

UNDERHÅLL
AV
TELEMATERIEL

BETÄNKANDE MED FÖRSLAG

AVGIVET AV

FÖRSVARETS ARBETSGRUPP FÖR TELEUNDERHÅLL

FATU

UNDERHÅLLSVERKSAMHETEN
IFRÅGA OM
TELETEKNISK MATERIEL INOM KRIGSMAKTEN

Betänkande med förslag

avgivet av

FÖRSVARETS ARBETSGRUPP FÖR TELEUNDERHÅLL
(FATU)

Stockholm i december 1962

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid

Skrivelse till Herr Statsrådet och Chefen för
Kungl Försvarsdepartementet

I.	Riktlinjer för utredningsarbetet och arbetets bedrivande	1
1.	Inledning	1
2.	Arbetets bedrivande	2
3.	Betänkandets disposition	4
II.	Principiella synpunkter på materielunderhåll	5
1.	Grunder	5
2.	Stridsekonomiskt utbyte	6
3.	Teknisk beredskap	7
4.	Värdering av beredskapsbortfall	10
5.	Indelning av underhållsresurser	11
6.	Livslängden hos telemateriel	15
III.	Nuvarande organisation och omfattning av telematerielens underhåll	16
A.	Underhållstjänsten i förvaltningsorganisationen	16
B.	Nuvarande verkstadsorganisation	19
IV.	Detaljerad beräkning av telematerielens nuvarande underhållsbehov	22
1.	Metodik	22
2.	Resultat av undersökningarna	26
3.	Kommentar till resultaten	29
V.	Detaljerad beräkning av telematerielens underhållsbehov under 1960-talet	31
1.	Allmänna synpunkter	31
2.	Metodik	31
3.	Resultat av undersökningarna	33
4.	Kommentar till resultaten	37
VI.	Prognos för telematerielens utveckling och underhåll under 1960-talet	39

	Sid
VII. Förslag till organisation av telematerielens underhåll	45
Inledning	45
A. Den centrala ledningens organisation	50
1. Organisation och uppgifter i princip	50
2. Organisationens uppbyggnad	52
3. Teleunderhållskontorets inordnande i förvaltnings- organisation	55
4. Det gemensamma organets ställning gentemot andra myndigheter	57
B. Inriktning och organisation av verkstäder för underhåll av telemateriel	60
Inledning	60
1. De gemensamma verkstädernas inriktning	61
2. Storlek, lokalisering och driftform för en central gemensam verkstad i södra Sverige	67
C. Redovisning av kostnader för underhåll av försvarets telemateriel	76
1. Redovisningens uppgifter	76
2. Nuvarande redovisning vid försvarets större verkstäder	76
3. Kostnadsredovisning per materieltyp och karaktär	77
4. Jämförbarhet mellan fakturer från statliga och privata verkstäder	78
5. Jämförbarhet mellan olika verkstäder	79
6. Kostnadsmässigt uttryck för den tid, under vilken arbetsobjektet disponeras för underhållsarbete	81
7. Enhetliga principer för kostnadsredovisning inom försvaret	82
8. Kontroll	82
VIII. Sammanfattning	84

ÖPPNA BILAGOR

- Bilaga 1. Definitioner
- Bilaga 2. Armétygförvaltningens verkstadsavdelning
- Bilaga 3. Marinförvaltningens verkstadsbyrå
- Bilaga 4. Flygförvaltningens underhållsavdelning
- Bilaga 5. Principskiss över verkstadsorganisationen inom armén
- Bilaga 6. " " " " " marinen
- Bilaga 7. " " " " " flygvapnet
- Bilaga 8. Exempel på underhållsrutinen
- Bilaga 9. Materielläge 1960/61, radarmateriel
- Bilaga 10. " " , radiomateriel
- Bilaga 11. " " , telefonmateriel
- Bilaga 12. " " , hydrofonmateriel
- Bilaga 13. " " , datautrustningar
- Bilaga 14. Materielvolym under 1960-talet, hela försvaret, radarmateriel
- Bilaga 15. " " " , " , radiomateriel
- Bilaga 16. " " " , " , telefonmateriel
- Bilaga 17. " " " , " , datautrustningen
- Bilaga 18. Arbetsvolym för B- och C-arbeten under 1960-talet, armén
- Bilaga 19. " " " " " " " , marinen
- Bilaga 20. " " " " " " " , flygvapnet
- Bilaga 21. Verkstadsutrymmen hos försvarets televerkstäder
- Bilaga 22. Investeringar i instrument, maskiner och övrig utrustning hos
 försvarets televerkstäder.

HEMLIGA BILAGOR

- Bilaga H 1. Sammanställning av personal i televerkstadsorganisationen
- Bilaga H 2. Materielvolym under 1960-talet, radarmateriel, armén
- Bilaga H 3. " " " , " , marinen
- Bilaga H 4. " " " , " , flygvapnet
- Bilaga H 5. " " " , radiomateriel, armén
- Bilaga H 6. " " " , " , marinen
- Bilaga H 7. " " " , " , flygvapnet
- Bilaga H 8. " " " , telefonmateriel, armén
- Bilaga H 9. " " " , " , marinen
- Bilaga H 10. " " " , " , flygvapnet
- Bilaga H 11. " " " , hydrofonmateriel, marinen
- Bilaga H 12. " " " , datautrustningar, armén
- Bilaga H 13. " " " , " , marinen
- Bilaga H 14. " " " , " , flygvapnet
- Bilaga H 15. C-arbeten " " , telemätinstrument, hela försvaret
- Bilaga H 16. Materielvolym " " , övrig telemateriel, flygvapnet
- Bilaga H 17. Underhållsvolym för flygburen materiel

Till Herr Statsrådet och
Chefen för Kungl. Försvarsdepartementet.

Med stöd av Kungl. Maj:ts bemyndigande av den 16 mars 1962 har chefen för försvarsdepartementet den 24 april 1962 anmodat civilekonom B. U. E. Christell, avdelningsdirektören vid försvarets förvaltningsdirektion T. Palm, majoren vid fälttygkåren H. R. A. Edborg, förste byråingenjören vid flygförvaltningen K. S. O. Beijner och civilingenjören B. A:son Elfström att såsom experter verkställa vissa undersökningar rörande organisations- och driftform för underhåll av krigsmaktens teletekniska materiel m. m. Departementschefen uppdrog åt Christell att i egenskap av ordförande leda experternas arbete.

Experterna har antagit benämningen Försvarets arbetsgrupp för teleunderhåll (FATU).

Arbetsgruppen får härmed vördsamt överlämna betänkande med förslag rörande underhållsverksamheten ifråga om teleteknisk materiel inom krigsmakten.

Stockholm den 1 december 1962.

Bengt Christell

Tore Palm

Hans Edborg

Olof Beijner

Bo Elfström

I. RIKTLINJER FÖR UTREDNINGSUPPDRAGET OCH ARBETETS BEDRIVANDE.

1. Inledning

Den 18. mars 1961 tillkallade chefen för försvarsdepartementet med stöd av Kungl Maj:ts bemyndigande en utredning med uppgift att "utarbeta ett underlag för bedömning av de lämpligaste formerna ur ekonomiska och organisatoriska synpunkter för underhåll" av tygmateriel. Utredningen, som antog benämningen Försvarets underhållsutredning, ingav den 23. januari 1962 en promemoria till departementschefen, vari bl a betonades vikten av snabba organisatoriska åtgärder för att nå en tillfredsställande lösning av problemet med underhåll av krigsmaktens materiel inom tele- och robotområdet.

Med utgångspunkt från i förenämnda promemoria framförda förslag tillkallade chefen för försvarsdepartementet med Kungl Maj:ts bemyndigande fem experter för att fullfölja underhållsutredningens arbete på tele- och robotområdet. Statsrådet anför härom i skrivelse den 16. mars 1962 till Försvarets civilförvaltning följande.

"Med skrivelse den 23. januari 1962 har försvarets underhållsutredning ingivit promemoria angående underhållstjänsten inom försvaret i fråga om viss teknisk materiel. I promemorian har utredningen, bland annat, anfört, att civila tillverkare av teleutrustningar m m lämpligen böra medverka vid underhåll av sådana utrustningar. Med hänsyn till att väsentliga delar av teleunderhållet lämpligen ej böra förläggas till en eller några få av de befintliga tillverkarna inom området har utredningen föreslagit, att särskilt för ändamålet bildat bolag utnyttjas. I anslutning härtill har utredningen föreslagit att en arbetsgrupp snarast tillsättes för att bland annat taga ställning till hur ett aktiebolag för närmast aktuella underhållsproblem inom tele- och robotområdet skall utformas. Utredningen har vidare förordat att en översyn kommer till stånd av bland

annat nuvarande ekonomiska redovisningssystem vid försvarets verkstäder m m".

Arbetsgruppens fortsatta undersökningar skulle bedrivas enligt departementschefens närmare bestämmande.

2. Arbetets bedrivande

Målet för arbetsgruppen har varit att bedriva arbetet så att konkreta förslag skulle kunna föreligga redan under hösten 1962 beträffande teleunderhållets organisation m m.

Arbetsgruppens undersökningar har fortlöpande redovisats i delrapporter vilka diskuterats inför ett forum, som valts med hänsyn till respektive delrapports innehåll. Fördelen med detta system har varit att de erfarenheter, som finns inom försvarets olika myndigheter, har kunnat tillgodogöras på ett tidigt stadium. Ordförande vid dessa diskussioner har för delrapport 1 t o m 4 varit statssekreteraren i försvarsdepartementet, Karl Frithiofson. De delrapporter, som sålunda diskuterats har varit

Delrapport 1. Omfattningen av underhållsbehovet inom det tekniska området under 1960-talet.

Delrapport 2. Tekniskt-ekonomiska överväganden samt redovisning av resultat från en beräkning av underhållsvolymer för befintlig radar- och radiomateriel.

Delrapport 3. Teknisk och administrativ ledning av telematerielens underhåll.

Delrapport 4. Inriktning och organisation av verkstäder för underhåll av telemateriel.

Delrapport 5. Redovisning av kostnaderna för underhåll av försvarets telemateriel.

Under arbetets bedrivande har arbetsgruppen hos armétygförvaltningen, marinförvaltningen och flygförvaltningen begärt och erhållit uppgifter och sammanställningar angående befintlig materiel och planerade anskaffningar.

För vissa ekonomiska utredningar har arbetsgruppen anlitat direktören Lennart Bergström, Bohlins Revisionsbyrå AB.

Företrädare för försvarsstaben har givit arbetsgruppen vissa synpunkter på faktorer vilka beaktas vid lokalisering av olika underhållsresurser.

Under sitt arbete har arbetsgruppen haft kontakter med representanter för olika teletekniska specialområden samt med inom krigsmaktens teleområde verksamma utredningar. Arbetsgruppen har dessutom haft underhandsöverläggningar med Arbetsmarknadsstyrelsen, Försvarets forskningsanstalt, Överstyrelsen för yrkesutbildning, företrädare för statliga och privata företag m fl.

Studiebesök har av arbetsgruppen avlagts vid:

Signalverkstäderna i Sundbyberg
Roslagens luftvärnsregemente
Bergrumsverkstad tillhörande armén
Centrala flygverkstaden i Arboga
Flygvapnets datacentral i Arboga
Roslagens flygkår
Försvarets televerkstad i Göteborg
International Business Machines Svenska AB
Aktuella lokaliseringsområden för televerkstäder.

Med Kungl Maj:ts medgivande har arbetsgruppen även företagit studieresa till Storbritannien och Nederländerna den 2. -9. september 1962, varvid besök avlades vid:

Farnborough-utställningen 1962,
Bristol Siddley Engines Ltd, Bristol,
Bristol Aircraft Co, Bristol,
Air Ministry, London,
NV Hollandse Signaalapparaten, Hengelo.

3. Betänkandets disposition.

Resultatet av vårt arbete har ansetts böra framläggas utan omfattande historik. Till den del dylika uppgifter varit erforderliga återfinnes de inom ramen för de olika undersökningsområdena.

I kapitel II behandlas underhållets teori i vad avser de överväganden som bör ligga till grund för underhållsverksamhetens målsättning. I kapitlet diskuteras även samband mellan underhållsinsats, driftssäkerhet och erforderlig reservkapacitet. Dessutom belyses några av de faktorer vilka bör mätas i ekonomiska mått för att underhållets effektivitet skall kunna bedömas.

Kapitel III innehåller en kortfattad allmän överblick över teleunderhållets nuvarande omfattning och organisation, särskilt med hänsyn till de centrala verkstäderna.

Kapitel IV redogör för metoder och resultat vid en av FATU genomförd beräkning av nuvarande underhållsvolymer och underhållskostnader, deras fördelning på olika resurser, försvarsgrenar, materielslag m m.

Kapitel V redovisar resultatet av en undersökning avseende den kommande materielen under tiden fram till 1970-talets början. Härvid beaktas även de förändringar i det nuvarande materielbeståndet, vilka kan bli aktuella under perioden.

Kapitel VI behandlar olika faktorer som påverkar teleunderhållets utveckling under 1960-talet och utmynnar i vissa prognoser.

I kapitel VII framlägger FATU förslag till organisation av telematerielens underhåll beträffande

den centrala ledningens organisation,
verkstadsorganisationen samt
redovisning av kostnader.

Bilagorna innehåller, förutom tabeller och diagram, även definitioner av vissa underhållstermer. Dessa definitioner skall i första hand betraktas som FATU arbetsdefinitioner. Bland dessa återfinnes även en uppdelning av teleområdet i olika slag av materiel.

II. PRINCIPIELLA SYNPUNKTER PÅ MATERIEL- UNDERHÅLL.

1. Grunder

För att kunna göra rättvisande bedömanden och utarbeta förslag beträffande organisation, driftform, planering m m för underhåll av krigsmaktens telemateriel har FATU funnit det nödvändigt att något studera faktorer som påverkar olika underhållsåtgärder och hur dessa inverkar på underhållets planläggning.

De teorier om olika underhållsfaktorer, som diskuteras i detta avsnitt är icke fullständigt behandlade - vilket heller ej befunnits nödvändigt för föreliggande betänkande - utan endast drivits så långt som varit nödvändigt för det fortsatta arbetet. FATU har för detta ändamål genomfört vissa tekniskt-ekonomiska överväganden genom vilka främst stridsekonomiskt utbyte av telemateriel och förhållandena mellan kostnader och beredskap belyses.

Grundförutsättningar för studiernas bedrivande har främst varit att all materiel, som anskaffas för att täcka krigsorganisationens behov ger, i proportion till insatta medel, samma stridsekonomiska utbyte eller att varje krona, som avdelats för anskaffning och underhåll av materiel, är lika värdefull.

Någon granskning eller bedömning av fördelningen av anslagen under IV. huvudtiteln i vad avser avvägning mellan kostnader för anskaffning och underhåll av materiel, avlöningar, utbildning m m har ej gjorts, då detta faller utom ramen för FATU direktiv.

När beslut om anskaffning av ett visst materielslag föreligger, förutsätter FATU dock att kostnaderna för anskaffning av hela enheter i reserv, utbytesenheter och reservdelar väges mot beräknade kostnader för preventivt underhåll och reparationer så att totala kostnaden minimeras utan att avkall på anbefalld beredskap göres. Detta minimum kan uppskattas med relativt god noggrannhet.

FATU utnyttjar i övrigt allmänt vedertagna grundförutsättningar, t ex att all planering måste inriktas mot att ett krigsöppnande sker överraskande, varför tid för omställning från fred till krig ej erhålles. Alla förberedelser för att möta kriget måste vara genomförda i fredstid.

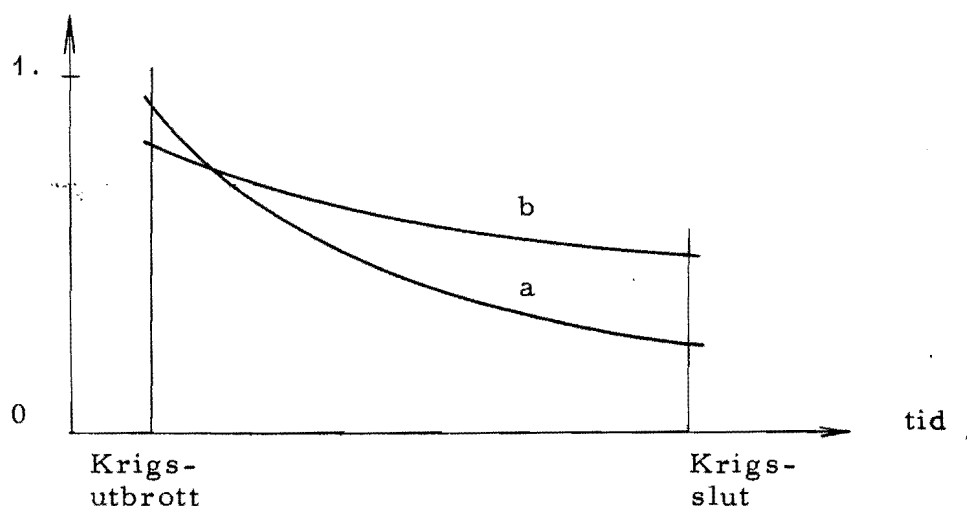
I den fortsatta diskussionen använder FATU vissa begrepp och termer, som närmare definieras i "Definitionsbilagan", bilaga 1.

2. Stridsekonomiskt utbyte

Ett materielslags stridsvärde kan definieras som den stridseffekt per investerad krona, som kan erhållas ur materielen i förhållande till det som den enligt specifikationerna skall kunna prestera - t ex informationsmängd per timme och krona, antal nedskjutna flygplan per krona. Målsättningen vid anskaffning och underhåll av materiel skall vara, dels att krigsförberedelserna i fred är sådana, att materielen har ett högt initialstridsvärde vid ett krigsutbrott och dels att åtgärder vidtagits för att materielen under krigets förlopp skall bibehålla ett högt stridsvärde.

Förhållandena åskådliggörs i figur 1, där materielslag a har ett högt initialstridsvärde, som emellertid snabbt sjunker till en låg nivå. Materielslag b har däremot ett lägre initialstridsvärde men bibehåller i huvudsak detta under hela kriget. Åtgärder bör vara vidtagna för att ge materielen både ett högt initialstridsvärde och ett bibehållet högt stridsvärde för en längre period, d v s det över ett krigs varaktighet summerade stridsvärdet - det stridsekonomiska utbytet - skall vara så stort som möjligt.

Stridsvärde



Figur 1.

Faktorer, som påverkar det stridsekonomiska utbytet och som kan påverka det egna krigsförberedelsearbetet är främst

- materielens systembundenhet,
- materielens konstruktiva utformning (driftsäkerhet, sårbarhet, hanterbarhet, underhållsbarhet),
- preventivt underhåll (driftvård, tillsyn och översyn),
- modificeringar,
- reparationsberedskap (utbytesenheter, reservdelar, verktyg instrument, verkstadsresurser),
- förrådshållning, samt
- tillgång till utbildad personal av olika kategorier.

Avvägningar inom och mellan dessa faktorer måste ske för att en optimering av det stridsekonomiska utbytet skall erhållas.

3. Teknisk beredskap och underhållsinsats.

Inom vissa gränser beror den maximala drifttid, som kan tas ut ur materielen på underhållets omfattning.

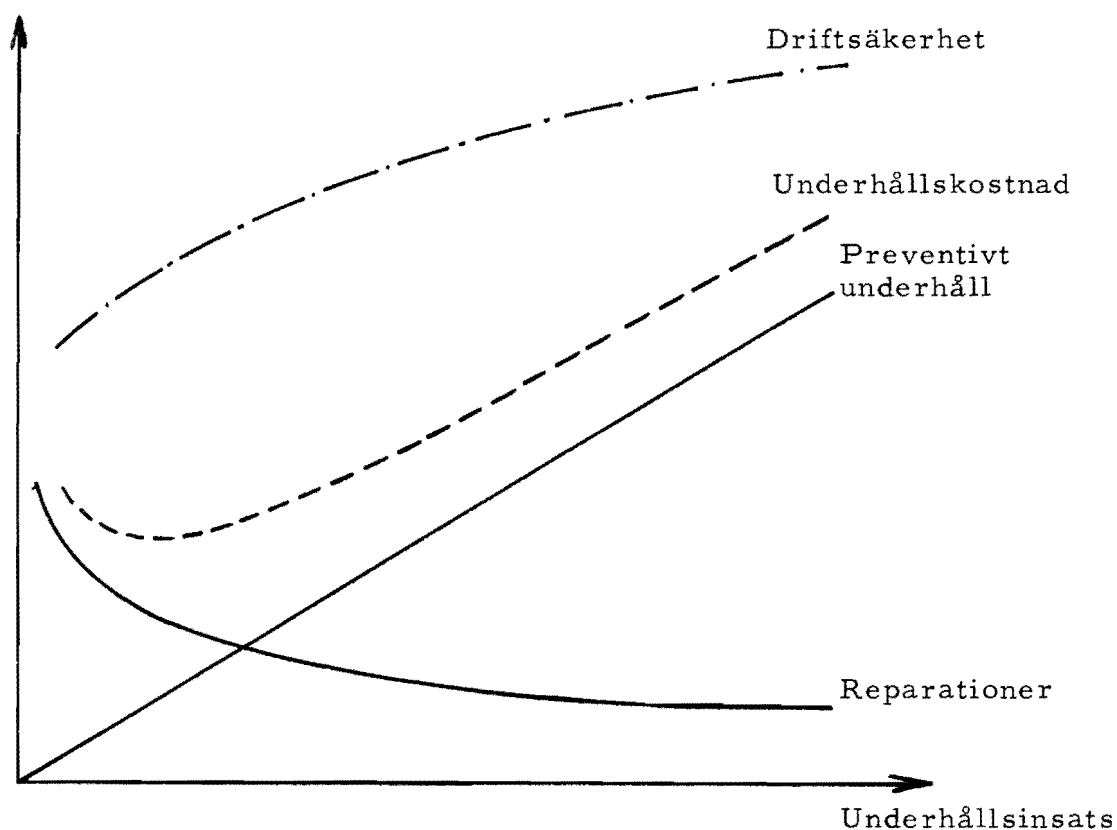
Kostnaden för denna underhållsinsats bör ställas i relation till den genom underhållet uppnådda ökningen av antalet drifttimmar och den härmed sammanhängande tillgängligheten för operativt bruk - teknisk beredskap (jfr eng availability). Målet för underhållsplanläggningen skall således vara att uppnå optimalt förhållande mellan underhållskostnad och teknisk beredskap.

Kostnaderna för det preventiva underhållet är främst beroende på föreskrivna åtgärders frekvens och omfattning. Kostnaderna för preventivt underhåll kan därför anses stiga i huvudsak rätlinjigt med insatsen.

De reparationer som förekommer på materielen är av två slag, nämligen sådana som sker i samband med preventivt underhåll och sådana som föranledes av slumpvis uppträdande fel. Reparationskostnaderna är beroende bl a av den preventiva underhållsinsatsen och av medeltiden mellan fel (MTBF). Vid ökat preventivt underhåll kommer gradvisa fel, som kan upptäckas genom kontroll, att i ökande omfattning kunna repareras innan de bli funktionshindrande och innan de i förekommande fall förorsakar sekundära fel. Då kostnaderna för reparation av gradvisa fel inräknas i kostnaderna för det preventiva underhållet kommer reparationskostnaderna att

sjunka med ökande preventivt underhåll. Då emellertid slumpvis uppträdande katastroffer aldrig kan förhindras genom preventivt underhåll kommer reparationskostnaderna icke att kunna understiga en viss lägsta nivå. Vid överdrivet underhåll kan en viss ökning av reparationskostnaderna förväntas på grund av ökad förslitning av materielen. Summan av kostnaderna för det preventiva underhållet och reparationskostnaderna utgör den sammanlagda underhållskostnaden. Sambandet mellan de olika underhållskostnaderna framgår av figur 2.

Kostnad respektive
driftsäkerhet

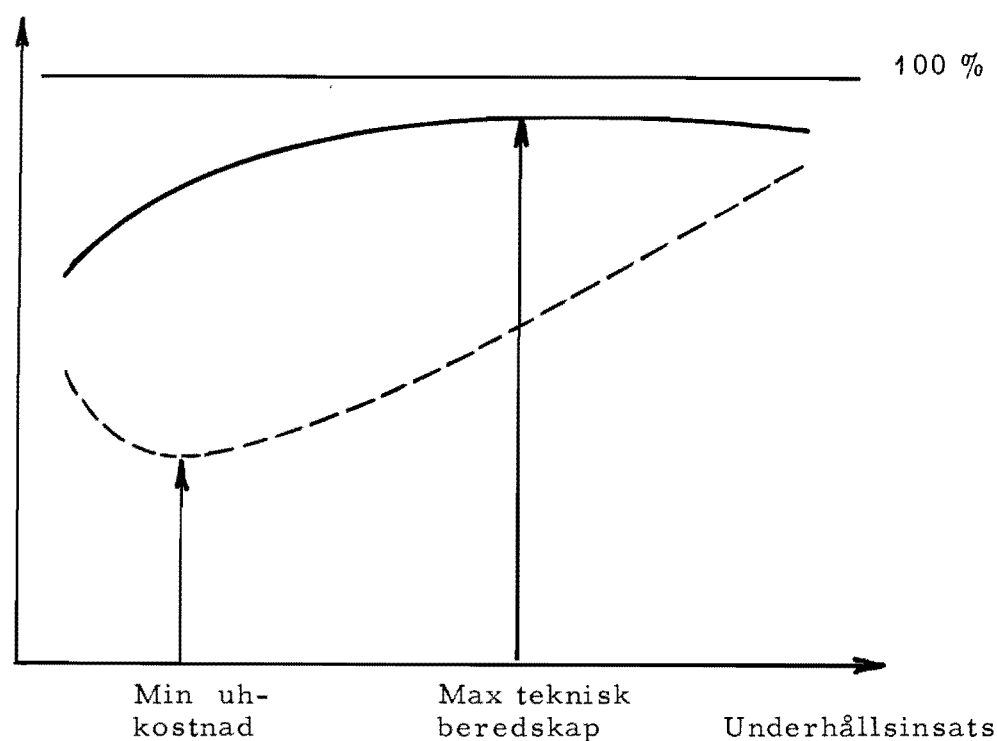


Figur 2.

I figuren är även inlagd en kurva som visar hur materielens driftsäkerhet inom vissa gränser varierar med underhållsinsatsen. Av kurvorna i figur 2, som är principiella, framgår vidare att ett minimum föreligger för underhållskostnaderna. Vid planläggning av underhållet kan avvikelse från detta minimivärde endast medges i riktning mot högre underhållsinsats, då kostnadsökningar därvid resulterar i högre driftsäkerhet.

På grund av att driftsäkerheten ökar vid högre insats av preventivt underhåll kommer materielens tekniska beredskap till en början att stiga för att därefter åter sjunka på grund av den längre tid som materielen bindes av underhållsåtgärder. Förhållandet illustreras i figur 3 i vilken även kurvan för underhållskostnaden enligt figur 2 är inlagd.

Kostnad respektive
teknisk beredskap



Figur 3.

Kurvan för teknisk beredskap är flack omkring maximivärdet. Detta maximivärde kan ej uppgå till 100 %, d. v. s. all materiel av ett materielslag kan aldrig ständigt förväntas vara i full teknisk beredskap. För att tillgodose det operativa behovet (100 %) erfordras således stridsdugliga enheter i reserv i motsvarande mängd. Om, som i figur 3, maximal teknisk beredskap och minimal underhållskostnad ej sammanfaller får avvägning ske mellan underhållskostnader och antalet reservenheter.

4. Värdering av beredskapsbortfall.

Krigsmateriel representerar, utöver anskaffningsvärdet, ett beredskapsvärde. Detta värde är av intresse främst i samband med att materielen på grund av nödvändiga underhållsåtgärder eller haverier tillfälligt icke kan operativt utnyttjas. En korrekt uppskattning av kostnaden för beredskapsbortfallet bör påverka underhållsplaneringen.

Beredskapsvärdet är beroende av många faktorer, t ex vilken funktion materielen har i krigsorganisationen och var i krigsorganisationen den ingår. En materielenhet, på vilket ett helt förbands stridsvärde beror, bör ges ett högre värde än en materielenhet vid vars bortfall endast en del av förbandets stridsvärde går förlorat. Värderingen och betydelsen av de enskilda materielenheterna blir vidare olika om man betraktar granatkastartroppen eller flygplanet som enhet eller om man väljer en större enhet, såsom brigaden, fartyget eller flottiljen. I förra fallet kan bortfallet av en enhet innebära att stridsvärdet nedgår till noll medan i det senare fallet förbandets stridsvärde endast obetydligt påverkas i en given stridssituation.

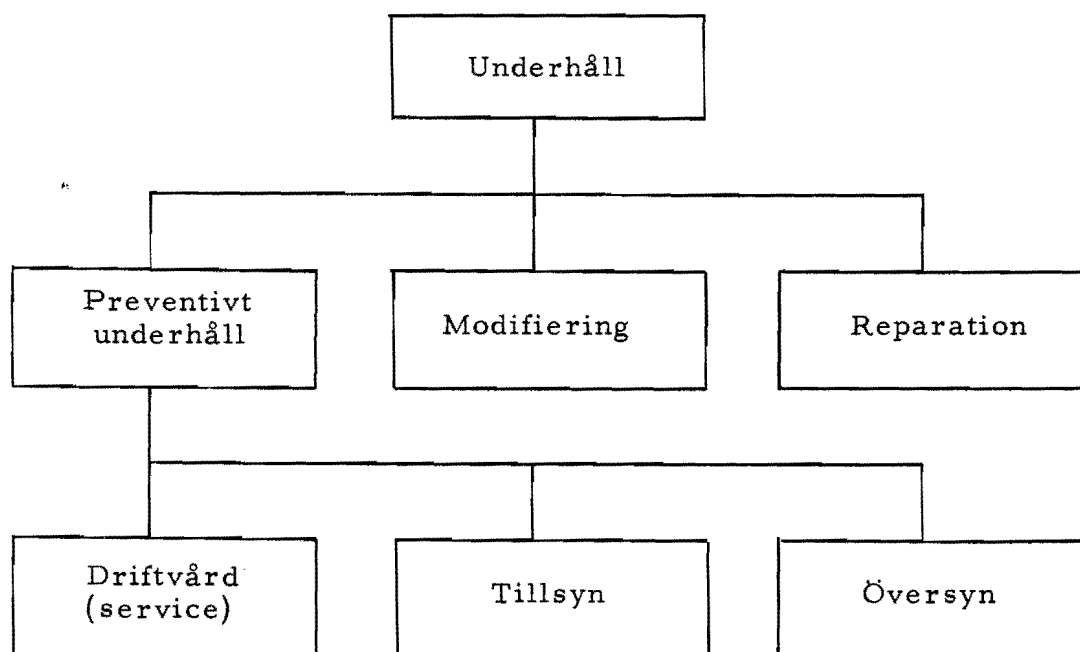
Man kan i huvudsak tänka sig två olika principer för värdering av beredskapsbortfallet, nämligen genom beräkning av

- a) den medelstridseffekt i kronor per timme som materielslaget ger åt ett förband eller
- b) kapitalkostnad per timme.

Principen enligt a) är den som skulle ge det mest objektiva resultatet. Det har emellertid icke varit möjligt för FATU att utarbeta en beräkningsmetod, som kan användas på alla materielslag. Då det ansetts nödvändigt, att all materiel bedömes enligt samma metod har det varit nödvändigt att i detta sammanhang följa princip b). I de exempel som studerats har kapitalkostnaden (=avskrivningen) varit lägre än medelstridseffekten och det finns skäl anta, att denna bedömning gäller generellt (Se vidare kapitel IV). De kostnader för beredskapsbortfall, som redovisas i fortsättningen av arbetet, kommer sålunda att vara beräknade i underkant.

5. Indelning av underhållsresurser.

Ur figur 4 framgår sambandet mellan olika underhållsfunktioner. De av FATU använda begreppen finns närmare redovisade i definitionsbilagan. Figuren är uppbyggd enligt samma mönster som föreslagits av försvarets klassifikationscentral.



Figur 4

De i underhållet ingående delfunktionerna utföres av underhållsorgan på olika nivåer med olika resurser. FATU har funnit det lämpligt att indela dessa i tre kategorier, A, B och C. De personella och materiella resurserna ingår därvid för

- kategori A i materielens bemanning och tillbehör
- kategori B i lokala och regionala televerkstäder
- kategori C i centrala verkstäder.

Närmare definitioner av personella och materiella krav finns i definitionsbilagan.

Driftvård, som omfattar rutinmässiga vårdåtgärder med relativt korta intervall, utföres som regel av materielens bemanning. I bemanningen ingår vid komplicerad materiel ofta särskilt utbildad teknisk personal för att bl a utföra speciellt vårdarbete. Vid särskilt omfattande och komplicerad materiel kan det stundom bli nödvändigt att sätta in större resurser redan i driftvårdsarbetet. Driftvården, som är nödvändig såväl under krigs- som fredsförhållanden, kommer sålunda att utföras huvudsakligen med resurser ur kategori A, men till en viss del även ur kategori B.

Tillsyn, som omfattar vårdåtgärder med bestämda, längre intervall, t ex vecka, månad eller år i syfte att bibehålla materielen i användbart skick, är oftast så omfattande, att särskilt utbildad teknisk personal samt lämpliga lokala och tekniska resurser erfordras. För detta arbete behövs därför resurser ur kategori B. I vissa fall och för särskilda uppgifter kan dock resurser ur kategori A utnyttjas. Tillsyner med korta intervall måste genomföras såväl i krig som i fred. Tillsyner med långa intervall torde som regel icke komma till utförande under krig utan endast under fredsförhållanden.

Översyn, som omfattar genomgripande, periodiskt återkommande åtgärder med långa intervall i syfte att återföra materielens prestanda till ursprungligt nominellt värde, kräver omfattande resurser som endast kan förekomma i begränsad omfattning. Detta arbete, vilket i regel endast torde komma till utförande under fredsförhållanden, kräver resurser motsvarande kategori C.

Reparationer skall kunna utföras på alla nivåer. Smärre fel skall snabbt kunna avhjälpas av personal, ingående i bemanningen, genom en enkel reparation eller genom utbyte av en felaktig enhet mot en felfri. Utbytesenheter och reservdelar samt utrustning för enkel felsökning och kontroll av materielens funktion måste därför finnas tillgängliga vid materielen. Dessa reparationer utföres av kategori A.

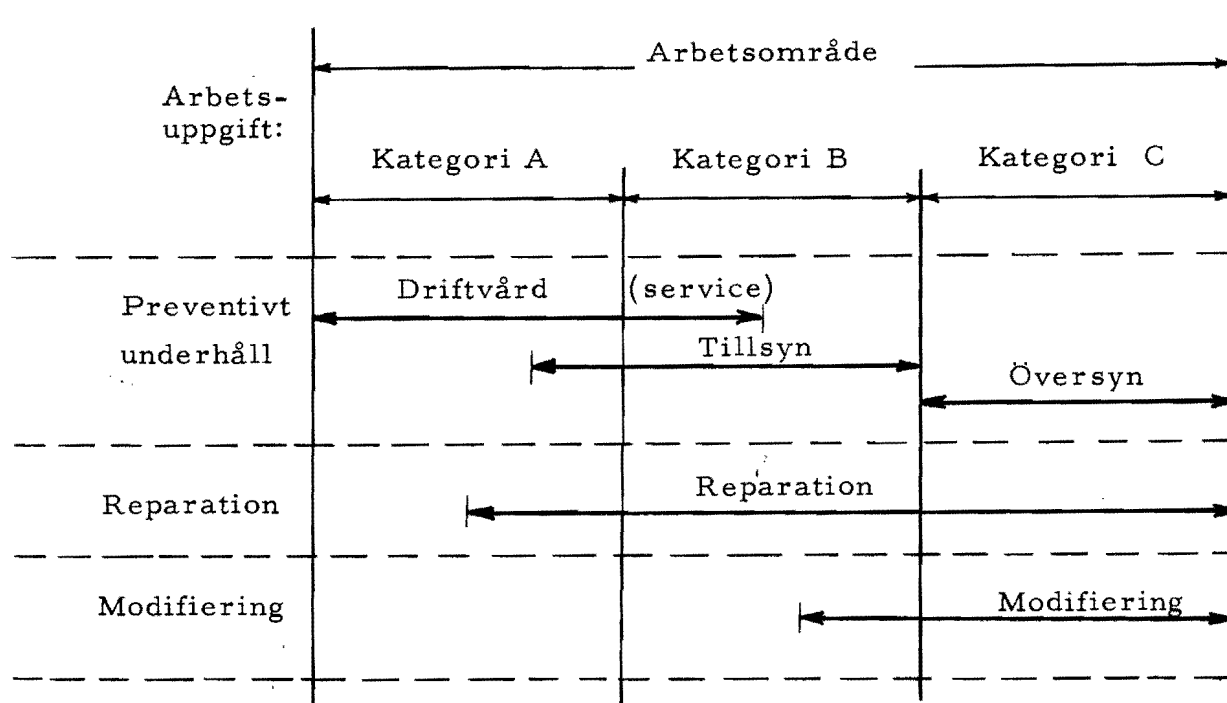
För fel av större omfattning erfordras större resurser i fråga om tekniskt kunnig personal, mätutrustningar, verktyg och eventuellt maskiner samt ett mera omfattande lager av utbytesenheter och reservdelar än som kan inrymmas inom kategori A. Dessa fel avhjälpas av kategori B när det gäller fel, som kan repareras på begränsad tid och av kategori C för övriga fel eller för fel, som kräver speciella hjälpmedel, vilka icke disponeras på det regionala planet (B-nivån). Under ett krigsinledningsskede torde endast reparationer på A- och B-nivå vara aktuel-

la. Under ett långvarigt krig torde det emellertid uppstå behov av att även kunna utföra reparationer på C-nivå.

