

2010-12-01

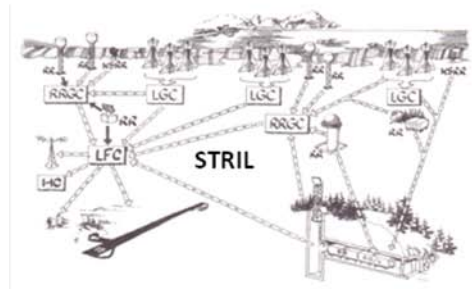
# Avgörande faktorer för markteleunderhållssystemets effektivitet

Örjan Eriksson

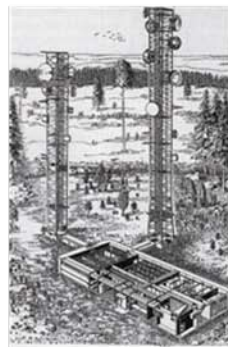
F04/10



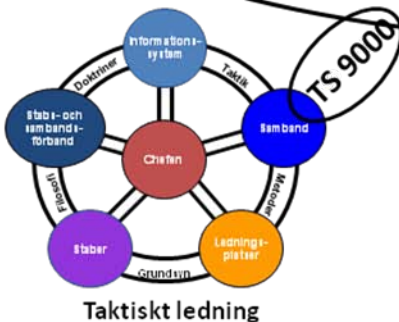
Flygledning



Väder



FTN



Taktiskt ledning



Flygbas



Kustradiostation

MTN

# Avgörande faktorer för markteleunderhållssystemets effektivitet

## Innehållsförteckning

1.	Dokumentets syfte.....	2
2.	Sammanfattning.....	2
3.	Faktorer av vikt för markteleunderhållssystemets funktion och utveckling.....	2
3.1	Förutsättningarna utgående från alliansfriheten och neutraliteten.....	2
3.2	Tydlig gemensam målbild .....	3
3.3	Tydliga och stabila roller för aktörerna .....	3
3.4	Metodik för upphandling och planering av underhåll.....	3
3.5	Stabila infrastrukturer .....	3
3.6	Styr- och uppföljningssystem .....	3
3.7	Förmåga att styra systemtillgängligheten .....	4
3.8	Resurs- och kompetensförsörjning.....	4
3.9	Organisationsutveckling .....	4
3.10	Teknikutveckling .....	4
4.	Är markteleunderhållssystemet unikt eller en generisk del av underhållssystemet för flygmateriel?.....	5
5.	Jämförande analys mot dagens system med ”köp nu och från hyllan” enligt nuvarande materielanskaffningsstrategi.....	5
6.	Vad krävs idag vid anskaffning och underhåll för en hög kostnadseffektivitet i underhållet? .....	6
Bilaga 1	Dimensionerande förutsättningar och ”processer” för markteleunderhållssystemet	
Bilaga 2	Försvarsmaktens materielförsörjningsstrategi	

## 1. Dokumentets syfte

Dokumentet är en fortsättning på "Markteleunderhållssystemet under tiden 1950 till 2000 FHT F17/09", som visade att några faktorer hade varit av avgörande betydelse. En analys av dessa faktorer ger en sammanfattning av intressanta erfarenheter. Härutöver görs - baserad på erfarenheter från markteleområdet - en jämförelse med den nya materielförsörjningsstrategin, som kan vara intressant beroende på att marktelemateriel anskaffats i konkurrens och i stor omfattning från utländska leverantörer.

## 2. Sammanfattning

Följande faktorer - inom ramen för en tillämpad helhetssyn - har varit av avgörande betydelse för kvalitén i och verksamheten baserad på marktelesystemen:

- Tydlig gemensam målbild
- Stabila roller för aktörerna
- Styr- och uppföljningssystem
- Förmåga att styra systemtillgängligheten
- Tillämpningen av kostnadsoptimerande metodik vid anskaffning och planering av drift och underhåll

I bilaga 1 redovisas en analys i "bladderblocksform" gjord av ett antal personer med lång och bred erfarenhet av markteleunderhållssystemet.

## 3. Faktorer av vikt för markteleunderhållssystemets funktion och utveckling

Utöver de här redovisade faktorerna fanns det en sammanhållning från centrala instanser som i vissa sammanhang benämns "den osynliga handen" och som innebar ***"en helhetssyn som spände över alla dimensionerande instrument, som utvecklades och tillämpades inom underhållsområdet. Även om de olika delområdena var av världsklass hade resultatet inte blivit bra utan en djup förståelse av den totala logistikfunktionen och delarnas inbördes beroenden"***.

### 3.1 Förutsättningarna utgående från alliansfriheten och neutraliteten

Sveriges politiska ställningstagande att vara alliansfria i fred och neutrala i krig medförde unika förutsättningar för materielanskaffningen och underhållet.

***Förutsättningar: Ambitionen att klara sig själv medförde krav på unika lösningar för materielen och att på egen hand klara driften och underhållet vid beredskapshöjning och i krig. De "tillåtande klimatet" gjorde att man vågade satsa på annorlunda metoder, mm för underhållet. Dessa metoder ledde till ett kostnadseffektivt underhåll i relation till andra länder, som mer följde strömmen ofta som en följd av att man tillhörde organisationer som NATO.***

### **3.2 Tydlig gemensam målbild**

Grunden för målbilden var en stabil hotbild. Under en stor del av tiden från femtiotalet och framåt var målbilden för de olika aktörerna och deras personal tydlig och kraven väl formulerade i TTEM och TOEM med uppföljning i olika underhållsdokument.

**Målbild: Hög tillgänglighet i systemen för incidentberedskap och kostnadseffektiv förbandsproduktion samt höga krav vid kupp och förväntade uppgifter i krig.**

### **3.3 Tydliga och stabila roller för aktörerna**

Från och med mitten av femtiotalet utkristalliserade sig en tydlig arbetsfördelning mellan de olika aktörerna i markteleunderhållet. Detta skapade en säkerhet för aktörerna i sin långsiktiga utveckling och inga större konflikter dem emellan.

