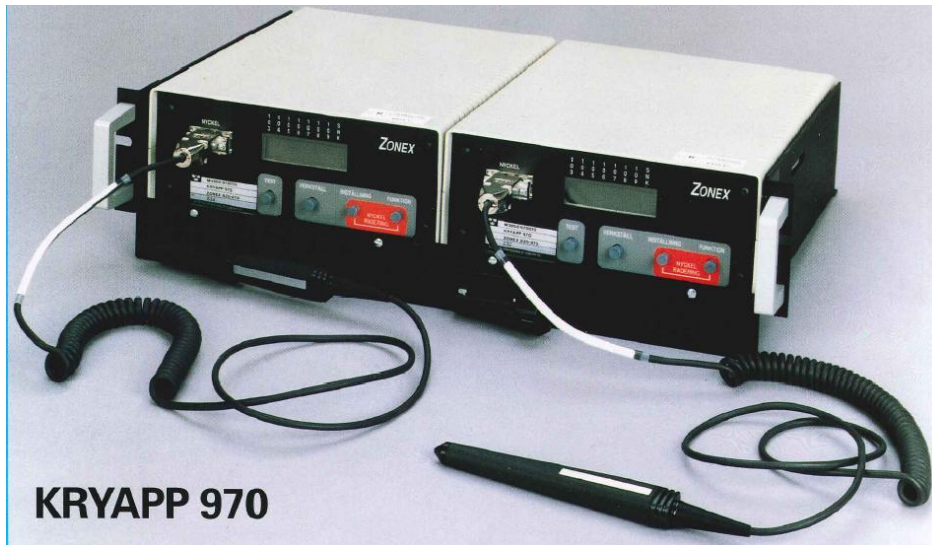
Normalt, när inga patchkablar är anslutna till DPU-24M, genomkopplas alla V.24-ledare. Varje patchmodul innehåller följande 3 chassis patchkontakter:

- en brytjack för signal från DTE.
- en brytjack för signal till Modem.
- en parallelljack för monitorering.

Om patchkabeln ansluts till endera av brytjackarna Modem/DTE bryts genomkopplingen i patchenheten och aktuellt V.24 gränssnitt kopplas ut på patchkabeln vars andra kontakt kan anslutas valfri brytjack DTE/Modem i en annan patch modul.

Ansluts patchkabeln mellan parallelljack och monitormodul presenteras tillståndet på dataledare och de viktigaste styrledarna i aktuellt V.24 gränssnitt.

3.2.7 Kryptoapparat 970, M3858-970010



Kryapp 970 är konstruerad för kryptering och dekryptering av radar- och måldata i form av 200- och 104-meddelanden. Den är dimensionerad för kommunikation med full duplex och maximal överföringshastighet vid SBÖ-dataöverföring med 200-meddelanden är 4800 bit/s .

Kryapp 970 ansluts i radar respektive central mellan Extraktor/DBU (DTE-gränssyta) och modemets datagränssyta (DCE-gränssyta).

I DTE-gränssytan överförs okrypterade 200-meddelanden i en smalbandig dataström och i DCE-gränssytan till modemmet överförs krypterat data till modemmet.

Det kryptologiska systemet kräver att kryptosynkronisering överförs i DCE-gränssnittet vilket innebär att mer data sänds i DCE-gränssnittet än i DTE-gränssnittet. För att detta skall vara möjligt komprimeras okrypterat indata i DTE-gränssnittet så att data för kryptosynkronisering skall rymmas i DCE-gränssnittet utan att DTE-gränssnittets inbuffert överfylls.

Komprimering möjliggörs genom att redundant information (startkod, skiljenolla, paritetsbit) tas bort före kryptering, Efter dekryptering återförs denna information till mottaget data.

Det komprimerade datat kompletteras med data för kryptosynkronisering samt omformatering av det krypterade datat . I det data som överförs på DCE-gränssnittet förekommer två typer av ramar: synkram och dataram. Ramarna påminner om HDLC-ramar. Synkramen används för synkronisering av krypto. Dataramen används för överföring av det krypterade datat. Som utfyllnad mellan ramar sänds 7eh (Ramsynk). Dataramarna är sekvensnumrerade (1-15) för att mottagaren skall upptäcka om någon dataram tappats. Upptäcks fel i turordningen avslutas mottagningen och ny synkram inväntas för att därefter återuppta dekrypteringen

Kryptosynkramen innehåller styrinformation, yttre nyckel (40 bit) och inre nyckel (32 bit) och den överförs med varje block av 15 krypterade delmeddelanden som består av 48-88 bitar.