Under ett långvarigt krig torde det även bli nödvändigt, att av oskadade delar från i övrigt förstörda apparater istandsätta nya apparater. Sådant arbete beräknas ta lång tid i anspråk och kan icke utföras inom "krigszonen" utan måste, om det över huvud är möjligt med hänsyn till krigshändelsernas utveckling, ske vid längre tillbaka belägna verkstäder av kategori C.

Modifiering, som innebär modernisering eller ändring av materielen i konstruktivt hänseende, torde som regel endast komma till utförande under fredsförhållanden. För modifieringar krävs oftast resurser av kategori C men även resurser av kategori B kan komma ifråga.

Underhållsuppgifternas principiella fördelning på kategori A, B och C framgår grafiskt av figur 5.



Figur 5

Underhållsorganisationen bör vara sådan att den, dels tillgodoser krigets krav, dels tillfredsställer rimliga krav på rationell, ekonomisk drift i fred.

Beträffande kravet på underhållsorganisationen i krig kan bl a följande synpunkter framföras.

Teleteknisk materiel har mycket stor operativ betydelse. Det är ofta avgörande för stridens genomförande att denna materiel fungerar på tillfredsställande sätt. Det är därför nödvändigt, att underhållsresurserna för denna materiel är gripbar så nära materielen som det är möjligt med hänsyn till krav på taktisk rörlighet m m. Underhållsorganisationen skall därför kunna fungera till erforderlig omfattning och på rätta platser omedelbart efter ett krigsutbrott.

Materiel, som vid ett krigsutbrott befinner sig under underhåll, skall snarast efter mobilisering iordningställas och levereras till förband.

För att tillgodose det första kravet erfordras att A- och B-resurserna vid krigsutbrottet finnes omedelbart tillgängliga på rätta platser och att de är materiellt förberedda på den momentana expansion av underhållets omfång som kommer att äga rum.

Huvuddelen av den materiel, som vid ett krigsutbrott befinner sig vid C-verkstad för underhållsåtgärd, skall snarast istandsättas och ut-sändas till förband. Efter hand som materielen utsänts, kommer personal att friställas som kan utnyttjas för att förstärka B-resurser. På samma plats eller i närheten av C-verkstaden bör dock behållas en viss mindre personalstyrka för oförutsedda behov och för att bilda kärna för en ansvällning som kan påfordras, då krigsläget ger möjlighet till istandsättningsarbeten av sådan omfattning att A- och B-resurser icke räcker till.

Beträffande kravet på rimlig rationell, ekonomisk drift i fred kan bl a följande synpunkter framföras.

Under fredsförhållanden kommer för telemateriel stor vikt att läggas vid preventivt underhåll för att upprätthålla materiелens tekniska beredskap och ge den ett högt initialstridsvärde.

Översyner och omfattande tillsyner kommer, som ovan framhållits, att utföras vid C-verkstäder och kommer i regel icke till utförande

under krig. Denna skillnad beträffande kategori C mellan krigs- och fredsförhållanden gör att på dessa underhållsåtgärder fredsmässiga synpunkter kan få vara styrande, nämligen möjligast rationella ekonomiska drift.

Kategori A och B måste, med hänsyn till vad som ovan anförts, utformas och lokaliseras så att omställning till krig kan ske smidigt. Omorganisation och förflyttningar måste undvikas. För underhåll av vissa större stationära anläggningar, t ex för delar av strilsystemet, kan det vara lämpligt att sammanslå resurser av kategori A och B. Man får därigenom en B-verkstad knuten till anläggningen.

6. Livslängden hos telemateriel.

Man skiljer mellan två slag av livslängd hos materiel, dels materielens tekniska livslängd, d v s den tidrymd under vilken den med erforderligt underhåll kan hållas i funktionsdugligt skick, dels materielens ekonomiska livslängd, d v s den tidrymd under vilken den på grund av teknikens utveckling av modernitetsskäl uppfyller de taktiskt-tekniska kraven.

Den tekniska livslängd som förutsatts i samband med materielens anskaffning kan bibehållas hög genom planmässigt genomfört underhåll.

Den ekonomiska livslängden kan ökas genom modifieringar, varigenom materielen anpassas efter ändrade krav.

För att uppnå god totalekonomi bör teknisk och ekonomisk livslängd bringas i överensstämmelse genom lämplig avvägning mellan underhåll och modifieringar.

FATU har i sina beräkningar räknat med en livslängd hos telemateriel om tio år utom för telefonmateriel, där för viss materiel en längre livslängd tillämpats.

Av ekonomiska skäl och genom upprepade modifieringar har den verkliga livslängden ofta kommit att bli betydligt längre än de ovan angivna. Som exempel kan anföras fälttelefonapparat m/37 som fortfarande finns i tjänst efter 25 år. Ett vanligt förfarande är även att materielen efter den ekonomiska livslängdens slut övergår att bli reservmateriel eller utnyttjas i territoriella och lokalförsvarsförband.

III. NUVARANDE ORGANISATION OCH OMFATTNING AV TELEMATERIELENS UNDERHÅLL.

A. Underhållstjänsten i förvaltningsorganisationen.

Ledningen av underhållsverksamheten ifråga om tygmateriel hand-
haves för närvarande i tekniskt och ekonomiskt avseende centralt av de
tre tygförvaltande ämbetsverken - armétygförvaltningen, marinförvalt-
ningen och flygförvaltningen. De tygförvaltande ämbetsverkens arbets-
uppgifter i dessa hänseenden anges i gällande instruktioner på följande
sätt. (Utdraget gjort ur armétygförvaltningens instruktion SFS 1959:8,
3 §, motsvarande gäller för marinförvaltningen och flygförvaltningen).

" - - -

att föranstalta om de åtgärder, vilka erfordras för att armén
skall vara försedd med för dess krigsberedskap ändamålsen-
lig och fullständig tygmateriel och ammunition;

att ombesörja att arméns tygmateriel och ammunition hålles
i tidsenligt och brukbart skick samt, såvitt på ämbetsverket
ankommer, övervaka att arméns förråd äro fullständiga och
i gott skick;

att, i vad angår armétygförvaltningens ämbetsområde, utöva
kontroll över handhavandet av förvaltningsärenden hos under-
lydande myndigheter ävensom genom bl a förrådskontroll till-
se, att en ändamålsenlig hushållning med medel och materiel
äger rum;

att följa den tekniska utvecklingen inom armétygförvaltningens
ämbetsområde, bearbeta insamlat material och tillhandahålla
den det vederbör erforderliga upplysningar i detta hänseende;

- - -".

Verksamheten vid de regionala och lokala organen regleras genom
av den centrala myndigheten utarbetade materielbeskrivningar, teknis-
ka underhållsinstruktioner och andra såsom förvaltningsorder utfärdade
föreskrifter. Ansvar för att materielen hålles i "tidsenligt och bruk-
bart skick" har därigenom ålagts de myndigheter, som har materielen
om hand, det må vara förband, som använder materielen i utbildning el-
ler förrådsmyndigheter, som har uppsikten över förrådsställd materiel.

Denna, på grund av materielens utspridning nödvändiga, "delegering" av ansvar för materielens underhåll har sitt stora värde ur den synpunkten, att materielvårdens betydelse för stridseffektens upprätthållande inpräntas i fred hos personalen.

Kontroll av efterlevnaden av de utfärdade föreskrifterna sker genom inspektioner, lokalt genom materielvårdskontroll, utförd av truppbefäl och förvaltningspersonal, regionalt och centralt genom stickprovsinspektioner. En kontinuerlig kontroll av materielens tillstånd är i hög grad beroende av den uppfostran till ansvar för materielens skötsel, som kunat bibringas personal av alla kategorier.

I de centrala förvaltningarna är ansvaret för underhållsverksamheten olika fördelat. Inom var och en av de tre tygförvaltningarna finnes för verkstadstjänsten ansvariga organ, nämligen armétygförvaltningens verkstadsavdelning, marinförvaltningens verkstadsbyrå och flygförvaltningens underhållsavdelning. Ansvaret omfattar planering, projektering och utrustning av verkstäder, tillgodoseendet av verkstädernas personalbehov av tjänstemän och arbetare, föreskrifter och anvisningar för redovisning vid verkstäder och till dessa hörande förråd, teknisk och ekonomisk övervakning i fråga om verkstädernas drift samt granskning av medelsredogörelser, med undantag av vad som åvilar försvarets civilförvaltning, avtals- och arbetarskyddsfrågor samt företagsnämnder, arbetsstudieverksamheten och statistik över verksamheten samt verkstädernas arbetsplanering och sysselsättning. Med verkstadsdriften direkt sammanhörande förrådsverksamhet faller även inom de tre organens uppgifter.

Planläggningen av krigsreparationstjänsten ingår i de tre avdelningarnas uppgifter, dock i olika utsträckning. Planläggningen omfattar organisation och utrustning av självständiga underhållsförband (krigsverkstäder) samt andra underhållsförbands utrustning med verkstadsteknisk materiel (maskiner, verktyg, reservdelar).

Armétygförvaltningens verkstadsavdelning har till uppgift att anskaffa viss ovannämnd utrustning för reparationstjänsten i krig samt att uppgöra förslag till anskaffning av reservdelar för reparationstjänsten. Denna senare anskaffning omhänderhas av vederbörlig sakavdelning. Inom marinförvaltningen råder en motsvarande arbetsfördelning mellan motsvarande verkstadsbyrå och sakavdelning. Flygförvaltningens underhållsavdelning har hela ansvaret för anskaffning och organisation av resurserna för reparationstjänsten i krig.

Det åligger alla tre avdelningarna att ombesörja fackteknisk utbildning av för underhållsverksamheten erforderlig personal. Utbildningen sker dels i avdelningarnas egen regi och dels vid andra utbildningsanstalter efter av avdelningarna utgivna anvisningar.

På avdelningarna ankommer givetvis förvaltning av till deras förfogande ställda anslag.

Förrådshållning av reservdelslager för underhållet åvilar inom armétygförvaltningen tygförrådsbyrån och inom marinförvaltningen vederbörlig byrå utom för viss materiel (viss tele- och motormateriel), som handhaves av verkstadsbyråns förrådssektion (sedan 1. 11. 1962 överflyttad till det försöksvis inrättade förrådskontoret). Vid flygförvaltningen åligger det underhållsavdelningen att sörja för förrådstjänst och materielförsörjning vad avser flygmaterielunderhåll.

Det föreligger stora skillnader ifråga om uppgifter och ansvar mellan armétygförvaltningens verkstadsavdelning och marinförvaltningens verkstadsbyrå å ena sidan och flygförvaltningens underhållsavdelning å den andra. Vid armétyg- och marinförvaltningarna är de förberedande leden av underhållsverksamheten för telemateriel nämligen att utarbeta tekniska föreskrifter och anvisningar för underhållet samt att beräkna behov av och anskaffa reservdelar och annan ersättningsmateriel, ålagda sakavdelningarna (motsv). Vid flygförvaltningen åvilar detta ansvar underhållsavdelningen. Det råder sålunda icke enhetlighet mellan förvaltningarna ifråga om uppgiftsfördelningen inom verken.

Det råder en allvarlig eftersläpning ifråga om utarbetandet av underhållsinstruktioner. Önskemålet att såväl materielbeskrivningar som underhållsinstruktioner skall kunna tillhandahållas samtidigt med att materielen tages i bruk torde icke alltid tillgodoses. Härvid inverkar stäbarna ofta i negativ riktning genom det tryck, som de utövar på förvaltningarna med sin önskan att materielen skall kunna utnyttjas i utbildning så tidigt som möjligt.

Återföring av erfarenheter från underhållsverksamheten till de anskaffande organen sker i viss utsträckning. Det vore dock önskvärt att detta utfördes i mera systematiserad form. Underlag härför i form av rapporteringsrutiner har införts på försök.

Underhållsorganens nuvarande organisation och personaluppsättning framgår av bilagorna 2 - 7.

Här bör även nämnas, att ett för de tre försvarsgrenarna gemensamt organ för kvalificerade tekniska uppgifter i samband med anskaffning av robotar för krigsmakten, robotavdelningen, inrättats vid flygförvaltningen fr o m 1. juli 1962. I Kungl Maj:ts proposition nr 64 år 1962 uttalar föredragande departementschefen ifråga om den föreslagna robotavdelningens arbetsuppgifter m m, bl a, "att flygförvaltningen även i frågor rörande underhåll m m på robotområdet kommer att få uppgifter för krigsmakten i dess helhet".

Vid sidan av försvarsgrensförvaltningarna bedriver Försvarets tele-tekniska laboratorium arbete med typprovning av telekomponenter och utarbetar försvarsstandard för dessa. Detta är av stor betydelse för förbättrad driftsäkerhet - minskat underhållsbehov - och förenkling av underhållsåtgärderna. Nyligen har inom laboratoriet även inrättats en driftsäkerhetssektion, som skall verka för tillförlitlighetsteknikens utveckling och dess tillämpning på militär materiel.

B. Nuvarande verkstadsorganisation.

Underhållsarbeten som kräver verkstadsresurser utföres huvudsakligen vid ett 70-tal verkstäder tillhörande de tre försvarsgrenarna. För närvarande finns endast en för försvaret gemensam televerkstad, Försvarets televerkstad i Göteborg. Dessutom finns en televerkstad vid det statliga bolaget Karlskronavarvet AB. Endast i undantagsfall utnyttjas civila verkstadsresurser.

Såväl tillsyner som översyner, reparationer och modifieringar uppdrages åt verkstäder, som är underställda respektive tygförvaltning. Vid armén utgöres dessa av tygverkstäder av 1. och 2. klass samt serviceverkstäder, vid marinen av örlogsvarv, kustartilleriwerkstäder och serviceverkstäder samt vid flygvapnet av centrala flygverkstäder, regionala televerkstäder och flottiljverkstäder.

De tre försvarsgrenarnas huvudverkstäder för telemateriel är för armén: Stockholms Tygstation, Signalverkstäderna i Sundbyberg, Bodens Tygstations Tygverkstad

marinen: Örlogsvarvet i Stockholm
Karlskronavarvet AB

flygvapnet: Centrala flygverkstaden i Arboga.

En sammanställning av televerkstadsresurser redovisas i hemlig bilaga H 1.

Verksamheten vid vissa av försvarets större verkstäder för telemateriel är följande.

Signalverkstäderna i Sundbyberg (STSIS) utgör arméns huvudverkstad för signalmateriel och har dessutom vissa regionala uppgifter. De regionala serviceuppgifterna löses som regel av rörliga reparationsgrupper. I verkstaden ingår maskin-, radio- och radaravdelningar. Enligt principbeslut av 1960 års riksdag (prop 1960:120, SU 127 och 147, rskr 335) skall signalverkstäderna efter förslag av lokaliseringsutredningen rörande statlig verksamhet förflyttas från Stockholmsområdet. Kungl Maj:t har ännu ej tagit slutlig ställning till frågan om vilken ort som bör väljas.

Verksamheten vid signalverkstäderna i Sundbyberg omfattar i huvudsak renoverings-, reparations-, installations- och kontrollarbeten på teleteknisk materiel och kryptoapparat. Följande arbetsuppgifter är härvid de viktigaste.

Översyn och ändringsarbeten på radio-, telefon- och radarmateriel utföres efter beställningar från armétygförvaltningen. Förvaltningen beställer även installationer samt sammanställnings- och kompletteringsarbeten på nyanskaffad in- och utländsk signalmateriel. Dessa arbetsuppgifter har ofta formen av experiment och försök och omfattar också tillverkning av enheter och detaljer. Vidare utför signalverkstaden kvalificerade reparationer av all slags telemateriel tillhörande armén. Verkstaden utför också kontroll- och reparationsarbeten på teletekniska mätinstrument tillhörande samtliga arméns verkstäder samt renoverar och reparerar all arméns fjärrskriftsmateriel m m.

Centrala flygverkstaden i Arboga (CVA) är huvudverkstad för telematerielunderhåll inom flygvapnet. Arbetsuppgifterna är i huvudsak följande.

Utvecklingsarbete, besiktning och kontroll samt driftuppföljning med åtgärder i form av föreskrifter, tekniska order etc för all marktelemateriel samt för all flygplan-, helikopter- och robotburen telemateriel. Härjämte utföres översyn och reparation av all flygplan-, helikopter- och robotburen telemateriel (radio, radar etc). Till CVA är såsom en specialavdelning - rörlig del - ansluten en sk regional televerkstad (TV 1). Den utför för hela landet - efter beställning från flygförvaltningen (sakbyrå) - installationsarbeten beträffande exempelvis radiolänk, fjärrskrift, fast

markradio och fast markradar samt el-kraftreservverk. TV 1 sköter vidare underhåll av vissa radarstationer i den mån respektive stations egna resurser är otillräckliga härför. Slutligen utför TV 1 även sådana underhållsuppgifter som ankommer på övriga regionala televerkstäder.

Försvarets Televerkstad i Göteborg (FTG) har försöksvis organiserats vid Göteborgs Örlogsvarv genom sammanslagning av resurserna vid de tre försvarsgrenarnas televerkstäder i Göteborgsområdet. Denna verkstad började arbeta omkring årsskiftet 1960/61. Verkstaden är avsedd att vara en för försvaret gemensam televerkstad med i första hand anknytning till III. militärområdet. Verkstaden är organiserad på fyra verkstadsavdelningar, nämligen radioverkstad, radiolänkverkstad, radarverkstad samt elektromekanisk verkstad.

I figur 6 redovisas en sammanställning av nuvarande materielvolym, underhållskostnader samt uppgifter om personal och verkstäder.

En närmare kommentar till tabellens uppgifter lämnas i kapitel VI.

	Materiel- volym Mkr ¹⁾	Total under- hålls- kostnad Mkr ²⁾	Procen- tuell under- hålls- kostnad	Antal anställda inom teleunder- håll ²⁾	Antal tele- verk- städer ²⁾
Armén	319	9,8	3,1	350	39
Marinen	376	7,6	2,0	230	6 ³⁾
Flygvapnet	473	23,9	5,3	900	23
Gemensamt		(2,6) ⁴⁾		80	1
Totalt	1.168	41,3	3,5	1.560	69

1) Uppgifterna avser materielläget 1960/61.

2) Källa: Försvarets underhållsutredning

3) Inklusive Karlskronavarvet AB

4) Fördelat på armén, marinen, flygvapnet.

IV. DETALJERAD BERÄKNING AV TELEMATERIELENS NUVARANDE UNDERHÅLLSBEHOV.

Mot bakgrund av vad som tidigare framhållits beträffande principiella riktlinjer för telematerielunderhåll har FATU utfört undersökningar på befintlig telemateriel (avseende materielläget vid årsskiftet 60/61). Undersökningarna omfattar följande.

1. Beräkning av arbetsvolymen.
 - 1.1 Arbetsvolym för preventivt underhåll.
 - 1.2 "- " reparationer
 - 1.3 "- " modifieringar
 - 1.4 Centraliserbar andel av arbetsvolymerna
 - 1.5 Den del av den centraliserbara arbetsvolymen, vilken bör ombesörjas av rörliga arbetsgrupper.
2. Beräkning av materielvolymen =
anskaffnings- och installationskostnad.
3. Beräkning av underhållskostnader per år.
4. Beräkning av antal reparationstillfällen per år och materieltyp.
5. Jämförelse mellan nuläge och förhållandet vid mobilisering.
6. Övriga uppgifter.
 - 6.1 Beräkning av förväntad medeltid mellan fel.
 - 6.2 Beräkning av kostnader för beredskapsbortfall.
 - 6.3 Beräkning av teknisk beredskap.
 - 6.4 Beräkning av antal materieltyper, speciellt med angivande av huruvida materielen är gemensam.

1. Metodik.

Beräkningarna har utförts i datamaskin. Viss materiel, som enligt FATU uppfattning icke är att hänföra till telemateriel såsom reservkraftaggregat, signallanternor, fjärrskriftmaskiner, har ej ingått i beräkningarna.

Denna metodik har valts framför allt för att tillgodose två krav, nämligen

möjlighet att erhålla resultat med erforderlig noggrannhet inom kortast möjliga tid och möjlighet att anpassa beräkningarna till de tre försvarsgrenarnas olikheter i driftförhållanden och materielanvändning, liksom till skillnader i nu befintliga underhållsresurser.

Det preventiva underhållets omfattning har utformats såsom en underhållsrutin, genom vilken dels åtgärdernas periodicitet fastlagts, dels klarlagts vilken kategori (A, B eller C) som skall komma ifråga, dels den arbetsvolym (i mantimmar) som normalt respektive åtgärd kräver. Denna arbetsvolym innefattar såväl kontroll som åtgärd till följd av kontrollresultatet. Åtgärden kan omfatta justeringar, trimningar ävensom reparation. Periodiciteten är i dessa rutiner dels kalendertidsbunden och dels drifttidsbunden, beroende på hur materielen användes. Genom att telemateriel antingen kan vara i tjänst, installerad eller förrådsställd, har tre rutiner utarbetats för varje materieltyp. Exempel på en dylik rutin framgår av bilaga 8. Genom rutinen klarlägges följande för underhållet fundamentala frågor:

När skall underhållsåtgärder insättas ?

Vem (kategori) skall utföra arbetet ?

Hur lång tid åtgår normalt för åtgärden ?

Periodicitet och tid för åtgärder har valts på grundval av tillgänglig erfarenhet från alla tre försvarsgrenarna enligt följande princip.

Den förväntade medeltiden mellan fel (MTBF) har beräknats med utgångspunkt från materielens innehåll av komponenter (elektronrör, motstånd, kondensatorer m m). Denna beräkning har utförts för samtliga materieltyper (objekt). Två objekt av samma slag, t ex två olika typer av spaningsradar har antagits vara lika underhållskrävande under förutsättning att MTBF-värdena överensstämmer. Är det ena objektets underhållsåtgärder arbetsstuderade och åtgärdernas periodicitet fastlagda kan dessa erfarenheter utan större ändringar utnyttjas för att bestämma underhållsrutinerna för det andra objektet.

I de fall MTBF-värdena ej helt överensstämmer har rutinerna justerats i motsvarande mån.

För att möjliggöra en beräkning av MTBF inom kort tid har använts den erfarenheten att vid rörbestyckad elektronisk materiel elektronrören i regel orsakar c:a 50% av alla fel. Övriga komponenter har förutsatts ha samma felfrekvens och orsaka resterande fel. För att beräkna MTBF har således enbart erfordrats uppgift om totalt antal komponenter och rör, varefter beräkningen skett med hjälp av nomogram. Kontroll mot noggrannare beräknade värden, samt resultat av driftanalys visar att nomogrammetoden ger en genomsnittlig noggrannhet av c:a $\pm 10\%$, vilket torde vara tillfyllest för i detta sammanhang aktuellt behov.

För att erhålla ett praktiskt MTBF-värde för materielen, måste hänsyn tagas till materielens användnings- och monteringsätt. För t ex flygburen utrustning har det beräknade MTBF-värdet dividerats med faktorn 8, vilken anses erfarenhetsmässigt vara representativ för denna materielanvändning. Liknande korrigering har utförts för fordonsburen utrustning, bärbar materiel och fartygsmonterad utrustning. Faktorerna har härvid varit respektive 1,5, 2,0 och 2,0. På liknande sätt har MTBF-värdet för materiel i förråd eller installerad materiel multiplicerats med faktorn 10.

Den redovisade arbetsvolymen för reparationer avser endast de reparationer, som trots ett väl avpassat preventivt underhåll ändå förekommer. Dessa reparationer orsakas av sådana fel, vilka ej kan förutses genom kontroll (se även definitionen i bilaga 1; katastroffel). Beräkningen av denna arbetsvolym har grundats på det praktiska MTBF-värdet och en bedömd reparationstid, som varierar med hänsyn till materieltyp, materielltillstånd och materielens användningssätt.

För modifieringar har de årliga arbetsvolymerna beräknats som procentuell andel av översynstiden per år. De procentsatser som använts är följande

Radarmateriel	15 %
Radiomateriel	5 %
Telefonmateriel	0 %
Hydrofonmateriel	15 %
Datamateriel	10 %
Telemätinstrument	0 %
Övrig telemateriel	5 %

Vid beräkningarna av förhållandet vid mobilisering har all materiel förutsatts vara "i tjänst". Drifftiden per år har därvid satts till 6000 timmar med undantag av flygburen materiel, vars drifftid satts till 600 timmar. Underhållsrutinerna har därvid givetvis ändrats i de fall dessa varit drifftidsbundna till det för det nya materielltillståndet tillämpbara. Genom att beräkningarna utförts efter samma metod har en jämförelse kunnat göras med nuläget.

Den centraliserbara andelen av arbetsvolymerna har i dessa undersökningar ansetts vara de arbeten som utföres under freds-förhållanden men ej under ett kortvarigt krig. Dessa arbeten är:

Översyner

Modifieringar

Tillsyner, med perioden 1 år och en arbetsvolym överstigande 25 mantimmar.

Vid vår bedömning av hur stor del av den centraliserbara volymen som bör ombesörjas av rörliga arbetsgrupper, har hänsyn tagits till montagesätt m m.

Underhållskostnaderna, som inkluderar preventivt underhåll, reparationer och modifieringar, har för samtliga kategorier beräknats efter en timkostnad av 17:-. Med hänsyn till den variation i effektivitet, som föreligger för de olika kategorierna (A, B och C) och att arbetsvolymerna avser netto-värden, kan 17:-/timme anses som ett någorlunda representativt värde för samtliga kategorier.

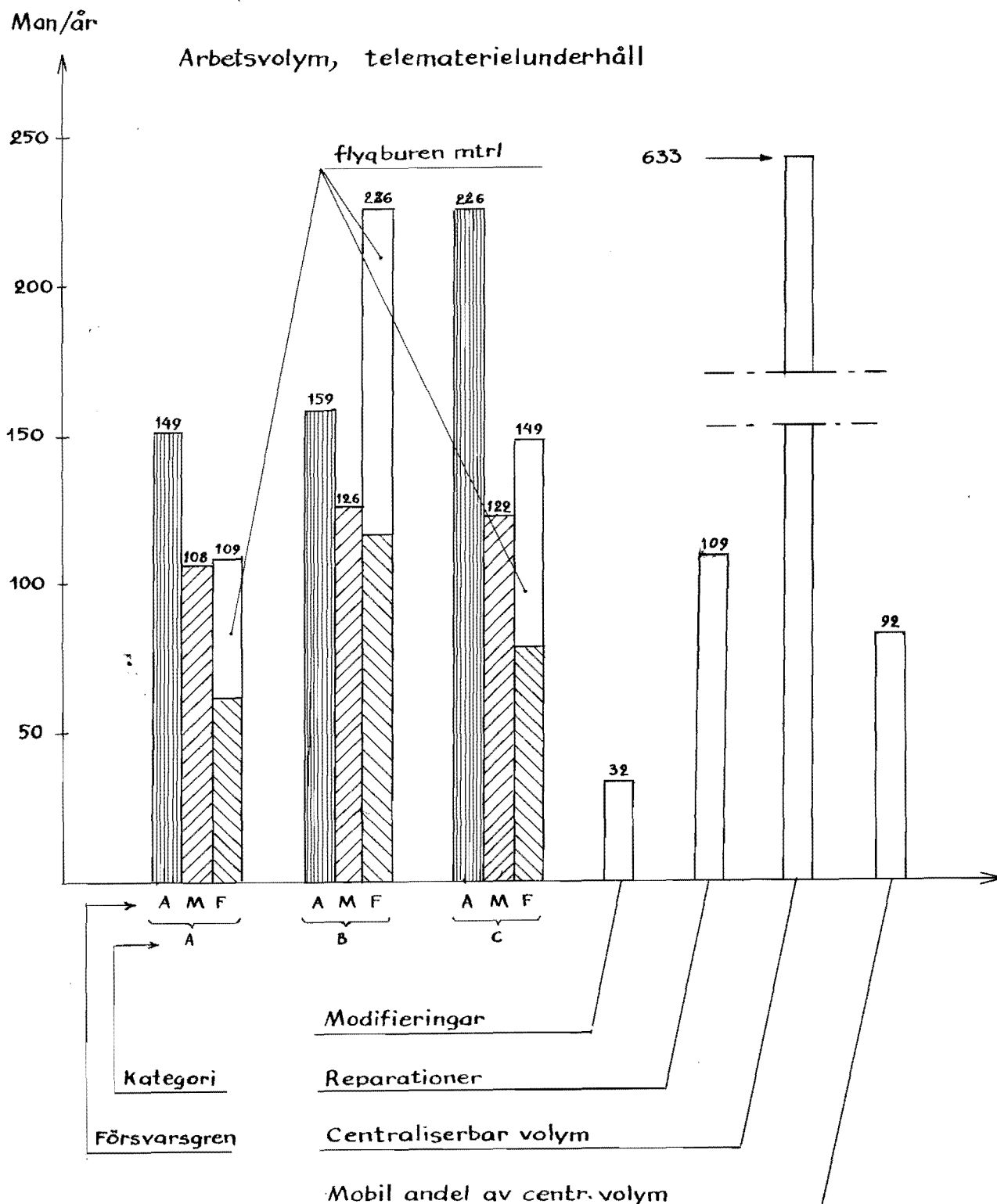
Beräkningen av beredskapsbortfall har tillgått så att anskaffningskostnaden plus installationskostnaden dividerats med den ekonomiska livslängden i timmar (1 år = 8760 tim). Det erhållna timpriset har i sin tur multiplicerats med total stilleståndstid för underhåll (exklusive transporttider) så att därav betingat beredskapsbortfall erhållits.

Med hänsyn till nyss nämnd stilleståndstid per materielenhet har även den tekniska beredskapen kunnat beräknas.

2. Resultat av undersökningarna.

I figur 7 visas i form av stapeldiagram arbetsvolymerna för hela telematerialområdet. För mera ingående studium av resultaten för de olika materielslagen (radar, radio o. s. v.), hänvisas till bilagorna 9 - 13.

Materielläget 1960 - 61.



Figur 7.

Det bör framhållas att de beräknade arbetsvolymerna utgör netto-arbetsvolym och är uttryckta i manår (1 manår = 2.000 mantimmar). Vid beräkning av personalbehovet för de arbetsuppgifter, som här avses måste således hänsyn tagas till bl a spiltider av olika slag, utbildning av personal, ojämnhet i arbetsbeläggning m fl faktorer, som förhindrar ett 100%-igt utnyttjande av personalen för direkt produktivt arbete. Denna inverkan varierar för de olika kategorierna A, B och C.

Kostnadsuppgifter framgår av figur 8, vari anges uppgivna anskaffnings- plus installationskostnader; framräknade kostnader för preventivt underhåll (summan av A, B och C); kostnader för modifiering; samt kostnader för reparation. Vidare anges den totala underhållskostnaden och denna som procentuell andel av anskaffnings- och installationskostnad. Dessutom redovisas kostnader för beredskapsbortfall. Kostnaderna anges i tusen kronor.

Försvars- gren	Anskaff- ning + installa- tion	Preven- tivt under- håll	Repara- tion	Modi- fi- ering	Totalt under- håll (3+4+5)	Bered- skaps- bort- fall.	Under- håll/ ansk + inst% 6:2
1	2	3	4	5	6	7	8
Armén	319.000	17.400	1.500	400	19.300	1.800	6,0
Marinen	376.000	11.900	1.000	400	13.300	1.000	3,5
Flygvapnet	473.000	16.200	1.300	300	17.800	1.700	3,8
Samtliga	1.168.000	45.500	3.800	1.100	50.400	4.500	4,3

Figur 8

I figur 9 visas det preventiva underhållets procentuella fördelning på A-, B- och C-arbeten och den procentuella ökningen av summan för A- och B-arbeten, vilken beräknas ske vid mobilisering, d v s då samtlig materiel tas i tjänst. I samma figur har även inlagts representativa uppgifter för materielgruppernas MTBF (utan korrektion för användningssätt) samt uppgift rörande tekniska beredskapen. Som en biprodukt från beräkningen av MTBF har det sammanlagda antalet komponenter och elektronrör erhållits, vilket redovisas i figurens kolumner 8 och 9.

Materiel- slag	Fördelning prev uh %			Ökning A + B vid mob %	MTBF tim	Teknisk bered- skap %	Antal kompo- nenter x 1000	Antal elektron- rör x 1000
	A	B	C					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Radar	38	38	24	240	400	94 - 99	4.100	280
Radio	25	39	36	230	1.600	95 - 99	16.000	870
Telefon	15	37	48	220	4.000	96 - 100	4.000	25
Hydrofon	32	18	50	280	600	97 - 99	130	6
Data	20	52	28	210	300	92 - 98	1.000	60
Övrigt	10	80	10	250	5.000	96 - 99	24	1
Totalt	26	38	36	230	-	92 - 100	c:a 25.000	c:a 1.200

Figur 9

Följande uppgifter angående typantal och antal för försvarsgrenarna gemensamma materieltyper har framkommit i samband med beräkningarna:

Antal typer av radarmateriel:

armén	7 st
marinen	42 st
<u>flygvapnet</u>	<u>34 st</u>
totalt	83 st

gemensamt armén-marinen	6 st
" armén-flygvapnet	0 st
" marinen-flygvapnet	2 st
<u>" samtliga</u>	<u>0 st</u>
totalt	8 st (= 10 %)

Antal typer av radiomateriel:

armén	45 st
marinen	37 st
<u>flygvapnet</u>	<u>33 st</u>
totalt	115 st

gemensamt armén-marinen	5 st
" armén-flygvapnet	1 st
" marinen-flygvapnet	2 st
<u>" samtliga</u>	<u>6 st</u>
totalt	14 st (= 12 %)

För övriga grupper av telemateriel har i detta sammanhang liknande sammanställningar icke kunnat göras, då materielen redovisas på olika sätt vid de tre försvarsgrenarna. Detta gäller i synnerhet telefon- och datamateriel (eldledningsmateriel).

För telemätinstrument har FATU icke utfört särskild beräkning. Anledningen härtill är främst att såväl inventering av det nuvarande beståndet av instrument som beräkning av arbetsvolymen nyligen utförts genom Teletekniska delegationens försorg. Detta har skett under 1960 i samband med av delegationen framlagt förslag om samordnat underhåll för telemätinstrument. Av nämnda undersökningar framgår att den totala materielvolymen av instrument är c:a 23 Mkr, samt att arbetsvolymen, som enbart berör C-resurser motsvarar 30-35 man/år.

3. Kommentar till resultaten.

FATU har grundat sina beräkningar på att underhållsåtgärder utföres vid bestämda intervaller enligt en fastställd rutin i enlighet med materielns behov av underhåll. För närvarande sker telematerielunderhållet i försvaret endast delvis efter dessa principer. Vid jämförelse mellan det personalbehov som framgår av beräkningarna och den för telematerielunderhållet befintliga personalen (direkt produktivt arbetande) bedömer FATU att f n ett visst personalunderskott råder.

Av figur 8 framgår att det föreligger skillnader mellan försvarsgrenarna i fråga om underhållskostnaden, angiven som procentuell andel av kostnaden för anskaffning plus installation (se kol 8). Detta förklaras av att materielns underhållsbehov är proportionellt sett större vid mindre komplicerad materiel med i regel låg anskaffningskostnad, än vid mer komplicerad materiel med hög anskaffningskostnad. Man kan även jämföra med det gränsfall nedåt som berättigar till en "throw-away"-metod i stället för underhåll. Arméns behov av underhåll härrör till största delen från radio-materiel, som består av ett stort antal enheter med relativt lågt anskaffningsvärde. Det synes därför naturligt att armén erhållit det högsta värdet för underhållskostnaden, trots att anskaffnings- och installationskostnaderna är de lägsta.