**Rollfördelning: FMV hade det samlade underhållsansvaret och befogenhet att styra. Förvaltning och verkställighet på regional och lokal nivå hade olika företrädare. Driftgrupperna svarade för drift och underhåll av egen anläggning med utpunkter. De rörliga resurserna hade sitt arbetsfält mot främst obemannade anläggningar. Huvudverkstäderna svarade för centralt underhåll och tekniskt stöd till förbandsresurser och FMV. Industrin levererade system och svarade normalt för underhåll av programvaror.**

### **3.4 Metodik för upphandling och planering av underhåll**

Under sextiotalet skedde en framgångsrik utveckling av underhållsmetodiken och upphandlingsmetoderna och återkoppling av erfarenheter för att få materiel med låga livstidskostnader.

**Metodik: Utvecklingen och tillämpningen av den grundläggande driftsäkerhetsmetodiken, LCC, underhållsplansystemet och underhållsberedning skapade verktyg för att realisera ett effektivt underhåll.** Den organisatoriska underhållsberedningen fintrimmade rollfördelningen mellan de utförande aktörerna och gav vissa styrande förutsättning och planerings/budgeteringsunderlag till dessa

### **3.5 Stabila infrastrukturer**

Under femtiotalet påbörjades en uppbyggnad av stödjande infrastrukturer.

**Infrastrukturer: Gemensamma och stabila system för reservdels- och UE-försörjning samt dokumentation och utbildning.**

### **3.6 Styr- och uppföljningssystem**

För att anpassa och optimera underhållet fordras effektiva styr- och uppföljningssystem. De dokument som styrde underhållet var främst TO i form av underhållsplaner och föreskrifter

**Styr- och uppföljningssystem: Ekonomisystemet ESYM FU gav en god bild av kostnadsutfallet relaterat till apparat, bruksenhet, funktionskedja och system. Drift- och materielsystemen DIDAS MARK gav en uppföljning av materielen, funktionskedjor och anläggningar, som möjliggjorde modifiering, anpassning av underhållet, mm samt gav en återmatning till rapportörerna. FMV svarade för en samlad analys av informationen från de olika systemen.**

### **3.7 Förmåga att styra systemtillgängligheten**

Uppbyggnaden av STRIL 60 under sextioalet medförde en ny systemkonfiguration i form av "system av system". För att hantera såväl prestanda i systemen som långsiktig utveckling fanns olika aktörer för att hantera systemtillgängligheten.

**Systemtillgänglighet:** För att leda den minutaktuella driften inrättades vid LFC typ 1 och RGC tekniska driftcentraler samt för FFRL/FTN tekniska driftcentraler vid RTV och nät driftcentraler vid marktelekontoren. Den taktiska systemledningen utövades av strilsystemingenjörerna med en arbetshorisont på upp till cirka ett år. Långsiktig systemledning fanns inom FMV Sak- och underhållsavdelningar. En framgångsfaktor var berörd personals kompetens hos de olika aktörerna och en god stabilitet och kontinuitet.

### **3.8 Resurs- och kompetensförsörjning**

Redan under femtioalet skedde ett systematiskt arbete från centrala instanser för att tillgodose behovet av teknisk drift- och underhållspersonal.

**Resurs- och kompetensförsörjning:** Resurs- och kompetensförsörjningen styrdes med fast hand från centrala myndigheter och anpassades till taktiska krav och realistiska möjligheter – exempelvis SRA:s entreprenad för LFC typ 1 och bemanningen med civil teknisk driftspersonal. Den tekniska driftspersonalen hade goda utvecklingsmöjligheter och arbetsförhållande inom det snabbt växande ledningsområdet. Kontinuiteten var hög, vilket medförde stabil personalförsörjning.

### **3.9 Organisationsutveckling**

Utvecklingen av underhållsorganisationen har haft en stor betydelse för underhållskostnadsutvecklingen.

**Organisationsutveckling:** "Strategisk" utveckling av organisationen har skett baserat på organisationsutredningar som FATU, V 66 och U 80, vilka varit "fristående" i förhållande till berörd verkställande underhållsorganisation. Egen underhållsorganisation har balanserats mot civila underhållsföretag och industrier. De stora förändringarna har mött stort motstånd och trots detta lyckades man genomföra ett flertal genomgripande strukturförändringar. För att täcka krigsorganisationens behov krigsplacerades personal från huvudverkstäderna och övrig svensk försvarsindustri.

### **3.10 Teknikutveckling**

Den snabba teknikutvecklingen har krävt en proaktiv anpassning av resurser och utbildning.

**Teknikutvecklingen:** Anpassningen till digitalteknik, halvledare, datorer, programvara, radarteknik, mm har genomförts genom anpassad rekrytering, utbildning och tillvaratagande av utvecklingen i form av underhållshjälpmedel.

#### **4. Är markteleunderhållssystemet unikt eller en generisk del av underhållssystemet för flygmateriel?**

Under åren 1950 till 2000 utvecklades flygmaterielunderhållet av en kompetent och stark underhållsavdelning i samverkan med sakavdelningarna inom KFF/ FMV. Stora delar av styrsystemet och stödjande infrastrukturer har varit gemensamma för flygplanmateriel med kringutrustningar, basmateriel och marktelemateriel samtidigt som man tydligt insåg vissa delområdets särarter och därför anpassade lösningarna till dessa.

Flygvapnet hade ett gemensamt underhållssystem till skillnad från omvärlden, som huvudsakligen hade en struktur för varje större materielsystem.

Utän tvekan kan man säga att markteleunderhållssystemet var en generisk del av flygmaterielunderhållssystemet.

#### **5. Jämförande analys mot dagens system med ”köp nu och från hyllan” enligt nuvarande materielanskaffningsstrategi**

I bilaga 2 redovisas nuvarande materieförsörjningsstrategi dels med ett utdrag ur grunddokumentet dels Regeringens anvisningar till FM för budgetåret 2010.

Genomgående är att man påtalar vikten av:

- Kostnadseffektiviteten ska ses och uppnås i ett livscykelperspektiv.
- Jämförelser mellan olika anskaffningsalternativ bör utgå från en värdering av kostnadseffektiviteten ur ett helhetsperspektiv, som förutom den direkta investeringen även omfattar kostnader för vidmakthållande och drift.

Det är tveksamt i vilken omfattning dessa principer tillämpas bland annat beroende på den oklara ansvarsbilden mellan FM och FMV.

