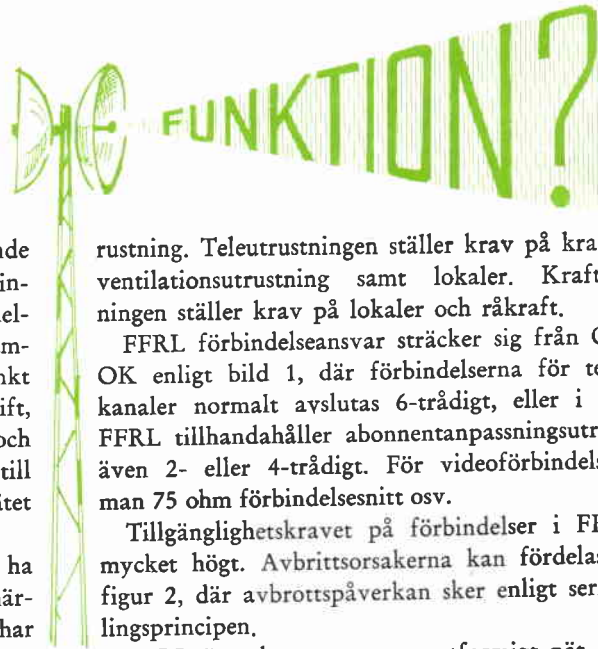


## Försvarets fasta radiolänknät (FFRL)



är ett allmänt förbindelsenät med landsomfattande teleförmiddling för totalförsvaret, dvs abonnenter inom krigsmakten och civila förvaltningar. Förbindelserna i FFRL utgörs av telefoni-, data-, program- och videokanaler. Ur drift- och underhållsynpunkt utgör FFRL ett förbindelsenät i kontinuerlig drift, där man ställer vissa krav på trafikillgänglighet och kvalitet. Kraven har på senare år ökat väsentligt till följd av att nätets omfattning har ökat samt att nätet får förmedla alltmer avancerade signaler.

FFRL har även succesivt ändrat status från att ha utgjort alternativförbindelser till att utgöra primärförbindelser för totalförsvaret. Dessa förhållande har skapat ett behov att ändra underhållet av FFRL, dvs införa funktionsunderhåll för att tillmötesgå de öka-

rustning. Teleutrustningen ställer krav på kraft- och ventilationsutrustning samt lokaler. Kraftutrustningen ställer krav på lokaler och råkraft.

FFRL förbindelseansvar sträcker sig från OK till OK enligt bild 1, där förbindelserna för telefonikanaler normalt avslutas 6-trådigt, eller i de fall FFRL tillhandahåller abonnentanpassningsutrustning även 2- eller 4-trådigt. För videoförbindelser har man 75 ohm förbindelsesnitt osv.

Tillgänglighetskravet på förbindelser i FFRL är mycket högt. Avbrottsorsakerna kan fördelas enligt figur 2, där avbrottspåverkan sker enligt seriekopplingsprincipen.

FFRL är utbyggt som ett rutformigt nät. Genom detta erhåller man en redundans och ökad förbindel-

## Funktionsunderhåll innebär att förebyggande utrustningsunderhåll ersätts av förbindelsestyrt underhåll.

### Funktionsunderhållets målsättning är

- Ökad kvalitetsövervakning
- Ökad trafikillgänglighet
- Minskade punktinsatser på utrustningar
- Minskad total underhållsinsats

de förbindelsekraven. I tillgängligheten för FFRL inräknas även avbrott beroende av förebyggande underhåll p g a att nätet i huvudsak befinner sig i kontinuerlig drift. Underhållet av FFRL blir därför extra känsligt.

Funktionsunderhållet medför i stort

- införande av förbindelsestyrt underhåll för teleutrustning med förebyggande kontrollmätningar av förbindelseparametrar i OK-stativ (omkopplingsstativ) samt tillsyn av teleutrustning endast vid behov (undantag för viss äldre utrustning). Behovet styrs av utfallet från förbindelsemätningen,
- samordning för underhåll av tele-, kraft- och miljöutrustning beträffande tekniska kvalitetskrav och underhållstillfällen.
- samordning mellan abonnent och FFRL.

FFRL består materiellt av tele-, kraft-, ventilationsutrustning samt lokaler.

Kravberoende föreligger mellan de olika materiellområdena. En förbindelse A-B ställer krav på teleut-

stillgänglighet för förbindelserna då dessa är förmedlingsbara i knutpunkter genom manuell omkoppling eller med automatväxlar (AKE). AKE är i hu-

Forts sid 35

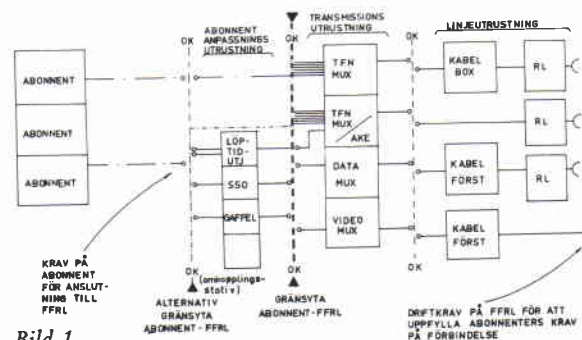


Bild 1.