Av figur 8 framgår vidare att den beräknade kostnaden för beredskapsbortfall är mycket låg (se kol 7). Den verkliga kostnaden är emellertid högre, enär den beräknade kostnaden icke tar hänsyn till transporttider och övriga spilltider.

Av särskilt intresse är den ökning av underhållsbehov som uppstår då all materiel tas i tjänst (se figur 9, kol 5). Förutom denna ökning, uppgående till i medeltal 2,3 gånger, uppstår vid en mobilisering behov av resurser för komplettering av vissa teleinstallationer. Därför torde det totala behovet av ökade resurser vara väsentligt högre än 2,3 gånger fredsresurserna. Förhållandet belyser, att även vid ett väl avvägt underhåll under fred det måste skapas möjlighet att snabbt öka resurserna vid en mobilisering. Om underhållet eftersättes under fred kommer behovet av underhållsåtgärder vid en mobilisering att bli väsentligt högre än vad här nämnda relationstal anger. Behovet av full krigskapacitet på A- och B-nivå kommer även att krävas vid en tidigare tidpunkt främst beroende på ett ökat behov av avhjälpande reparationer.

Figur 9 (kol 7) anger den tekniska beredskapen som hög. Det torde dock vara motiverat att närmare granska innebörden av däri angivna värden. Om den tekniska beredskapen är 98 % innebär detta att utrustningen ifråga icke är operativt utnyttjningsbar under en tid av $\frac{100 - 98}{100} \times 8.760$ timmar/år (1 år = 8.760 tim) eller c:a 175 timmar/år. Om ett fel repareras på i medeltal 2 timmar, så innebär detta att det inträffar 88 fel per år eller nära nog 2 st/vecka. Detta överensstämmer väl med praktiska erfarenheter från t ex radarstationer. Den praktiska innebörden av det procentuella värdet är således betydligt mindre gynnsamt än vad värdet i sig självt tycks utvisa.

V. DETALJERAD BERÄKNING AV TELEMATERIELENS UNDERHÅLLSBEHOV UNDER 1960 - TALET.

1. Allmänna synpunkter.

I kapitel IV har FATU redovisat det nuvarande underhållsbehovet för telemateriel. Underhållsresurserna måste emellertid fortlöpande anpassas till förändringar i materielbeståndet. Det är därför nödvändigt att söka kartlägga underhållsbehovets utveckling.

Den nu befintliga telematerielen har till största delen anskaffats under den senaste 10-årsperioden. Av de materielundersökningar, som FATU utfört i samband med de i föregående kapitel redovisade beräkningarna, har framgått att en stor del av nu befintlig materiel - mer än hälften - har konstruerats före år 1950. Ständigt nya områden inom elektroniken finner praktisk tillämpning i militär materiel. När ny teknik stabiliserats i praktiskt användbara konstruktioner, som kan införas i den militära materielen, medför detta ofta språngvisa förändringar i materielvolymen. Exempel härpå är radarmateriel och på senare tid digitala datautrustningar. Skäl finnes således att antaga att i en nära framtid nya konstruktioner kommer att införas vilket skulle medföra kraftiga ändringar i materielvolymen. (Den av FATU bedömda inverkan på underhållet av denna utveckling behandlas i kapitel VI).

Med hänsyn härtill bedömer FATU att beräkningen av telematerielens kommande underhållsbehov icke bör överspanna längre tidsperiod än 1960-talet. För denna period föreligger ett relativt säkert underlag i försvarsgrenarnas nuvarande materielplaner och den tekniska utvecklingens inverkan på underhållet kan med någorlunda säkerhet förutses.

2. Metodik.

Vid beräkningen har i princip samma metod använts för den kommande materielens underhållsbehov som för den nuvarande.

Den procentuella andelen av utbytesenheter som snabbt kan bytas ut - enheter av "plug-in"-typ - ökar i materielen. Detta är särskilt utpräglat vid t ex datautrustningar. Trots ökad användning av dylika utbytesenheter är en större eller mindre del av materielen icke av denna karaktär. Vi ha sökt bedöma den procentuella andelen av "snabbt utbytbara" utbytesenheter. Denna andel av utrustningar har ansetts såsom självständiga reparationsobjekt, vilka tillagts rutinen som en årlig arbetsvolym, fördelad på B- och

C-resurser i enlighet med vad man nu vet eller kan bedöma. För resterande andel av utrustningarna har tillämpats samma metodik som använts vid föregående beräkning. Härigenom blir materielens beräknade stillståndstider och därmed förenade kostnad korrektare bedömda.

Genom att komponenternas kvalitet kontinuerligt förbättras och därmed sammanhängande felrisk minskas är det befogat att för 1960-talets elektronik räkna med en relativ ökning av MTBF-värdena. I våra beräkningar har denna ökning bedömts följa en jämnt stigande skala så att vid 1960-talets slut MTBF-värdena fördubblats.

Komponentantalet har bedömts i samband med insamling av det för beräkningen nödvändiga grundmaterialet (antalsuppgifter m m). En sådan bedömning är möjlig, då den tekniska konsekvensen av planerade materielanskaffningar i stort sett är känd i förvaltningarna. Genom jämförelser med konstruktioner av liknande slag kan det totala antalet komponenter bedömas.

Beräkningen har utförts för tre tidpunkter, nämligen 1963/64, 1966/67 och 1969/70. Givetvis blir beräkningens resultat osäkrare ju längre fram i tiden beräkningen syftar. Genom att nya projekt torde komma fram under perioden, ger beräkningen sannolikt ett för lågt värde mot slutet av perioden. Erfarenhetsmässigt sker dock en viss eftersläpning vid anskaffningen, vilket mestadels beror på förlängning av leveranstiderna. Vi har därför icke ansett att nya eventuella projekt höra påverka beräkningarna.

Fördelningen mellan materiel "i tjänst", "installerad" och "i förråd" har antagits vara densamma som i nuläget. Även drifttiderna ingår i beräkningarna med oförändrade värden. Vid sådan ny materiel, som icke avses ersätta äldre, har antagits drifttider i enlighet med vad som i nuläget gäller för liknande materiel.

Beräkningarna har utförts i datamaskin på samma sätt som redovisats i kapitel IV. För telemätinstrument och robotmateriel har dock icke denna metod använts.

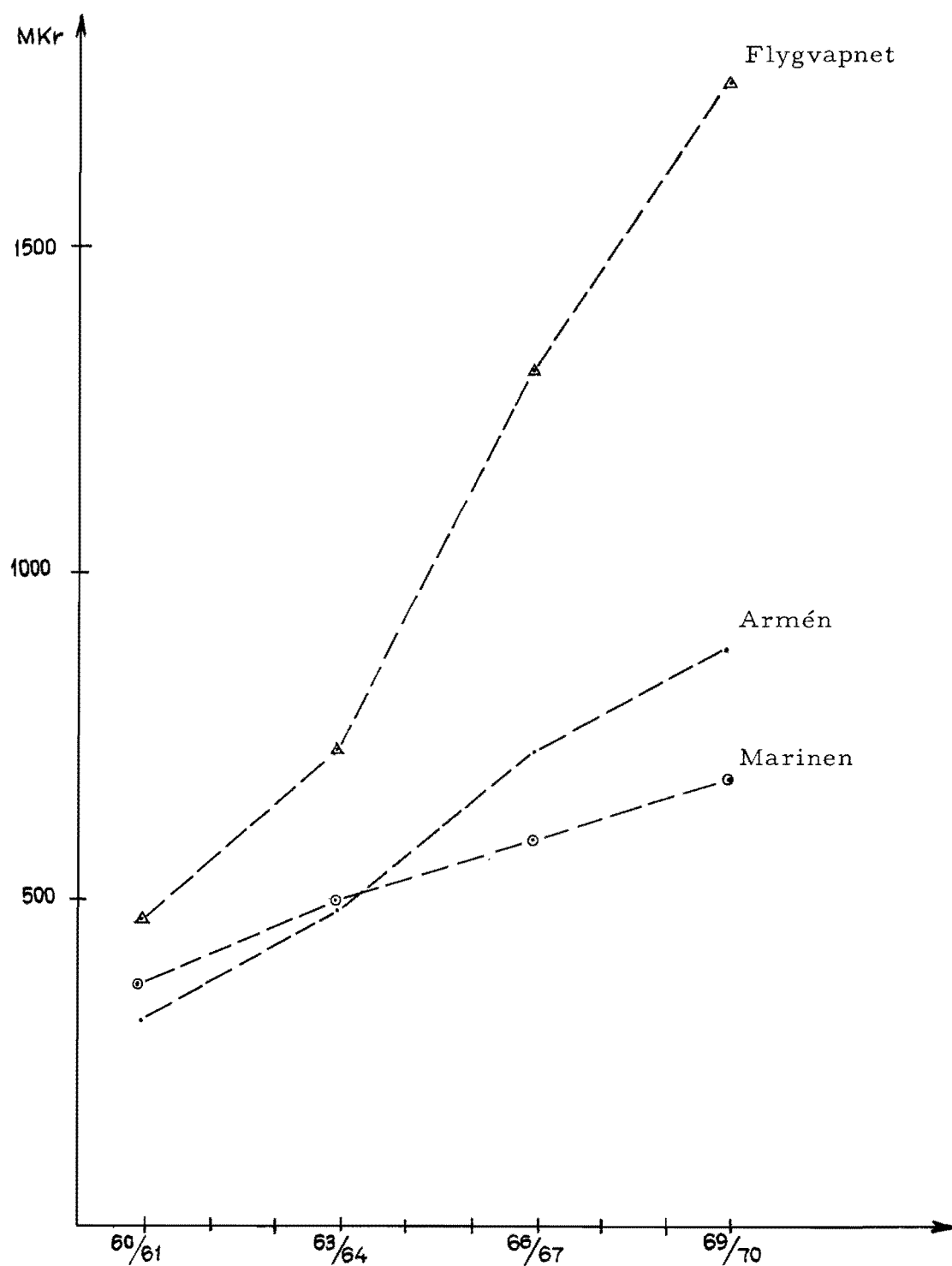
Den ökning av teleinstrument, som kan förutses, är avhängig främst av underhållsresursernas uppdelning och art. Härvid spelar underhållsbehovets fördelning på A-, B- och C-nivå en avgörande roll. FATU har därför bedömt telemätinstrumentens materielvolym och underhållsbehov med hänsyn till den övriga telematerielens utveckling.

För robotmaterielen har databehandling icke kunnat ske på grund av den nödvändiga förutsättningen - långvarig erfarenhet från materielområdet, speciellt drifterfarenheter - för närvarande icke föreligger i erforderlig grad. Beräkning av robotmaterielens underhållsbehov har därför skett enligt andra grunder och redovisas särskilt nedan.

3. Resultat av undersökningarna.

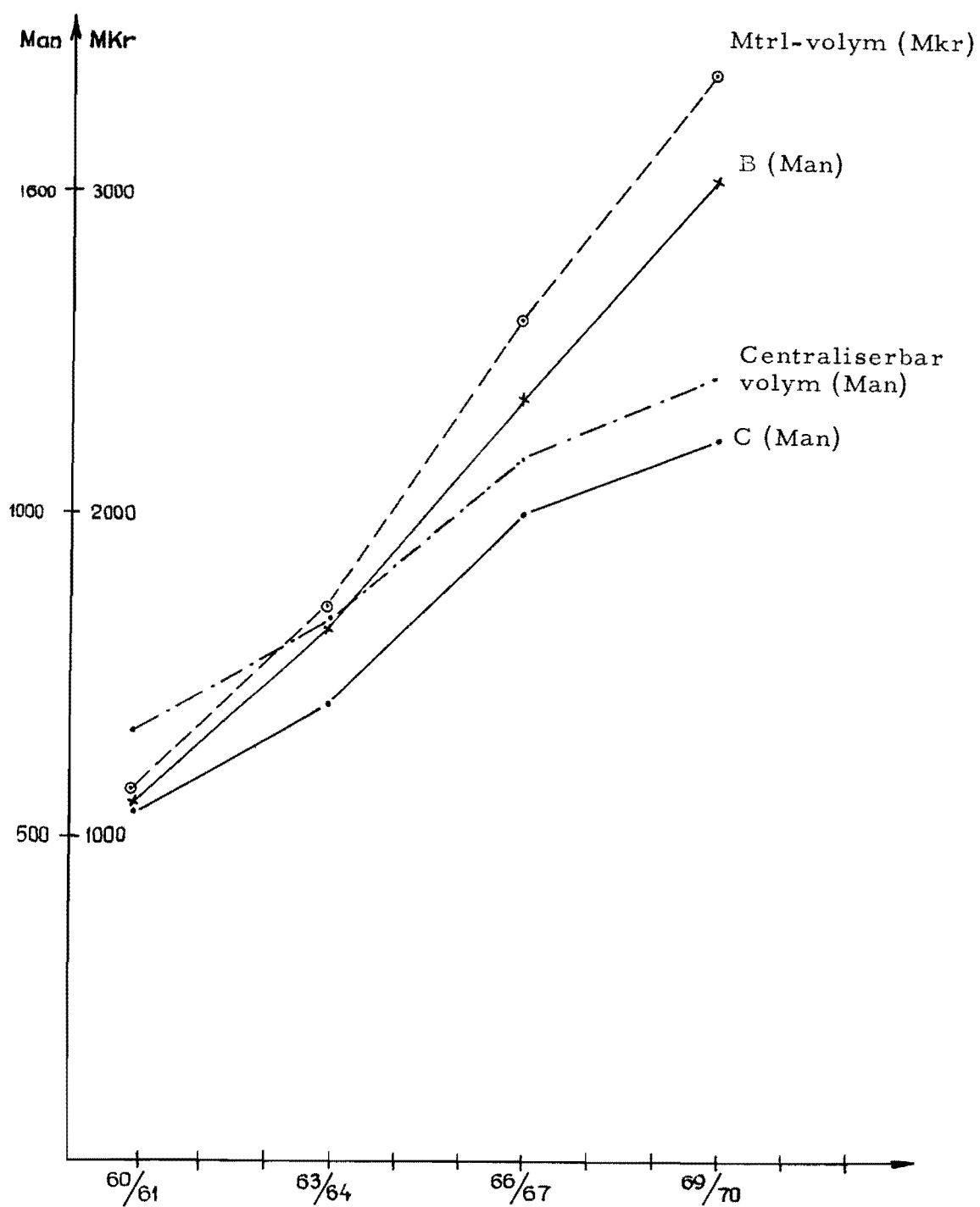
I figur 10 visas i diagram teleområdets materielvolym och dess tillväxt under 1960-talet. I bilagorna 14-17 visas samma slag av diagram, men uppdelat på sådana materielslag, som är av speciellt intresse.

Figur 11 visar underhållsbehovets storlek och tillväxt under 1960-talet. Diagrammet illustrerar försvarets hela underhållsbehov av B- och C-arbeten samt centraliserbara arbeten för teleområdet. I diagrammet är även inlagt materielvolymen för att tillåta jämförelse mellan denna och underhållsbehoven. I bilagorna 18-20 redovisas samma uppgifter, uppdelade på försvarsgrenar samt i hemliga bilagorna H 2 till H 1 ' uppdelat även på materielslag.



Materielvolym, telemateriel, försvarsgrensvis

figur 10.



(Arbetsvolym för B- och C-arbeten)

figur 11.

Kostnadsuppgifter framgår av figur 12, vari anges investeringar (anskaffnings- + installationskostnader) vid olika tidpunkter samt kostnader för preventivt underhåll (summan av A, B och C); kostnader för reparation; samt kostnader för modifiering. Vidare anges den totala underhållskostnaden och denna som procentuell andel av anskaffnings- och installationskostnad. Dessutom redovisas kostnader för beredskapsbortfall. Kostnaderna anges i miljoner kronor. Övriga uppgifter av särskilt intresse såsom komponentantal, antal komponenter per rör m m redovisas i figur 13.

År	Anskaffning + Installa- tion	Preven- tivt under- håll	Repa- ra- tion	Modi- fi- ering	Totalt under- håll (Kol 3+4+5)	Bered- skaps- bort- fall	Under- håll/ ansk + inst (Kol 6:2)%
1	2	3	4	5	6	7	8
60/61	1.168	46,8	3,7	1,1	50,8	5,6	4,3
63/64	1.719	59,7	5,4	1,5	66,6	8,1	3,8
66/67	2.629	78,8	8,4	1,9	89,1	14,1	3,3
69/70	3.318	97,2	10,0	2,3	109,5	20,6	3,2

Figur 12.

År	Antal kompo- nenter ⁶ x 10 ⁶	Antal elektron- rör ⁶ x 10 ⁶	Antal komp/rör	Centrali- serbar volym man/år	Mobil andel av Kol 5 %
1	2	3	4	5	6
60/61	25,8	1,2	21	633	14,5
63/64	39,7	1,5	27	807	16,7
66/67	64,0	1,9	34	1.019	19,6
69/70	78,4	1,9	42	1.153	21,6

Figur 13

Drifterfarenheterna för robotmaterielen är ännu icke tillräckliga för en bedömning av reparations- och underhållsbehovet på detta område. Den försöksverksamhet som bedrivits och de utländska erfarenheter som finnas tillgängliga ger emellertid vid handen, att den nuvarande årliga procentsiffran för övrigt teleunderhåll (jfr kol 8 i figur 12) är högre än motsvarande värde för robotmateriel. FATU har därför räknat med att kostnaden för det totala årliga robotmaterielunderhållet under 1960-talet kommer att uppgå till i genomsnitt 2,5 procent av materielens anskaffnings- och installationskostnad.

Den andel, som teleunderhållet utgör av robotmaterielunderhållet beräknas variera under perioden beroende på främst att mark- och fartygsbaserade robotsystem ökar mycket snabbt. I sin beräkning har FATU bedömt att teleandelen av underhållet ökar i enlighet med tabellen i figur 14 från 60 till 75 %. Produktionsvärdet per anställd, inklusive teknisk personal och arbetsledare, har i denna beräkning antagits till 35.000:-/år. Med utgångspunkt från kostnadsuppgifter beträffande under perioden planerade anskaffningar av robotmateriel kan sålunda det därav härrörande behovet av teleunderhåll beräknas.

Med kännedom om den förväntade utvecklingen av tekniken i kommande robotmateriel har även en uppskattning kunnat göras av den centraliserbara delen av robotmaterielens teleunderhåll. Se vidare figur 14.

Kostnader, volymer m m	1960/61	1963/64	1966/67	1969/70
Materielvolym (Mkr)	60	530	1000	1600
Andel teleunderhåll (%)	60	65	70	75
Kostnad teleunderhåll (Mkr/år)	0,9	8,5	19	30
Underhållsvolym tele (man)	25	240	550	860
Centraliserbar andel (%)	60	50	40	40
Centraliserbar volym (man)	15	120	220	340

Figur 14.

4. Kommentarer till resultaten.

Av de redovisade resultaten framgår att det totala underhållsbehovet för telemateriel kommer att fördubblas under perioden. Beräkningarna visar även att underhållsbehovets fördelning mellan de olika försvarsgrenarna ändras från för närvarande 27, 33 och 40 % för armén, marinen respektive flygvapnet till 26, 21 och 53 %. Denna förskjutning beror till stor del på tillkomsten av Stril 60-systemet.

Med avseende på de olika slagen av underhållsarbete (A-, B- och C-arbeten) uppvisar B-arbetena den största ökningen under 1960-talet. De kommer att tredubblas under perioden. C-arbetena kommer under samma tid att fördubblas. Den minsta ökningen berör A-arbetena. Den relativa betydelsen av underhållsinsatsen på denna nivå kommer därför successivt att minska och i många fall kommer underhållet på A-nivå att till största delen bestå i byte av utbytesenheter. 1960-talet kommer således att innebära en förskjutning av telematerielens underhåll mot B-kategorien.

Beräkningarna visar att största ökningarna sker för datautrustningar och radarmateriel. Ökningen för dessa materielslag härrör ävenledes till stor del från Stril 60-systemets tillkomst.

Underhållskostnaden i procent av materielvolymen (jfr figur 12, kol 8) minskar under 60-talet från 4,3 till 3,2 %. Denna minskning härrör dels från den kontinuerliga förbättringen av komponenternas kvalitet och dels från det förhållandet att materiel med stort antal komponenter proportionellt sett kräver lägre underhållsinsats. Jfr även kapitel IV, sid 29.

Samtidigt som det totala antalet komponenter i telematerielen ökar, ökar även antalet elektronrör, ehuru ej i samma grad. Medeltalet komponenter per rör kommer att fördubblas under 1960-talet. Detta förklaras av en ökad användning av transistorer istället för elektronrör.

Beredskapsbortfallet ökar snabbare än materielvolymen. (Jfr figur 12, kol 2 och 7). Detta beror på att beredskapsbortfallet ökar med stigande materielkomplexitet.

Under de förutsättningar, som förelegat för dessa beräkningar, blir värdena för den tekniska beredskapen av samma storleksordning som i nuläget. (Jfr figur 9, kol 9). Härvid har emellertid hänsyn icke tagits till den ökade grad av redundans eller andra former av åtgärder för ökad driftsäkerhet, som kan komma att användas i telematerielen. Det är sålunda möjligt att högre värden för den tekniska beredskapen kan erhållas för framtida materiel.

VI. PROGNOF FÖR TELEMATERIELENS UTVECKLING OCH UNDERHÅLL UNDER 1960-TALET.

Omfattningen och inriktningen av telematerielens underhåll under 1960-talet kommer huvudsakligen att påverkas av följande faktorer:

Förändringar i underhållsbehovet och därav föranledda ändringar i personalbehovet.

Tekniska förändringar i materielens konstruktion.

Ökade anspråk på underhållets kvalitet.

Ökad användning av arbetsbesparande utrustning för underhållsarbete.

Såsom visats i föregående kapitel kommer materielvolymen att under perioden öka c:a 3 ggr för telemateriel. För robotmaterielen kan motsvarande ökning bli betydligt kraftigare.

De av materielvolymernas ökning föranledda förändringarna avseende underhållsbehovet medför att personalbehovet för centraliserbara arbeten, med hänsyn tagen även till normala spiltider, fortbildningsbehov m m, mot slutet av perioden kommer att uppgå till c:a 1.500 man. Detta behov måste tillgodoses med teletekniskt utbildad personal upp till c:a 80 %, d v s c:a 1.200 man; resterande 20 % avser personal med annan teknisk utbildning, mekanisk, hydraulisk, starkström m fl grenar.

För B-arbeten kommer behovet av telepersonal med motsvarande tillägg för spiltid m m att mot slutet av perioden uppgå till c:a 2.000 man.

Personalbehovet för kategori A kommer visserligen enligt beräkningarna att öka under 1960-talet, men i lugnare takt än för t ex kategori C. Då kategori A till största delen utgöres av värnpliktig personal, som ingår i materielens bemanning, har FATU ej ansett sig närmare behöva analysera detta personalbehov.

För robotmaterielområdet bedömer FATU att behovet av teleutbildad personal kommer att stiga från c:a 25 man 1960/61 till c:a 860 man 1969/70. Detta behov berör i huvudsak resurser av kategori B och C.

För att tillgodose det ovan skisserade personalbehovet för kategori B och C, uppstår en svårbemästrad utbildningssituation, vilket FATU har framfört i sin första delrapport den 25.5. 1962. Då en expansion på det civila teletekniska produktionsområdet kan förutses, föreligger även för denna sektor ett stort utbildningsbehov. Dessa båda behov av yrkesutbildning - försvarets och den civila marknadens - bör tillgodoses samtidigt då annars pendlingar från den ena verksamheten till den andra kan ge upphov till störande personalomsättningar. Även om utbildningsbehovet snabbt tillgodoses genom öknings av yrkesskoleresurserna kan resultatet härav erhållas först om ett antal år. Detta gäller även om utbildningstidens längd reduceras. Mot bakgrunden av det starkt stigande behovet av denna yrkeskategori för B- och C-arbeten, som beräkningarna i kapitel V visar, kan ett underskott på yrkesutbildad personal befaras under den närmaste 5-årsperioden. FATU vill därför understryka nödvändigheten av att effektiva åtgärder vidtages för att öka utbildningskapaciteten.

De tekniska förändringar som kan förväntas under perioden kan dels hänföras till de i telemateriel ingående konstruktionselementen - komponenterna - och dels till uppbyggnadsmässiga förbättringar och tillämpningar av ny teknik.

Man kan räkna med en fortskridande förbättring av komponenternas funktionssäkerhet jämfört med nuläget. Med hänsyn till att tiden för utveckling av komplex telemateriel är lång torde dock resultatet av denna utveckling ej kunna tillgodosgöras förrän mot slutet av perioden.

Till de viktigare förändringar måste räknas tillkomst av nya, tidigare okända komponentslag. Till dessa hör transistorer, som började användas i praktiskt bruk först under 1950-talet. Det torde emellertid numera stå klart att transistorn ej helt kan ersätta elektronröret. Båda dessa komponenter torde jämsides med varandra komma att ingå i konstruktionerna under åtminstone den närmaste 10-årsperioden (jfr även tabell i kap V figur 1, kol 4). Det råder dock ingen tvekan om att i de fall transistorn kan ersätta elektronröret uppnås ett minskat underhåll.

Erfarenhetsmässigt utgör rörfelen c:a hälften av samtliga fel i nuläget telemateriel. Rörfel kan med få undantag upptäckas i god tid innan de inträffar, d v s innan prestanda faller utanför specificerad gräns. Även för övriga komponenter kan i viss utsträckning fel upptäckas i förväg. Uppskattningsvis kan 70-80 % av totala antalet fel upptäckas innan de inträffar. Stöd för denna uppskattning finnes i hittills utförda driftanalyser. I och med övergång från elektronrör till transistorer minskar denna procentsats till uppskattningsvis

30-40 %. Genom användning av "marginalprovningsteknik", vilket i princip innebär, att materielen utsättes för en kortvarig "stress", kan andelen av på förhand upptäckbara fel ökas.

Standardisering av komponenter och enheter är av vikt för att bl a reservdelshållningen, utarbetandet av skötselföreskrifter, utbildning m fl för underhållet betydelsefulla faktorer skall kunna förenklas. Utan en kraftfull insats på detta område kan icke den nuvarande typfloran minskas. Ett ökat samarbete mellan försvarsgrenarna på detta område är nödvändigt.

De senaste tillskotten av komponenter, t ex mikromodulerna, av vilka man förväntar sig goda tillförlitlighetsegenskaper, kan knappast hinna påverka den materiel, som är aktuell för anskaffning under 1960-talet.

Den kontinuerligt ökande tillförlitligheten hos de enskilda komponenterna utnyttjas emellertid även för att öka prestanda hos materielen och för att utföra konstruktioner, som tidigare betraktats såsom praktiskt omöjliga. Dessa strävanden resulterar ofta i ökad komplexitet hos utrustningarna med negativ inverkan på tillförlitligheten hos utrustningen i dess helhet.

En ur underhållssynpunkt stor och viktig förbättring kan väntas genom ökad användning av snabbt utbytbara utbytesenheter. Denna utveckling gynnas framför allt av användningen av sk tryckt ledningsdraging på kort. Hela kretsar kan på detta sätt göras lätt utbytbara. En ökad användning av dylika utbytesenheter medför en ökning av den tekniska beredskapen. Stilleståndstiden begränsas därigenom till den tid det tar att lokalisera fel till viss enhet och att byta denna. I vissa fall behöver fellokaliseringen icke nödvändigtvis ske till det defekta kortet utan kan inskränkas till den grupp av kort som ur teknisk funktionssynpunkt innehåller felet. Felet avhjälpes därvid genom byte av en grupp kort. Den detaljerade fellokaliseringen kan därefter ske utan att det påverkar utrustningens stilleståndstid.

Man kan även se en viss tendens att standardisera och masstillverka kompakta och hermetiskt slutna underenheter, sk block.

Ökad användning av utbytesenheter medför bl a att kraven på kvalifikationer för underhållspersonalen i de mera framskjutna linjerna i regel kan minskas. Utbytesenheterna är även lätta att transportera, lagra och hantera i samband med underhållsåtgärder (reparation). Dessutom innebär tillgång till fullgoda utbytesenheter i anslutning till materielens uppställningsplatser en reparationsreserv, som kan vara av stort värde i händelse av mobilisering. Denna reserv kan då användas för att överbrygga en del av

det då plötsligt ökande reparationsbehovet, som uppstår främst genom ett ökat drifttidsuttag.

I samband med utvecklingen på databehandlingsområdet har digitaltekniken mer och mer kommit till användning. I vissa tekniska tillämpningar, såsom matematikmaskiner, uppvisar den digitala tekniken stora fördelar och ger möjlighet till konstruktiva förenklingar. Genom att denna teknik bygger på element med en teknisk funktion av typen från-till, antingen-eller mm blir fel svåra att upptäcka innan de inträffar. Med utnyttjande av marginalprovningsteknik kan i viss utsträckning fel upptäckas innan de orsakar att utrustningen sättes ur funktion. Om en hög driftsäkerhet skall kunna upprätthållas uppstår dock krav på att kontinuerligt arbetande kontrollorgan anslutes till eller bygges in i utrustningen. I de datautrustningar, som kommer till användning inom försvarets strids- och eldledningsmateriel kan dock viss begränsad kontroll inkluderas i programmeringen.

Trots att den digitala tekniken i sådana fall som ovan skisserats - matematikmaskiner - ger en tekniskt sett enkel konstruktion, blir antalet komponenter mycket stort - upp till och över miljonen - fördelade på ett stort antal, relativt enkelt uppbyggda kretsar.

En allt mer framträdande tendens är förekomsten av redundans i telekonstruktionerna. Redundansen kan utgöras av dubbleringar, varvid reserven anordnas för antingen automatisk eller manuell inkoppling vid fel på den ordinarie enheten. Redundansen kan även vara inbyggd i konstruktionen genom parallell- eller seriekoppling av komponenter. Denna sista typ av redundans förekommer ofta i den avancerade elektronik som utnyttjas i satelliter, och kan även komma till användning för t ex robotar. Om den inbyggda redundansen skall nå avsett syfte, då den tillämpas på kontinuerligt arbetande utrustningar, måste det finnas anordningar, som indikerar när redundansen tagits i anspråk. I vad avser redundans genom dubbleringar bör viss försiktighet iakttas så att man inte genom olämpligt konstruerade automatiska in- och urkopplingsorgan får till resultat en lägre funktionssäkerhet än vad som erhålles utan redundans.

Redundansen kan, förutsatt att konstruktionen är riktigt utförd, avsevärt höja utrustningarnas funktionssäkerhet. Vid komplexa system, t ex datautrustningar för stridsledning utnyttjar man som regel redundans i vissa vitala enheter och erhåller härigenom mindre risk för uppkomst av funktionshinderande fel (vitala fel) men däremot ingen minskning av sannolikheten för funktionsnedsättande fel. I vilken utsträckning redundans skall användas måste avgöras från fall till fall och utgör ett avvägningsproblem

mellan å ena sidan ökad funktionssäkerhet och därmed ökad teknisk beredskap och å andra sidan ökad felrisk p g a ökat antal komponenter.

Strävan mot högre och bättre prestanda ställer ökade krav på noggrannheten hos underhållsresursernas hjälpmedel - telemätinstrumenten - och på kvalifikationerna hos underhållspersonalen.

Kraven på telemätinstrument bör belysas något närmare i detta sammanhang. I det föregående har nämnts att kraven på mättekniska resurser kontinuerligt ökar. Detta medför att typerna och framför allt kvaliteten på mätinstrumenten undergår en ständig förändring. De mätinstrument som för 5 - 10 år sedan klassificerades som högt kvalificerade laboratorieinstrument återfinnes nu i underhållsverksamheten. Denna utveckling mot mera kvalificerade instrument synes av allt att döma komma att fortsätta, vilket bl a medför, att behovet av s k normaler för dessa instrument ökar, såväl kvantitativt som kvalitativt. En korrekt beräkning av behoven av normaler och en samordning av dessas utnyttjande har stor ekonomisk och teknisk betydelse.

Till mätinstrument hör även provbänkar och för särskilt ändamål konstruerade provutrustningar. Dessa utrustningar betingar i regel ett högt anskaffningsvärde, men bidrar till att nedbringa underhållskostnaden. Särskilt gäller detta för sådana provutrustningar, som kan användas för ett större materielområde eller för ett flertal områden.

Vid komplexa utrustningar, som ha mycket stort antal komponenter, kan möjligheten att upprätthålla hög teknisk beredskap bättre tillgodoses genom användning av automatisk testutrustning. Med en dylik utrustning kan materiels funktionsförhållanden fortlöpande kontrolleras. På senare år har dylika testutrustningar utvecklats speciellt i USA. När denna typ av testutrustning skall användas måste dock vissa tillsatsenheter tillkomma eller byggas in i materielen. I den materiel som anskaffas under 1960-talet kommer automatisk testutrustning endast att kunna användas i viss utsträckning. För de centrala verkstäderna kan emellertid denna typ av dyrbar testutrustning få stor betydelse, även för mindre komplex materiel, då därigenom det mest tidsödande tempot vid reparation - felsökningen - kan reduceras.

Genom användning av dylika hjälpmedel i underhållsarbetet kan betydelsefulla besparingar uppnås i vad avser personal. I det läge som personalsituationen f n befinner sig, måste denna fördel tillmätas särskild betydelse, även om de ekonomiska vinsterna kan bedömas som små.

Såsom sammanfattning kan följande för telematerielunderhållet väsentliga förändringar under 1960-talet framhållas:

- B-nivåns arbetsvolym ökar c:a 3 ggr.
- C-nivåns arbetsvolym ökar c:a 2 ggr.
- Bristen på yrkesutbildad personal kommer att öka.
- Telekomponenterna kommer att kvalitativt förbättras.
- Transistorer kommer till mer allmän användning. De kommer att komplettera men ej helt ersätta elektronröret.
- Teleutrustningarna blir mer komplexa.
- Digital teknik kommer oftare att tillämpas, speciellt inom data-materielområdet.
- Kvalitetskrav på telemätinstrumenten ökar.
- Avancerade mätutrustningar kommer till ökad användning.

VII. FÖRSLAG TILL ORGANISATION AV TELEMATERIELENS UNDERHÅLL.

Inledning

Den ökade kompliciteten hos telematerielen och dess sammanbyggnad i omfattande system har medfört att driftsäkerhetsproblemen uppmärksammas. Betydelsen av ett kvalificerat studium av detta område har blivit alltmer påtaglig, liksom nödvändigheten av att för dessa system kunna förutsäga sannolikheten för att fel skall uppstå och vidtaga lämpliga åtgärder för att förhindra, att sådana fel sätter hela systemet ur funktion.

Underhållsproblemen har sålunda vuxit i omfattning i takt med den tekniska utvecklingen. Det blir alltmer uppenbart, att frågan om hur materielen skall vårdas och omhändertas för att under dess planerade användningstid bibehålla den avsedda funktionsdugligheten icke kan lösas i efterhand utan måste beaktas och behandlas samtidigt med att konstruktionerna utformas.

All strävan går ut på att göra materielen underhållsfri. Detta är sålän möjligt. Materielen kan dock konstrueras så att den är mer eller mindre "underhållsvänlig". Ju mer komplicerad materielen är desto större blir underhållskraven - om dock ej i direkt proportion - och desto större blir kraven på att söka göra materielen enkel att underhålla. Telematerielen tillhör utan gensägelse den materielgrupp där dessa förhållanden blivit mest framträdande.

Underhållsverksamhetens yttersta syfte är att upprätthålla högsta möjliga tekniska bereskap. Utnyttjandet av teletekniken i vapensystem skapar krav på system och metodik i underhållsåtgärderna. I teleteknisk materiel kan i stor utsträckning sannolikheten för att fel skall uppstå beräknas. Härigenom får preventivt underhåll särskild betydelse. Det är möjligt att förkalkylera de underhållsinsatser som behövs för att upprätthålla en på operativa grunder bestämd, teknisk beredskap hos materielen. Det kontinuerliga, preventiva underhållet ger erfarenheter, som systematiskt insamlade och bearbetade, dels gör det möjligt att successivt justera den förkalkylerade underhållsplaneringen och dels ger underlag för förkalkyler beträffande behovet av underhållsinsatser för ny materiel.

En väl utarbetad underhållsmetodik inbyggd i ett underhållssystem, som anger tidpunkter, när underhållsåtgärder skall sättas in, omfattningen av dessa, storleken av reservdels- och utbytesenhetslager, återanskaffningskvantiteter m m, får numera anses vara en förutsättning för ett effektivt, ekonomiskt skött underhåll. Samtidigt kan det ur operativ synpunkt viktiga kravet på kontinuerlig bestämning av den tekniska beredskapen bättre tillgodoses.