Internationell samverkan skall vara huvudalternativet vid all utveckling, anskaffning och vidmakthållande. Nyanskaffning ska, när sådan är nödvändig, i första hand ske av på marknaden befintlig, färdigutvecklad och beprövad materiel. En konsekvens av dessa principer är att Sveriges möjligheter att i tidiga skeden ställa krav, som ger ett kostnadseffektivt underhåll blir små. Möjligheterna till att i anskaffningen beräkna livstidskostnaderna begränsas även jämfört med tidigare förhållanden. En annan risk är att den dynamiska systemeffekten mellan olika delsystem som flygplan, vapen och ledningssystem kommer att påverkas negativt.

Sammanfattningsvis visar analysen att de tidigare så framgångsrika möjligheterna i att anskaffa och underhålla marktelemateriel genom att vara proaktiv i anskaffningsskedet kommer att minska, vilket kan leda till inte önskvärd kostnadsutveckling, tillgänglighet för systemen eller lägre dynamisk systemeffekt för helheten.

## 6. Vad krävs idag vid anskaffning och underhåll för en hög kostnadseffektivitet i underhållet?

Detta avsnitt gäller mer generellt för all materiel även om markteleområdet är ett intressant referensområde genom att merparten av materielen har upphandlats i konkurrens och från utländska leverantörer.

Dagens materielförsörjningsstrategi medför att merparten av den nya materielen kommer att köpas från utländska leverantörer. Tidigare har FMV kunnat ställa krav inte bara på efterfrågad prestanda utan även underhållskrav, som medfört anpassning till underhållssystemet och i ett livscykelperspektiv. Den nya strategin medför att Sverige måste acceptera en anpassning av prestandakraven men även underhållslösningen för materielen.

För att kunna hantera underhållet för materiel anskaffad enligt den nya strategin med målet hög kostnadseffektivitet krävs att:

- Inom FMV måste finnas en underhållsledning - med respekterat beslutsmandat från FM - och med god kompetens även internationellt samt med stor kontinuitet
- Teknikkontorens uppgifter och roll måste omprövas relativt denna roll för FMV
- FMV har tillgång till kompetens, som under anskaffningen kan analysera alternativens underhållsegenskaper och värdera kostnadskonsekvenserna för de olika alternativen vid konkurrensupphandling
- Underhållsberedningen för den nya materielen måste ge svar på vilka anpassningar i Sveriges underhållssystem, som måste genomföras
- För att få underlag för erfarenheter av materielen måste samverkan etableras med andra länder för materiel- och kostnadsuppföljning
- FM och FMV måste ha kontroll över infrastrukturerna som exempelvis UE- och reservdelssystemet, dokumentation, utbildning, mm utan att behöva äga dem. Jämför FTN:s användning av transmissionsresurser i Telias nät.
- De verkställande resurserna i underhållet måste vara kompetenta och flexibla för att på ett kostnadseffektivt sätt kunna underhålla den nya materielen

För att lyckas med detta måste FMV ha en gedigen egen kompetens inom underhållsområdet troligen i samverkan med konsultföretag med god kunskap om det svenska underhållssystemet, hög kompetens inom logistik- och underhållsområdet och väl insatta i de vanligast förekommande logistiklösningarna internationellt. En parallell kan här göras till TUAB vid uppbyggnaden av STRIL 60 och Systecon vid utvecklingen och tillämpningen av LCC-metodiken.

Detta konsultstöd kan också vara en tillgång för den nya myndigheten för export av materiel och tjänster.

Slutsatsen för de verkställande resurserna är att FM bör ha egna resurser inom de "stridande" insatsförbanden och att merparten av verkstadsunderhållet och tekniskt stöd köps från industrin i form av underhållsföretag, som är internationellt konkurrenskraftiga för den aktuella materielen. Härigenom uppnås önskvärda stordriftsfördelar och upprätthållande av kompetens för tekniskt stöd i underhållet.

# Dimensionerande förutsättningar och "processer" för markteleunderhållssystemet

## **Innehållsförteckning**

1.	Anskaffning .....	2
1.1	Köp av marktelemateriel från utlandet .....	2
1.2	Konkurrensupphandling av marktelemateriel .....	2
1.3	Underhållsberedning, motsv. ....	3
2.	DU-teknik.....	3
2.1	Grundläggande driftsäkerhet .....	3
2.2	LCC-metodiken.....	3
2.3	Systemtillgänglighet .....	4
3.	Administrativa stödsystem .....	4
3.1	Ekonomi .....	4
3.2	Materiel- och driftuppföljning.....	5
4.	Drift- och underhållsstyrning .....	5
4.1	Centrala instanser.....	5
4.2	Regional och lokal förvaltning .....	6
4.2.1	Förvaltning.....	6
4.2.2	Materielredovisning .....	6
4.2.3	System- och nätledning.....	6
4.3	Ledning av verkställande resurser .....	7
5.	Organisationsutveckling .....	7
5.1	Fredsorganisation .....	7
5.1.1	Centralt .....	7
5.1.2	Regional/lokal förvaltningsorganisation .....	8
5.1.3	Verkställighetsorganisation .....	8
5.2	Krigsorganisation .....	9
6.	Resursförsörjning .....	9
6.1	Personal .....	9
6.1.1	Militär och civilmilitär personal.....	9
6.1.2	Värnpliktig personal .....	9
6.1.3	Civil personal .....	10
6.2	Underhållshjälpmedel inklusive fordon .....	10
6.3	Huvudverkstäder .....	11
6.4	Industri.....	11
7.	Kompetensförsörjning.....	11
8.	Infrastrukturer.....	12
8.1	FTN.....	12
8.2	Verkstäder .....	12
8.3	Reservdelar .....	13
8.4	Utbytesenheter.....	13
9.	Teknikutvecklingen.....	13



# 1. Anskaffning

## 1.1 Köp av marktelemateriel från utlandet

- 50-talet:
  - PJ-21 börjar levereras våren 1950.
  - PS 08 köps från Decca i England.
  - Upphandlingen av DBU 01 från Marconi
  - SRA upphandlas i en entreprenad (OPS idag) för drift, tekniskt stöd och som huvudverkstad
- 60-talet:
  - Fortsatta upphandlingar av radarstationer som PS 15, PS 65 och PS 66
  - Marconis representant SRA upphandlas som huvudverkstad för DBU 01
- 70-talet
  - Radiostationerna Fmr-18 och RK-03 upphandlas i USA
  - PS 860 och PS 870 från ITT Gilfillan
  - En viktig del var komponentköpen från USA (halvledare, minnen mm)