DTE- och DCE-gränssytor är enligt CCITT std V.24 och styrledare 105, 06 107, 108, 109 samt taktledare 113, 114, 115 används för att kontrollera kommunikationen mellan DBU-krypto-modem över data ledarna 103 och 104. Orsaken till att kryptosynkronisering överförs med varje överföring av data i ett 200-meddelande är att endast överordnad central kan kommunicera med full duplex mot radarns krypto genom SBÖ-spridaren och begära omsynkronisering medan övriga centraler endast har möjlighet att koppla ner.

I de tidigare typerna av krypton KRY 960 och KRY 961 för SBÖ avbröts dataöverföringen ungefär var trettionde sekund för synkronisering och nyckelöverföring och det var inte acceptabelt.

4 Förkortningar

ATL	Automatisk Förmedling av Teletrafik i FTN
BKV	BackKanalVäljare
DCE	Data Circuit terminating Equipment
DPU	Data Patch Unit
DSD	Data Sharing Device
FTN	Försvarets TeleNät
MILTEX	Militär Textöverföring
MILPAK	Militärt landsomfattande Paketförmedlingsnät
MTK	MarkTeleKontor

5 Sammanfattning/ Epilog

Systemet för överföring av SBÖ-data via förmedlade spridare anslutna till ATL började införas 1985 och är fortfarande i drift och den tekniska livslängd (25 år) som krävdes i PTTEM uppnås inom ett par år. Avveckling av systemet med förmedlade SBÖ-spridare planeras ske inom ett år och det kommer att ersättas med SENDNET som kommer att överföra Radar- och manöverdata i FM IP-nät. Erfarenheterna av drygt 20 års användning och drift av SBÖ-datadistribution via spridare i ATL är i huvudsak positiva, men har inte varit helt problemfritt, och kan sammanfattas enligt följande:

-SBÖ-spridarna har uppfyllt kraven i PTTEM samt har varit anpassningsbara till nya och ändrade förutsättningar.

-Användarvänligheten har varit acceptabel m h a, bland annat STYR 14.

-Driftsäkerheten har varit bra.

-Problem med överföring av SBÖ-data har för det mesta varit relaterade till brist på kapacitet och /eller transmissionsstörningar i ATL/FTN som framför allt påverkat den krypterade dataöverföringen enligt beskrivning nedan.

Under en period när FTN digitaliserades fanns inget system för gemensam synkronisering av nätet och de olika nätelementen (Nätväxlar, multiplexorer etc) arbetade plesiokront i förhållande till varandra vilket medförde att det relativt ofta förekom transmissionsstörningar i form av ”slip” dvs korta avbrott som uppstår när olika nätelements klockor driver i förhållande till varandra.

Ett sådant avbrott, som inte märks vid talkommunikation, förstärktes i modem och krypto så att ett avbrott motsvarande mindre än 1 ms kunde förstöra ett komplett krypterat 200-meddelande bestående av 1000-1500 bitar. Sedan synkroniseringen i nätet åtgärdats och kryptots protokoll för överföring av krypterat data modifierats har dataöverföringen fungerat acceptabelt.

6 Referensförteckning

Ref	Dokumentnamn	Utgivare
1	SBÖ-dataplan, CFV skrivelse KH820:610, 1083-03-05	CFV
2	PTTEM SBÖ-spridare, CFV skrivelse H 820:6676, 1985-11-08	CFV
3	Överföring av FLO till radaranläggningar typ PS-860 Och PS-870, CFV skrivelse H371:6507, 1984-09-27	CFV
4	PM FMV-F:LT 175/80, SBÖ-spridning....	FMV
5	DCE-14, Datablad	SATT
6	STYR 14, Beskrivning,K1-04:0137, 2004-04-22	AerotechTelub