Försvarets underhållsutredning har i sin i januari 1962 avgivna promemoria behandlat allmänna synpunkter på underhållsverksamheten och de krav som bör ställas på densamma (kap 4).

Underhållsutredningen har starkt understrukit betydelsen av att underhållssynpunkterna beaktas redan vid projektering och konstruktion av ny materiel samt av att underhållssynpunkter beaktas även vid planering i staberna. Genomtänkta konstruktioner och gott utförande minskar skadefrekvens och reparationsbehov, men om konstruktionen icke är anpassad till truppens användningsbetingelser och vållar komplikationer i utbildningen, kan underhållsbehovet ökas på ett oförutsett sätt. Ur underhållssynpunkt är det sålunda önskvärt, dels att materielen icke anskaffas förrän den blivit i detta hänseende tekniskt mogen, dels att vid bedömandet av förhållandet kvalitet/kostnad för viss materiel det icke vid fixerandet av kostnadsfaktorn är enbart inköpspriset, som blir avgörande, utan summakostnaden för materielens projektering, inköp, drift och underhåll under avsedd livstid.

Även vid ändringar och modifieringar av äldre materiel gäller självfallet de nu angivna riktlinjerna för beaktande av underhållssynpunkterna. Ofta modifieras äldre krigsmateriel med hänsyn till nya operativa krav. Då detta vanligen innebär att materielen blir tekniskt mer komplicerad kan det medföra att underhållskostnaderna blir så stora, att det vore mer ekonomiskt att anskaffa ny materiel, som uppfyller de ställda operativa kraven.

Underhållsutredningen framhåller att materielen bör så långt möjligt byggas så att utbytesystem kan tillämpas såsom ett väsentligt medel för att tillgodose ett rationellt underhåll. Förutsättningar för utbytessystem är emellertid att materielen konstrueras och tillverkas för denna metod, varför de av utredningen ovan framförda synpunkterna ytterligare accentueras.

Underhållsutredningen understryker vidare betydelsen av att i försöks- och utprovningssverksamheten regelmässigt ingår underhålls- och drifttekniska undersökningar. Förutom att man härvid kan närmare kartlägga underhållstekniken för materielen bör det även vara möjligt att utröna och förbättra ur underhållssynpunkt svaga detaljer i konstruktionen. Även vid tjänsteförsök bör enligt utredningens uppfattning i viss utsträckning medverka särskild personal med uppgift att studera materielens underhållsegenskaper, särskilt i avseende på förbandens rutinmässiga vård.

Det är av vikt att uppgifter från en organiserad felrapportering fortlöpande sammanställs och bearbetas i sk driftanalys och delges berörda organ. Härigenom kan driftserfarenheter utnyttjas för justeringar i konstruktionen eller i tillverkningsprocessen, i fall där tillverkning allttjämt pågår, samt i möjliga åtgärder i drifts- och underhållsleden.

Utredningen framhåller den stora betydelse som standardiserings- och typminskningsarbetet har för underhållsverksamhetens förenkling. Även om projekterings- och konstruktionsarbeten anförtros industrin måste ansvaret för att standardiserings- och typminskningssynpunkterna tillgodoses allttjämt åvila beställaren.

Underhållsutredningen betonar önskvärdheten av en ökad samordning och samverkan försvarsgrenarna emellan ifråga om verksamhet avseende utarbetande av materielbeskrivningar och tekniska underhållsinstruktioner. Dessa publikationer är ett villkor för att nytillkommande materiel icke utsättes för felaktig hantering, respektive blir onödigt dyrbar att underhålla och reparera. I den mån materielen är lika eller likartad inom skilda försvarsgrenar bör det vara en avsevärd teknisk och ekonomisk fördel, att materielbeskrivningar och underhållsbestämmelser utformas lika. En förutsättning för större samordning är emellertid gemensam klassificering av materielen.

En vidgad samordning av underhållsverksamheten inom försvaret bör i första hand syfta till ett ökat gemensamt utnyttjande av tillgängliga verkstadsresurser. Enbart här genom kommer enligt utredningens mening verksamheten att handhas på mest rationella och ekonomiska sätt. Underhållsutredningen anser således, att krigsmateriel som är lika eller likartad bör överses vid samma verkstäder - oavsett försvarsgrenstillhörigheten. Härigenom kan de skilda verkstäderna bli alltmer specialinriktade. I samband härmed erinrar underhållsutredningen om den betydelse, som bör tillmätas planeringen av underhållsverksamheten. Planeringen av materielens användning bör vara utarbetad och fixerad i så-

dan tid och på sådant sätt, att provisoriska underhållsåtgärder i större skala undvikes. En otillräckligt förberedd tillförsel av ny materiel, där lämpliga underhållsresurser saknas, kan medföra stora direkta och indirekta kostnader.

Arbetsledningen vid de skilda verkstäderna bör ägna särskild uppmärksamhet åt alla möjligheter till rationaliseringar i kostnadsbesparande syfte. Denna rationaliseringsverksamhet bör sammanhållas centralt.

Utredningen framhåller slutligen, att det är av största vikt, att rättvisande kostnadsredovisningssystem tillämpas vid försvarets verkstäder, så att prissättningen på de skilda produkterna kan bli så verklighetstrogen som möjligt. Det bör därvid eftersträvas att kostnader som är föranledda av beredskapsskäl, av undervisning och av andra särskilda orsaker kan redovisas skilt från egentliga underhållskostnader. För varje form av ekonomisk verksamhet är det av vikt att kostnaderna renodlas på olika funktioner, om en effektiv uppföljning skall kunna ske.

Såsom framgått av de tidigare kapitlen i detta betänkande överensstämmer av FATU framförda principiella synpunkter på materielunderhåll i huvudsak med här i korthet refererade avsnitt ur underhållsutredningens promemoria.

Underhållsverksamhetens resultat är emellertid till mycket stor del beroende av hur verksamheten organiseras, planeras och ledes. För att omsätta dessa principer för underhållsverksamhetens bedrivande i praktisk tillämpning erfordras därför en lämplig avvägning av uppgifter och ansvar mellan central förvaltning och verkstäder samt en till respektive organs målsättning anpassad organisation.

FATU har av dessa skäl funnit det nödvändigt att undersöka om organisation, ansvars- och arbetsfördelning m m för de centrala myndigheternas underhållsorgan motsvarar här uppställda krav.

De centrala förvaltningsmyndigheternas åtgärder för att hålla materielen i fullgott skick kan i princip sägas omfatta följande led.

Förberedande och planerande åtgärder, som innefattar lämplig konstruktiv utformning av materielen med hänsyn till dess underhåll, att utarbeta tekniska underhållsföreskrifter, bestämning av sammansättning och storlek på lager av reservdelar, utbytesenheter och materielenheter i reserv samt beräkning av erforderliga resurser för underhållsverksamheten.

Verkställande åtgärder, som innefattar anskaffning och förrådshållning av materiel, reservdelar etc, anskaffning av underhållsresurser i form av verktyg, provningsutrustningar, verkstadskapacitet och personal samt ledning av verkstadsdrift.

Kontroll av att materielen underhålls (vårdas) i enlighet med utfärdade föreskrifter. .

Uppgifterna är fördelade på såväl sakorgan som underhållsorgan. Såsom framgått av redogörelsen i kapitel III är emellertid arbetsfördelningen olika i de tre tygförvaltningarna. Även underhållsorganens organisation är olika.

I synnerhet ifråga om telemateriel ställer utvecklingen krav på att stor vikt lägges på de förberedande åtgärderna. Inför den kommande expansionen av telematerielvolymen inom krigsmakten - som påvisats i kapitel V - måste tillgängliga resurser utnyttjas på effektivare sätt och dessutom måste nya resurser skapas. Samtidigt måste ansträngningar göras för att minska det specifika underhållsbehovet. FATU anser därför att resurserna måste utnyttjas gemensamt såväl i det förberedande som i det verkställande arbetet.

Såsom tidigare beskrivits innebär detta bl a att ökat arbete måste nedläggas på att utveckla metoder för analys av ny materiels underhållsbehov, utveckla standardiserad underhållsmetodik etc samt skapa systematik och planering i underhållsverksamheten. De centrala förvaltningarnas möjligheter här till försvåras av den nuvarande uppdelningen på tre förvaltningar och olikheten i organisationen inom dessa.

För att åstadkomma enhetliga riktlinjer i detta arbete bör det sammanhållas i ett organ.

De verkställande underhållsresurserna måste ökas, främst verkstadsresurserna. För att dessa skall kunna utnyttjas rationellt bör de i möjligaste mån vara gemensamma för krigsmakten. En gemensam ledning för detta ändamål erfordras i de centrala förvaltningarna. Denna ledning bör förläggas till ett gemensamt organ.

Enligt dessa principer blir organets viktigaste uppgift sålunda att planera, leda och kontrollera insatsen av underhållsresurserna. Efter som dessas begränsning är ekonomiskt betingad, blir redovisningen av resursernas användning av avgörande betydelse för inriktningen av materielunderhållet.

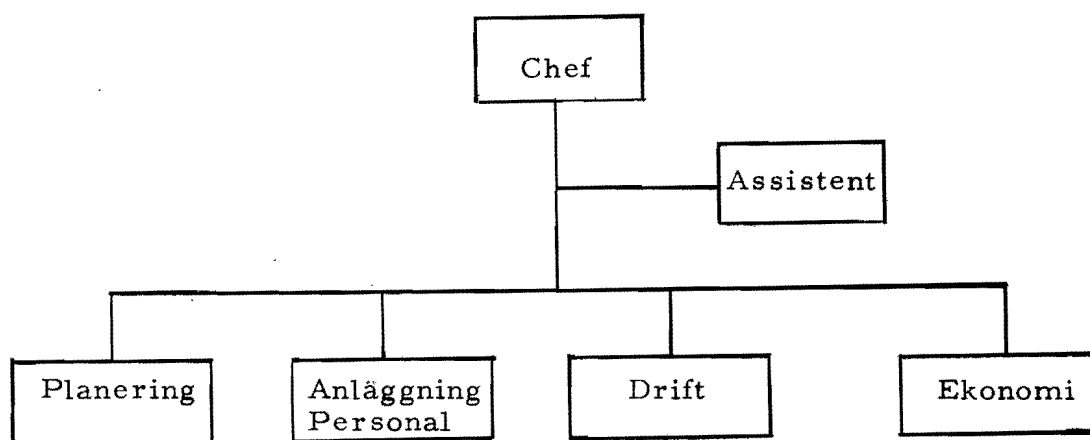
Särskild vikt bör även läggas vid att åstadkomma en redovisning, som gör det möjligt att bedöma kostnaderna för utförda prestationer oberoende av verkstadens organisationsform och placering i den statliga hierarkien och oavsett om verkstaden är statlig eller privat.

A. Den centrala ledningens organisation.

1. Organisation och uppgifter i princip.

De uppgifter, som ovan angivits böra ankomma på ett centralt, gemensamt ledningsorgan för telematerielens underhåll, är sålunda att åstadkomma enhetlighet i de förberedande och planerande åtgärderna, att skapa och rationellt utnyttja underhållsresurserna samt att utöva ekonomisk kontroll över underhållsverksamheten. Organets organisation bör ansluta till denna uppgiftsuppdelning och sålunda innehålla en enhet för planeringsuppgifter, en enhet för anskaffning av resurser, en enhet för resursernas utnyttjande samt en enhet för ekonomisk kontroll. Därtill bör till chefens förfogande ställas en assistent för vissa gemensamma frågor av speciell natur.

Organisationen skulle sålunda i princip få det utseende som framgår av figur 15.



Figur 15

På planeringen bör ankomma de förberedande uppgifterna, såsom att utveckla system och metodik för telematerielens underhåll och att studera driftsäkerhetsproblem. Enhetens personal blir härigenom skickad att medverka vid projektering och konstruktion av ny materiel och ge de praktiska anvisningar, som erfordras för att materielen skall få en även ur underhållssynpunkt lämplig utformning. Vid enheten bör utarbetas

metoder för driftsimuleringar och för driftanalys samt utföras bearbetning av resultat från driftanalyser. Härigenom skapas ytterligare underlag för nyss nämnd medverkan i projekterings- och konstruktionsarbetet.

Vid planeringen bör vidare utarbetas metoder för beräkning av underhållsvolymer, underhållskostnader och underhållsresurser och metoder för långtidsplanering av underhållsverksamheten. Här har s k materiellägesuppföljning stor betydelse. Frågor rörande klassificering av materielen i underhållsgrupper och i typer av underhållsåtgärder samt klassificering av underhållsåtgärderna i A-, B- och C-nivå för de olika materielgrupperna bör även handläggas vid denna enhet. På detta sätt erhålles ett samlat underlag för underhållsverksamhetens planering.

Planeringen bör även ansvara för att tekniska underhållsinstruktioner utarbetas.

På enheten för anläggnings- och personalfrågor bör ankomma de uppgifter som sammanhänger med anskaffning av resurser för underhållsverksamheten. Sålunda bör vid denna enhet handläggas ärenden rörande projektering av verkstadsanläggningar, verkstadens utrustning med maskiner, verktyg och provningsutrustningar samt dimensionering av verkstadsförråd av material, verktyg, instrument, reservdelar och utbytesenheter. Den långsiktiga personalplaneringen bör även omhändertas av denna enhet. Mot bakgrund av metoder för och omfattning av underhållsåtgärder av olika slag bör enheten ha till uppgift att specificera kompetenskraven på mekaniker, tekniker och ingenjörer samt att planera och organisera personalens utbildning. Redovisning av personal förlägges lämpligen till denna enhet. Slutligen bör kollektivavtals- och arbetarskyddsfrågor samt löne- och olycksfallsstatistik hänföras hit.

Med den dagliga driften vid gemensamma verkstäder sammanhörande frågor bör handläggas vid driftsenheten. Uppgifterna skulle därvid bli följande. Fördelning av underhållsverksamheten i stort på olika verkstadsresurser, verkstadsorganisationens anpassning till verkstadsteknikens och underhållsobjektens utveckling, uppföljning av utvecklingen beträffande provningsmetoder och provningsutrustningar, ledning av arbets- och metodstudieverksamheten samt utarbetande av föreskrifter och underlag för verkstädernas inköp av material, reservdelar etc. dels från militära förråd och dels i allmänna handeln.

Slutligen bör vid driftsenheten handläggas ärenden rörande avvagningar mellan att utföra underhållet vid egna verkstäder och att beställa detta vid olika företag.

Vid ekonomienheten bör ekonomiska redovisnings- och budgetföreskrifter för verkstadsorganisationen utarbetas. Vid enheten bör även ekonomisk bearbetning av driftsanalyser samt sammanställning och bearbetning av kostnadsstatistik ske. Verkstadsförrådets redovisning bör sammanhållas med den ekonomiska redovisningen vid denna enhet.

Assistenten, som bör vara militär, bör handlägga ärenden rörande krigsorganisation och krigsreparation samt säkerhetsfrågor.

Organisation och uppgifter för ett gemensamt, centralt organ för underhåll av telemateriel enligt ovanstående principskiss är enligt FATU åsatta den logiska följden av ett konsekvent genomförande av tidigare framförda principer för underhållsverksamheten. FATU har icke därmed tagit ställning till organets plats i den centrala förvaltningen, ej heller till dess storlek. Omfattningen av det arbete, som faller på ett centralt ledningsorgan då underhållsverksamheten nått full omfattning och organiserats efter den metodik, som här framlagts, kan nu icke slutligt beräknas. En successiv uppbyggnad av det centrala organet ger möjlighet till anpassning efter uppkommande behov.

2. Organisationens uppbyggnad.

FATU anser att uppbyggnaden av ett centralt ledningsorgan måste påbörjas snarast, för att de ökade och mer komplicerade krav, som expansionen av telematerielvolymen kommer att ställa på underhållsresurserna, skall kunna mötas med snabba, effektivt samordnade åtgärder.

Det är, som tidigare framhållits, främst angeläget att ökade verkstadsresurser skapas, som bör vara gemensamma för försvarsgrenarna. För att dessa verkstäder skall kunna drivas effektivt erfordras emellertid att underlaget för driften i form av system, metodik och planering är enhetligt och centralt sammanhållet.

Nedan i kapitel VII B föreslår FATU, att Centrala flygverkstaden i Arboga och en ny verkstad skall bli gemensamma verkstäder utöver Försvarets televerkstad i Göteborg. För de i förvaltningsregi drivna verkstäderna, Centrala flygverkstaden i Arboga och Försvarets televerkstad i Göteborg, måste därför centralt organ för såväl anläggnings- som driftsfrågor finnas.

Den omläggning av kostnadsredovisningssystem m m, som FATU föreslår nedan i kapitel VII C, bör utarbetas och prövas i samband med att verkstadsresurserna dels samordnas i högre grad, dels fördelas på olika driftsformer.

Ett centralt, gemensamt ledningsorgan bör sålunda från början kunna omhänderta alla de funktioner som ovan angivits i principorganisationen.

Betydelsen av de åtgärder, som ankommer på ett centralt organ med ovannämnda uppgifter, behöver icke ytterligare framhållas. Dess ställning såsom för försvarsgrenarna gemensamt förvaltningsorgan med uppgift att praktiskt utforma och genomföra ett underhållssystem för telemateriel samt leda den gemensamma verkstadsdriften ställer krav på att organet besättes med tillräckligt antal kvalificerade befattningshavare

Kvalificerad personal erfordras för att utarbeta metodiken m m för de förberedande åtgärderna, som ovan angivits böra inrymmas i planeringsverksamhetens uppgifter. Ledningen av driften vid de gemensamma verkstäderna innebär omfattande och delvis nya problem. Utarbetande och prövning av nya kostnadsredovisningssystem är även en kvalificerad uppgift

Organisationen bör till en början ha försökskaraktär och indelas i fyra underenheter, en indelning som emellertid huvudsakligen har till ändamål att utgöra en grund för beräkning av personalbehovet. Det bör stå chefen för organet fritt att efter behov sammanföra personalen i arbetsgrupper för lösande av närmast aktuella uppgifter och under hänsynstagande till bästa utnyttjande av tillgänglig personals kvalifikationer. Det väsentliga är att på organet ankommande uppgifter blir lösta och att samtidigt härmed erfarenheter samlas beträffande organets slutliga organisation och personalbehov.

FATU föreslår därför att det försöksvis inrättas ett för försvaret gemensamt centralt förvaltningsorgan för underhåll av telemateriel. Organet föreslås benämnas försvarets teleunderhållskontor, och indelas i fyra arbetsgrupper, nämligen en grupp för planeringsfrågor, en för anläggnings- och personalfrågor, en för driftfrågor samt en grupp för ekonomifrågor. FATU föreslår att följande tjänster tillföres organet.

Chef: Överingenjör i lönegrad B 3.

Arbetsgrupp för planeringsfrågor: En avdelningsdirektor B 1, en byrådirektör A 27, två förste byråingenjörer A 23, en byråingenjör A 19, samt två ingenjörer i högst lönegrad A 15.

Arbetsgrupp för anläggnings- och personalfrågor:
En förste byråingenjör A 23, samt en byråintendent A 19.

Arbetsgrupp för driftfrågor: En avdelningsdirektör B 1,
en förste byråingenjör A 23, en byråintendent A 19, en ingenjör A 17 samt
två ingenjörer i högst lönegrad A 15.

Arbetsgrupp för ekonomifrågor: En byrådirektör A 27,
en förste byråintendent A 23 samt en byråassistent A 19.

Militärassistent: En kapten A 21.

Expedition m m: En kontorist A 9, föreståndare för expeditionen och chefssekreterare, två kanslibiträden A 7 samt två biträden i reglerad befordringsgång.

Personaluppsättningen vid kontoret skulle sålunda uppgå till sammanlagt 25 personer. FATU vill ånyo framhålla, att personaluppsättningen, liksom dess uppdelning på arbetsgrupper är preliminär. Organisationen har försökskaraktär. Dess uppgifter är delvis helt nya. Det är väsentligt, att organisationen ges den flexibilitet, som anpassning till förändringar i uppgifternas omfattning och karaktär fordrar och att dess slutliga utformning fastställs först sedan tillräckliga erfarenheter om dess verksamhet vunnits. Det bör åvila chefen att efter hand anmäla hurusom uppgifter m m ger anledning till organisationsförändringar och förändringar i personalförteckningen.

Personalen bör tills vidare anställas såsom extra. Om möjligt bör till kontoret rekryteras personal från alla tre försvarsgrenarna, så att i detsamma samlas kunskaper och erfarenheter beträffande alla tre försvarsgrenarnas materiel.

Teleunderhållskontoret skulle sålunda ha till uppgift att studera konstruktions- och tillförlitlighetstekniken ur underhållsteknisk synpunkt och utarbeta metoder och anvisningar m m för att dessa synpunkter skall kunna tillgodoses vid framtagning av ny materiel. Kontoret skall med detta underlag kunna medverka vid sakorganens projekterings- och konstruktionsarbete. Formen för denna medverkan är beroende av projektets komplexitet och omfattning. Vid större projekt bör personal från kontoret utses att deltaga i för projektet tillsatt systemgrupps arbete. Det bör dock framhållas, att ansvaret för materielens konstruktiva utformning alltjämt faller på vederbörligt sakorgan. Detta ansvar tar sig uttryck i de tekniska specifikationer som utformas såsom underlag för leverantörens tillverkning och gentemot vilka leveranskontrollen sker.

Eftersom ansvarsfördelningen mellan sakorgan och underhållsorgan f n är olika inom förvaltningarna måste teleunderhållskontorets ansvar för att de underhållstekniska kraven blir specificerade i en beställning t v bli beroende av vederbörande förvaltnings avgörande. Det bör dock starkt understrykas, att syftemålet med ett gemensamt organ är att den begränsade persontillgången för underhållstekniska frågor skall rationellt utnyttjas.

3. Teleunderhållskontorets inordnande i förvaltningsorganisationen.

De uppgifter, som föreslagits skola åvila teleunderhållskontoret, omhändertas f n av skilda organisationsenheter i de tre tygförvaltningarna. Kontorets inrättande medför å ena sidan en omfördelning av uppgifter och ansvar mellan och inom förvaltningarna och å andra sidan ett behov av gränsdragning ifråga om uppgifter och ansvar mellan kontoret och övriga förvaltningsorgan.

Vad först angår teleunderhållskontorets placering anser FATU övervägande skäl tala för att kontoret anslutes till flygförvaltningen. Kontoret bör därvid ges motsvarande ställning som robotavdelningen, d v s fungera som ett för de tre försvarsgrenarna gemensamt organ för teletekniska underhållsuppgifter (jfr Kungl brev 2B. 6. 1962 ang handläggning av robotärenden inom krigsmakten). Flygvapnet har f n och kommer än mer i framtiden att ha den största underhållsvolymen och samtidigt ställas inför de mest komplicerade underhållsproblemen. Vid flygförvaltningen har påbörjats uppbyggnad av ett underhållssystem enligt de principer som här framföres. Anslutning till flygförvaltningen skulle underlätta att flygvapnets angelägna behov tillgodoses och även ge kontoret de bästa arbetsförutsättningarna.

Såsom tidigare redovisats (kap III) har nyligen vid Försvarets teletekniska laboratorium inrättats en driftsäkerhetssektion med uppgift att verka för tillförlitlighetsteknikens utveckling och dess tillämpning på militär materiel. Sektionen har inrättats vid det teletekniska laboratoriet, dels emedan det härigenom anslutes till ett gemensamt organ och dels emedan verksamheten vid laboratoriet har stark anknytning till tillförlitlighetsfrågor. Driftsäkerhetssektionens uppgifter har direkt anknytning till de uppgifter som FATU föreslår skall åvila teleunderhållskontorets planeringssektion. FATU anser därför att driftsäkerhetssektionen bör överföras till teleunderhållskontoret. Kontakten med teletekniska laboratoriets typprovsningsverksamhet m m bör kunna upprätthållas lika väl vid denna placering.

Ifråga om beräkning av underhållsvolymer, underhållskostnader och underhållsresurser samt långtidsplanering av underhållsverksamheten är kontorets närmaste uppgifter att utarbeta metoder för dessa beräkningar etc, vilka successivt bör införas i resp förvaltningars rutiner. Syftemålet är att i första hand uppnå enhetlighet, varigenom samordnat underlag för planering av främst de gemensamma verkstädernas drift erhålles.

Även ifråga om klassificering av materiel i underhållsgrupper och i typer av underhållsåtgärder samt klassificering av underhållsåtgärder i A-, B- och C-nivå omfattar uppgifterna i första hand att utarbeta anvisningar och rutiner efter vilka denna klassificering etc kan ske i de skilda förvaltningarna.

Teleunderhållskontoret bör åläggas att uppgöra anvisningar för utarbete av tekniska underhållsinstruktioner. Enhetlighet i detta avseende är betydelsefullt för den gemensamma verkstadsdriften och torde även kunna bidra till att eftersläpningen i detta avseende inhämtas något snabbare. Kontorets planeringsgrupp bör även i viss utsträckning utarbeta underhållsinstruktioner.

I anläggningsfrågor - rörande Centrala flygverkstaden i Arboga och Försvarets televerkstad i Göteborg - bör kontoret i huvudsak tillsvidare repliera på befintliga organ i flygförvaltningens underhållsavdelning. Kontorets anläggningssektion bör till en början endast behandla för dessa televerkstäder speciella anläggningsfrågor, såsom anskaffning av provningsutrustningar och dimensionering av verkstadsförråd.

Likaledes bör kontoret i personalfrågor i möjligaste mån repliera på befintliga organ i armétyg-, marin- och flygförvaltningarna. Vid kontoret bör utarbetas förslag till enhetliga kompetenskrav för teknisk personal och för gemensam eller samordnad utbildning och rekrytering av i teleunderhållet sysselsatt personal.

Driftsgruppens närmaste uppgift är att organisera driften enligt de nya riktlinjerna vid Centrala flygverkstaden i Arboga, Försvarets televerkstad i Göteborg samt ge erforderliga direktiv rörande dirigering av underhållsobjekt till den nya verkstaden. Ifråga om beställning av underhållsarbeten vid privata företag bör det i vanlig ordning i för kontoret gällande arbetsordning fastställas, vilka befogenheter chefen för driftsgruppen och chefen för underhållskontoret har att utlägga dylika beställningar.

Ekonomigruppens närmaste uppgift är dels att utarbeta nya kostnadsredovisnings- och budgetsystem för televerkstäderna och dels föranstalta om prövning av dessa system. Det är även angeläget att det redovisnings-system som användes vid Centrala flygverkstaden i Arboga och Försvarets televerkstad i Göteborg ger möjligheter till rättvisande jämförelser mellan underhållskostnaderna för arbeten vid dessa verkstäder och vid den nya verkstaden. Försök med ny kontoplan bör, såsom framgår av avsnitt VII C nedan, igångsättas vid Centrala flygverkstaden i Arboga fr o m budgetåret 1963/64. Detta försök bör ske i nära samarbete med underhållskontoret.

Militärassistentens närmaste uppgift är att handlägga frågor rörande de gemensamma verkstädernas krigsorganisation och krigsplanläggning i samråd med krigsplanläggande organ i armétyg-, marin- och flygförvaltningarna. Han skall därutöver handha säkerhetsfrågor.

4. Det gemensamma organets ställning gentemot andra myndigheter.

I den nya organisationen av krigsmaktens högsta ledning är de grundläggande principerna för förhållandet mellan den militära ledningen - överbefälhavaren och försvarsgrenscheferna - och förvaltningsverksamheten i korthet följande.

Såväl den operativa ledningen som de för stridskrafternas utrustning och utbildning ansvariga myndigheterna måste ha befogenheter att styra förvaltningsverksamheten, såvitt det gäller dennas allmänna inriktning, tidsprioritering av olika projekt m m. En grundläggande förutsättning för utformningen av förvaltningstjänstens ledning har därför varit att ett tillräckligt inflytande för de operativa och förbandsproducerande funktionernas företrädare säkerställes.

Ifråga om tygförvaltningstjänstens centrala organisation skall tills vidare den nuvarande tredelade organisationen bibehållas, men utformas så att en utveckling i riktning mot ett för krigsmakten gemensamt tygförvaltningsverk icke hindras. Utvecklingen fram till detta mål innefattar en gradvis skeende omvandling av försvarsgrensförvaltningar i riktning mot fackförvaltningar.

Överbefälhavaren äger bl a meddela krigsmaktens centrala förvaltningsmyndigheter dels direktiv rörande de allmänna riktlinjerna för deras verksamhet, dels anvisningar rörande den närmare utformningen av verksamheten, allt i den mån detta är erforderligt för tillgodo-seende av den operativa verksamheten (Kungl Maj:t instruktion för Överbefälhavaren SFS 1961:467, 3 §).

Försvarsgrenschefs inflytande framgår av Kungl Maj:ts instruktioner för armé-, marin- och flygledningarna (här refereras instruktionen för arméledningen SFS 1962:298, 9 §).

" - - -

Arméchefen äger meddela krigsmaktens centrala förvaltningsmyndigheter dels anvisningar rörande den närmare utformningen av deras verksamhet i den mån detta är erforderligt för tillgodoseende av verksamheten inom armén rörande organisation, utrustning, mobilisering, taktik, utbildning, personal och värnpliktsväsende, dels erforderliga anvisningar i anslutning till överbefälhavarens direktiv för långsichtsplaneringen, dels ock anvisningar rörande den närmare utformningen av myndigheternas förslag till anslagsäskanden.

Arméchefens anvisningar rörande anslagsäskandena må icke avse myndigheternas avlönings- och omkostnadsanslag. Anvisningar till marinförvaltningen och flygförvaltningen skola meddelas i samråd med chefen för marinen respektive chefen för flygvapnet.

- - -".

I princip är sålunda överbefälhavarens och försvarsgrenschefernas inflytande reglerat genom Kungl Maj:ts instruktioner på sådant sätt att Överbefälhavaren har direktiv- och anvisningsrätt och försvarsgrenschef anvisningsrätt. Försvarsgrenschefs anvisningar till annan försvarsgrens-förvaltning skall meddelas i samråd med vederbörande försvarsgrenschef.

Ytterligare bör här i vissa delar refereras Kungl Maj:ts bestämmelser av den 28.6. 1962 rörande handläggning av robotärenden inom krigsmakten, som sammanhänger med inrättandet av en gemensam robotavdelning i flygförvaltningen. Av dessa bestämmelser framgår bl a

att försvarsgrenschef i tekniska frågor rörande robotvapensystem, som tilldelats försvarsgrenen, skall anlita flygförvaltningen (robotavdelningen) och forskningsanstalten,

att flygförvaltningen (robotavdelningen) skall bereda för försvarsgrenarna gemensamma kvalificerade tekniska uppgifter i samband med utveckling och anskaffning av robotar för krigsmakten,

att chefen för robotavdelningen skall vara föredragande inom armétygförvaltningen och marinförvaltningen då flygförvaltningen utför tekniska arbetsuppgifter ifråga om anskaffning av robotar för arméns och marinens räkning,

att cheferna för armén och marinen samt armétygförvaltningen och marinförvaltningen äger i ärenden rörande utveckling och anskaffning av robotvapensystem anvisningsrätt gentemot flygförvaltningen (robotavdelningen) utan samrådsskyldighet med chefen för flygvapnet, samt

att prioritetsfrågor av större vikt avgöres av överbefälhavaren.

De anvisningar försvarsgrenschef har rätt att ge annan försvarsgrensförvaltning i samråd med (försvarsgrens)chefen för denna bör i praktiken meddelas genom egen försvarsgrensförvaltning. Kungl Maj:ts bestämmelser för robotärendens handläggning, enligt vilka armétyg- och marinförvaltningarna har viss anvisningsrätt till flygförvaltningen (robotavdelningen), är av särskilt intresse i detta sammanhang emedan dessa bestämmelser gäller för en organisation med i en försvarsgrensförvaltning inbyggd, för krigsmakten gemensam organisationsenhet. De principer som utvecklats för denna bör läggas till grund för ansvars- och uppgiftsfördelning ifråga om ett gemensamt underhållsorgan. Det gemensamma organet bör ha klart definierade arbetsuppgifter, för vilka det helt ansvarar inför samtliga förvaltningsmyndigheter eller beträffande vilka det står som tekniskt expertorgan med skyldighet att biträda försvarsgrensförvaltningarna.

Särskilda bestämmelser rörande handläggning av sådana underhålls- ärenden, för vilka ett gemensamt organ inrättas, kan, i överensstämmelse med de principer som legat till grund för ovan refererade bestämmelser för robotärendens handläggning, givas följande utformning.

Försvarsgrenschef och försvarsgrensförvaltning skall i frågor rörande underhåll av teleteknisk materiel anlita flygförvaltningen (teleunderhållskontoret).

Flygförvaltningen (teleunderhållskontoret) skall bereda för försvarsgrenarna gemensamma tekniska uppgifter rörande underhåll av teleteknisk materiel.

Chefen för teleunderhållskontoret skall vara föredragande inom armétygförvaltningen och marinförvaltningen, då flygförvaltningen (teleunderhållskontoret) utför tekniska uppgifter ifråga om teleteknisk materiels underhåll för arméns och marinens räkning.

Cheferna för armén och marinen samt armétygförvaltningen och marinförvaltningen äger i ärenden rörande underhåll av teleteknisk materiel anvisningsrätt gentemot flygförvaltningen (teleunderhållskontoret).

Med teleteknisk materiel avses här även i robotvapensystem ingående teleteknisk materiel.

Inom ramen för dessa allmänna bestämmelser uppkommande spörsmål rörande samordning av förvaltningsärenden inom detta område bör behandlas av försvarets förvaltningsdirektion.

B. Inriktning och organisation av verkstäder för underhåll av telemateriel.

Inledning.

I kapitel II har FATU delat in de olika resurserna, inom vilka underhållsarbetet sker, i tre nivåer, A, B och C. Dessa nivåers arbetsområden och uppgifter kan i korthet beskrivas med följande.

Kategori A skall utföra driftvård och enklare reparationer. Genom att denna kategori ingår i materielens bemanning kommer dess arbetsuppgifter att vara desamma i krig och fred. Arbetsvolymerna kommer dock att öka i krig genom bl a ökat drifttidsuttag.

Kategori B - lokal eller regional televerkstad - skall kunna utföra mer omfattande driftvårdsuppgifter och tillsyner samt mer kvalificerade reparationer än kategori A. Även för kategori B blir arbetsuppgifterna desamma i krig och i fred och arbetsvolymerna kommer att öka i ett krigsläge.

Kategori C, d v s de centrala televerkstäderna skall vara utrustade för att utföra översyner, modifieringar samt kvalificerade reparationer. Som framhållits i kapitel VI kommer materielen sannolikt i ökad omfattning att byggas upp av utbytbara enheter. Dessa enheter kommer att bli ett viktigt reparationsobjekt för C-verkstäderna. De resurser i form av personal och utrustning som dessa verkstäder förfogar över är av stor betydelse för bibehållande av materielens initialstridsvärde. Översyner och modifieringar av materielen är åtgärder av fredskaraktär, varför dessa uppgifter icke torde komma till utförande under krig, annat än om detta blir långvarigt. C-resurserna kan därför, kort efter ett krigs början, användas för att förstärka de mera "framskjutna" underhållsresurserna, främst

kategori B. Vid de centrala verkstäderna bör dock behållas vissa resurser för oförutsedda behov (jfr kapitel II sid 14).

Eftersom såväl A- som B-resurserna har samma uppgifter såväl i fred som i krig bör dessa resurser ledas, organiseras och lokaliseras på sådant sätt att några förändringar härvid icke behöver göras i händelse av ett krigsläge.

De gemensamma verkstädernas ledning kommer, enligt vad som föreslagits i föregående avsnitt, att utövas av det gemensamma teleunderhållsorganet. För underhållsresurser av kategori A och B kommer underhållsorganets ledning - i den mån dessa resurser ej är för försvaret gemensamma - att inskränkas till en teknisk styrning av verksamheten genom skötsel-föreskrifter, reparationsnormer m fl tekniskt samordnande instruktioner.

Som framgår av kapitel V kommer materielvolymen för tele- och robotmateriel att öka kraftigt under 1960-talet. Underhållet av detta materiel-tillskott kommer att påverka underhållsresurserna inom alla tre nivåerna, dock i varierande omfattning.

För A-nivån blir ökningen relativt måttlig och resurserna bör utan större svårigheter kunna anpassas till materielvolymen.

För B-nivån räknar FATU med en stark expansion av underhållsbehovet. Ökningen beräknas medföra en tredubbling under 1960-talet av denna nivåns nuvarande omfattning. En stor del av B-nivåns expansion kan hänföras till Stril-60-systemet. Motsvarande materiella resurser - lokaler, instrument och övrig utrustning - måste därvid byggas ut parallellt med anskaffningen av systemet. Med hänsyn till operativa krav måste B-resurserna i allmänhet dimensioneras på sådant sätt i fred, att de snabbt kan byggas ut till den kapacitet som motsvarar bedömda behov av teleunderhåll i krig på denna nivå. Dessa resursers lokalisering och dimensionering måste således bestämmas i nära samarbete med den operativa planläggningen.