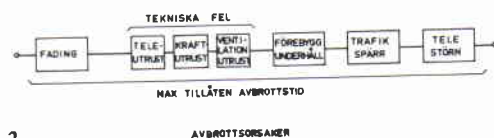


Bild 2.

## ◆ Funktions... forts

vudsak att betrakta som interna förmedlingsväxlar. I de flesta fall är den radiofrekventa delen av förbindelserna dubblerad, antingen med en gemensam reservkanal, flera trafikkanaler eller med en reservkanal per trafikkanal. Omkoppling till reservkanal sker automatiskt vid avbrott eller vid hög brusnivå i trafikkanalen.

FFRL kan delas in i 3 huvudgrupper

1. Stomnät (landsomfattande)
2. Regionalt nät med fjärranslutning till stomnät
3. Regionalt nät med lokalanslutning

Ur abonnentsynpunkt utgör FFRL ett allmänt förbindelsenät och är dimensionerat för en viss trafikbelastning. Störnivån vid överbelastning i nätet växer mycket snabbt p g a intermodulationsbrusökning. Varje abonnent tillåts därför belasta nätet med ett visst nominellt maxvärde, beroende på informationstyp. FFRL producerar ett visst brustillskott i förbindelserna som abonnentutrustningen måste vara anpassad att tåla.

Det nuvarande underhållet av RL-nätet sker förebyggande per utrustning och "hopp". Underhållsinsats är styrd i tillsynsföreskrifter för respektive utrustning. Tillsynerna sker i allmänhet med en mindre driftkontroll månads- eller kvartalsvis och större kvalitetskontroll halvårs- eller årsvis.

### Vid behov

Underhållskriteriet i tillsynsföreskrifterna är att samma underhållsnivå är fastställd för samtliga sträckor inom gruppindelningarna: lokalnät utan fjärranslutning, lokalnät med fjärranslutning och stomnät. Översyn av RL-materiel sker endast vid behov, där behovet styrs av resultatet från tillsyn eller av direkta fel. Vid funktionsunderhåll går man här ett steg längre med tillsyn av utrustningar endast vid behov. Behovet av tillsyn på utrustningar styrs då av resultatet från förbindelseunderhållet.

Det nuvarande förebyggande apparatunderhållet stör förbindelserna i alltför hög grad. Det ger ej erforderlig kvalitetsövervakning på förbindelserna. F n sker ingen styrd samordning av underhåll på tele-, kraft- och ventilationsutrustningar, vilket även bidrar till försämrade trafikillgänglighet. Den hittillsvarande underhållsutvecklingen inom FFRL har lett till att färre mätningar utförs vid de förebyggande tillsynerna samt att tidsintervallen har förlängts.

Totalt har man kunnat bibehålla nätets prestanda med minskad underhållsinsats genom att det avhjälpande underhållet inte har ökat i någon större omfattning vid minskad förebyggande insats.

Vid funktionsunderhåll tar man således steget fullt ut och stryker de förebyggande apparattillsynerna samt ersätter dessa med förebyggande "tillsyner" av förbindelser. Vidare samordnar man underhållet av telekraft och ventilationsutrustning FFRL.

Förutsättningen för funktionsunderhåll är då att felutfallet hos enskilda utrustningar inte ökar märkbart om det förebyggande underhållet för dessa upphör. Med fel avses här, förutom rena avbrott, det

förhållandet att givna toleranser i mätparametrarna har överskridits.

För halvledarutrustningen avser man införa funktionsunderhåll generellt. För en del rörutrustningar behåller man en viss grad av förebyggande apparatunderhåll.

### Norm FFRL

Första målsättning med funktionsunderhåll är revidering av samordningskraven mellan abonnent och FFRL samt utarbetande av NORM FFRL. I andra hand avser man samordna kraven på tele-, kraft- och ventilationsutrustningen i FFRL. Normen FFRL utgör en referenshandling för kommunikation mellan abonnent och länknät samt för utbyggnad och underhåll av länknätet.

Uppläggningsen av funktionsunderhållet illustreras i bild 3.

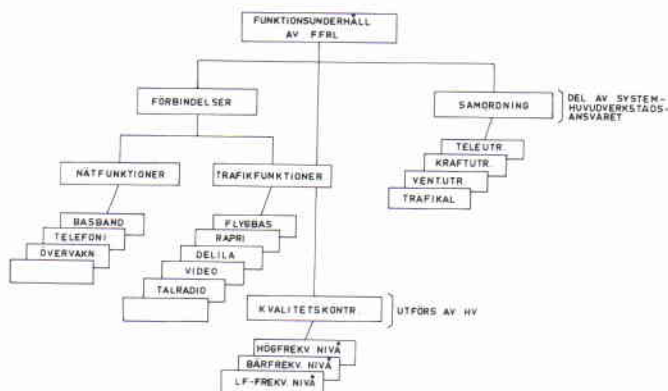


Bild 3. Uppläggning av funktionsunderhåll.

