



2012-01-15

RRGC/F

En viktig komponent i stril m/60

Del 1 Översikt

Bengt Olofsson

F02/12



Detta dokumentets utformning

Syftet med dokumentet är att det ska ge läsaren en helhetsbild av rgc och omfatta hela livstiden för rgc.

Detta dokument är utformat med avsikt att tillgodose intresserade läsare möjlighet att själva välja detaljeringsnivå i det mycket omfattande källmaterialet. Delarna kan läsas var för sig, men de har samma disposition.

Del 1 innehåller en sammanfattande översikt och vänder sig till dem som vill få en **snabb överblick** över de orsaker som initierade arbetet med rgc, framtagningen av grundsystemet och några viktiga händelser i vidareutvecklingen.

Del 2 innehåller en komprimerad redovisning och vänder sig till dem som vill få en **kortfattad beskrivning** av bakgrunden till anskaffningen av rgc, studie- och förberedelsearbetet, kravformulering, upphandling av materiel osv samt beskrivning av vidareutvecklingen (uppdelad i tioårsperioder) och avvecklingen samt en avslutande analys. Här finns referenser till källmaterialet.

Del 3 innehåller en fördjupad redovisning och vänder sig till dem som vill få en **mer detaljerad beskrivning** av bakgrunden till anskaffningen av rgc, studie- och förberedelsearbetet, kravformulering, upphandling av materiel osv. samt beskrivning av vidareutvecklingen (uppdelad i tioårsperioder) samt avvecklingen och en avslutande analys. Här finns referenser till källmaterialet och i vissa fall även referensmaterialet, som ger möjlighet till fördjupad insikt.

Del 2 och 3 har samma struktur och disposition/innehållsförteckning.

Dokumentet har en disponering som löper över tiden. Viss information har dock samlats i bilagor för att ge en sammanhållen bild.

Innehållsförteckning

1	Förord.....	4
2	Sammanfattande översikt 1950-2000.....	6
	Behov av ett modernt stridsledningssystem.....	6
	Utredningar och beslutsunderlag.....	6
	Kravformulering.....	6
	Uppbyggnaden Stril m/60 startar.....	7
	Uppbyggnad av rgc startar.....	9
	Dimensionerande krav.....	10
	Konstruktion och tillverkning.....	10
	Radarstationerna PH 39 och PS 15.....	12
	Personal och utbildning.....	12
	Teknisk övervakning.....	13
	Leveranskontroll och omtag.....	13
	Ny teknik, Smalbandig överföring av radarinformation, SBÖ.....	14
	Vidareutveckling av bl. a målföljning och stridsledning av JA 37.....	14
	Livstidsproblematiken.....	14
	Avveckling.....	15
	Analys av produktionsresultat och måluppfyllelse.....	15
	Utvecklingsstrategi och spinn-off.....	16
	De viktiga stegen.....	16
	En slutlig och personlig kommentar.....	17
3	Använda förkortningar.....	18

1 Förord

Flygvapnet byggde under 1960-talet åtta radargruppcentraler som alla ingick i Flygvapnets stridslednings- och luftbevakningssystem, Strilsystem m/60 eller bara Stril 60. Radargruppcentralerna, vars uppgift var luftbevakning, stridsledning av jaktflyg och robotförband samt luftförsvarsorientering, fanns i skyddade berggrum. Radargruppcentralerna producerade under 70- och 80-talen årligen närmare 30 000 timmar luftbevakning och mer än 1500 jaktstridsledningsuppdrag för flygförbandsutbildning. Därefter minskade verksamheten successivt fram till år 2000 då den sista centralen stängdes.