1. De gemensamma verkstädernas inriktning.

För C-nivån kommer utvecklingen under 1960-talet att innebära en fördubbling av nuvarande behov av kapacitet. Eftersom C-uppgifterna har freds-karaktär bör ekonomiska och rationella synpunkter vara styrande för verkstadsdriften. Genom samordning av de centrala verkstäderna bör man kunna skapa förutsättningar för rationaliseringar, som kan minska de kommande anspråken på personalökningar och investeringar i utrustning och byggnader. För uppbyggande av C-verkstadsresurserna kan två alternativ tänkas.

Det första alternativet innebär en samordning av försvarets televerkstäder mot bakgrunden av ett "regiontänkande", d v s den geografiska samhörigheten blir utslagsgivande. Varje enhet ansvarar för underhållet av all materiel, oavsett art, inom visst geografiskt område.

Det andra alternativet innebär en samordning efter underhållsobjektens art - d v s en på tekniska grunder genomförd specialisering. Varje enhet specialiseras på viss materiel från hela krigsmakten.

Det första alternativet - samordning efter geografisk samhörighet - medför en splittring av fasta utrustningar - provningsutrustningar, instrument etc. - vilket får som följd att en ofta dyrbar specialutrustning får en dålig utnyttjning.

Specialisterna inom olika materielområden kommer att få en låg beläggning och kan därför icke utnyttjas effektivt. Kravet på specialister blir större genom splittringen än vad som svarar mot det reela behovet, vilket i sin tur kommer att medföra utbildnings- och rekryteringsproblem. I det läge som utbildningen av teletekniker för närvarande befinner sig synes ökade anspråk på kvalificerad personal vara synnerligen svåra att uppfylla.

En fördel med splittringen är dock den lägre sårbarheten i krig. De centraliseringsbara arbetena kommer emellertid som tidigare nämnts företrädesvis endast att utföras i fred.

Ytterligare en fördel med de geografiskt samordnade verkstadsenheter-na är de relativt låga transportkostnaderna. Emellertid utgör transportkostnaderna inklusive de beredskapsförluster som orsakas av transporterna totalt sett en ringa del av kostnaderna för teleunderhållet, vilket innebär att endast måttliga besparingar kan uppnås härigenom. Genom ett allt vanligare utnyttjande av utbytesenheter kommer dessutom transportolägenheter-na att få minskad betydelse, samtidigt som utbytesenheter-na ger andra fördelar i form av lägre stilleståndstider och förenklat reparations- och över-synsförfarande.

Det andra alternativet - samordning på tekniska grunder - ger möjligheter att i större omfattning än vid en geografisk centralisering ekonomiskt utnyttja avancerad mätutrustning och arbetsbesparande teknik, främst genom de längre serier och den jämnare beläggning som kan erhållas. Även specialisterna kan utnyttjas effektivt. En samordning genom specialisering av

C-verkstäderna på objekt är därför att föreslå framför en samordning grundad på geografisk samhörighet.

FATU anser att organisation och utbyggnad av de centrala verkstadsresurserna skall ske så att specialiserade verkstäder skapas. Däremot är en geografisk samordning fördelaktigare på B-nivån, där kravet på krigsmässig lokalisering är markant.

Som framgår av de personalberäkningar som utförts och redovisats i kapitel V krävs ett personaltillskott på drygt 1.300 man för centraliserbart tele- och robotunderhåll fram till budgetåret 1969/70.

Vid Centrala flygverkstaden i Arboga (CVA) bedrivs en omfattande teleunderhållsverksamhet. Denna verksamhet bör byggas ut genom att CVA specialiseras på underhåll av telemateriel. Det kan härvid bli nödvändigt att överföra vissa av verkstadens nuvarande verksamhetsgrenar till de centrala flygverkstäderna i Malmslätt eller Västerås.

Även om så sker, kommer emellertid kapaciteten vid CVA endast i begränsad omfattning att kunna tillgodose det totala framtida behovet av underhållsresurser på C-nivån. Vid sidan av en utbyggnad av CVA bör därför nya verkstadsresurser byggas upp. För detta talar dessutom det allmänna faktum att verkstäders storlek bör hållas inom rimliga gränser för att ej bli svåra att administrera. Svårigheterna att rekrytera och utbilda tillräckligt med personal blir mindre då rekryteringsunderlaget kan breddas och tillgången till utbildningsanstalter ökas genom verkstädernas uppdelning.

Dessa synpunkter - varvid möjligheten att rekrytera och utbilda personal särskilt bör betonas - har föranlett FATU att föreslå att två nya gemensamma centrala televerkstäder skapas vid sidan av CVA. Dessutom föreslås att vissa marina arbeten för längre tid lägges ut till Karlskronavarvet AB.

Av de två nya verkstäderna, varav en föreslås lokaliserad till mellersta Norrland och en till södra Sverige, bör prioritet ges den södra verkstaden bl a med hänsyn till robotmaterielens underhåll. Då härigenom underhållsbehoven på C-nivån för den närmaste tiden tillgodoses kan slutlig ställning till den norra verkstadens dimensionering och lokalisering anstå tills vidare.

FATU förslag till inriktning av de centrala verkstäderna kan sammanfattas i följande tabell.

1. Central gemensam televerkstad i södra Sverige
 - a) Bärbar och transportabel radioutrustning
 - b) Land- och fartygsbaserade robotsystem
 - c) Telefonmateriel
 - d) Radiolänkmateriel.
2. Centrala flygverkstaden i Arboga (CVA)
 - a) Radar (utom radar **ingående** i robotsystem)
 - b) Flygburna robotsystem
 - c) Telemätinstrument
 - d) Datautrustningar för lv-eldledning och stridsledning
 - e) Större radioanläggningar
3. Karlskrona-Varvet AB
 - a) Hydrofonmateriel
 - b) Minmateriel
 - c) Fartygsburna artillerisystem
4. Central gemensam televerkstad i mellersta Norrland
 - a) Telefonmateriel
 - b) Artillerisystem
 - c) Robotsystem (replipunkt)
 - d) Radio (replipunkt)

Avgränsningarna mellan de olika materielområdena måste givetvis bestämmas från fall till fall för såväl befintlig som tillkommande materiel.

Överflyttningen av arbetsobjekt från en verkstad till en annan, liksom gränsdragningen mellan A-, B- och C-nivå bör utföras av det gemensamma centrala organet (teleunderhållskontoret) i samarbete med försvarsgrensförvaltningarna.

Den nuvarande underhållsverksamheten vid CVA på teleområdet berör, i vad avser C-arbeten, huvudsakligen flygburen materiel. Det synes därför naturligt att vid en utvidgning av CVA:s resurser i första hand inrikta dessa mot att tillgodose det behov av underhåll, som härrör från tillkommande flygburen materiel. Flygburna robotsystem bör härvid komma i främsta rummet.

CVA har väl utbyggda underhållsresurser på radarområdet, särskilt för flygburen radarmateriel. Det är därför lämpligt att ytterligare bygga ut dessa resurser för att möta det ökade underhållsbehovet på radarområdet.

Vidare bör CVA inriktas mot underhåll av större radioanläggningar och datautrustningar. För detta talar dessa materielgruppers samband i Stril-60-systemet.

Det har redan tidigare, på rekommendation av försvarets förvaltningsdirektion, beslutats att CVA skall utgöra en för försvaret gemensam underhållsinstans för telemätinstrument. Om även denna materielgrupp medtages beräknar FATU att arbetsvolymerna vid CVA kommer att fördubblas under 1960-talet. Av skäl som tidigare framhållits, synes det ej lämpligt att utöka CVA ytterligare.

Den nya verkstaden i södra Sverige bör inriktas mot underhåll av robotmateriel med hänsyn till, bland annat, att detta materielområde för närvarande saknar tillräckliga resurser. Verkstaden bör härvid tillföras resurser för mark- och fartygsbundna systems underhåll, medan, som ovan nämnts, flygburna robotsystem bör hänföras till CVA.

Eftersom till robotsystemen hörande radar- och datautrustningar är utpräglat systembundna förordas, att underhållsarbetena för dessa materielslag sammanhålls med den övriga i robotsystemen ingående telematerielen.

En mycket stor del av underhållsarbetena på bärbar och transporterbar radiomateriel utföres f n vid Signalverkstäderna i Sundbyberg (SiS). Vid en utflyttning av SiS verksamhet från Stockholmsområdet torde det ligga nära till hands att förlägga underhållet av sistnämnda materielgrupper till den södra verkstaden.

Såsom komplement till här nämnda materielgrupper föreslås, att den södra verkstaden får övertaga delar av det centraliserbara underhållet av telefonmateriel och radiolänkmateriel. Radiolänkmaterielens behov av underhåll på C-nivå kräver till stor del mobil verksamhet. Detta jämte denna materiels nära anknytning till radio- och telefonområdet gör det lämpligt att förlägga dessa arbeten vid den nya verkstaden.

Den här angivna inriktningen av den södra verkstaden medför att huvuddelen av den underhållsverksamhet, som f n utföres vid SiS, kan övertagas av denna verkstad.

Karlskronavarvet AB bör tillföras vissa av flottans centraliserbara underhållsarbeten, främst för hydrofonmateriel.

Med ledning av uppgifter om nuläget och de beräkningar som redovisats i kapitel V har i figur 16 storleken av verkstädernas personal bedömts för vissa tidpunkter.

	Nuläget	Personalbehov x)		
		63/64	66/67	69/70
Central, gemensam televerkstad i södra Sverige	-	450	800	800
CVA	450	500	700	900
KVAB	20	20	20	20
Central, gemensam televerkstad i norra Sverige	-	-	50	100
	470	970	1.570	1.820

x) Inkl personal för mekanik, hydraulik, starkström m m

Figur 16

I det följande avsnittet redovisas ett förslag till storlek och organisation av den ovannämnda verkstaden i södra Sverige.

De mera påtagliga konsekvenserna för några nu befintliga verkstäder kan i korthet belysas av följande kommentarer.

Försvarets televerkstad i Göteborg (FTG) kommer att bli en gemensam regional televerkstad av kategori B. Verkstaden underställes det centrala gemensamma teleunderhållsorganet.

Muskövarvet (d v s nuvarande Örlogsvarvet i Stockholm) blir en regional televerkstad av kategori B för marinen.

Bodens tygstations televerkstad blir en regional televerkstad, kategori B. Möjligheterna att samordna denna televerkstad med flygvapnets televerkstad i Luleå bör undersökas.

1960 års Riksdag har i princip (prop nr 1960:20, SU 127 och 147, rskr 335) beslutat att SiS skall flyttas från Stockholmsområdet. Den inriktning som föreslagits för den södra verkstaden och CVA innebär att verksamheten vid SiS kan överflyttas till dessa båda enheter.

2. Storlek, lokalisering och driftform för en central gemensam verkstad i södra Sverige.

a) Verkstadens storlek

Mot bakgrund av den inriktning, som ovan skisserats har storleken av en ny central verkstad kunnat bedömas.

Den nuvarande centraliseringsbara arbetsvolymen inom radioområdet uppgår till c:a 320 man. Härav svarar arméns materiel för omkring hälften. Denna andel tenderar emellertid att minska under perioden. År 1965, då den nya verkstaden beräknas vara i drift, kommer den totala centraliseringsbara arbetsvolymen för radiomaterielens underhåll att överstiga 400 man. En stor del av expansionen inom radioområdet beräknas härröra från större radioanläggningar, vilka enligt det framlagda förslaget till inriktning bör underhållas vid Centrala flygverkstaden i Arboga. Det synes därför realistiskt att räkna med en beläggning motsvarande 300 man vid den nya verkstaden för underhåll inom radioområdet.

För centralt utförda underhållsarbeten på landbaserade robotsystem kommer vid slutet av 1965 att erfordras c:a 80 man. Den fartygsbaserade robotmaterielen bedömes vid denna tidpunkt ännu icke kräva centralt underhåll.

För telefon- och radiolänkunderhållet samt för andra arbetsuppgifter, vilka kan bli aktuella för den södra verkstaden, beräknas en arbetsstyrka på c:a 50 man vid slutet av 1965. Telefon- och radiolänkunderhållet kommer efter denna tidpunkt att expandera kraftigt.

Personalbehovet torde sålunda vid slutet av år 1965 uppgå till:

för radio	300 man
för robot	80 man
för övriga objekt	<u>50 man</u>
	430 man

Uppgifterna anger nettoarbetsvolymen (1 år = 2.000 arbetstimmar). En bedömning av det totala personalbehovet måste taga hänsyn till fortbildning av personal, spilltider m m. Den totala arbetsstyrkan vid verkstaden beräknas därför uppgå till c:a 500 man.

Med ledning av uppgifter över planerade anskaffningar bör man räkna med en 60-procentig ökning av arbetsvolymerna fram till år 1970.

b) Verkstadens lokalisering

Det har redan påpekats att stora problem kommer att uppstå vid utbildning och rekrytering av teleteknisk personal. Vid val mellan olika lokaliseringssalternativ blir därför möjligheterna att rekrytera såväl yrkesutbildad personal som yngre manliga lärlingar av särskild betydelse. Betydelsefulla faktorer vid bedömningen är därvid bl a närheten till större ort med skolor, butiker, nöjen, rekreationsmöjligheter m m. Dessa bör underlätta rekrytering från andra orter. Ortens möjlighet och den omgivande bygdens befolkningstäthet m m är av vikt, då det gäller att bedöma det lokala rekryteringsunderlaget. Man har anledning att räkna med en fortsatt avfolkning av landsbygden och de mindre tätorterna, förmodligen i tilltagande takt. Denna avfolkning, som till stor del kommer att gå ut över de yngre åldersgrupperna kommer att medföra ett allt sämre underlag för den lokala rekryteringen. Minskande servicemöjligheter - butiker, skolor m m - kommer att göra dessa orter mindre attraktiva, och således försvåra rekryteringen från andra orter. Det får därför anses som mindre lämpligt att lokalisera en större teleteknisk verkstad till en mindre tätort eller till glesbygd. Det bör vara väsentligt lättare att rekrytera kvalificerad arbetskraft till en större ort med en ur näringslivssynpunkt och recreationssynpunkt mångsidig miljö. Även den lokala rekryteringen kan här räkna med bättre förutsättningar.

Man kan för närvarande märka en viss skillnad i löner mellan större orter och glesbygden. Arbetslönerna vid denna typ av verksamhet torde emellertid bli tämligen lika, oavsett verkstadens lokalisering till centralort, tätort eller glesbygd.

Då transportkostnaderna och de därmed förbundna beredskapsförlusterna för vissa slag av materiel kan tänkas påverka lokaliseringen av verkstadsresurserna har FATU utfört vissa överslagsberäkningar över transportkostnadernas totala storlek (tur och returtransporter). Det kan därvid konstateras att transportkostnaderna för de reparations- och underhållsobjekt som kommer att tillföras verkstaden är ringa. De kan uppskattas till c:a 3 % av verkstadens totala kostnader. De skillnader i transportkostnader som kan uppkomma mellan olika lokaliseringssalternativ är bråkdelar av detta värde.

Beredskapsförlusten, som förorsakas av transporter, är proportionell mot transporttiden. Den är för närvarande enligt beräkningarna uppskattningsvis av samma storleksordning som transportkostnaderna för de aktuella materielområdena. Det är dock troligt att beredskapsförlusten kommer att minska något vid ett mera allmänt utnyttjande av utbytesenheter.

För att nedbringa transportkostnaderna och beredskapsförlusterna bör verkstaden givetvis om möjligt placeras i nära anslutning till järnväg, rikshuvudväg och flygfält, samt så att antalet omlastningar av arbetsobjekten blir så litet som möjligt.

Med ledning av erfarenheter från de nuvarande televerkstäderna (bilaga 21) kan behovet av verkstadsyta för en personalstyrka på 500 man uppskattas till c:a 7.500 m². För att tillgodose expansionsbehovet måste det finnas utbyggnadsmöjligheter som tillåter en fördubbling av denna yta.

Tomtområdet bör under dessa förutsättningar, inklusive vägar, parkeringsutrymmen etc., ha en yta av 3-5 hektar.

Med hänsyn till att verkstaden företrädesvis kommer att utföra fredsmässiga arbeten är det ej nödvändigt att förlägga den till bergrum. En ovanjordverkstad är i detta fall att föredraga.

Då viss materiel innehåller sprängämnen måste det finnas möjligheter att uppföra en mindre byggnad för desarmering och armering samt ett mindre explosivämnesförråd i närheten av verkstaden på ett avstånd från bebyggelsen, som tillgodoser gällande säkerhetsföreskrifter.

Den södra verkstadens inriktning innebär att huvuddelen av Signalverkstädernas i Sundbyberg (SiS) verksamhet kan överflyttas till denna.

Vid 1960 års riksdag togs principiell ståndpunkt till en utflyttning av SiS verksamhet från Stockholmsområdet. (Prop 1960:120, SU 127 och 147, rskr 335).

Beträffande den nya lokaliseringsorten för SiS framhåller föredragande departementschefen, i nämnda proposition bl a, att det är av vikt:

..... att den nya lokaliseringsorten kan erbjuda goda rekryteringsmöjligheter och att i detta syfte en utbildning av telereparatörer på orten kan ordnas i erforderlig omfattning

..... Med beaktande av de krav som ansetts böra ställas på den nya orten förordar jag efter samråd med chefen för försvarsdepartementet att verkstaden flyttas till Borås, Jönköping eller Växjö. Den ytterligare prövning som måste ske beträffande den slutliga förläggningsorten synes böra göras med beaktande av pågående överväganden rörande samordning av telereparationstjänsten inom försvaret

För att belysa skillnader i det lokala rekryteringsunderlaget för de tre i detta sammanhang aktuella städerna hänvisas till tabellen i figur 17 med uppgifter rörande befolkningsunderlaget inom vissa åldersgrupper

Uppgifterna är hämtade ur en av docent Odd Gulbrandsen utförd undersökning för Kooperativa Förbundet. Regionindelningen ansluter sig i huvudsak till den av arbetsmarknadsstyrelsen använda

	Män					
	15 - 19 år		20 - 24 år		15 - 39 år	
	Antal	% av Total	Antal	% av Total	Antal	% av Total
<u>Borås</u>						
Centralort	2.111	51	1.482	46	9.400	51
tätbygd	509	12	331	10	2.000	11
glesbygd	1.559	37	1.433	44	6.900	38
Total	4.179	100	3.246	100	18.300	100
<u>Jönköping</u>						
Centralort	1.974	42	1.356	41	8.300	43
tätbygd	1.562	33	1.083	33	6.300	33
glesbygd	1.168	25	878	26	4.700	34
Total	4.704	100	3.317	100	19.300	100
<u>Växjö</u>						
Centralort	705	19	349	12	2.900	19
tätbygd	1.002	28	810	29	4.300	28
glesbygd	1.926	53	1.672	59	8.400	53
Total	3.633	100	2.831	100	15.600	100

Utdrag ur "Tabellverk över ungdomsmarknaden inom 101 regioner" (prognos för 1960)

Figur 17

Med ledning av tabellens uppgifter synes Jönköping och Borås kunna erbjuda det största lokala rekryteringsunderlaget. Tages även omgivande tätorter samt glesbygden i beaktande framstår Jönköping som gynnsammast, men skillnaderna mellan de tre städerna är ej stora. Kravet på ett väl differentierat näringsliv inom lokaliseringsorten torde bäst kunna uppfyllas av Jönköping och Växjö. Jönköping har ett centralt läge med goda kommunikationer. Med hänsyn till verkstadens aktuella inriktning är också Växjö ur

kommunikationssynpunkt väl beläget. Borås är däremot ur denna synpunkt mindre lämplig.

FATU anser att såväl Jönköping som Växjö kan väljas som lokaliseringsort för den föreslagna verkstaden. I valet mellan de båda orterna bör, mot bakgrunden av de beslutade materielanskaffningarna, den ort väljas där en ny verkstad snabbast kan etableras och byggas ut.

De förundersökningar som FATU gjort visar att de därmed förbundna frågorna snabbast kan lösas i Växjö.

c) Verkstadens driftform

Driftformen för statlig verksamhet av ekonomisk eller industriell karaktär har diskuterats i ett flertal sammanhang. Frågan har bl a behandlats av 1953 års utredning rörande de statliga företagsformerna. Den har även varit föremål för principiell behandling i försvarets underhållsutrednings promemoria (januari 1962) till vilken vi i första hand vill hänvisa. I det följande redogöres i all korthet för de synpunkter som kan läggas på val av driftform.

Detta val står i huvudsak mellan tre alternativ:

- Verkstaden drives i förvaltningsregi
- Verkstaden drives i affärsverksform
- Verkstaden drives i aktiebolagsform.

Förvaltningsregin innebär i princip att verksamheten vid verkstaden, såväl beträffande de större linjerna, som de mindre detaljerna, drives av en förvaltning inom ramen för dennas befogenhet.

De affärsdrivande verken utgör delar av statsförvaltningen. Även för denna organisationsform gäller förvaltningsrättsliga föreskrifter.

Aktiebolagsformen innebär att verkstaden har grunderna till sin organisation och sitt arbetssätt fastlagda i allmän lag, men själv bestämmer i interna frågor. Styrelsen för aktiebolaget utgör det verkställande organet, medan bolagsstämman är det beslutande. I de statliga bolagen utövar Kungl Maj:t inflytande på verksamheten i första hand genom bolagsstämman. Särskilda riktlinjer för bolagens verksamhet kan dessutom intagas i bolagsordningen eller i särskilda avtal mellan staten och bolagen.

Möjligheterna att uppnå hög effektivitet i verksamheten är givetvis beroende av företagsledningens resurser, friheter och befogenheter i ekonomiskt och organisatoriskt hänseende.

En verkstad driven i förvaltningsregi liksom i affärsverksform erhåller sina resurser - investeringsmedel m m - via statsbudgeten, vilket bland annat medför stora tidsmässiga problem, då medlen i regel icke är disponibla förrän efter lång tid. Ett aktiebolag har i detta hänseende en betydligt friare ställning, då i de flesta fall den fria kapitalmarknaden står till förfogande när självfinansiering genom avskrivnings- och vinstmedel ej är genomförbar. Dessa finansieringsformer - lån på öppna marknaden och självfinansiering - är ej tillåtna för en verksamhet, driven i förvaltningsregi eller i affärsverksform.

De regler som gäller för handläggandet av personalfrågorna för en förvaltningsdriven verksamhet präglas till stor del av en stelhet och formalism som ej har sin motsvarighet inom den industriella verksamheten i övrigt. Stelheten i t ex löne- och framförallt befordringssystemet gör att förvaltningarna har svårt att konkurrera med den privata industrien om den mera kvalificerade tekniska personalen.

Även om de affärsdrivande verken har större handlingsfrihet i personalfrågor än övriga statliga organ är de dock tvungna att följa flertalet av de lagar, bestämmelser och regleringar som hänför sig till statstjänst i allmänhet. Detta ger upphov till många problem. Då reglerna gäller för hela det statliga förvaltningsområdet motsvarar de inte alltid de krav som kan ställas med hänsyn till enhetens speciella förhållanden.

Kraven på den föreslagna verkstaden fordrar att ledningen ges största möjliga rörelsefrihet i ekonomiskt och organisatoriskt avseende. Därigenom möjliggöres en snabb och effektiv anpassning till ändrade förhållanden inom underhållsverksamheten. FATU anser därför att den föreslagna verkstaden bör drivas i aktiebolagsform. Med hänsyn till verkstadens inriktning bör aktiebolaget vara helstatligt. Styrelsen för aktiebolaget bör sammansättas av representanter från försvaret, främst från det centrala underhållsorganet samt försvarsgrensförvaltningarna.

Slutsatsen beträffande driftsformen gäller i princip även de övriga gemensamma verkstäderna Försvarets televerkstad i Göteborg (FTG) och Centrala flygverkstaden i Arboga (CVA). En ändring av dessa verkstäders nuvarande driftform fordrar emellertid omfattande omläggningar. Erfarenheterna från det nya teleunderhållskontoret och organisationen av den föreslagna nya verkstaden bör därför inväntas, innan ställning toges till en ändrad driftform för Försvarets televerkstad i Göteborg (FTG) och Centrala flygverkstaden i Arboga (CVA).

d) Verkstadens kapitalbehov

I det följande har verkstadens kapitalbehov överslagsvis beräknats.

B y g g n a d e r.

Med utgångspunkt från uppskattningen av personalbehovet kan verkstadsytan beräknas.

Av uppgifterna i bilaga 21 framgår att de nuvarande verkstäderna - alla kategorier - i genomsnitt har en yta av 19 m^2 /anställd. Variationerna kring detta medelvärde är måttliga för de smärre verkstäderna. Däremot visar SiS och CVA större avvikelser från medelvärdet, för SiS c:a 30 m^2 /anställd och för CVA c:a 13 m^2 /anställd. Med hänsyn till den företrädesvis lätta produktion, som är aktuell för den nya verkstaden antages en verkstadsyta av 15 m^2 /anställd.

Den totala verkstadsytan kommer med utgångspunkt från de redovisade personaluppgifterna då att bli c:a 7.500 m^2 vid slutet av 1965 för att sedan fördubblas till i början av 1970-talet.

Redan i den första utbyggnadsetappen bör utrymmen för el-, tryckluft- och värmeförsörjningen dimensioneras för c:a 15.000 m^2 .

Med hänsyn till de lätta konstruktioner och de relativt låga takhöjder som fordras bör byggnaden kunna anskaffas inom ett pris motsvarande $450:- \text{kr/m}^2$.

Den totala byggkostnaden för etapp 1 blir således c:a:

$$450:- \times 7.500 = 3.375.000:- \text{kr.}$$

För tomten bör i investeringskalkylerna tills vidare avsättas $325.000:- \text{kr}$, ett belopp som givetvis är beroende av slutlig lokalisering och tomtstorlek.

I n v e n t a r i e r:

Enligt uppgifterna i bilaga 22 uppgår summan av investeringar i maskiner, instrument och övrig utrustning för närvarande till i genomsnitt $27.500:- \text{kr}$ /anställd. Med hänsyn till att en specialiserad verkstad torde kunna ekonomiskt utnyttja en högre investering per anställd bör i kalkylerna detta värde höjas. Här har värdet antagits uppgå till $30.000:- \text{kr}$ per anställd. Behovet av investeringar i inventarier för radio m m blir då c:a 12,2 miljoner kronor.

För robotområdet är erfarenheterna av inventariebehovet mycket begränsade. Aktuella projekt visar på en investering i inventarier, instrument m m av 75.000:- à 100.000:- kr/anställd för de centraliseringsbara arbetena. I investeringskalkylen har antagits 75.000:- kr/anställd. vilket motsvarar en sammanlagd investering för robotområdet av 7,0 miljoner kronor

Investeringarna i byggnader, tomt och inventarier uppgår således för första utbyggnadsetappen till:

Byggnader:

Verkstadsyta 7.500 m ²	3.375.000:--
Volym 30.000 m ³	

Tomt:

3 à 5 hektar	325.000:--
--------------	------------

Inventarier, instrument och maskiner:

Radio och övriga objekt	12.200.000:--
Robot	<u>7.000.000:--</u>
	22.900.000:--
<u>Oförutsett, reserv</u>	<u>2.100.000:--</u>
<u>Totalt kronor:</u>	<u>25.000.000:--</u>

Utestående fordringar, produkter i arbete och lager:

I investeringskalkylen har antagits en genomsnittsoomsättning av 35.000:- kronor per man och år. Detta innebär en omsättning år 1965 av c:a 17,5 miljoner kronor.

Med en genomsnittlig kredittid respektive genomloppstid av två månader bindes i fordringar 2,9 miljoner kronor och i produkter i arbete c:a 2,1 miljoner kronor.

Reservdelarna, vars andel i omsättningen kan uppskattas till c:a 4 à 6 miljoner kronor per år, förutsättes tillhandahållna av beställaren, exempelvis i ett konsignationslager. Det kan därför bortses från det kapital, som ett eget reservdelslager skulle fordra.

Förbrukningen av förnödenheter inom verkstaden samt reservdelar för den egna driften kan uppskattas till c:a 0,25 miljoner kronor per år. Lagerhållningen av dessa beräknas kräva ett kapital av c:a 0,2 miljoner kronor.

För rörelsemedel bör avsättas c:a 10-20 % av omsättningstillgångarna vilka beräknas till:

Fordringar	2.900.000:-
Produkter i arbete och lager	2.100.000:-
Förnödenhetsförråd	<u>200.000:-</u>
Totalt kronor:	<u>5.200.000:-</u>

Väljes 15 % som värde erhålles

rörelsemedlen: (15 % . 5,2) 700.000:-

Totalt kommer omsättningstillgångarna att taga i anspråk c:a:

5.900.000:- kronor

Totalt kapitalbehov:

Byggnader, instrument m m	25.000.000:-
Omsättningstillgångar	<u>5.900.000:-</u>
	<u>30.900.000:-</u>

Verkstaden bör tillföras ett kapital av minst 31 miljoner kronor. Hela beloppet behöver emellertid ej satsas på en gång.

C. Redovisning av kostnaderna för underhåll av försvarets telemateriel.

1. Redovisningens uppgifter

De instruktioner och föreskrifter, som för närvarande gäller för redovisningen vid försvarets verkstäder, motsvarar icke alla de krav på redovisningsmässig information, som bör uppställas. Dessa krav omfattar i huvudsak följande:

Specificering av underhållskostnaderna beträffande materieltyp och karaktär (preventivt underhåll, reparation, modifiering samt, eventuellt underordnade begrepp inom dessa kategorier).

Full jämförbarhet mellan kalkyler och fakturor, vare sig underhållsarbetet utföres av statlig eller privat verkstad.

Statistik (drifanalys) beträffande utfört underhållsarbete.

Kostnadsmässigt uttryck för den tid, under vilken arbetsobjektet disponeras för underhållsarbetet.

2. Nuvarande redovisning vid försvarets större verkstäder.

Inom armén och marinen liksom även vid Försvarets televerkstad i Göteborg tillämpas i princip Mekanförbundets normalkontoplan. Denna torde tillgodose de redovisningsbehov, som nu föreligger vid de centrala verkstäderna. Den kan också anpassas till de vittgående krav, som uppställts för redovisningen av försvarets kostnader för underhåll av telemateriel. Även om de centrala flygverkstäderna icke för närvarande tillämpar normalkontoplanen, synes en övergång till denna kunna genomföras utan större svårigheter. Därmed skulle man inom försvarets samtliga större underhållsverkstäder få en med industrin i sina grunddrag gemensam redovisningssystematik, vilket är önskvärt icke minst med hänsyn till att man då får tillgång till en gemensam terminologi.

Redovisningen av verkstädernas kostnader på kostnadsslag och kostnadsställen synes vara tillräckligt omfattande för att motsvara behoven. Det bör emellertid övervägas, ifall icke en längre gående specificering av de indirekta omkostnaderna är lämplig för de största verkstäderna ur kostnadskontrollsynpunkt.

Vid fördelningen av kostnadsställets kostnader på kostnadsbärare (or-der) tillämpas särskilda maskinpålägg. Sådana särskilda pålägg bör lämpligen användas även för provutrustningar och dylik apparatur, som ofta

representerar mycket stora värden. I annat fall torde fördelningen av underhållskostnaderna på materieltyp icke bli fullt rättvisande.

Inom alla tre försvarsgrenarna är orderbeteckningen konstruerad så, att de första siffrorna betecknar beställaren, medan de följande betecknar orderns löpnummer. Fördelningen av kostnaderna på materieltyp (arbetsobjekt) synes vanligen ske endast i beställarens redovisning. Beställaren belastar således ett visst anslag med det av verkstaden fakturerade beloppet. Dessutom torde i vissa fall en statistisk bearbetning av underhållskostnaderna vid sidan av bokföringen förekomma, exempelvis beträffande arméns kostnader för underhåll av olika fordonstyper.

Bokföringstekniken är någorlunda likartad i arméns och flygvapnets större verkstäder, åtminstone vad gäller kostnadsredovisningen. I båda fallen representeras nämligen kostnaderna på hålkort, vilka sedan bearbetas i en datamaskin. Flygvapnet använder sin egen maskin i Arboga, medan armén däremot utnyttjar civilförvaltningens datamaskin. Marinverkstäderna i Stockholm samt Karlskronavarvet AB använder likaså hålkort. Försvarets televerkstad i Göteborg fördelar kostnaderna manuellt.

3. Kostnadsredovisning per materieltyp och karaktär.

Inom ramen för den nuvarande redovisningen kan försvarets större verkstäder fördela underhållskostnaderna på kostnadsslag, kostnadsställen och beställare. Däremot är icke den nuvarande redovisningen vid verkstäderna uppbyggd för någon fördelning av kostnaderna på typ av arbetsobjekt. En sådan redovisning är emellertid nödvändig för det centrala gemensamma organets planerings- och kontrollverksamhet.

Arbetsobjekten för teleunderhåll har i FATU undersökningar indelats i cirka 400 typer, som betecknats med fyra siffror. Underhållskostnadens karaktär förutsättes kunna angivas med en femte siffra.

Fördelningen av underhållskostnaderna på materieltyp och karaktär torde därför kunna byggas in i den löpande redovisningen vid verkstäder av kategori C. Beträffande driftvård och tillsyn - som utföres av A- och B-resurser - torde ett förenklat redovisningsförfarande kunna tillämpas.

Det bör exempelvis vara möjligt att beräkna standardpriser för ett betydande antal driftvårds- och tillsynsarbeten. I sådana fall skulle mindre lokala underhållsorgan endast behöva rapportera antal kontroller, komponentbyten etc. per materieltyp till ett centralt organ, som prissätter arbetena och fördelar kostnaderna på typ etc.

Vid beställningen av underhållsarbeten hos privata verkstäder måste det kravet uppställas, att dessa specificerar sina fakturor på materieltyp etc i samma utsträckning som försvarets verkstäder.

4. Jämförbarhet mellan fakturor från statliga och privata verkstäder.

Vissa kostnadsslag ingår för närvarande icke i de centrala verkstädernas redovisning. De kan indelas i två olika typer, nämligen dels sådana kostnader som bestrides direkt från den egna centrala förvaltningsmyndighetens anslag, dels sådana, som bestrides direkt av andra statliga organ. Även den praxis som råder beträffande utjämningen av pålaggsdifferenser påverkar kostnadsbilden.

Kostnader, som bestrides av centrala organ.

Vid fakturering på beställare inom den egna försvarsgrenen medtages i princip endast de kostnadsslag, som ingår i den löpande utgiftsredovisningen. Vid fakturering på andra försvarsgrenar eller statliga myndigheter göres ett tillägg för de kostnadsslag, som bestrides av den egna försvarsgrenens centrala förvaltningsmyndighet. Vid fakturering på privata beställare göres ett ytterligare tillägg för de kostnadsslag, som bestrides av andra statliga organ (exempelvis för pensioner); även tillägg för vinst kan förekomma.

En redovisning, som vill ge uttryck för alla de kostnadselement som ingår i teleunderhållet, måste givetvis inkludera de nyssnämnda kostnadstilläggen. Om den ena apparattypen övervägande repareras eller överses hos privata verkstäder och den andra hos försvarets verkstäder, får icke en jämförelse mellan de båda apparattypernas underhållskostnader fördunklas av att vissa kostnadselement icke är medtagna i fakturorna från försvarets verkstäder. Redovisningen får emellertid icke medföra, att en viss försvarsgren vid leveranser av underhållsarbeten till en annan försvarsgren gör vinster, som i realiteten torde innebära ett vid anslagens fördelning oförutsett ianspråkstagande av den beställande försvarsgrenens underhållsanslag. Problemet består således i att finna ett redovisningssystem, som tillgodoser båda dessa aspekter. Det kompliceras av att en tillräckligt noggrann fördelning på olika order av sådana kostnadsslag, som bestrides av centrala instanser, icke kan uppskjutas till faktureringstillfället. Visserligen sker så för närvarande, men i en så kapitalkrävande verksamhet som teleunderhållet utgör risker att systematiska felaktigheter härigenom kan uppkomma. De ifrågakommande tilläggen avser nämligen att täcka så vitt skilda kostnadsslag som kapitalkostnader och lönebikostnader.