## 1.2 Konkurrensupphandling av marktelemateriel

- 50-talet:
  - Huvudlinjen är att handla från svenska företag, som håller på att utvecklas och nischer sig inom markteleområdet. Liten konkurrens.
- 60-talet:
  - DBU-systemet i RGC upphandlas från Stansaab
  - LFC 1 MARCONI
  - Konkurrens i upphandlingen av radarstationer, radiostationer och för materiel till FFRL
  - Anläggningsutbyggnaden av FFRL sker i en strukturerad konkurrens med två installatörer SRA och CVA/TELUB, där FMV är systemintegratör och sammanhållande. TALAB utvecklas till FMV stödresurs.
- 70-talet:
  - Potentialen för kurrensupphandling utvecklas genom att det tekniska stödet vid huvudverkstäderna utvecklas
  - All radio, - RL/MUX- utrustning och radarmateriel upphandlas i konkurrens
- 80-talet:
  - Vid utvecklingen av operativa och taktiska ledningssystem inleds ett samarbete mellan taktiska intressenter, utvecklare av programvara och dataföretag, som under lång tid binder upp försvaret och FMV till dessa leverantörer och begränsar konkurrensen. Detta gällde även för de administrativa systemen som HUS, FUS, DIDAS, UE med flera.
- 90-talet:
  - Projektvisa upphandlingar
  - Svensk försvarsindustri minskar, vilket medför större andel köp från utlandet
  - För realtidssystem läggs underhållet av programvaran normalt på tillverkaren och stora insatser görs för att standardisera med ADA-tekniken

- ADB-systems programvaror läggs ofta på ADB-företaget eller konsultföretag utan konkurrens
- Den snabba teknikutvecklingen inom bland annat datorområdet ger andra förutsättningar än för tidigare anskaffningar
- Försvarsmakten går in som en styrande aktör på ett annat sätt än tidigare och FMV:s roll minskar vid upphandling av ADB-/datorsystem. Exempel är SIRIUS-projektet och Ledsystem-T.
- F UH ger ut en grundsyn på marktelematerielutvecklingen och underhållet i framtiden

### **1.3 Underhållsberedning, motsv.**

- 60-talet:
  - Tekniken för underhållsberedning utvecklades och implementerades hos konsulter och huvudverkstadspersonal
  - Metodiken dokumenterades i de "vita böckerna" ( Sven-Olof Green, Jan Frånlund, Håkan Håkansson Telub )
- 80-talet
  - Underhållsberedningsmetoden uppdaterades och ny utgåva gavs ut under 80-talet och utbildningsomgångar genomfördes med berörda huvudverkstadshandläggare

## **2. DU-teknik**

### **2.1 Grundläggande driftsäkerhet**

- 50-talet:
  - Underhållsavdelningen inom KFF etableras
  - Utveckling av grundläggande begrepp inom driftsäkerhet (Stig Ögren)
  - Spridning av kunskapen inom KFF
  - Olle Beijner var en ledande aktör inom Underhållsavdelningen
- 60-talet:
  - Fortsatt kunskapsspridning och utveckling av driftsäkerheten
  - Växeln AKE 129:s tillgänglighet säkras genom dubblering av datorena (redundance). Redundanser börjar införas i flera materielsystem.
  - Underhållsplansystemet utvecklas och får en struktur genom framtagning av de "Vita böckerna" (Erik Wintheden), som blir styrande genom UHP S och UHP M.
- 70-talet:
  - Funktionskedjeinriktat underhåll förs in (Rolf Hjärter, Stellan Olofsson och Bengt Skärhammar)
  - Tillämpning av driftsäkerhetsteknik och LCC vid upphandlingen av PS 860 får en avgörande betydelse på val av leverantör. Det samma vid anskaffningen av radiostationerna Fmr-18 och RK-03

### **2.2 LCC-metodiken**

- 60-talet

- Grundläggande utveckling av metodiken
- Erik Wintheden visionär och "finansiär". Lasse Pålsson tillämpare.
- Systecon genomförde utvecklingen på uppdrag av FUH (Olle Wååk)
- 70-talet:
  - Omfattande utbildning inom FMV med starkt stöd från GD FMV Ove Ljung
  - OPUS blir ett datorstött verktyg för LCC (Olle Wååk)
  - Tillämpas även inom A UH vid upphandling av PS 70
  - Flera större utrustningar anskaffas med upphandling enligt LCC konceptet
- 80-talet:
  - Tillämpas inom A UH vid upphandling av SKER
  - Stort motstånd från industrin från början
  - Efter ett antal upphandlingar med LCC-tekniken ser industrin LCC som en tillgång vid export

### **2.3 Systemtillgänglighet**

- 60-talet:
  - TUAB byggs upp som FMV systemkonsult vid utbyggnaden av STRIL 60.
  - Torrluftstekniken införs inom armén för tillgängligheten i förrådsställd materiel
  - Munter – företaget bakom torrluftstekniken – får stora exportframgångar i bland annat USA
  - Fjärrövervakning och fjärrstyrning förs in på växeln AKE 129 för systemtillgängligheten
  - LFC typ 1 får en TKR-funktion för driftstyrning av systemet STRIL 60
  - RGC förses med TVAK-funktionen för övervakning och driftstyrning
  - Inom radioområdet definieras den operativa systemtillgängligheten vilket får stora följder för underhållet. Bland annat ifrågasätts förebyggande underhåll och att avhjälpande underhåll räcker.
- 70-talet:
  - Anläggningsanalyser tillämpas för att säkra tillgängligheten för bland annat PS 15, PS 65 och FMR 10
  - Batteritekniken utvecklas för att säkra systemtillgängligheten för bland annat PS 70 men också generellt
  - Krav på funktionstillgänglighet börjar införas
- 80-talet:
  - Anläggningsanalyser tillämpas för att säkra tillgängligheten för PS 860, Ps 870 och FREDRIKA-systemet
  - Systemoptimering utvecklas av Telub(Curt Nordström) och Teleplan
  - Funktionskedjeuppföljning införs (Sten Flodqvist)

## **3. Administrativa stödsystem**

### **3.1 Ekonomi**

- 60-talet:
  - F UH har fullt ansvar för allt flygmateriel (titel 503)
- 70-talet:
  - F UH har fullt ansvar för allt flygmateriel (titel 503) fram till 1972