Till radargruppcentralerna var flera radarstationer anslutna och för att hinna med att upptäcka och följa fiendliga flygplan fanns datorer som automatiskt höll reda på var målen befann sig och vilken kurs, fart och höjd de hade. I radargruppcentralerna fanns också datorer som beräknade den kurs som jaktflygplanen skulle styra för att effektivt kunna bekämpa de fiendliga målen. Den beräknade styrkursen sändes i form av datameddelanden, kontinuerligt via radio, till jaktflygplanen. Radargruppcentralerna var på sin tid tekniskt sett mycket avancerade centraler. Stril m/60-systemet, där radargruppcentralerna ingick, var Europas största realtidssystem när det togs i bruk.

När nu alla radargruppcentralerna, sen mer än tio år tillbaka är avvecklade och skrotade och börjar falla i glömska, är det hög tid att ställa samman information om och erfarenheter av dessa centraler, med allt från utveckling och tillverkning, till drift och avveckling.

Jag hade turen och förmånen att få vara med från starten när radargruppcentralerna togs i bruk och arbetade som driftchef på en av centralerna i tio år. Det var en mycket intressant, stimulerande och lärorik period och det känns angeläget att medverka i arbetet med att ställa samman information och dokumentera dessa anläggningar, som under sin mer än 30-åriga ”levnad”, bidrog till att skapa ett starkt luftförsvar, som utnyttjade det senaste inom dator-, signalbehandlings- och datakommunikationstekniken och som indirekt (spinn-off), bidrog till utvecklingen inom svensk dator- och ledningssystemutveckling, speciellt inom flygtrafikledningsområdet.

Detta dokument om flygvapnets radargruppcentraler, rgc – så förkortades radargruppcentral från början, men ändrades senare till RRGc/F – är en beskrivning av rgc, som var en del av Stril m/60. Beskrivningen omfattar perioden från början på 1950-talet fram till 2000, även om rgc-anläggningar bara fysiskt existerade, mellan cirka 1965 och 2000.

Dokumentet har utarbetats på uppdrag av Försvarets Historiska Telesamlingar, FHT, och baserar sig främst på underlag från flygförvaltningens, flygstabens, FMV och FHT arkiv i Krigsarkivet samt naturligtvis även på uppgifter från personer som varit anställda vid rgc, vid KFF, FMV, vid staber och förband, samt från fd anställda vid de aktuella utrustningsleverantörerna (Standard Radio, Stansaab, Datasaab, L M Ericsson, Decca m fl).

Det är ett stort antal dokument, handlingar, samtal mm som har legat till grund för detta dokument. Ibland återges informationen i dokumenten genom sammanfattningar och ibland genom direkt återgivning, där det är viktigt med den exakta ordalydelsen. Källhänvisning ges som fotnot med uppgift om arkivplats. Bildmaterialet är, där inget annat anges, hämtat ur dessa arkiv. Huvuddelen av underlaget fram till 1968 har tidigare varit hemligstämplat, men har nu till största delen klassificerats som öppen information och blivit tillgängligt. Underlag från 1968 och fram till 1990 är dock fortfarande belagt med restriktioner.

Dokumentets disponering och valet av benämningar och beteckningar på funktioner, utrustningar, organisationer är valda med tanke på att dokumentet ska kunna ingå som del i den totala beskrivningen av Stril m/60 och passa ihop med de dokument tidigare producerats för FHT och förhoppningsvis även för tillkommande/planerade dokument som berör eller har koppling till rgc och Stril m/60.

Jag har valt att inrikta mig på den tekniska och funktionella utvecklingen och lämnat den operativa/taktiska utvecklingen och användandet till "operatörerna" (användarna) att beskrivas i annat sammanhang. Dokumentet handlar därför mycket om teknik och om utrednings- och studieverksamhet, som leder fram till beslut om Stril m/60 och beslut om rgc utbyggnadsplaner, upphandling av de tekniska systemen, driftsättning, provning mm, driftstart med grundversionen, modifieringar, vidareutveckling och slutligen avveckling av alla anläggningarna. Avslutningsvis försöker jag mig på en "värdering", av hur pass väl rgc fyllde sin uppgift och funktion i Stril m/60 och i vilken grad som framtagningen av rgc bidragit till utvecklingen av teknik och metoder som har kommit till användning, inom andra delar av försvaret och inte minst bidragit till lösningar, som kommit till användning i civila tillämpningar.