Därför vore ett system att föredraga, enligt vilket beräknade belopp för ifrågavarande kostnadsslag periodvis debiteras på kostnadsställena och därifrån fördelas på order. Samtliga efterkalkyler (och standardpriser) kommer därvid att täcka en andel av de beräknade beloppen. Dessa kan disponeras på det ur anslagsfördelningssynpunkt ändamålsenligaste sättet. Ur redovisningsteknisk synpunkt finnes inga hinder mot att beställaren erhåller avdrag från fakturan. Storleken av detta avdrag kan göras beroende av ifall beställaren tillhör den egna försvarsgrenen, försvaret eller staten. Även andra normer för disponering av de beräknade beloppen kan uppställas. FATU anser att den vinst, som uppkommer vid de centrala gemensamma verkstäderna till följd av att ovan beskrivna redovisningssystem tillämpas, bör kunna disponeras av den centrala förvaltningsmyndigheten för utbyggnad och rationalisering av verkstadsorganisationen, i den mån vinstmedlen icke är avsedda att täcka utgifter redovisade över annan huvudtitel.

Utjämnning av påläggsdifferenser.

Påläggsdifferensen utgör skillnaden mellan verkliga och fördelade kostnader. I fall ett överskott något år uppkommit till följd av att påläggsprocenten varit alltför hög, balanseras detta för närvarande. Påföljande år omräknas påläggen, så att en undertäckning skall uppstå, vilken är avsedd att absorbera det balanserade överskottet. Om påläggsdifferenserna är stora, kan vid detta förfarande svårigheter uppkomma vid bestämningen av underhållskostnaderna per arbetsobjekt och därmed även per materieltyp. Skillnaden mellan verkliga och beräknade kostnader bör därför utjämnas varje år.

5. Jämförbarhet mellan olika verkstäder.

Ur avsnitt A i detta kapitel framgår, att ett gemensamt centralt organ för teleunderhåll bland annat bör styra driften vid de centrala verkstäderna samt även åläggas ansvaret för inköp av underhållsarbete.

Det gemensamma organet har vid översyner, reparationer och modifieringar tre olika typer av verkstäder att välja emellan vid fördelningen av underhållsarbetet, nämligen verkstäder i förvaltningsregi, i statlig aktiebolagsform eller i privat regi.

Även om de statliga verkstäderna förutsättes bli specialinriktade, kommer avgränsningen emellan deras materielområden icke att bli vare sig fullständig eller definitiv i alla hänseenden. Det gemensamma organet bör i första hand sikta till att förlägga arbeten av en viss typ till den verkstad, som

utför dessa arbeten billigast och snabbast. Vid denna planering kommer det gemensamma organet att stödja sig på jämförelser mellan kalkyler, fakturor och offerter från statliga och privata verkstäder. Sådana jämförelser behöver dock icke nödvändigtvis förhindra, att verkstäderna - i konkurrens om de olika arbetena - tar hänsyn exempelvis till den aktuella eller planerade beläggningen vid beräkningen av det pris, till vilket verkstaden åtar sig att utföra arbetet.

De största hindren för att jämförelser av antydd art skall kunna ge tillfredsställande vägledning beträffande den mest ekonomiska fördelningen av underhållsarbetena på de olika verkstäderna torde vara av två slag. För det första torde det vara svårt att rensa ut ur kalkylerna de faktorer, som beror av beredskapsmässiga förutsättningar. Dessa kan ha påverkat kapaciteten, lokaliseringen, lokalerna och kanske även lagerrhållningen, utbildningsverksamheten och dylikt.

För det andra torde det i praktiken bli svårt att balansera ut effektivitetskriteriet för verkstäderna - låga priser på arbetena plus vinst - mot en optimering, som har delvis andra utgångspunkter. Den centrala förvaltningens planering och ledning av verkstäderna kan i olika grad påverka verkstadschefens handlingsfrihet, icke minst vid långsiktsplanering och investeringsbeslut. Även driften kan påverkas genom centrala direktiv beträffande exempelvis prioritering av vissa arbeten. Samtidigt kan för försvaret eller staten gemensamma organ ur totaloptimeringssynpunkt söka uppnå ytterligare andra mål, försvarspolitiska, arbetsmarknadsmässiga, handelspolitiska, administrativa etc.

Det är givetvis ogörligt för verkstadscheferna att i sina beslut utgå från alla de optimeringsnivåer, som gäller för utvecklingen av försvarets underhållstjänst. Om verkstadschefernas beslutsnormer icke skall splittras alltför mycket, måste de handla utifrån sin egen optimeringsnivå, d v s grovt uttryckt lägsta möjliga priser plus vinst. Detta förutsätter uppenbarligen att de bli bedömda med utgångspunkt från denna optimeringsnivå och icke med utgångspunkt från kriterier, som tillhör det överordnade systemet.

I viss utsträckning har hittills verkstädernas beredskapskostnader beräknats och täckts av anslag från den centrala förvaltningsmyndigheten. Om även den ekonomiska effekten på verkstäderna av centrala direktiv kunde mätas, skulle också dessa kostnader kunna bestridas genom centrala anslag. I så fall skulle man vid bedömningen av verkstädernas effektivitet kunna utgå från det redovisade resultatet.

Man skulle alltså förutsätta att en verkstad med låga priser och rimlig vinst är effektiv. Om en verkstad håller höga priser och dessutom går med förlust, skulle dess chef få bördan att bevisa, att effektivitetskriteriet pekar fel i hans fall till följd av omständigheter utanför hans makt. I sådant fall får man försöka kvantifiera den ekonomiska effekten av dessa omständigheter och genom något extra anslag eller pålägg "nollställa" verkstaden, så att denna blir jämförbar med de övriga.

En sådan kvantifiering av kanske omätbara faktorer är uppenbarligen vanskelig. Verkstadschefens förhandlingsförmåga och hans personliga goodwill hos den anslagsbeviljande instansen kan komma att betyda lika mycket för verkstadens redovisade resultat som hans administrativa och tekniska kunnande. Man skulle därför få vara mycket omsorgsfull vid konstruktionen av denna instans.

Ett annat sätt att mäta effektiviteten är att jämföra kostnaderna för ett visst arbete vid olika tidpunkter. En därvid konstaterad fortlöpande kostnadsreduktion får under i övrigt oförändrade förutsättningar antagas bero på ökande produktivitet.

6. Kostnadsmässigt uttryck för den tid, under vilket arbetsobjektet disponeras för underhållsarbete.

Underhållskostnaderna i vidare bemärkelse omfattar icke endast "tillverkningskostnader". Även den tid, under vilken materielen är ur tjänst för underhåll, kan ges ett kostnadsmässigt uttryck. Detta härledes i princip från kapitalkostnaden för de hela enheter i reserv eller utbytesenheter som ersätter ordinarie enheter, när dessa är ur drift för underhåll. Arbetsobjektets periodiserade kapitalkostnad kan uttryckas såsom en hyra.

Den totala kostnaden för ett visst underhållsarbete består alltså enligt detta betraktelsesätt av dels en "tillverkningskostnad", dels en hyra för den tid, under vilken arbetsobjektet är ur tjänst.

I princip skulle det gemensamma organet kunna åstadkomma en automatisk prioritering av underhållsarbetena genom att gottskriva verkstäderna med en standardhyra och belasta dem med en hyra, baserad på den tid verkstaden disponerat arbetsobjektet.

I praktiken är emellertid förutsättningarna för och konsekvenserna av en generell prioritering av underhållsarbetena baserat på ett sådant system osäkra. FATU anser därför att en prioritering bör ske på grundval av uppgifter rörande materielläget och liknande teknisk information.

På det teoretiska planet kan begreppet underhållskostnad utvidgas ytterligare. Hyran skulle i detta fall härledas icke från utbytesenheternas kapitalkostnad utan uttryckas såsom värdet av det beredskapsbortfall, som förorsakas av att materielen är ur tjänst för underhåll. Bortsett från komplikationen, att detta värde är marginellt och följaktligen varierar per enhet åtminstone med beredskapsvolymens expansioner och kontraktioner, är det icke fullt klart hur en i redovisningen ackumulerad summa av dessa marginella värden skulle kunna utnyttjas.

7. Enhetliga principer för kostnadsredovisning inom försvaret.

Även om ett stort antal driftvårds- och tillsynsarbeten kan åsättas standardpriser, kommer en avsevärd volym av teleunderhåll, som utföres av regionala verkstäder, kategori B, att få faktureras till redovisad kostnad. Det är med hänsyn härtill önskvärt att denna kostnad är beräknad enligt de principer, som ovan föreslagits för de av det gemensamma organet administrerade verkstäderna.

Det är nödvändigt, att man inom försvaret finner en form för fastställandet av enhetliga principer, som skall gälla för försvarets verkstäder vid urvalet, periodiseringen och värderingen av såväl verkstädernas egna utgifter som de centralt utgivna kostnaderna. Enhetliga principer bör också skapas för den kostnadsmässiga redovisningen av rationaliseringsanslag, extra anslag samt service från centrala organ i form av arbetsstudieexpertis och dylikt. Vidare bör samma normer gälla vid värdering av lager och pågående arbeten, typkostnader etc.

Det torde icke kunna undvikas, att sådana principer och normer ofta blir abstrakta och subtila. Sättet att tillämpa dem i praktiken torde därför regelbundet behöva diskuteras mellan expertorganen inom de centrala förvaltningarna, så att en gemensam praxis uppkommer och vidmakthålles.

8. Kontroll

Siffergranskningen av försvarets verkstäder ombesörjes av Försvarets civilförvaltning. Denna granskning omfattar emellertid endast de externa transaktionerna samt anslagsmedlens användning för sitt avsedda ändamål. Även verkstädernas driftsredovisning måste emellertid underkastas en systematisk kontroll, så att man därigenom kan förvissa sig om att det upplagda systemet tillämpas på avsett sätt hos samtliga berörda verkstäder. Ett redovisningssystem är nämligen utsatt för kontinuerliga förändringar och modifikationer. Om icke en central övervakning och samordning finns, torde risken vara stor att systemen alltmer glider från varandra i den praktiska tillämpningen.

Eftersom kontrollen är av rent redovisningsteknisk natur, synes inga hinder möta mot att den - oavsett verkstadens administrativa hemvist - utföres av det eller de centrala organ, som har kapacitet tillgänglig för ändamålet. Även utomstående expertis kan anlitas. De avvikelser från redovisningsplanen, som iakttages vid kontrollen, rapporteras till det ansvariga centrala organet.

En omläggning av redovisningssystemet i ett större företag är tidskrävande. Den kan genomföras endast i samband med ett nytt räkenskapsår. Ändringar av det nya systemet som föranledes av praktiska erfarenheter, måste ofta anstå till påföljande räkenskapsår.

FATU föreslår därför, att vid Centrala flygverkstaden i Arboga, i samarbete med teleunderhållskontoret, om möjligt redan vid ingången av budgetåret 1963/64 införes en ny kontoplan. I denna bör de av FATU uppställda kraven på redovisningen av kostnaderna för teleunderhållet i görligaste mån tillgodoses. De erfarenheter av kontoplanen, som vinnes under budgetåret 1963/64, kan läggas till grund för utformningen av redovisningssystemet vid de övriga verkstäder, för vilka en omläggning av redovisningen blir aktuell.

VIII. SAMMANFATTNING.

Efter att ha diskuterat principiella synpunkter på materielunderhåll samt genomfört en beräkning av nuvarande underhållskostnader och underhållsvolymer, deras fördelning på olika resurser, försvarsgrenar, materielslag m m har FATU undersökt de förändringar i materielbeståndet som kan förutses ske under 1960-talet samt därav föranledd inverkan på underhållets omfattning. De väsentliga förändringarna i teleunderhållet kan sammanfattas enligt följande:

De regionala verkstädernas arbetsvolym ökar cirka 3 ggr.

De centrala verkstädernas arbetsvolym ökar cirka 2 ggr.

Bristen på yrkesutbildad personal kommer att stiga.

Telekomponenterna kommer att kvalitativt förbättras.

Transistorerna kommer till mer allmän användning. De kommer att komplettera men ej helt ersätta elektronrören.

Teleutrustningarna blir mer komplexa.

Digital teknik kommer oftare att tillämpas speciellt inom datamaterielområdet.

Kvalitetskrav på telemätinstrumenten ökar.

Avancerad mätutrustning kommer till ökad användning.

Mot denna bakgrund framlägger FATU förslag beträffande
den centrala ledningens organisation
verkstadsorganisationen samt
redovisningen av kostnader.

Ett ökat arbete måste nedläggas på att utveckla metoder för analys av ny materiels underhållsbehov samt skapa systematik och planering i underhållsverksamheten. FATU föreslår att sammanhållning och ledning av detta arbete ålägges ett, försöksvis inrättat, för försvaret gemensamt organ - försvarets teleunderhållskontor - som anslutes till flygförvaltningen.

För att verkstadsresurserna skall kunna utnyttjas rationellt bör de i möjligaste mån vara gemensamma för krigsmakten. En gemensam ledning erfordras för de centrala verkstäderna. Även denna ledning bör förläggas till försvarets teleunderhållskontor.

FATU framlägger förslag rörande de principer, som bör vara vägledande för den fortsatta utbyggnaden av verkstadsresurserna. Första etappen i denna utbyggnad föreslås bli en väsentlig utökning av underhållskapaciteten för telemateriel vid den Centrala flygverkstaden i Arboga samt inrättandet av en för försvaret gemensam, specialiserad televerkstad i södra Sverige. För denna verkstad, vilken föreslås driven i aktiebolagsform, framlägges även kapitalbehovsberäkningar.

Slutligen diskuteras de principer enligt vilka ett för försvarets verkstäder gemensamt redovisningssystem bör utformas. Härvid lägges särskild vikt vid de centrala verkstädernas redovisning. Det föreslås därför att de nya redovisningsprinciperna provas vid Centrala flygverkstaden i Arboga.

DEFINITIONER

Kommentar till definitionerna.

Definitionerna är att anse såsom arbetsunderlag och gör sålunda icke anspråk på generell giltighet.

1. Telemateriel

Materiel, vars primärfunktion är av elektronisk eller svagströmsmässig natur.

Till telemateriel räknas även nödvändigt tillbehör, oavsett om dessa sekundära funktioner huvudsakligen berör mekanik (antennsystem), starkström (el-kraftaggregat) hydraulik (servosystem) m m.

Telemateriel indelas i:

Radarmateriel

Spaningsradar	}	pulsradar
Navigeringsradar		
Eldledningsradar		
CW-radar		
Övrig radarmateriel		

Radiomateriel

Sänd-tagare, sändare, mottagare UKV
 Sänd-tagare, sändare, mottagare KV och LV
 Övriga självständiga radiotillsatser
 Radiolänkutrustningar, mikrovåg
 Radiolänkutrustningar, UKV
 TV-materiel

Telefonmateriel

Trådmateriel
 Stationsmateriel (tfn-app, växlar etc)
 Data-transmission
 Övrig transmissionsutrustning (multiplex, bär-frekvens etc)
 Förstärkarutrustning
 Fjärrskrift, telefax

Hydrofonmateriel

Datautrustningar

Eldledningsutrustningar, analog typ

Eldledningsutrustningar, digital typ

Stridsledningsutrustningar, analog typ

Stridsledningsutrustningar, digital typ

TelemätinstrumentÖvrig utrustning

Minmateriel

Chiapp

Övrig telemateriel

2. Telematerielunderhåll

Telematerielunderhåll indelas i:

Preventivt underhåll

Driftvård (service)

Tillsyn

Översyn

ReparationModifiering (materielanpassning)

Preventivt underhåll omfattar åtgärder i syfte att bibehålla materielen i användbart skick. Principiellt innebär preventivt underhåll följande moment,

kontroll (bl a mätning av prestanda)

åtgärd föranledd av kontroll samt

slutkontroll efter företagen åtgärd.

Preventivt underhåll indelas i:

Driftvård består av rutinmässiga vårdåtgärder med relativt korta intervall (t ex dag, vecka) och omfattar enkla kontroller och därav följande åtgärder utan att särskilda mät- och andra resurser behöver anlitas.

Vården utföres i regel av materielens bemanning (operatörer och/eller tekniker då sådan ingår i bemanningen).

Tillsyn består av vårdåtgärder med intervall t ex vecka, månad, år i syfte att bibehålla materielen i användbart skick under viss period eller säkerställa funktionen vid visst tillfälle. Tillsyn utföres av särskilt utbildad personal. För tillsynsåtgärderna fordras mestadels verkstadsresurser.

Översyn består av genomgripande, periodiskt återkommande åtgärder med intervall t ex 3 år, 1500 drifttimmar, i syfte att återföra materielens prestanda till ursprungligt nominellt värde. För översyn fordras resurser, likvärdiga tillverkarens.

Reparation omfattar åtgärder i syfte att återställa skadad eller försliten materiel i användbart skick, ävensom åtgärder för att avhjälpa skador som inte direkt påverkar materielens användbarhet.

Modifiering (materielanpassning) omfattar åtgärd, som innebär en modernisering eller ombyggnad av materielen genom en större eller mindre ändring av konstruktiv art.

3. Underhållsresurser

Underhållsresurser indelas i:

Kategori A (främst för driftvård)

Kategori B (främst för tillsyn)

Kategori C (främst för översyn)

Kategori A innebär

Personellt: Personal, ingående i materielens bemanning - operatör för materiel i tjänst (se nedan punkt 4) och teknisk personal ingående i materielens bemanning - avsedd för driftvård, enklare reparationsarbete och vissa mindre tillsyningsarbeten.

Utbildningsnivå: Yrkesskola, likvärdig utbildning eller specialutbildning på aktuell materiel. Relativt låg kunskapsnivå och begränsat kunskapsregister.

Lokalt: Särskild verkstadslokal erfordras ej.

Övriga resurser: Enklare mätinstrument t ex universalinstrument och/eller inbyggda mätinstrument av enklare typ.

Kategori B innebär

Personellt: Personal, avsedd för tillsynsarbete och visst reparations- och modifieringsarbete. I vissa fall ingår denna personal i materielens bemanning, dock endast då bemanningen avses utföra tillsynsarbeten.

Utbildningsnivå: Yrkesskola jämte vidareutbildning inom specialfack (radar, radio o s v) samt särskild utbildning på materiel och dess underhåll (tillsyn). Relativt låg kunskapsnivå, dock högre än för kategori A, och brett kunskapsregister. För ledning av personalen fordras ingenjör eller civilmilitär av underofficerskategori.

Lokalt: Särskild verkstadslokal erfordras såsom replipunkt, dock utföres arbetet ofta vid materielen.

Övriga resurser: Särskild mätinstrumentutrustning erfordras, dock av klassen "bruksinstrument". Instrumentresurserna skall möjliggöra trimningar och mätningar med sådan tolerans som erfordras vid tillsynsarbeten.

Kategori C innebär

Personellt: Personal, ingående i central televerkstad, avsedd för över-
syns- och modifieringsarbeten eller komplicerade reparationer.

Utbildningsnivå: Yrkesskola med fackutbildning samt ingenjörsutbildad personal. Hög kunskapsnivå och begränsat kunskapsregister. I verkstadens ledning ingår ingenjörer med specialutbildning och långvarig praktisk erfarenhet.

Lokalt: Verkstadslokal erfordras med utrustning för att utföra arbeten, som kvalitativt överensstämmer med fabrikation av aktuell telemateriel.

Övrig utrustning: Omfattande mätutrustning med sådan kvalitativ nivå att materielens ursprungliga prestandanivå kan konstateras.

4. Materieltillstånd

Materieltillstånd indelas i:

Materiel i tjänst

Installerad materiel

Materiel i förråd

Materiel i tjänst avser materiel som utnyttjas i utbildning. Bemannad materiel, obemannad materiel, fjärrstyrd från bemannat organ samt materiel, som är under drift och ej bemannad eller fjärrstyrd t ex radiolänkmateriel.

Installerad materiel avser materiel, ej i tjänst, som kan sättas i drift utan att materielkompletteringar från förråd är nödvändiga. Exempel: beredskapsuppställd, avfuktad materiel.

Materiel i förråd avser förrådsställd materiel oavsett förrådets art.

5. Enhet

I förhållande till enhet kan annan enhet vara överordnad, sidoordnad eller underordnad:

Definition	Exempel 1	Exempel 2	Exempel 3
Överordnad enhet	Robot	Styrautomat	Sidoservo-enhet
Enhet	Styrautomat	Sidoservo-enhet	Magnet-ventil
Sidoordnad enhet	Radarstation	Gyroenhet	Låsdon
Underordnad enhet	Sidoservo-enhet	Magnet-ventil	Ventilhus

6. Utbytesenhet

Utbytbar enhet, sammansatt av underordnade enheter och utgörande en teknisk enhet av större eller mindre omfattning, t ex ett kort med tryckt ledningsdragning och ett antal transistorkretsar.

7. Reservdel (komponent)

Enhet utan självständig teknisk funktion. Exempel: motstånd, kondensator, elektronrör, relä. Reservdelen är med få undantag en förbrukningsartikel.

8. Fel

Avvikelse från en uppställd fordran med avseende på viss egenskap hos en enhet. Sålunda säges fel bli inträffat då en apparat (enhets) prestanda konstateras ligga utanför specificerade data.

Med avseende på in v e r k a n indelas fel i:

Funktionshindrande fel (vitala fel)

Funktionsnedsättande fel

Funktionstillåtande fel

Med avseende på o r s a k indelas fel i:

Primära fel

Sekundära fel

Med avseende på y t t r i n g indelas fel i:

Katastroffel

Gradvisa fel

Funktionshindrande fel (vitala fel) är fel, som hindrar överordnad enhet att fungera på avsett sätt.

Funktionsnedsättande fel är fel, som nedsätter en enhets förmåga att fungera på avsett sätt. Detta slags fel reducerar enhetens prestanda utan att vara funktionshindrande.

Funktionstillåtande fel är fel, som ej påverkar överordnad enhets förmåga att fungera på avsett sätt, t ex trasig skallampa.

Primära fel är fel, som uppstår hos en av enhetens delar oberoende av fel i enhetens övriga delar.

Sekundära fel är fel, som föranletts av primärfel.

Katastroffel är fel, som ej kan förutses genom kontrollåtgärder. För elektronisk materiel uppträder oftast katastroffelen slumpvis i tiden.

Gradvisa fel är fel, som kan förutses genom kontrollåtgärder.

9. Underhållsinsats

Underhållsinsatser kan mätas i t ex timmar, totalt antal tjänstetimmar (jfr definition på materiel i tjänst, punkt 4), timmar/enhet och år, kronor/enhet och år.

10. Teknisk beredskap

Med teknisk beredskap avses materielens tillgänglighet för operativt bruk (jfr eng availability).

11. Funktionssäkerhet

Med funktionssäkerhet avses sannolikheten för felfri funktion hos en enhet under en given tidsrymd, utan hänsyn till underhållsinsats.

12. Driftsäkerhet

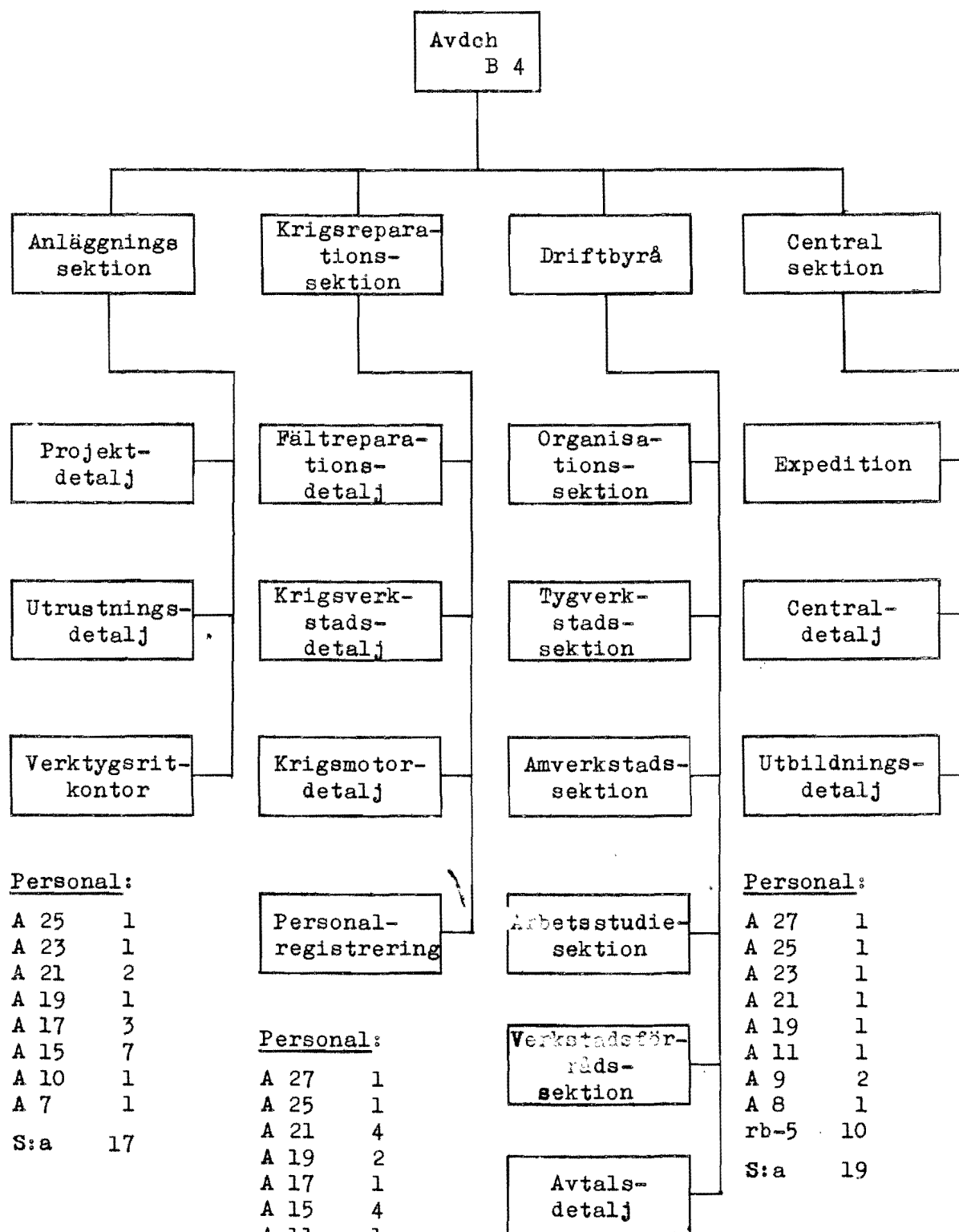
Med driftsäkerhet avses sannolikheten för felfri funktion hos en enhet under en given tidsrymd och med hänsyn tagen till underhållsinsatsen för enheten.

13. MTBF (eng: Mean Time Between Failure)

MTBF är medeltid mellan fel, räknat i timmar, oavsett felart. MTBF kan antingen vara beräknad eller resultat av driftanalys.

Armétygförvaltningens verkstadsavdelning

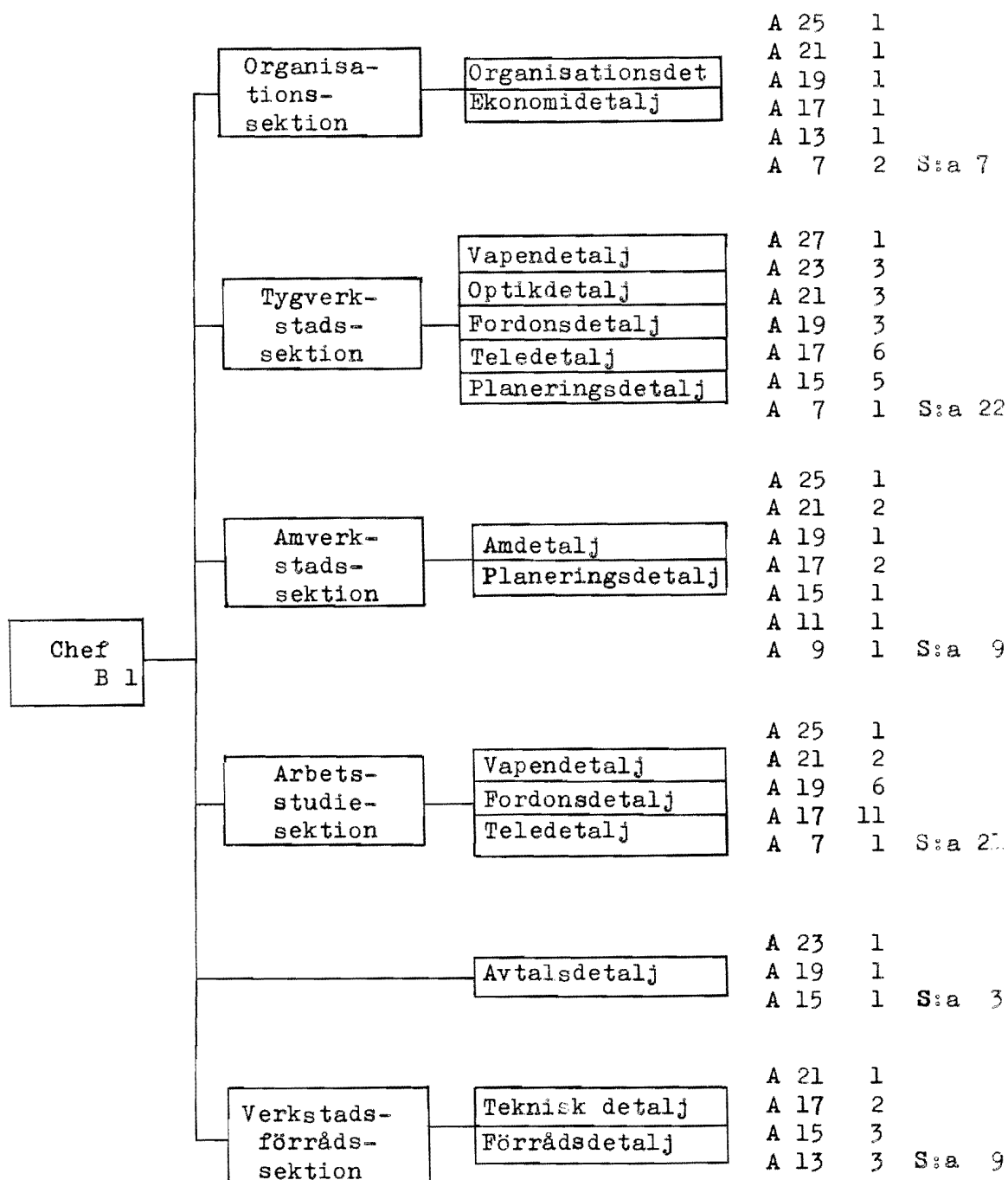
Personalorganisation 1962/63 enl kbr 28.6.1962 (regleringsbrev II)



Detaljorganisation
och personal, se
blad 2

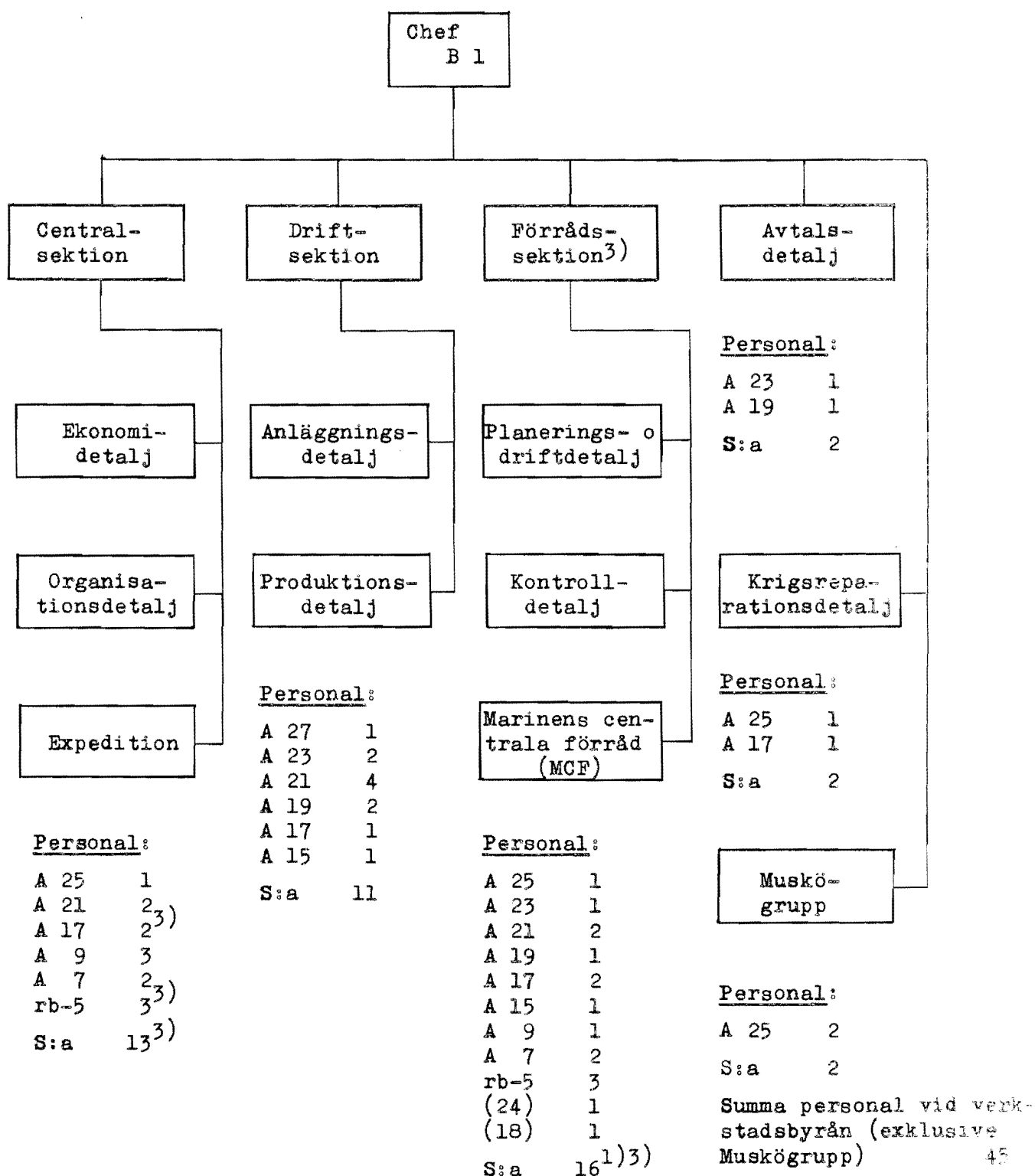
S:a 73

S:a personal vid verkstadsavdelningen 125

Armétygförvaltningens verkstadsavdelning, driftbyrån

Marinförvaltningens verkstadsbyrå

Personalorganisation 1962/63 enl kbr 28.6.1962 (Regleringsbrev II)



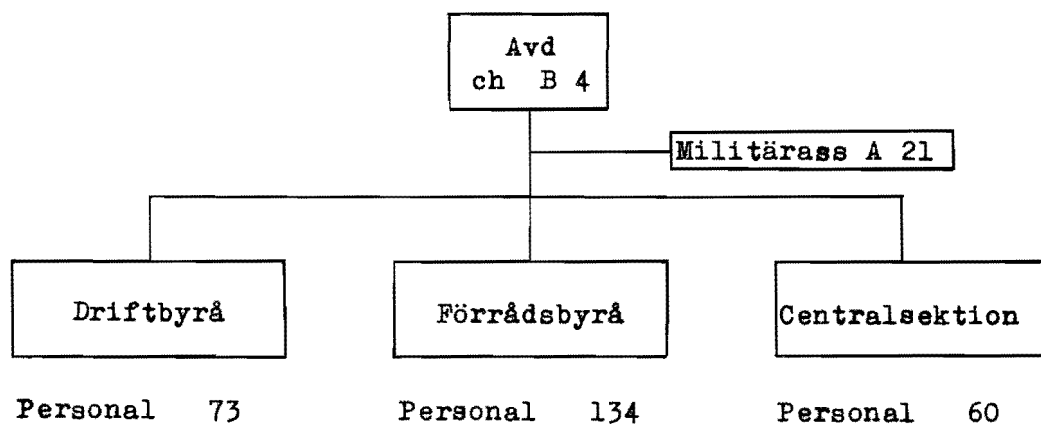
Anm. 1) Varav 9 avsedda för marinens centrala förråd i Eskilstuna.

2) Muskögruppen ingår ej i verkstadsbyråns ordinarie organisation.