Systemhuvudverkstad för FFRL är CVA, som samtidigt är apparathuvudverkstad. CVA samordnar därvid underhållet för kraft- och teleutrustningar vad beträffar prestanda och tillgänglighet.

Underhåll av förbindelser delas upp i nätfunktioner och trafikfunktioner. Med nätfunktioner avses här basbandskanaler och LF-kanaler inom FFRL. En basbandskanal utgör ett basband mellan två närliggande OK-stativ i en förbindelse där basbandet är förmedlingsbart, se bild 4.

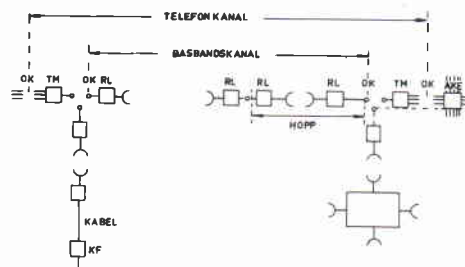


Bild 4. Maska i FFRL.

I FFRL förekommer ett antal typer av basbandskanaler med olika bandbredd och som identifieras med bokstavsbezeichnungar.

Underhållet av nätfunktioner utförs för basbandskanaler genom kvalitetsmätningar och funktionskontroll av förbindelseparametrar enligt separata UFF (underhållsföreskrift funktion) för de olika basbanden. LF-kanalerna (telefonkanaler) avser man över-

Forts sid 36 ◆

## ► Funktions . . . forts

vaka genom en inbokad telefonkanal per 120-, 60- eller 12-grupp för mätning. Denna övervakning kan antingen ske genom kontinuerlig registrering av mätparametrar eller genom funktionskontroll med vissa tidsintervaller.

Beträffande HF-kanaler (högfrekvenskanal eller radiofrekvenskanal) utförs ingen förebyggande kvalitetskontroll då kvalitetsförsämring över det tillåtna i dessa ger utslag i basbandsmätningarna.

För vissa större trafikfunktioner upprättar man på FFRL-sidan underhållsföreskrifter i form av "Funktions- och kvalitetskontroll" abonnent-abonnent med FFRL integrerat.

Enligt dessa kontrollerar man om rätt anpassning av abonnent till länknät föreligger och om abonnentens trafik fungerar när denna är förmedlad via FFRL. Vidare kontrollerar man förbindelsekvaliteten mellan abonnentens anslutning till FFRL och till närmaste knutstation i FFRL.

Kvalitetskraven vid funktionsunderhållet läggs på ett betryggande avstånd från lägsta acceptabla värden utan att därför vara för pressande, se bild 5.

Underhållsnivån är ständigt utsatt för penetrering. Förstagångsättning av underhållsnivån sker enligt ansatsmetod. Generellt sätter man numera till att börja med hellre för låg underhållsinsats än för hög för att på så sätt exponera svagheter och modifieringsbehov.

För att verifiera att gjorda underhållsinsatser är riktiga eller att tillräckliga insatser har gjorts utför

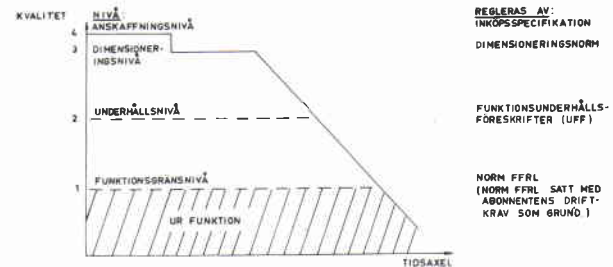


Bild 5.

hvst utöver den kvalitetsövervakning som innefattas i funktionsunderhållet, selektiva kvalitetskontroller i nätet med parameteruppföljning i form av:

- Avbrottsregistrering med pilotskrivare
- Fadingregistrering
- Brusnivåregistrering
- Signálnivåregistrering

Funktionsunderhållet, som erfordras för att uppfylla förbindelsekraven, ställer större krav på utrustningarna. Med införandet av funktionsunderhåll exponerar man erforderligt modifieringsbehov på utrustningar, eller krav på ersättning av utrustning, för att denna skall kunna uppfylla förbindelsekraven.

Funktionsunderhållet är även motiverat ur rationaliseringssynpunkt då det innebär en totalt sett minskad underhållsinsats. Man eftersträvar att nuvarande underhållsresurser på B- och C-nivå skall vara tillräckliga även för den planerade utbyggnaden som i stort sett innebär fördubbling av antalet kanalkilometer.

H Broberg, CVA