Det har varit ett omfattande, men mycket intressant arbete, med att samla in och sammanställa uppgifter om rgc. Det är många saker som jag tidigare inte haft en aning om, men som nu ger perspektiv på t.ex. anskaffnings- och vidareutvecklingsverksamheten. En sak som tydligt framträder ur arkivunderlaget, är det imponerande arbete som några få visionära nyckelpersoner har genomfört och som framsynt och långsiktigt, drivit utvecklingen av Stril m/60, som en del i utvecklingen av flygstridskrafterna. Man noterar även det goda samarbetet som fanns mellan flygstab, förvaltning och industrin, i alla fall inledningsvis.

Det har varit svårt att finna rätt eller rimlig nivå för att ge en heltäckande bild av rgc. Här kommer den personliga värderingen in, om vad som är viktigt och vad som är oväsentligt. Det är också möjligt att en andra utgåva behövs, för att dels korrigera ev felaktigheter och dels komplettera vissa avsnitt, för att bilden av rgc ska bli tydlig. Jag tar tacksamt emot synpunkter, på såväl disponering, omfattning, som sakmässigt innehåll.

Språket, ordvalet och strukturen i boken är teknikerns, vilket kanske gör den något tungläst. Det finns ett antal böcker, som t ex FMV's, "Det Bevingade Verket", Tord Jöran Hallbergs, "IT Gryning" och Bjarne Darwalls, "Luftens Dirigenter" och "Myran, en hemlig anläggning går ur tiden", som på ett mer lättillgängligt sätt, beskriver olika fakta, händelser, verksamheter mm, med koppling till rgc. För egen del har jag inte kunnat undgå att imponeras av ordval, stringens och stil i de otaliga "ämbetshandlingarna" från framför allt, flygstaben, från slutet på 50-talet och långt in på 70-talet.

I arbetet med att insamla, sammanställa och faktagranska underlag, är det många som hjälpt mig, inte minst gamla arbetskamrater, fd FMV-handläggare, fd flygstabsstabspersonal och operatörer, fd medlemmar i TU Stril, medlemmar i veteranklubben Alfa, fd anställda vid Telub och CVA. Ett uppriktigt tack till alla. Jag har också som så många andra, fått värdefull hjälp av personalen vid Krigsarkivet.

Enköping våren 2012
Bengt Olofsson

2 Sammanfattande översikt 1950-2000

Behov av ett modernt stridsledningssystem

I slutet av 1950-talet hade Sverige byggt upp ett av Europas starkaste luftförsvar som omfattade sju luftvärnsregementen och elva jaktflottiljer. Därutöver fanns attack och spaningsförband. Behovet av ett modernt stridsledningssystem var uttalat och det manuella stridsledningssystemet Stril m/50 behövde successivt ersättas med ett nytt datoriserat stridsledningssystem, Stril m/60, inom större delen av landet.

Utredningar och beslutsunderlag

Tidigt under 50-talet medverkade FOA3 i arbetet med att formulera de grundläggande tankarna och principerna om spaning och stridsledning i luftförsvaret och om det framtida ledningssystemets utformning. H Larsson och N-H Lundkvist vid FOA och Flygvapnets Å Mangård, G Rapp m fl. hade omfattande kontakter med brittiska flygvapnet och olika forskningsorganisationer. Dessa kontakter hade avgörande betydelse för tillkomsten av stridsledningssystemet.