- FPE-systemet införs, vilket medför att försvarsmakten tar över ekonomiansvaret och ansvaret för titel 503 upphör för F UH
- ESYM FU utvecklas som ekonomisystem och arbetar parallellt med FPE-systemet i en nära samverkan mellan FS och F UH
- ESYM FU kopplas ihop med materieluppföljningssystemet DIDAS MARK och genom ett systematiskt angreppssätt genomförs förbättrande åtgärder
- RAMU genomförs för att i en kampanj sänka drift- och underhållskostnaden för marktelematerielen
- 80-och 90talet:
  - Marktelekontoren får systemet DAFM för ekonomistyrning av markteleunderhållet

### **3.2 Materiel- och driftuppföljning**

- 50-talet:
  - Materiel- och drifterfarenheterna behandlas vid ett antal möten med brett deltagande från FS, KFF, tekniska chefer, chefer i RTV och centrala verkstäder
- 60-talet:
  - Inom armén utvecklas och tillämpas uppföljningssystemen DAMU och ARGUS för exempelvis CIG 760 med ARENCO som leverantör
  - För LFC typ 1 registreras TKR-loggar
  - Marktelemöten TV Cvst KFF startas
  - Cvst redovisar erfarenheter i Handlingsprogram
- 70-talet:
  - DIDAS MARK utvecklas med möjligheterna att följa upp apparater, bruksenheter och funktionskedjor
- 80-talet:
  - Funktionskedjeinriktade prestandakontroller införs
  - Hvst redovisar underhåll med lägesrapporter

## **4. Drift- och underhållsstyrning**

### **4.1 Centrala instanser**

- 50-talet:
  - Underhållsavdelningar inom KFF och KATF tillkommer
  - Teknisk styrning via TO-systemet som gäller all flygmateriel
- 60-talet:
  - Styrningen baseras på en mycket gemensam syn på utvecklingen mellan FS och FMV (Orvar Lundberg FS och Lars Hallmarken FMV)
  - F UH utövar en stark styrning för uppbyggnaden av markteleunderhållsresurser (Lars Hallmarken och Sven-Åke Platemar)
  - Styrssystem som HUS, FUS, BUS, ESYM FU utvecklas och införs under sextio- och sjuttiotalen
- 70-talet:
  - Verkstadsavdelningen inom FMV blir en styrande aktör för markteleunderhållsresurserna vid teleservicebaserna

- Stor divergens mellan armé- och flygvapenföreträdare inom FMV beträffande underhåll av G-platser
- 80-talet:
  - FMV blir en utgiftsfinansierad verksamhet med hjälp av ett 1000 kronors-anslag och stabernas "makt" ökar
- 90-talet:
  - FMV styrning minskar och Högkvarterets "makt" ökar inom underhållsområdet

## **4.2 Regional och lokal förvaltning**

### **4.2.1 Förvaltning**

- 50-talet:
  - Marktelematerielen förvaltades av den tekniske chefen vid flottiljerna på samma sätt som för övrig flygmateriel
- 60-talet:
  - Den praktiska förvaltningen av marktelematerielen utförs under den tekniske chefen av de nya sektor-/stilsystemingenjörerna samt teleingenjörerna för baserna
- 70-talet:
  - Baserat på V 66 förslag sker en uppdelning mellan förvaltningsansvar och verkställighet av drift och underhåll
  - Förvaltningsfunktionen hade en väl utvecklad systemsammanhållande förmåga:
    - centralt: FMV SAK och FUH
    - regionalt: sektorflottilj och marktelemekontor
    - lokalt: flottilj
  - Förvaltningen av marktelematerielen i flygvapnet koncentreras till sektorflottiljerna och dessas marktelemekontor
  - Milosignalingenjörerna får i verkligheten ett förvaltningsansvar för G-platser och MB sambandsystem
  - Det ekonomiska förvaltningsansvaret ligger kvar på respektive regemente eller fo-stab.

### **4.2.2 Materielredovisning**

- 50-90-talet:
  - Materielredovisningsansvaret åvilar respektive flottilj, regemente eller marinbas

### **4.2.3 System- och nätledning**

- 50-talet:
  - Sektorteleingenjörerna utövar systemledningen av STRIL 50 i nära samarbete med Televerket
- 60-talet:
  - I LFC typ 1 och senare i RGC etableras en realtids system- och nätledning med TKR- respektive TVAK-funktion
  - I storsektorerna S 1 och O5 etableras en systemledning genom strilsystemingenjörerna och dessas stab

- Vid RTV radiolänkdetaljer införs en första variant av fjärrkontroll av FFRL
- 70-talet:
  - I övriga sektorer etableras systemledningar genom strilsystemingenjörerna och dessas stab
  - Fjärrövervakningen av FFRL/FTN byggs ut och ger även möjligheter till underhåll på distans
  - Milosignalingenjörerna utövar systemledning för MB-nät och G-platserna
- 80-talet:
  - Marktelekontoren får system för nätdriftledning
  - System för obemannad drift av radarstationer införs
- 90-talet:
  - En central nätdriftledning för FTN organiseras
  - Marinen får in system för systemledning av MTN

### **4.3 Ledning av verkställande resurser**

- 50-talet:
  - Sektorteleingenjörerna utövar teknisk ledningen av driftresurserna tillhörande förband
  - Regionala televerkstäderna får egna ledningsresurser i form av chef och sektionschefer
- 60-talet:
  - Stril- och sektorteleingenjörerna utövar teknisk ledningen av driftresurserna tillhörande förband
  - Regionala televerkstäderna har egna ledningsresurser i form av chef och sektionschefer
- 70-talet:
  - TSB-ledningarna har fullt ledningsansvar för såväl driftgrupper som rörliga resurser
- 80 och 90-talet:
  - VF-ledningarna får fullt ledningsansvar för rörliga resurser
  - Marktelekontorscheferna utövar teknisk ledningen av driftresurserna tillhörande förband

## **5. Organisationsutveckling**

### **5.1 Fredsorganisation**

#### **5.1.1 Centralt**

- 50-talet:
  - En underhållsavdelning inom KFF organiseras 1956
- 60-talet:
  - Underhållsavdelningarna inom FMV förstärker sina resurser inom markteleområdet
  - Verkstadsavdelningen inom FMV tillkommer