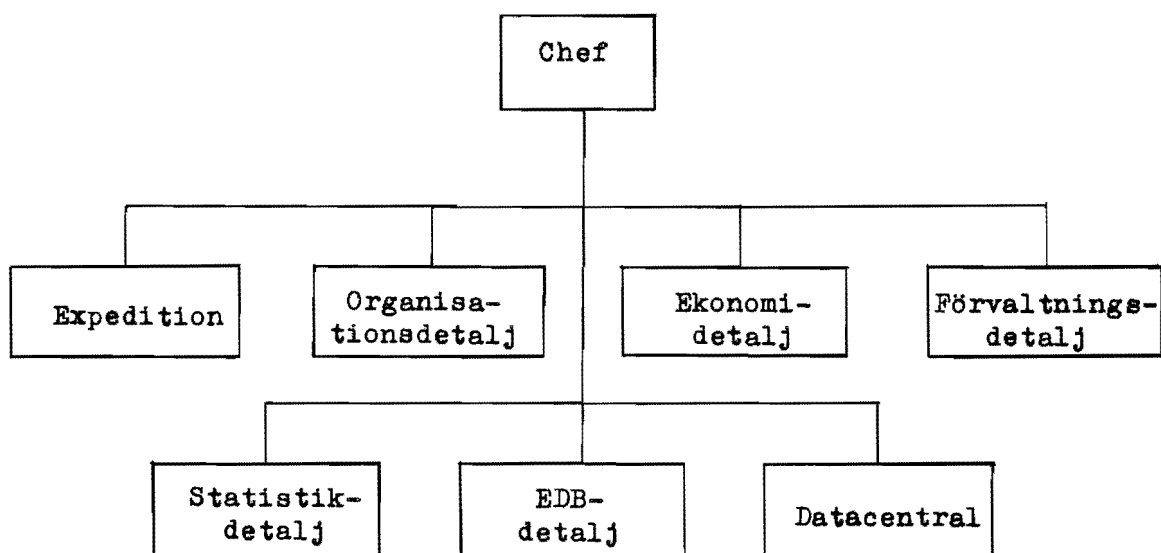
3) Med stöd av kbr den 28.9.1962 angående inrättande försöksvis av ett förrådskontor direkt underställt verksamheten har personalen vid förrådssektionen samt en tjänst i A 17 och ett biträde (rb-5) ur centralsektionen överförts till detta förrådskontor.

Flygförvaltningens underhållsavdelning

Personalorganisation 1962/63 enl kbr 28.6.1962 (regleringsbrev II)

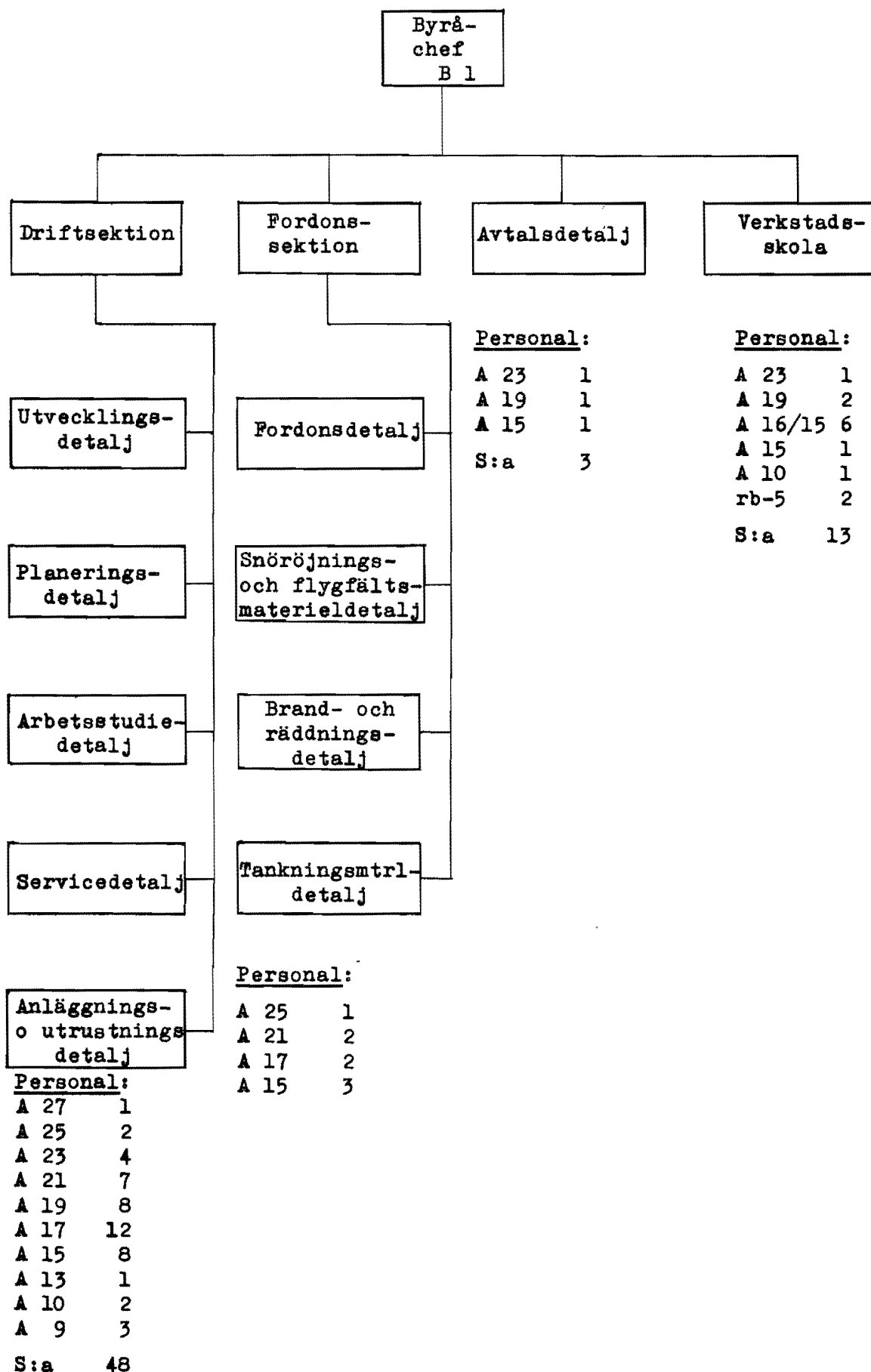


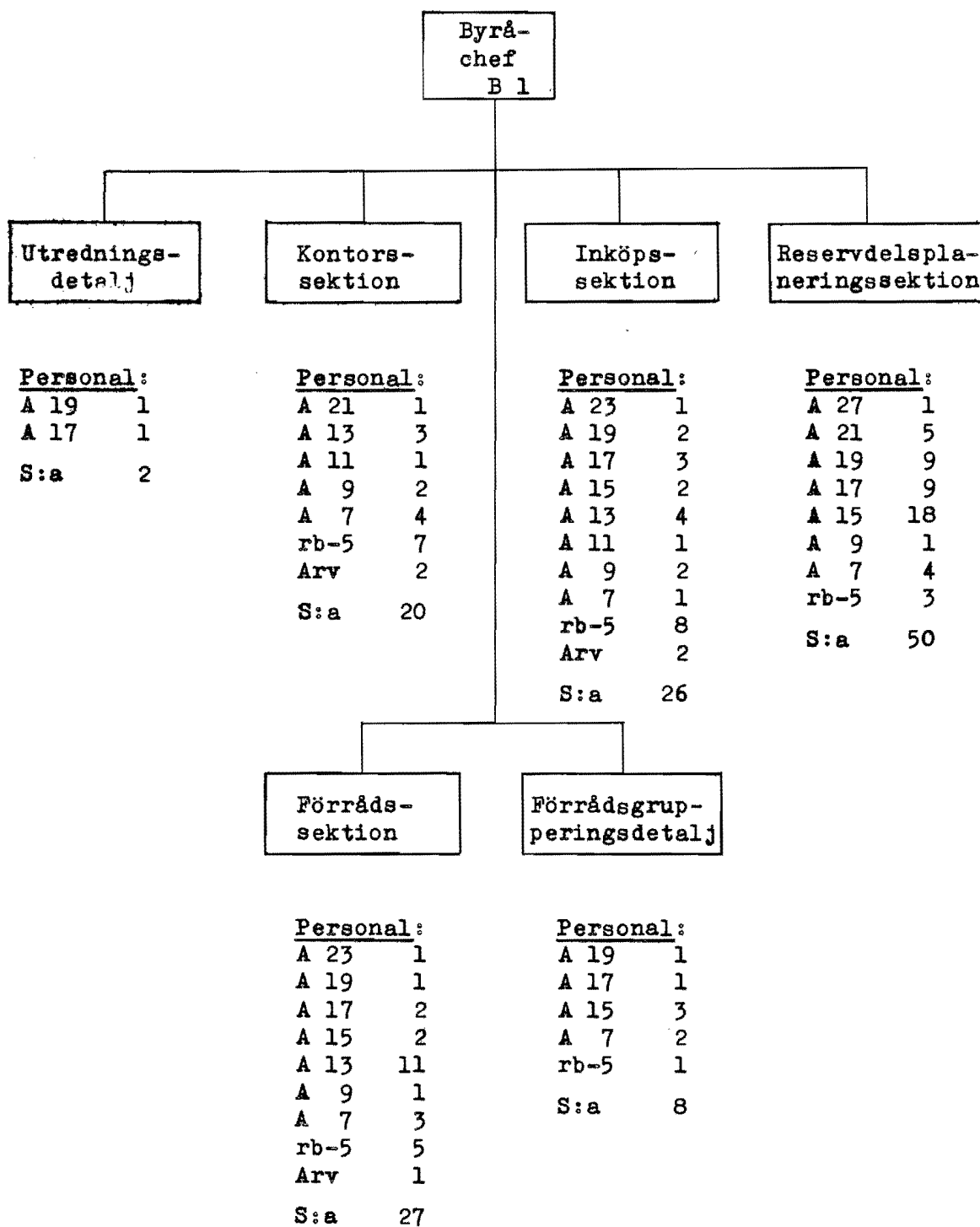
S:a personal vid underhållsavdelningen 269

CentralsektionenPersonal:

A 27 1
 A 25 1
 A 21 3
 A 19 3
 A 17 5
 A 13 9

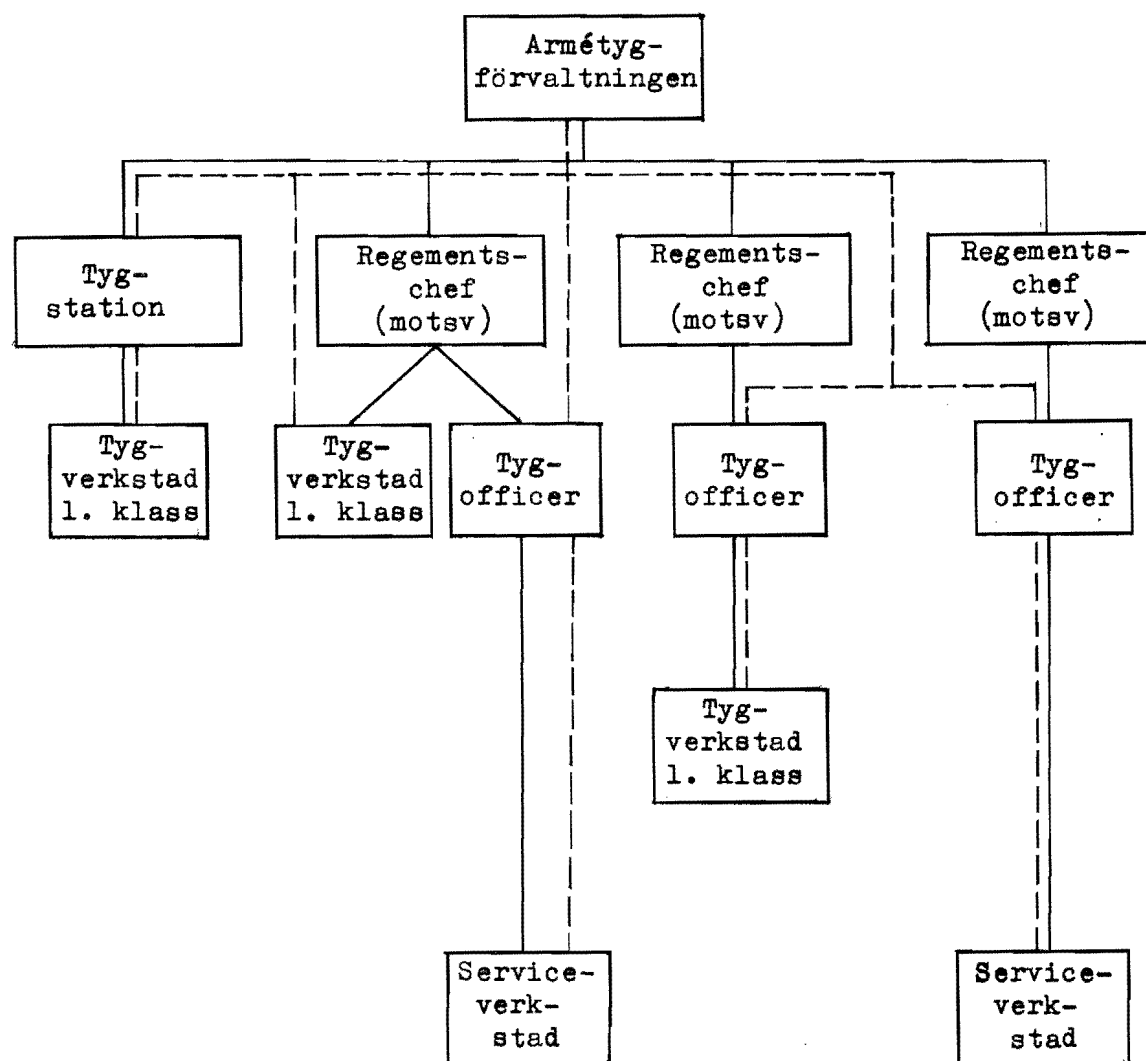
A 10 1
 A 9 5
 A 7 10
 rb-5 19
 A(24) 1
 Arv 2
 S:a 60

Flygförvaltningens underhållsavdelningDriftbyrån

Flygförvaltningens underhållsavdelningFörrådsbyrån

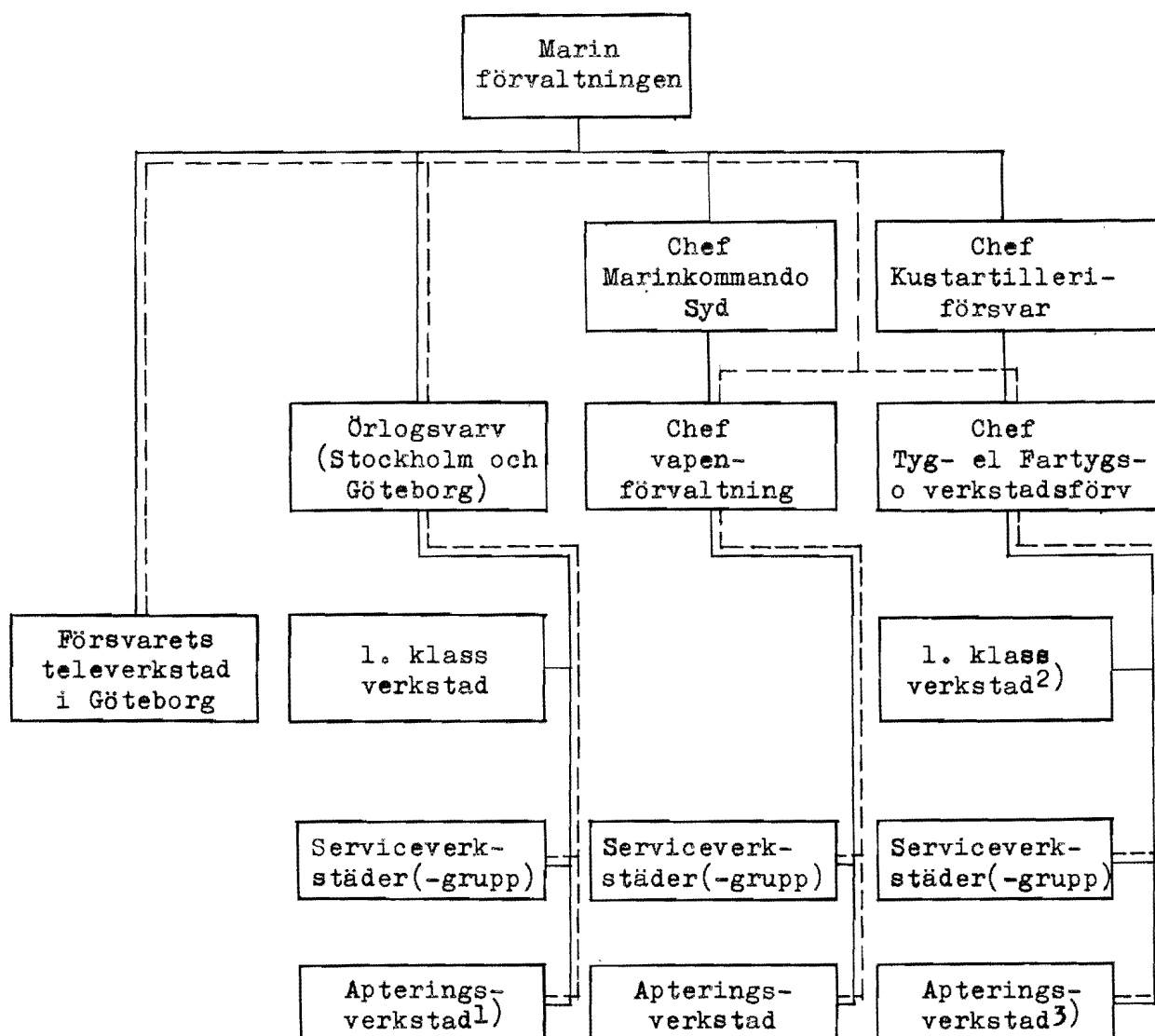
Principskiss över verkstadsorganisationen inom armén

(tygförvaltningen)



— Administrativ ledning

- - - - Tekniska direktiv

Principskiss över verkstadsorganisationen inom marinen

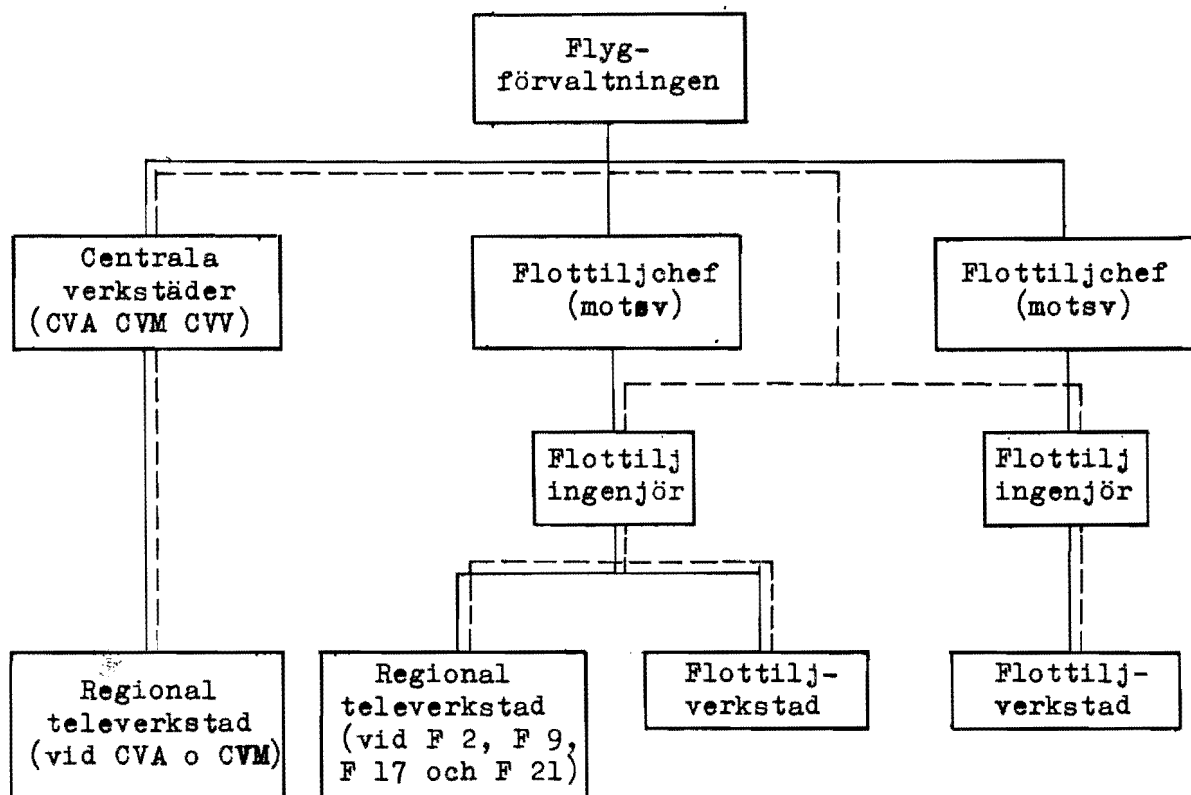
1) Vid Örlogsvarvet i Stockholm (ÖVS)

2) Ej vid Göteborgs Kustartilleriförsvaret (GbK)

3) Vid Stockholms Kustartilleriförsvaret (SK)

———— Administrativ ledning

- - - - Tekniska direktiv

Principskiss över verkstadsorganisationen inom flygvapnet

———— Administrativ ledning

- - - - Tekniska direktiv

Materiel: Redar

Försvarsgren: Tre Vapen

Blad 0

Nr	Benämning	Mtrl-tillstånd	Drift-vård				Tillsyn						Översyn		Summa tid/år (tim)				(MTEF)
			-1		-2		1-		2-		3-				A	B	C	tot	
			Period	Kategori N-tid	Period	Kategori N-tid	Period	Kategori N-tid	Period	Kategori N-tid	Period	Kategori N-tid	Period	Kategori N-tid					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	PS- 4711	T	D	A	V	A	M	B	Å	B			3Å	C	490	170	150	810	110
				1,5	50	3,0		12		60				450					
		I					3M	B	Å	B			3Å	C		56	150	206	1500
								12		30				450					
		F								Å	B			3Å	C				
										8				450		5	150	155	1500
12	PS- 4712	T	D	A												210	180	960	100
				2															
		I															180	240	1300
		F																190	1300
13	PS- 4713																		200