- 70-talet
  - FMV har en "defactodelegering" och uppgift att effektivisera den verkställande underhållsorganisationen
- 80-talet:
- 90-talet:
  - De försvarsgrensvisa underhållsavdelningarna inom FMV upplöses och samorganiserar i en logistikenhet
  - Tekniska kontoren tillkommer
  - Karlstadsavdelningen och Reservmaterielavdelningen överförs från FMV till Försvarsmakten

### **5.1.2 Regional/lokal förvaltningsorganisation**

- 50-talet:
  - Sektorteleingenjörerna och basteleingenjörerna tillkommer
- 60-talet:
  - Strilsystemingenjörerna med stab för system- och driftledning tillkommer
  - Milosignalingenjörerna tillkommer
- 70-talet:
  - Strilsystemingenjörerna med stab organiseras som marktelekontor vid sektorflottiljerna
- 80-talet:
- 90-talet:
  - Centralt nätdriftledningskontor tillkommer

### **5.1.3 Verkställighetsorganisation**

- 50-talet:
  - Verkställighetsresurser för drift och underhåll finns i flygvapnet organiserade i förbanden och vid avdelning 6
  - De regionala televerkstäderna (RTV) börjar organiseras
  - Centrala verkstadsresurser finns vid de centrala verkstäderna
- 60-talet:
  - TELUB organiseras som en försvarsgemensam central verkstad CVA finns och det sker en uppgiftsfördelning av materielen mellan Telub och CVA .
  - CVÖ tillkommer som centrala verkstad
- 70-talet:
  - TSB-organisationen med tre teleservicebaser och därunder produktionssektioner organiseras från och med 1975
- 80-talet:
  - TSB-organisationen upplöses 1985
  - TSB:s rörliga resurser övergår till verkstadsförvaltningarna och organiseras inom miloverkstäderna
  - TSB:s driftdetaljer återgår till förbanden i flygvapnet
  - FFV samlar markteleresurserna i TELUB
- 90-talet:

## **5.2 Krigsorganisation**

- 50-talet:
- 60-talet:
  - De rörliga resurserna i RTV organiseras i markteleverkstadsbataljoner
  - Markteleverkstadsbataljonerna förses med verkstadsutrustningar för bedömt behov i krig
  - Utbildning för verksamheten i krig startas (Olle Nilsson, Sture Selemark, Yngve Ling)
  - Centrala verkstadsresurser organiseras i den centrala flygverkstadsbataljonen eller som förstärkningar i markteleverkstadsbataljonerna
- 70 - 90-talet:
  - Personalinnehållet och underhållshjälpmedel anpassas successivt till förändringar i materiel och teknik

## **6. Resursförsörjning**

### **6.1 Personal**

#### **6.1.1 Militär och civilmilitär personal**

- 50-talet:
  - Civilmilitär personal för drift av radarstationer som PS 14 och PJ 21
- 60-talet:
  - Civilmilitär personal ersätts av civil personal för drift av anläggningar
  - Flygingenjörer för de nya systemtekniska ledningarna
  - Milosignalingenjörer för MB ledning av underhållet av marktelematerielen i G-platserna
  - Armén rekryterar och utbildar tekniker för den nya sambandsmaterielen och som instruktörer vid utbildningsförbanden samt för verkstadsförvaltningarna
- 70-talet:
  - Militär teknisk personal för TMR i flygvapnet
- 80-talet:
  - Militär teknisk personal för radaranläggning PS 860
- 90-talet:
  - Militär teknisk personal för radaranläggning PS 870

#### **6.1.2 Värnpliktig personal**

- 50-talet:
  - Värnpliktiga elmekaniker för LGC , LFC m 50 och äldre radarstationer
- 60-talet:
  - Värnpliktiga elmekaniker som komplement i krigsorganisationen och drift av BAS 60-systemet
  - Armén utbildar värnpliktiga för krigsförbanden
- 70-talet:
  - Värnpliktiga elmekaniker i TMR-förband
- 80-talet:
  - Värnpliktiga elmekaniker i PS 860 och PS 870-förband



- 90-talet:

### 6.1.3 Civil personal

- 50-talet:
  - Sektorteleingenjörer och teleingenjörer för baserna tillkommer
  - Regionala televerkstäderna (RTV) bemannas med civil personal
  - Driftgrupperna för Lfc m 50 och PS 08 består av civil personal
  - Civil personal vid de centrala verkstäderna
- 60-talet:
  - Övergång till civil personal för alla större anläggningar i drift
  - Fortsatt ökning av civil personal i RTV
  - Civil personal för de nya systemtekniska ledningarna
  - Huvudverkstäderna består helt av civil personal
- 70-talet:
  - Principen med civil driftpersonal på radarstationer bryts med PS 860
- 80-talet:
  - Konsultutväxlingen ger FMV större egna resurser och ambitionen att vara systemleverantör och systemintegratör
- 90-talet:
  - De civila IT-företagen får en allt viktigare roll parallellt med de etablerade underhållsföretagen leverantörerna av realtidssystem

### 6.2 Underhållshjälpmedel inklusive fordon

- 50-talet:
  - RTV och centrala verkstäder utrustas med underhållsutrustningar (Curt Lavén)
  - Bemannade anläggningar förses med underhållshjälpmedel för att främst klara driften
- 60-talet:
  - Krigsorganisationen förses med underhållshjälpmedel (Curt Lavén)
  - TKR-funktionerna i LFC typ1 och RGC tillkommer
  - Obemannade anläggningar förses med underhållshjälpmedel
  - Fjärrövervakning
  - TVAK införs
- 70-talet:
  - Autotestare och inbyggda testare tillkommer
  - Kvalificerade testare för fjärrtest av obemannade anläggningar införs
  - Kvalificerade testanläggningar för AKE 129 och ETSS-växeln i Arboga respektive Växjö byggs upp
  - Armén använder utbildningssimulatorer för exempelvis Rb 70 som testare
  - Plasthyddorna kräver hjälpmedel för att kunna lagas
  - Nätdriftcentraler införs
- 80-talet:
  - Huvudverkstäderna får kvalificerade testare för reparation av UE
  - Robotförråden förses med larm med testfunktioner
  - Fibertekniken kräver speciell underhålls- och testutrustning samt certifiering av personalen

### **6.3 Huvudverkstäder**

- 50-talet:
  - De centrala verkstäderna CVA och CVM nyttjas som i princip de framtida huvudverkstäderna
- 60-talet:
  - SRA upphandlas som huvudverkstad för DBU 01
  - Styrsystemen HUS, FUS och BUS etableras för F UH styrning av verksamheten
  - FATU-utredningen ger en ny arbetsfördelning mellan de centrala verkstäderna och anger behovet av en ny i södra Sverige
  - TELUB och CVÖ tillkommer som centrala verkstäder
- 70-talet:
  - Utredningen V 66 och efterföljande regeringsbeslut medför att de centrala verkstäderna blir huvudverkstäder, som också får uppgiften att ge tekniskt stöd
  - Verkstadsunderhållet minskar och det tekniska stödet ökar i volym
- 80-talet:
  - Svensk försvarsindustri har ambitionen att bli huvudverkstäder, när utveckling och tillverkning minskar
  - Strukturen oförändrad men huvudverkstadsbegreppet utgår av konkurrensskäl
- 90-talet:
  - De etablerade "huvudverkstäderna" koncentreras till den äldre materielen
  - Ökad konkurrens genom att nya och mindre aktörer kommer in

### **6.4 Industri**

- 50-talet:
  - Ett flertal svenska företag bygger upp sin förmåga att vara leverantör inom markteleområdet
- 60-talet:
  - Svenska företag utvecklas genom upphandlingar från armén och flyget
- 70-talet:
  - Upphandlingarna minskar i volym och svensk industri börjar en anpassning av sin verksamhet inom området marktele
- 80-talet:
  - Fortsatt anpassning och minskning av svensk försvarsindustri mot vissa nischer
  - Internationella företag och IT-företag kommer in alltmer som leverantörer
- 90-talet:
  - Svensk försvarsindustri kvar inom områdena luftförsvarsledningssystem, stridslednings- och elledningssystem på fartyg samt nisch inom radarsystem
  - Internationella företag och IT-företag kommer in alltmer som leverantörer

## **7. Kompetensförsörjning**

- 50-talet:

- Centrala utbildningsanstalter byggs upp för dels grundutbildning dels teknik- och materielinriktad utbildning
- Drift- och underhållsentreprenaden för LFC typ 1 köps av civilt företag SRA för att klara tekniksiftet med digitalteknik
- 60-talet:
  - Fortsatt utveckling av den centrala utbildningen
  - Omfattande rekrytering och utbildning av driftpersonal för bemannade anläggningar och personal vid RTV för obemannade anläggningar
  - Företagen TUAB och TALAB etableras för att klara utbyggnaden av STRIL 60
  - Levererande industri av realtidssystem kontrakteras normalt för underhåll av programvaran
- 70-talet:
  - Huvudverkstädernas nya uppgift för tekniskt stöd tillför kompetens för såväl underhåll som vid anskaffning
  - Införandet av TMR i flygvapnet med militär och värnpliktig personal medför en kompetensuppbyggnad för dessa centralt och lokalt
- Systemuppbyggnaden med redundanser och avhjälpande underhåll får till följd att utbildningarna av underhållspersonal vid främre- och regionala nivåer ändras från "att felsöka och byta komponenter" till felsökning och byte av UE
- 80-talet:
  - PS 860 utbyggnaden med satsningen på militär personal och värnpliktig personal medför en satsning på central utbildning i Halmstad och förbandsvis vidareutbildning
- 90-talet:
  - Utbildningen av personal för PS 870 medför motsvarande som för PS 860
  - Civila IT- och ADB-företag för en större roll vid utveckling, drift och underhåll av främst programvarorna
  - Underhållspersonalens kompetens för hantering och underhåll av programvaror höjs

## 8. Infrastrukturer

### 8.1 FTN

- 60 - 90-talet
  - Utöver FTN:s operativa och taktiska värde kom FFRL/FTN att vara ett viktigt och säkert kommunikationsnät för underhållsorganisationen inte minst för system- och nätledning samt ledning av drift och underhåll

### 8.2 Verkstäder

- 50-talet:
  - Centrala verkstäderna utvecklades inom markteleområdet
  - De regionala televerkstäderna (RTV) organiserades och blev en verkstadsinfrastruktur för främst FFRL. RTV anslöts till antingen flottilj eller central verkstad
- 60-talet:
  - En kraftig utbyggnad sker av RTV:s resurser

- Miloverkstäderna bygger upp teleunderhållsresurser
- TELUB kommer till som en gemensam central verkstad för marktelemateriel
- CVÖ kommer till för reservkraftsmateriel och basmateriel
- 70-talet:
  - TSB-organisationen tillkommer genom en sammanslagning av befintliga RTV och driftgrupperna vid stril-, bas- och sambandsanläggningar i flygvapnet
  - Huvudverkstäderna tillkommer via regeringsbeslut och får uppgiften att utöver centralt underhåll även svara för tekniskt stöd
- 80-talet:
  - TSB-organisationen delas upp med en återgång för driftgrupperna till flygvapnets förband och de rörliga resurserna till verkstadsförvaltningarna
  - FFV samlar markteleresurserna i TELUB

### **8.3 Reservdelar**

- 50-talet:
  - Reservdelsförsörjningen sker med turbilar från centrala lagret i Arboga till flottiljer, filialförråd vid RTV, bemannade och vissa obemannade anläggningar
  - Datasystemet DELTA-systemet används för redovisningen
- 60-talet:
- 70-talet:
  - Arméns reservdelsförsörjning inordnades i systemet år 1978
- 80-talet:
  - Marinens reservdelsförsörjning anslöts år 1985

### **8.4 Utbytesenheter**

- 60 – 90-talet:
  - Grundmodulen för flygvapnets UE-försörjning togs i drift år 1962 som ett hålkortssystem kört på IBM-datorer i Arboga. År 1971 flyttades detta hålkortssystem från Arboga till TELUB i Växjö, som sedan svarat för UE-hanteringen för bland annat marktelemateriel.