Kalendertidsbunden period
Drifftidsbunden period
Normaltid (netto)
Kategori

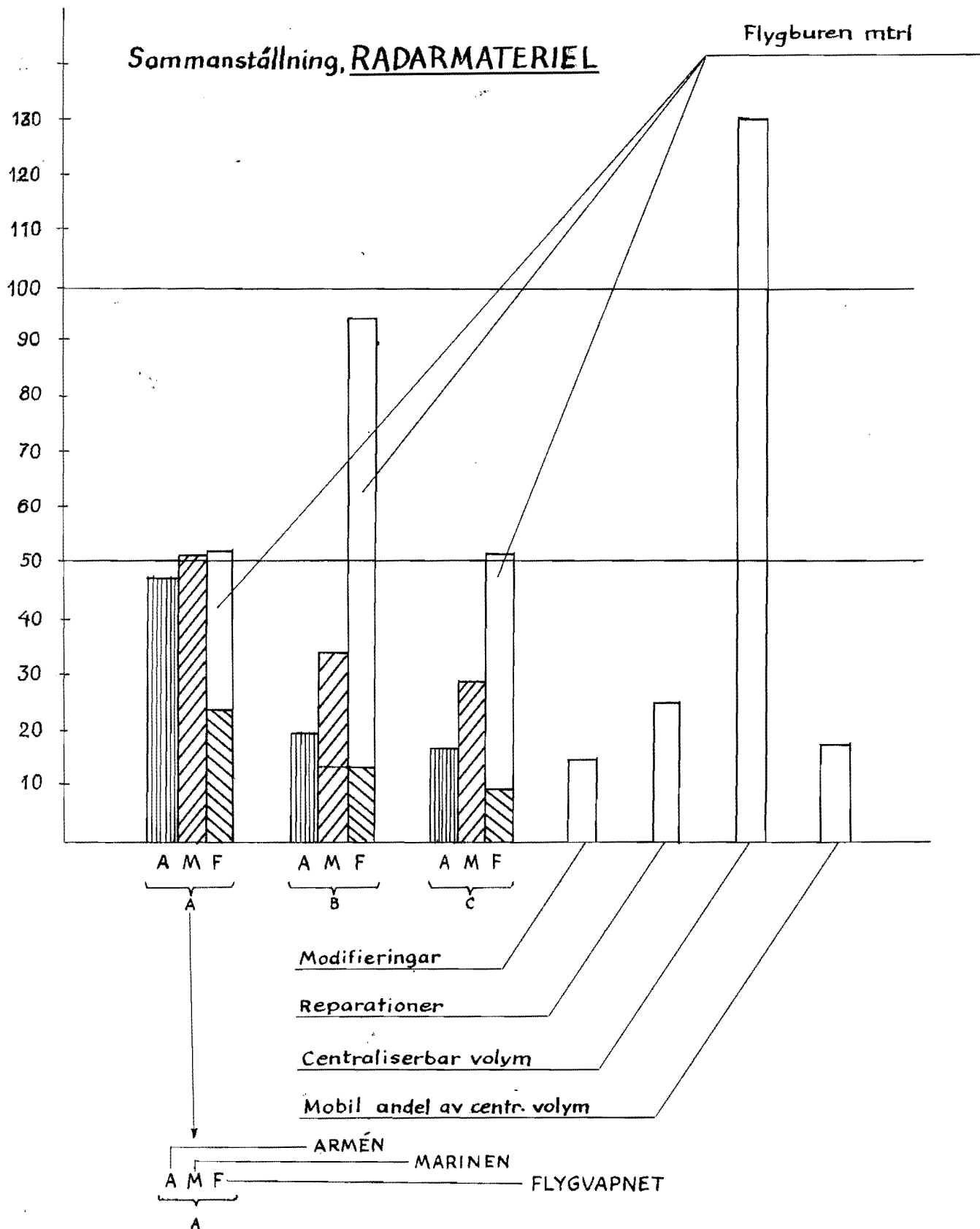
FATU 1.12.1962

Bilaga 8

Materialläge 1960-61

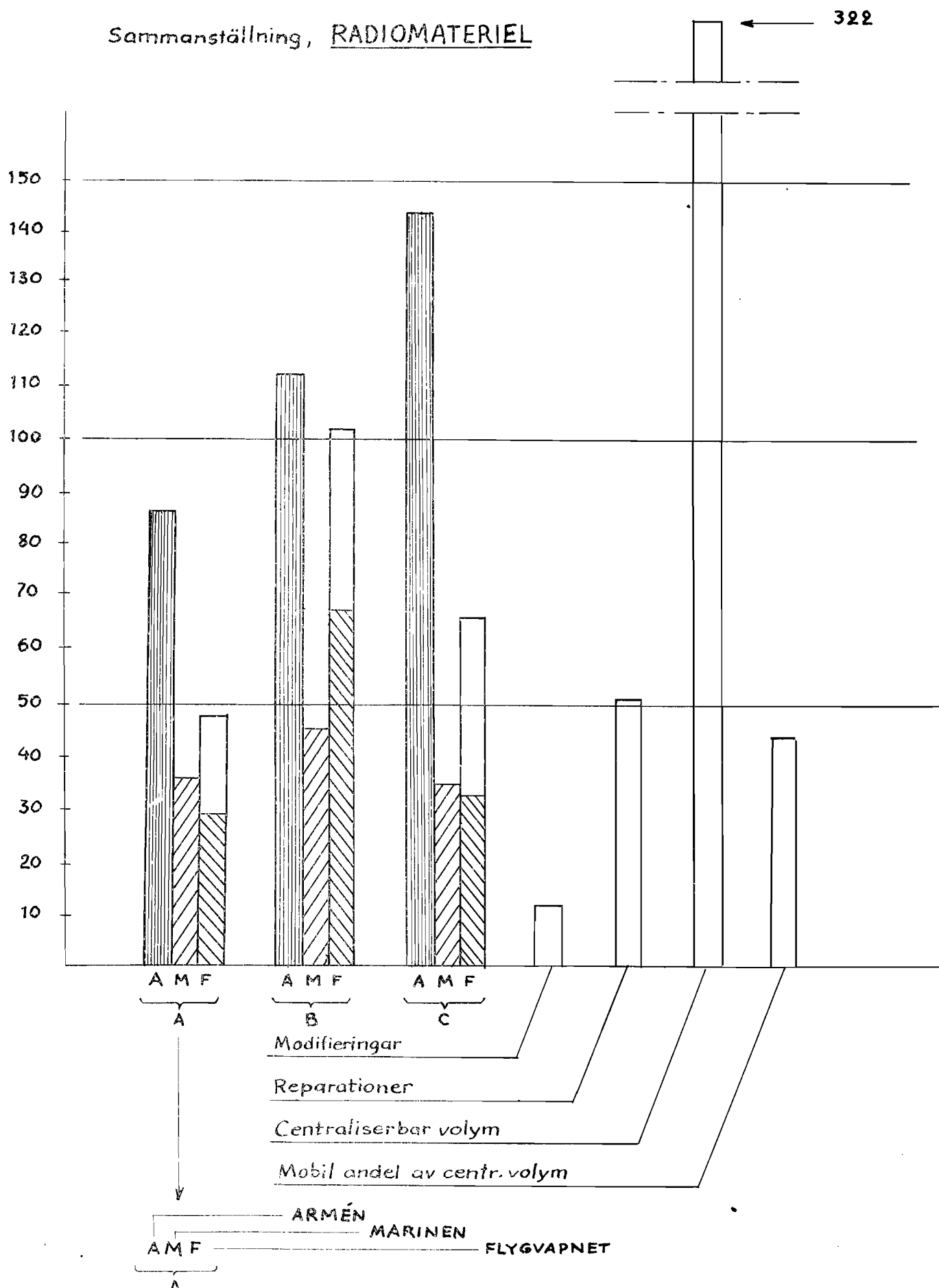
Bilaga 9

man/år



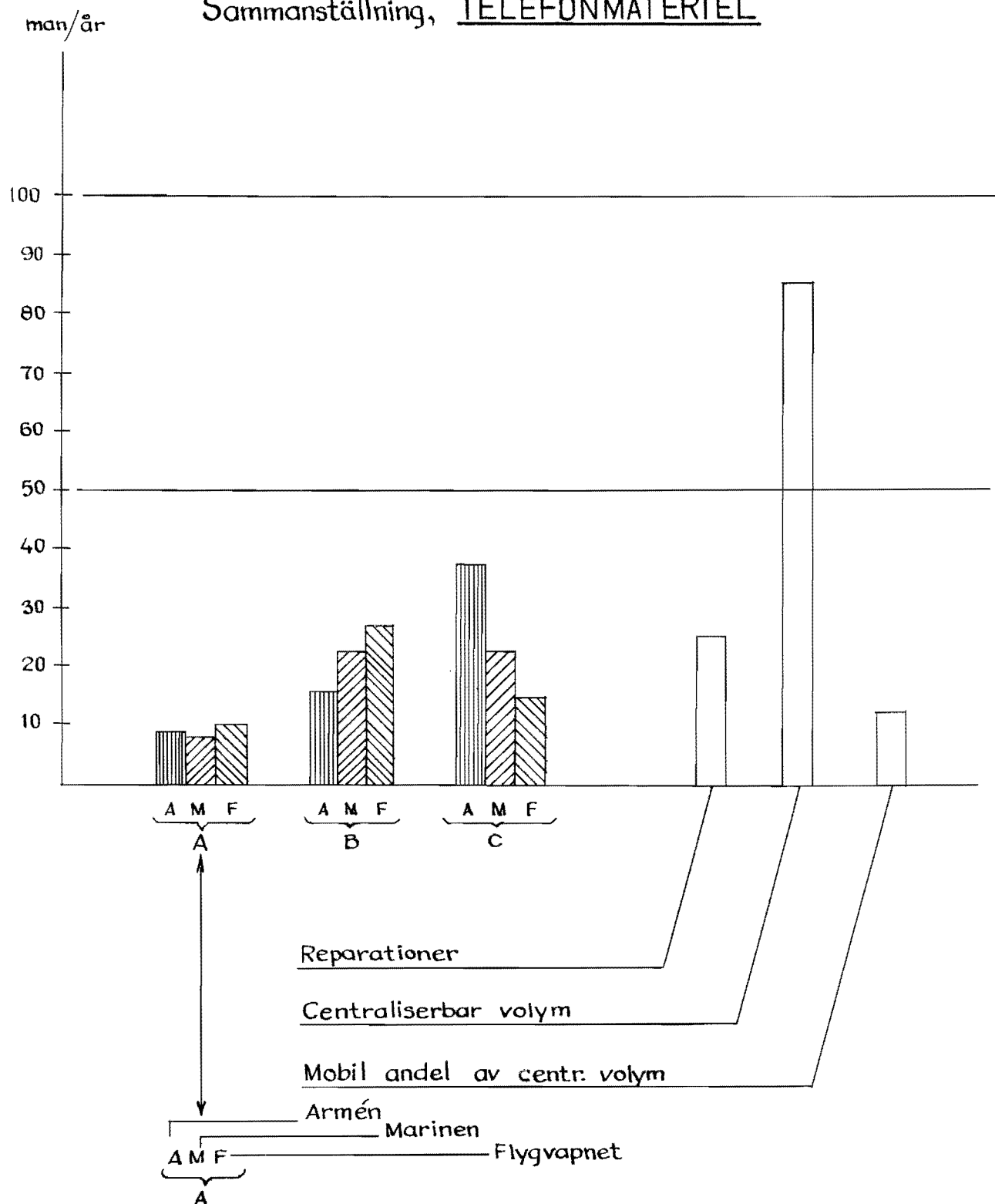
Materialläge 1960-61

man/år

Sammanställning, RADIOMATERIEL

Materialläge 1960-61

Sammanställning, TELEFONMATERIEL

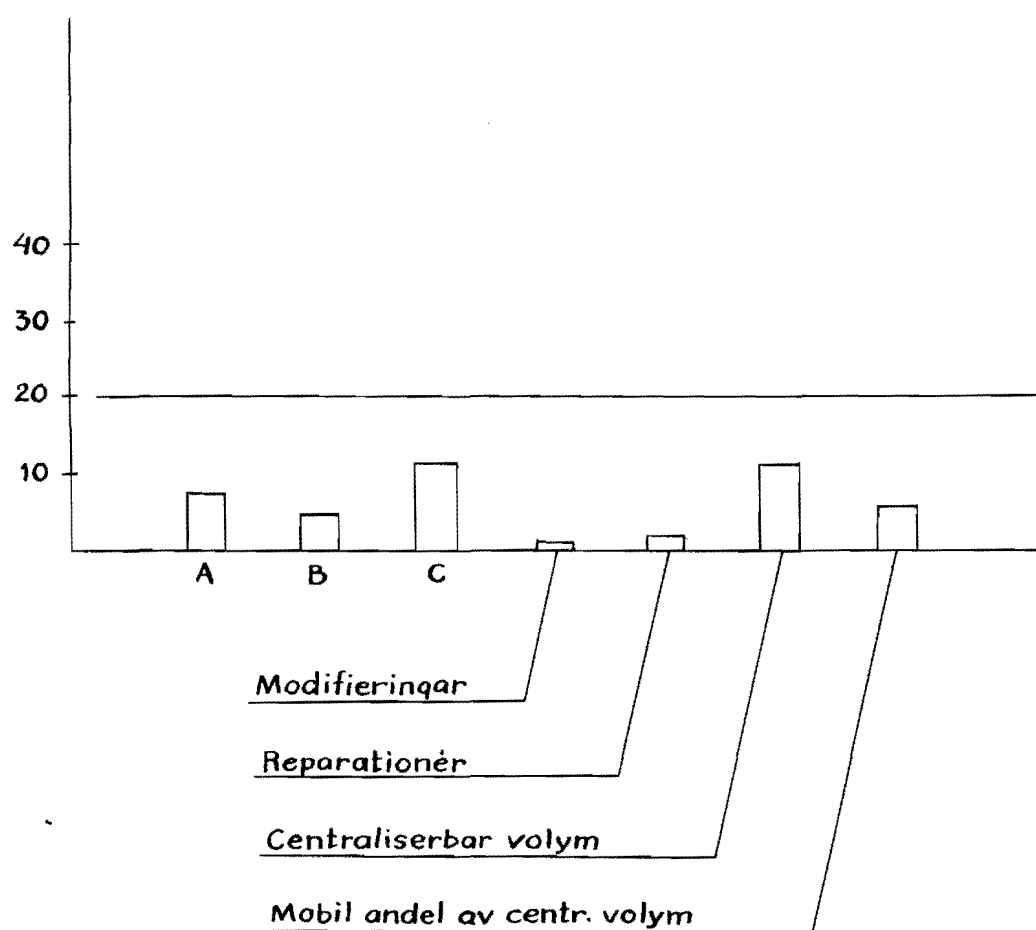


Anm: I telefonmaterielen ingår även förstärkarmateriel

Materialläge 1960-61

Sammanställning, HYDROFONMATERIEL

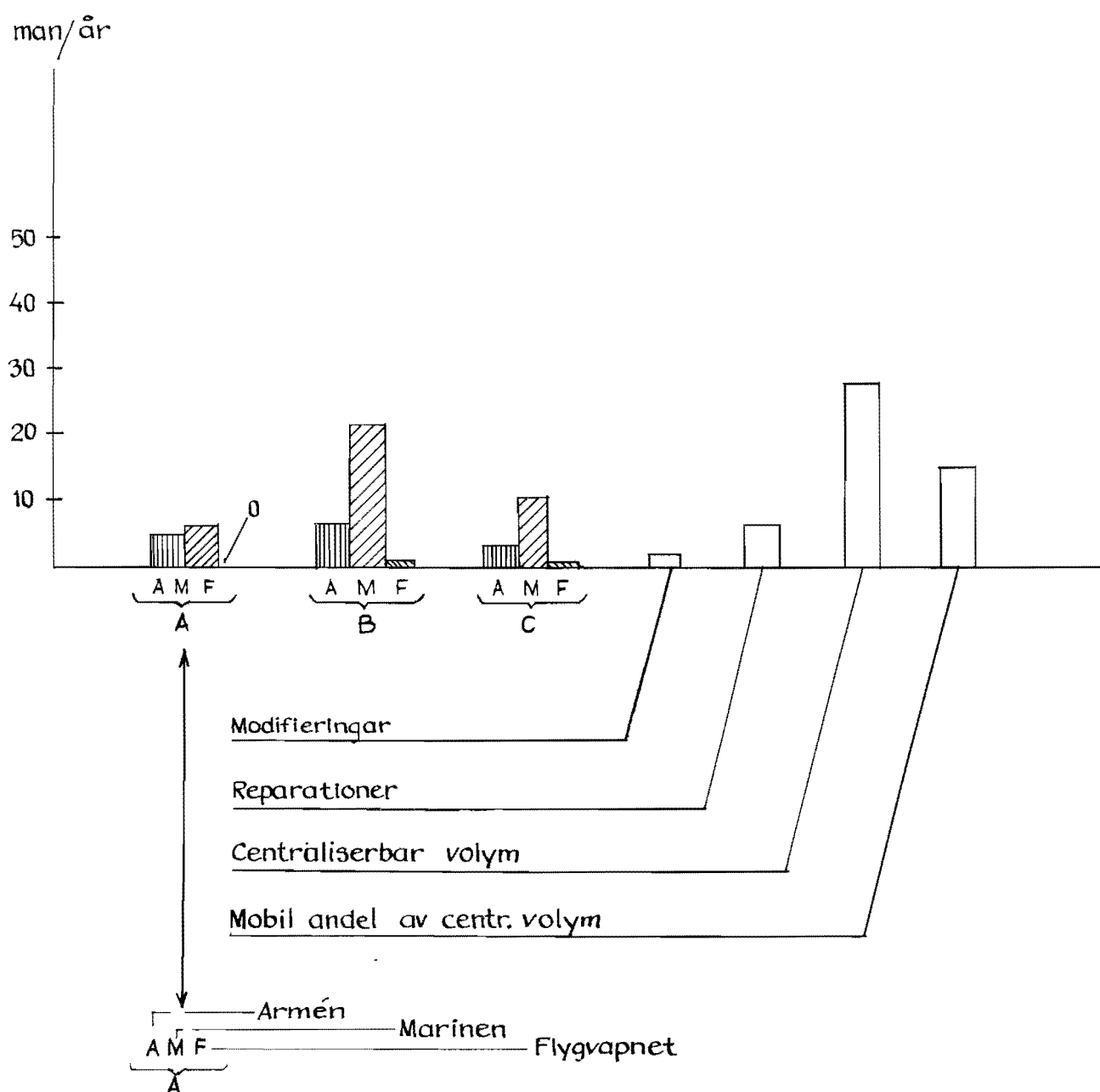
man/år



Anm.: Enbart marinen

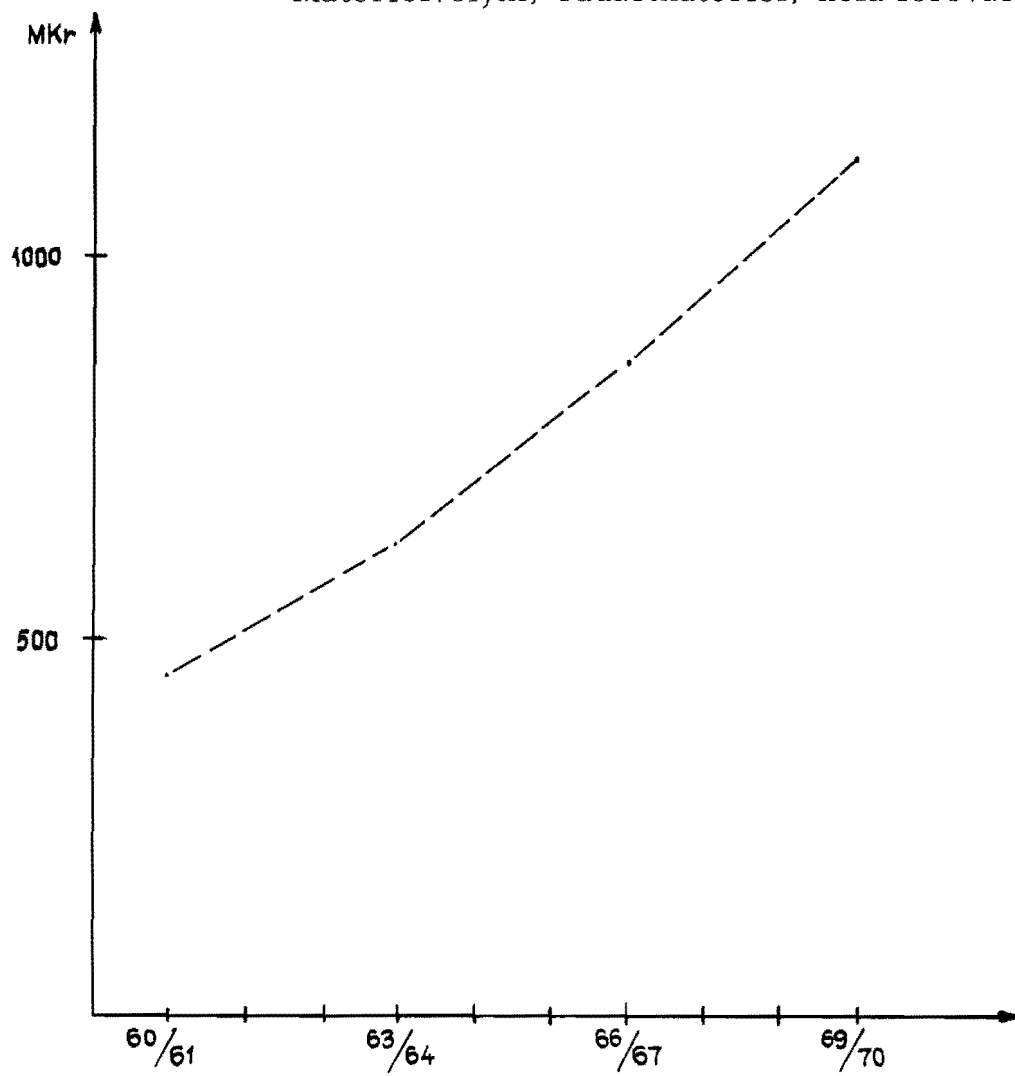
Materialläge 1960-61

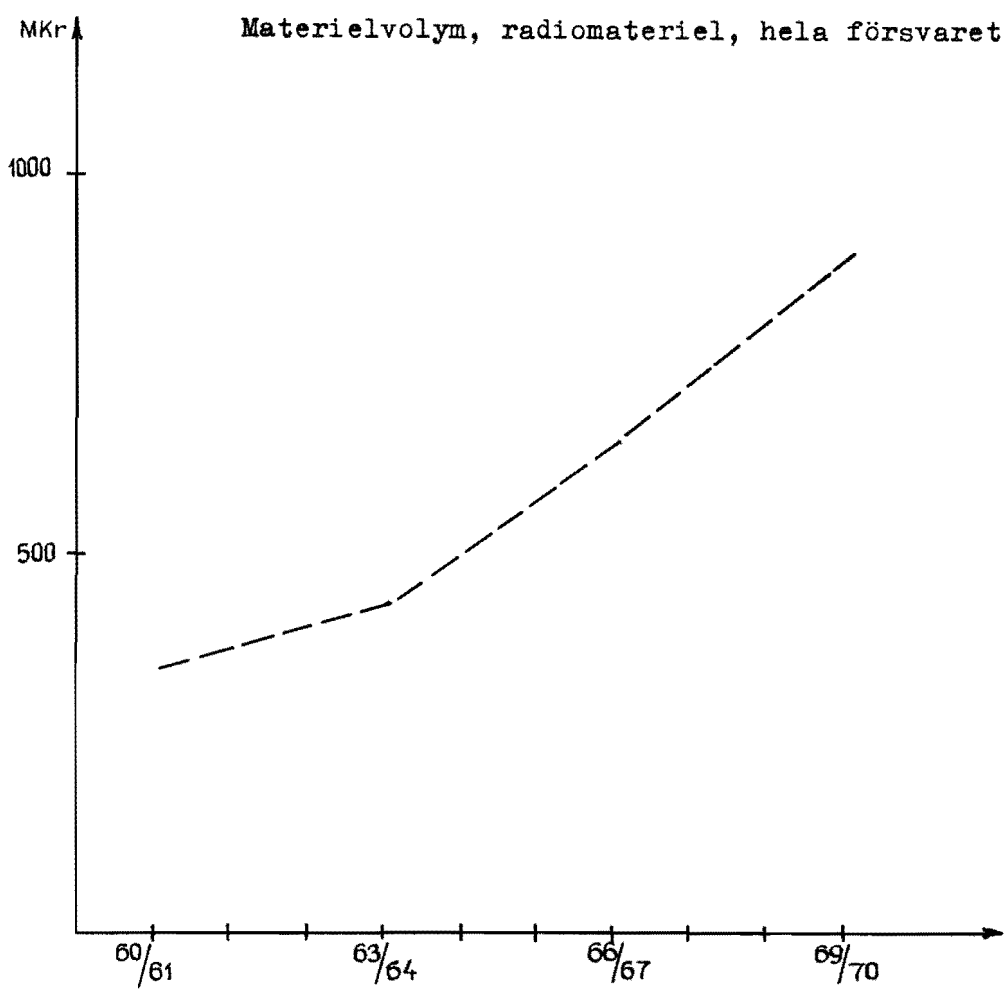
Sammanställning, DATAUTRUSTNINGAR

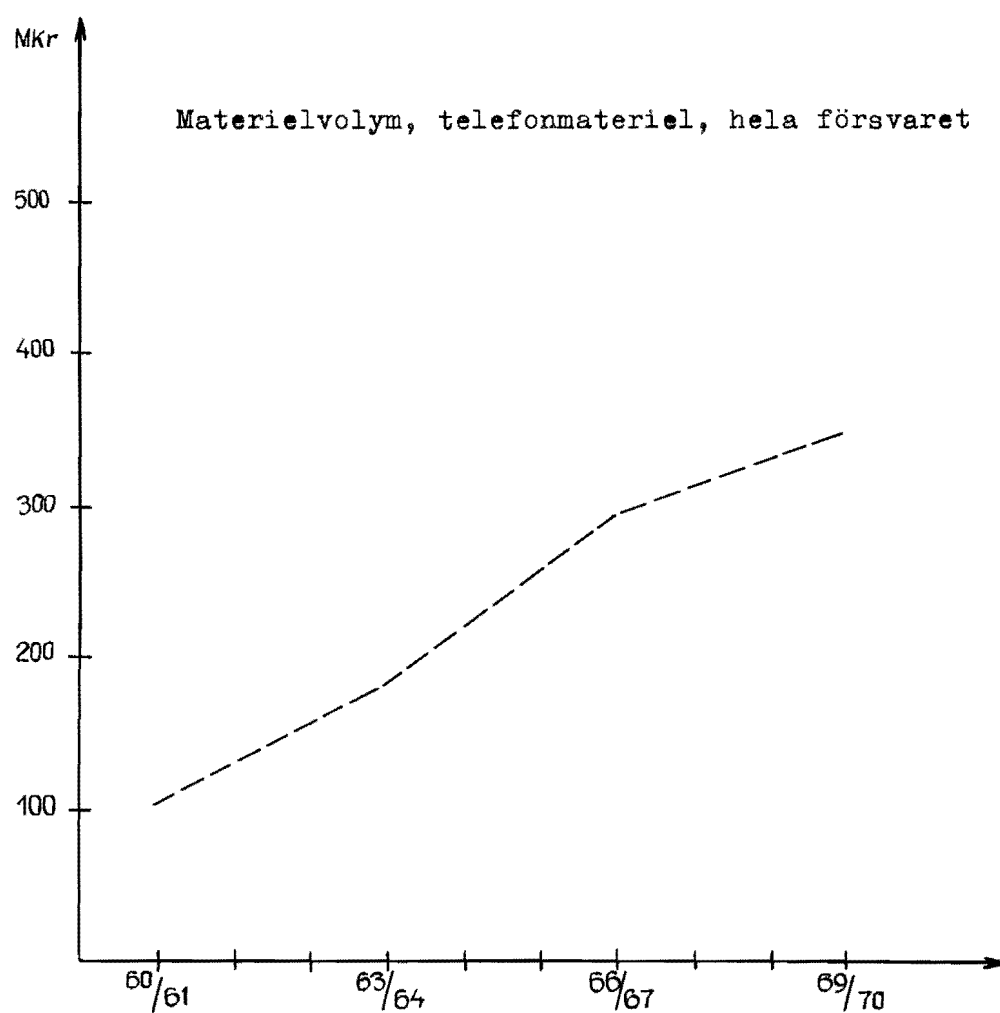


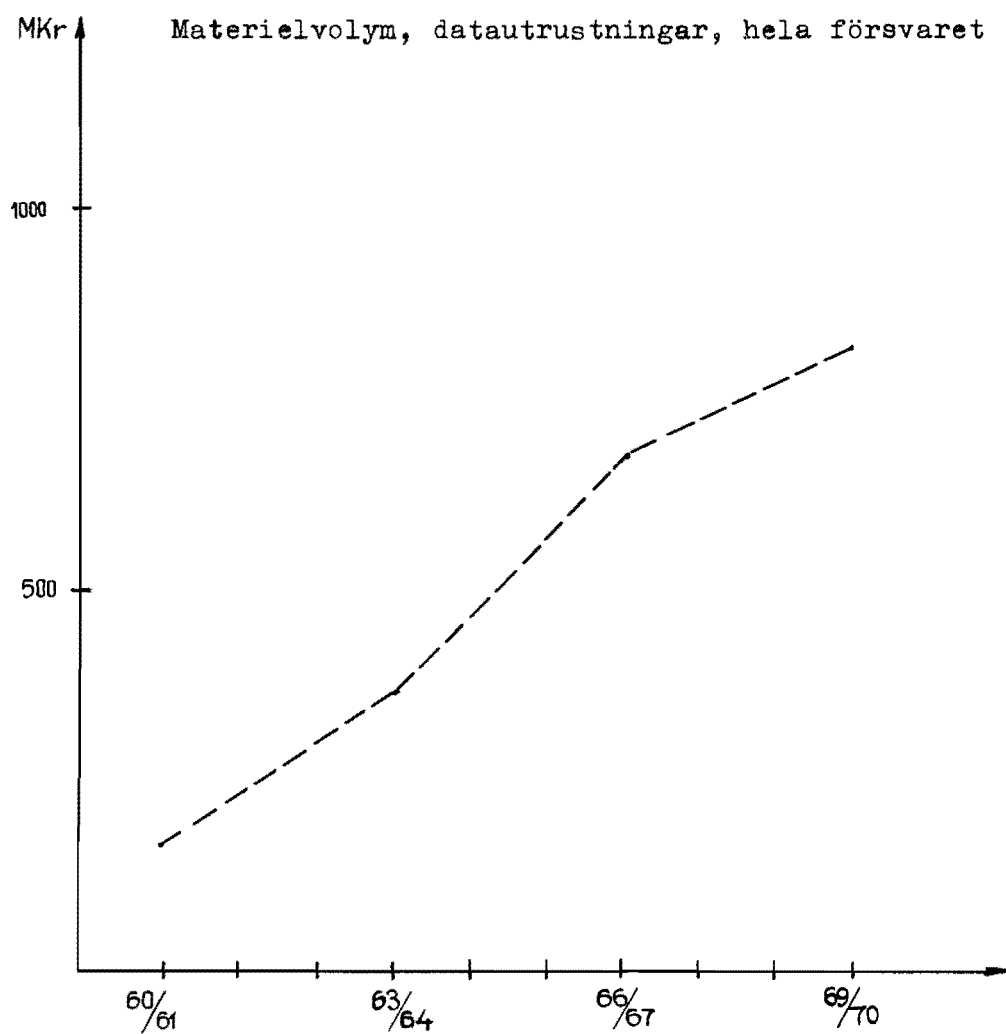
Anm: Inkluderar eldledningsmateriel för artilleri och torped.

Materiellvolym, radarmateriel, hela försvaret.

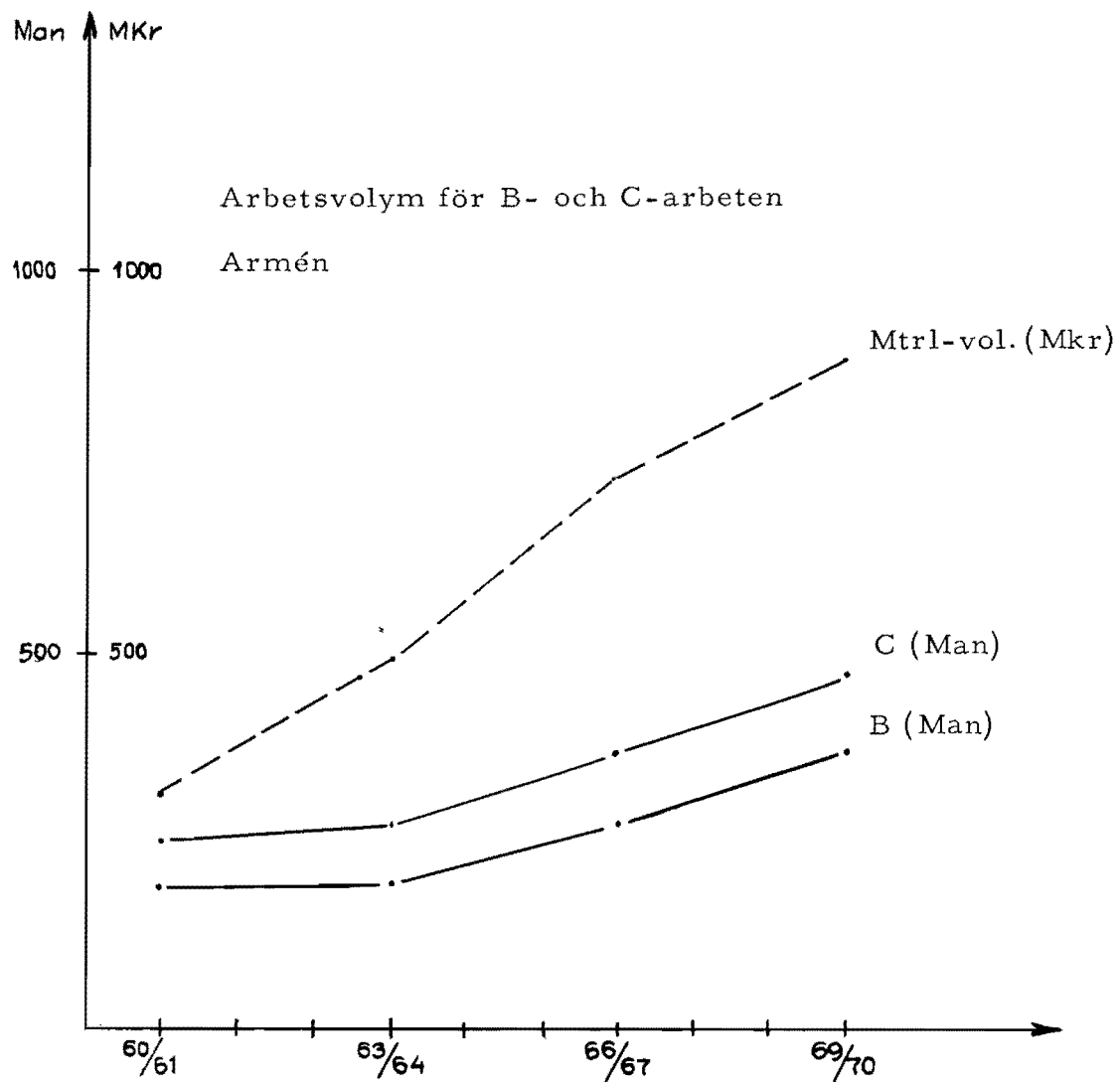


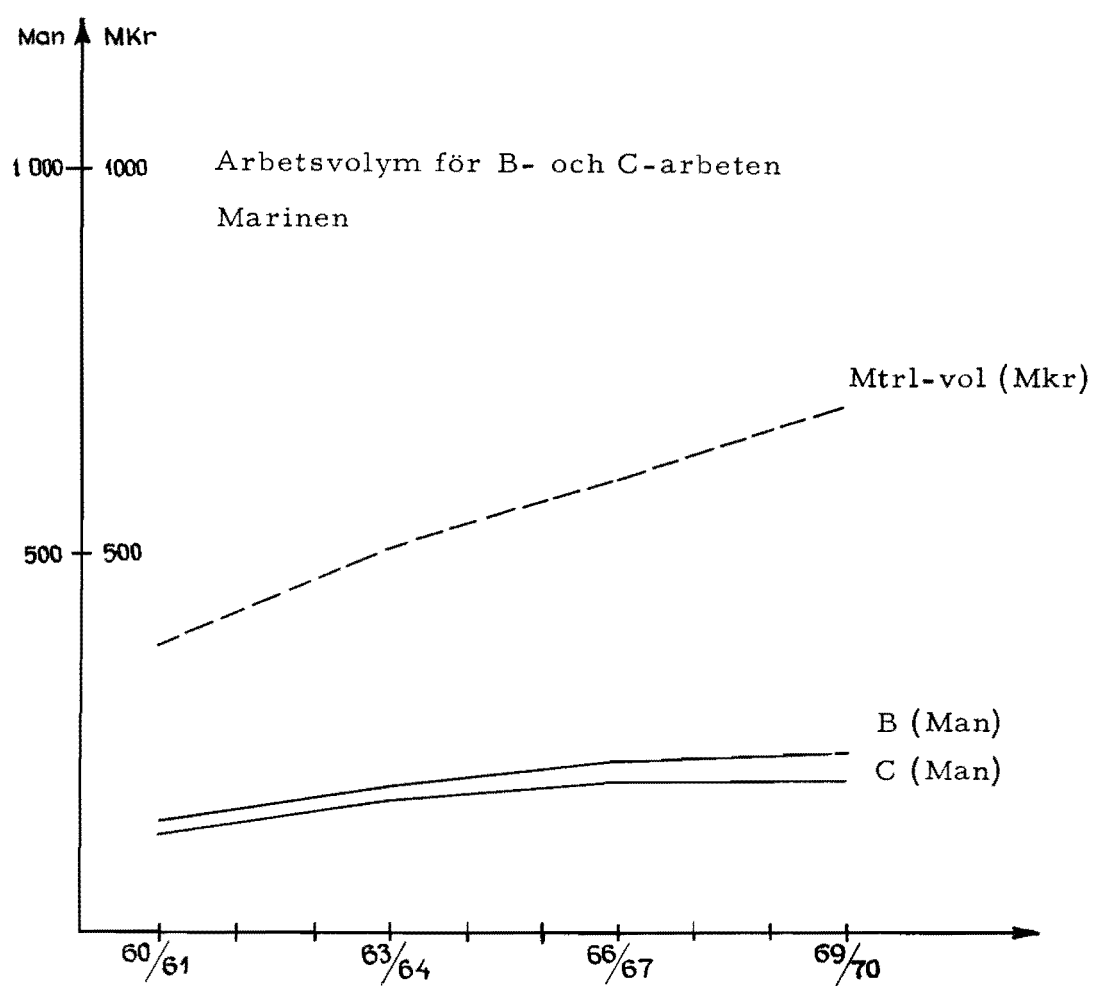


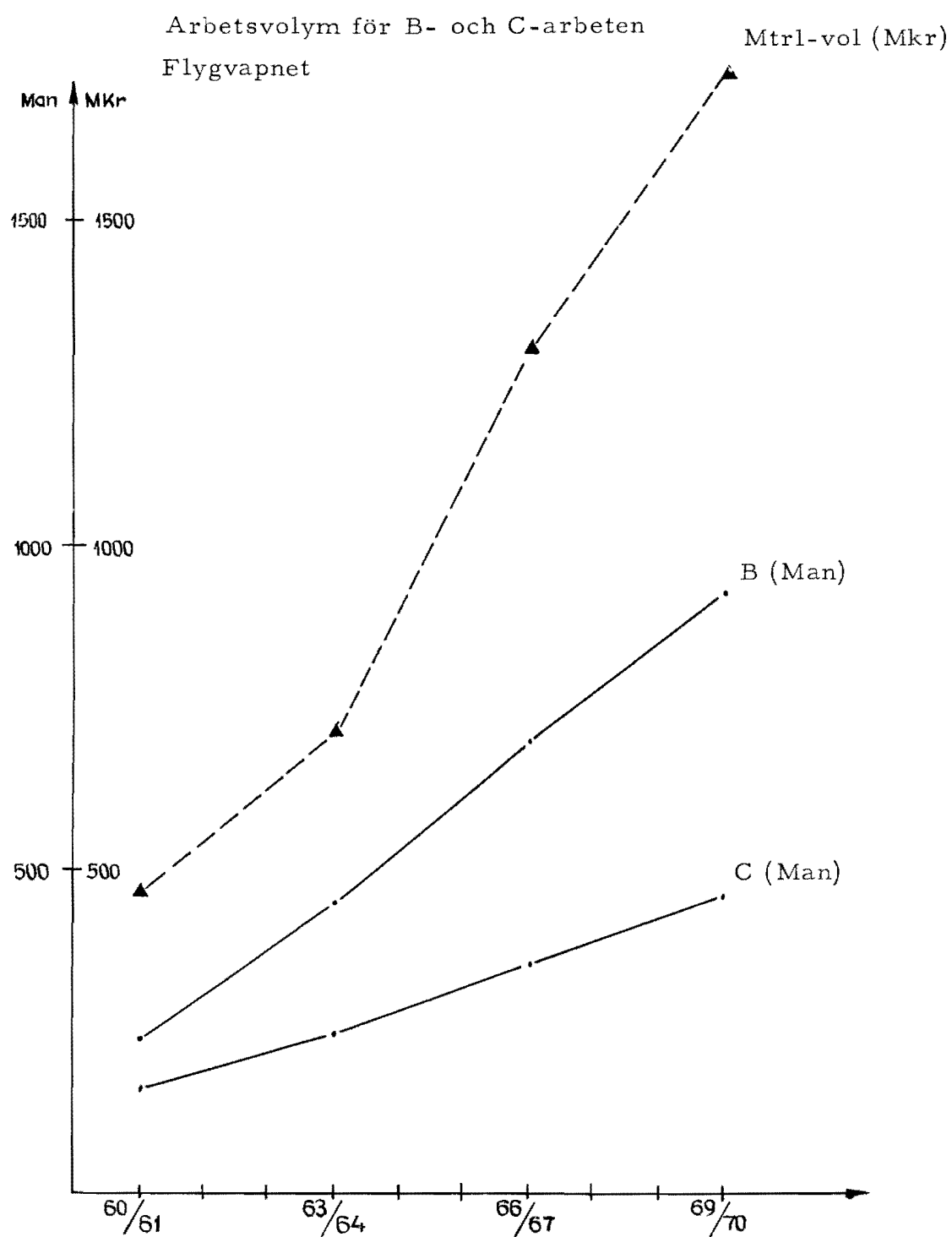


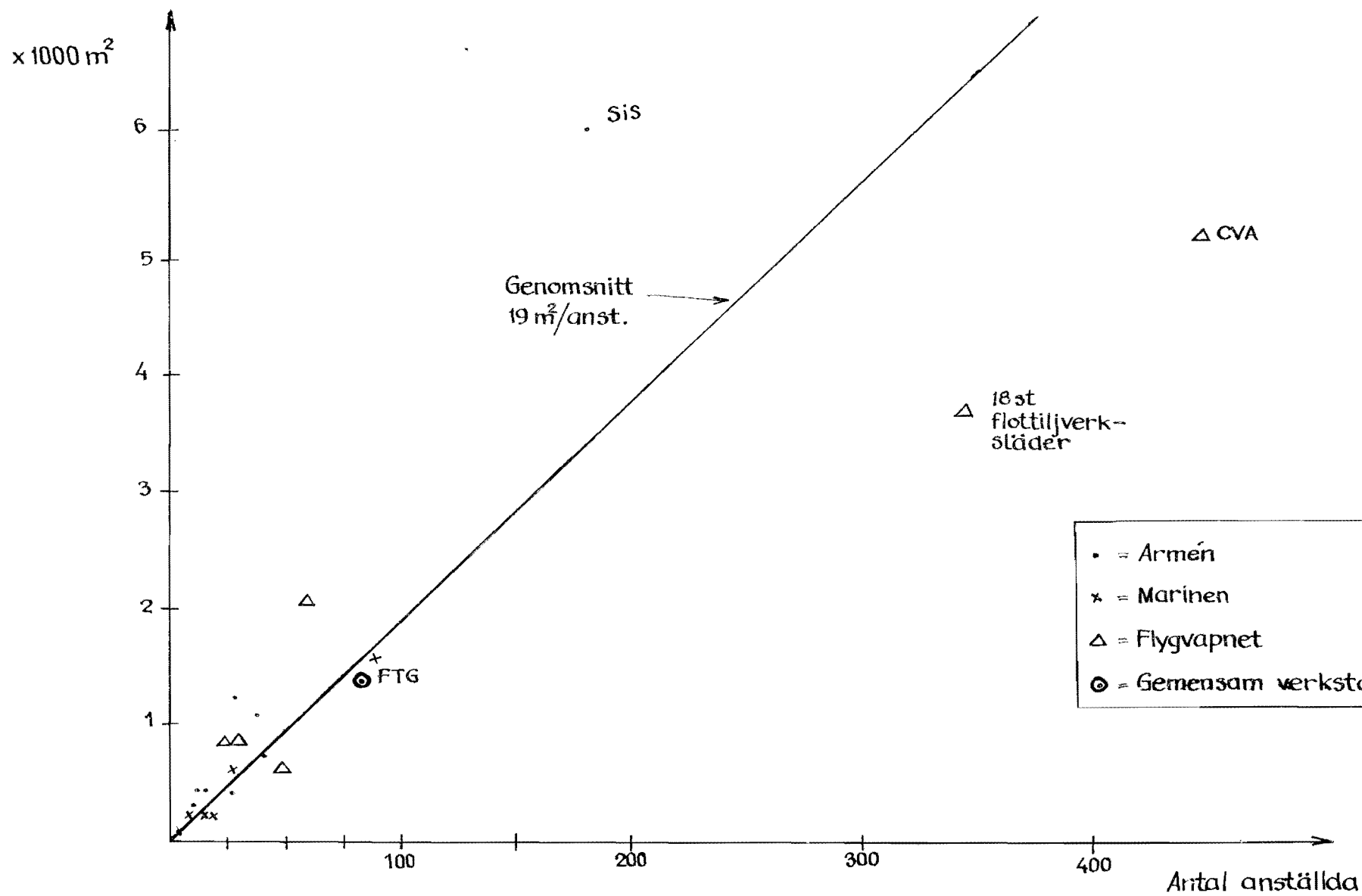


Anm: I datautrustningar inkluderas även eldledningsmateriel



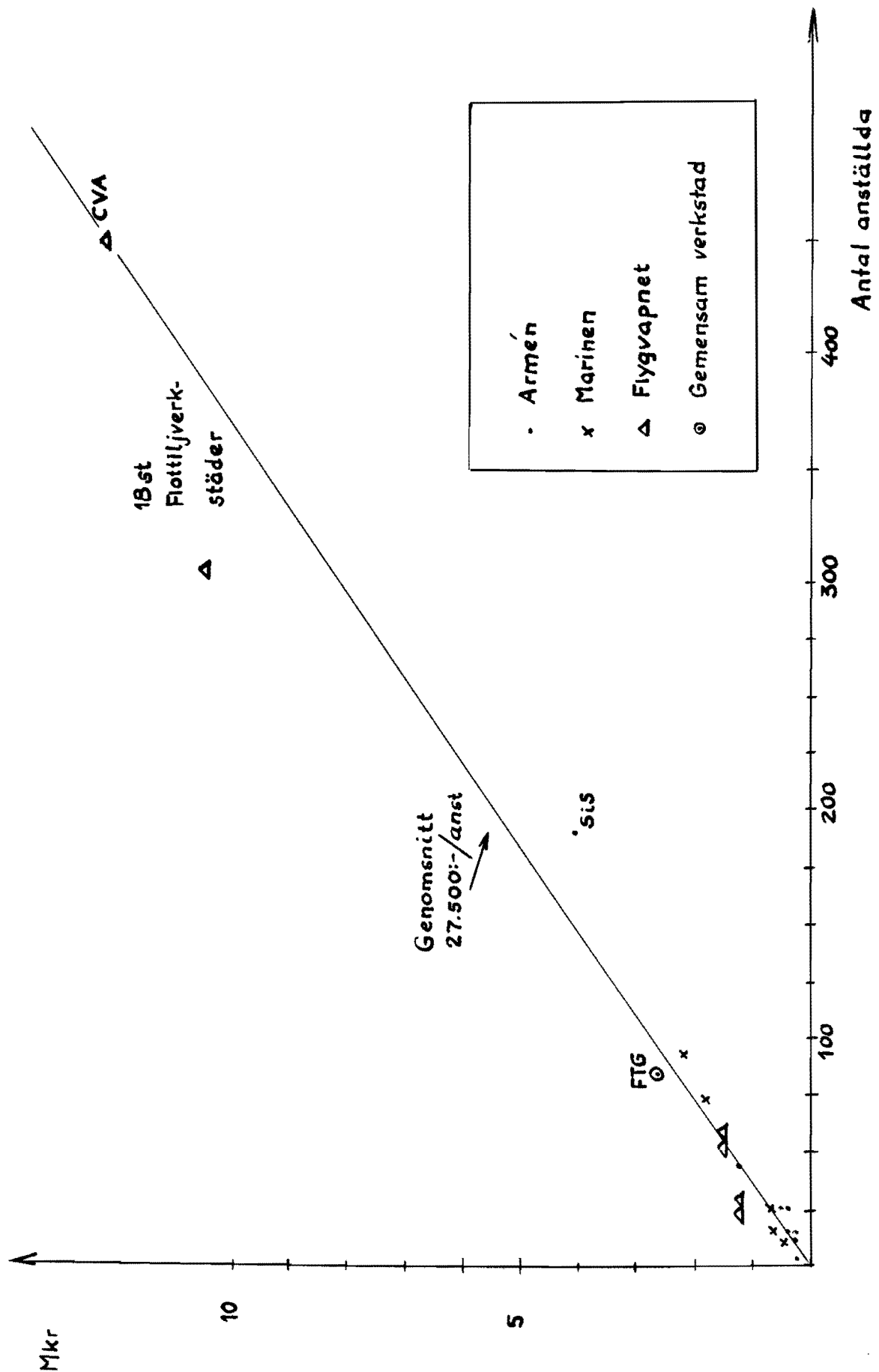






Verkstadsutrymmen hos försvarets
televerksstäder (1/7 1961)

Investeringar i instrument, maskiner och
övrig utrustning hos försvarets televerk-
städer. (1/7 1961)



Rättelser

sid 21: Längst ned skall stå "Figur 6"

sid 30: Figur 12 rad 1 står i kol 3: 46,6 skall vara 45,5

" 4: 3,7 "- 3,6

" 6: 50,6 "- 50,4

" 7: 5,6 "- 4,5

sid 34: Tredje raden under rubrik 4. Kommentarer.... står "underhållsbehovets"; skall vara "materielvolymens"

sid 45: Tionde raden nerifrån står "bereskap"; skall vara "beredskap"

sid 70, Figur 1/: I kolumnen längst till höger står på rad Jönköping, les, yst värdet "34"; skall vara "24"