## **9. Teknikutvecklingen**

- 50-talet:
  - Analogitekniken dominerar
  - Rörbestyckade utrustningar
  - Magnetroner i radarstationer
- 60-talet:
  - Digital- och halvledartekniken och transistorerna slår igenom
  - IC-kretsen, uppfunnen 1957, börjar användas under första hälften av 60-talet i datorer och andra elektronikkonstruktioner
  - Programvaruteknik blir allt viktigare och kommer in på bred front
  - Automatiska växlar kommer in i FFRL
  - Multiplexsystem av FDM-typ med stor kapacitet tillgängliga
  - Radarteknik inom flera frekvensområden

- Fastekundertryckning (MTI) och störskyddsutrustning (SSU) kommer in i radarstationerna
- Höga master för lågspaningsradarstationer
- 70-talet:
  - Från 70-talets inledning kommer de stora genombrotten inom halvledarteknik och datorkonstruktion slag i slag; halvledarminnet 1970, mikroprocessorn 1971, virtuellt minne 1972, från mitten av 70-talet MOS-kretsar (senare CMOS), risc-teknik och mot slutet av 70-talet RISC-processorer
  - Mini- och mikrodatorer
  - Optisk fiberteknik
  - Teknik för fjärrövervakning och styrning kommer in
  - Syntesoscillatorer medgav att radioutrustningen kunde med fjärrmanövrering ställas in på godtycklig frekvens inom hela dess frekvensområde.
  - Högeffektsradarstationer med hjälp av klystroner och avancerat styrskydd
- 80-talet:
  - Mikroprocessorer
  - Kommersiella datorer
  - Operativsystem
  - Programproduktionssystem kompilatorer testare mm
  - Helt digitala nät
  - Paketförmedling
  - 3 D radar
  - Tvådimensionell C-bands pulskompressionsradar
  - Kvalificerade simulatorer och träningsanläggningar
- 90-talet:
- IP-nät med TCP/IP arkitekturen
- Lokala nätverk med "clientservertekniken"
- Snabba Minnen med stor lagringskapacitet

# Försvarmaktens materielförsörjningsstrategi

## Innehållsförteckning

1. Utdrag ur HKV 2006-12-14, 23 383:78830 Strategi för Försvarmaktens materielförsörjning ..... 1
2. Utdrag ur ”Regleringsbrev för budgetåret 2010 avseende Försvarmakten” ..... 2

## 1. Utdrag ur HKV 2006-12-14, 23 383:78830 Strategi för Försvarmaktens materielförsörjning

Övergripande mål:

- Insatsförsvarets uppgifter och behov skall vara styrande för Försvarmaktens materielförsörjning
- Materielförsörjningen skall vara kostnadseffektiv ur ett livscykelperspektiv och tillgodose kravet på ökad leveranssäkerhet.

Här anges också medel och metoder för att nå de övergripande målen:

- Materielförsörjningen skall styras av tydliggjorda och medvetna val mellan kostnad, effekt och handlingsfrihet.
- Materielförsörjningen skall via en iterativ kravanpassning i högre grad nyttja Försvarmaktens befintliga materiel och marknadens möjligheter samt ske samordnat med utformningen av förband.
- Internationell samverkan skall vara huvudalternativet vid all utveckling, anskaffning och vidmakthållande, och nyttan av internationellt materielsamarbete skall maximeras. Exporten av i Försvarmakten existerande materielsystem skall främjas där det är till stor nytta för insatsförsvarets behov.
- Materielförsörjningen skall ske samordnat med Försvarmaktens forskning och teknikutveckling.
- Antalet olika system skall minskas genom ökad teknisk systemsamordning.
- Ökad kostnadseffektivitet skall sökas genom att minska statens egen verksamhet och ge leverantörerna större åtaganden.
- Materielförsörjningen skall ledas av en myndighetsgemensam integrerad materielledning.
- Materielförsörjningsstrategin har fastställts för tillämpning inom såväl Försvarmakten som inom FMV och FOI.

### Krav på materielförsörjningen

Enligt Strategin för Försvarmaktens materielförsörjning är de yttersta målen (eller kraven) att uppnå erforderlig kostnadseffektivitet.

Det innebär att ett övergripande mål är att i all materielförsörjning få ut så hög effekt som möjligt till så låga kostnader som möjligt. Förutom att en väl avvägd balans mellan effekt och

kostnad nås inom olika verksamhetsområden, så måste satsningarna mellan verksamhetsområden balanseras så att resurser avsätts där de ger högst verkan. Kostnadseffektiviteten ska dessutom uppnås i ett livscykelperspektiv.

## **2. Utdrag ur ”Regleringsbrev för budgetåret 2010 avseende Försvarmakten”**

Materieförsörjningen ska prioritera anskaffning av materiel som krävs för att göra förband insatsberedda. Försvarmaktens materiel ska vara tekniskt mogen, funktionssäker och tillgänglig.

Följande prioriteringar ska gälla för materieförsörjningen:

- Vidmakthållande och uppgradering av befintlig materiel ska, om det är ekonomiskt försvarbart och operativa krav kan uppnås, väljas före nyanskaffning.
- Nyanskaffning ska, när sådan är nödvändig, i första hand ske av på marknaden befintlig, färdigutvecklad och beprövad materiel.
- Utveckling ska genomföras först när behoven inte kan tillgodoses med vidmakthållande, uppgradering eller nyanskaffning enligt beskrivning ovan.

Vid materielanskaffning ska vidare följande beaktas:

- Vid identifiering av anskaffningsalternativ som till lägsta kostnad kan tillfredställa identifierade behov bör en anpassning av kraven i förhållande till på marknaden befintlig materiel göras.
- Vid nyanskaffning ska nationella särkrav undvikas i så stor utsträckning som möjligt. En anpassning av kraven i förhållande till på marknaden befintlig materiel bör göras.
- Jämförelser mellan olika anskaffningsalternativ bör utgå från en värdering av kostnadseffektiviteten ur ett helhetsperspektiv, som förutom den direkta investeringen även omfattar kostnader för vidmakthållande och drift.
- Oavsett anskaffningsform ska möjligheterna till internationellt samordnad anskaffning undersökas.
- Möjligheter att utnyttja olika former av tillgänglighetsåtaganden, till exempel offentlig-privat samverkan (OPS), ska alltid prövas.
- Vid planering och beslut avseende materiel ska marknadsanalyser som omfattar både efterfrågan och utbud i omvärlden konsekvent utnyttjas.
- Försvarmakten ska i ökad utsträckning tidsmässigt komprimera satsningar inom materielområdet så att anskaffningen av materiel växelvis kan fokuseras mot olika behovsområden.
- Försvarmakten ska i sin avvägning av materieförsörjningen sörja för att inga materielssystem ges för hög kapacitet i relation till befintliga system med fortsatt lång teknisk livslängd och andra planerade system.