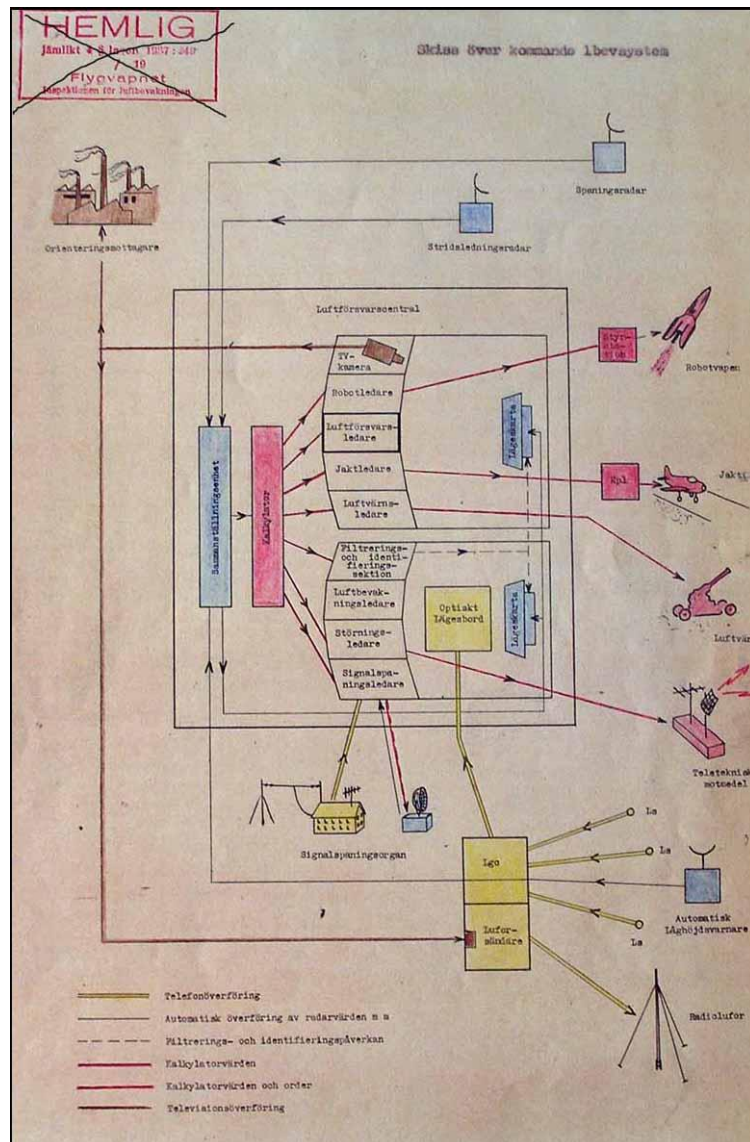
KFF beställde 1960 två datorsystem DS 9000 från Facit Elektronikindustrier och genomförde tillsammans med FOA simuleringar av olika strilfunktioner för att skapa underlag för val av teknisk systemlösning och utformning av olika Strilfunktioner.



Datorn DS 9000. (Bild från boken IT Gryning)

Kravformulering

C-U Lundgren och Gerdt Stangenberg omsatte de grundläggande tankarna i ett dokument, som kom att kallas "Kristallkulan" och där systemlösning, ekonomisk och tidsmässig planläggning för det nya systemet redovisades. Dokumentet blev underlag till ÖB 54 och beslut togs i stort enligt förslaget. Detta blev starten på uppbyggnaden av det nya stridsledningssystemet Stril m/60, som omfattade nya luftförsvarscentraler, nya radar- och radiostationer, samband och underhåll. Inledningsvis genomfördes ett stort antal utredningar, studier, prov och försök med tyngdpunkt på digital databehandling och smalbandig överföring av information.



Kristalkulan.

I Flygstaben, FS, utarbetade kn S-O Olson 1958 de operativa kraven för strilssystem m/60 och lade därmed grunden för den kommande utvecklingen och utbyggnaden. 1959 beställde KFF databehandlingsutrustning för lfc typ 1, från det engelska företaget Marconi. FS lade ner ett stort arbete på att beskriva arbetsmetodik, handhavande och operatörspositionernas utformning, som grund för konstruktionsarbetet. Detta arbete hade betydelse även för rgc.

Uppbyggnaden Stril m/60 startar

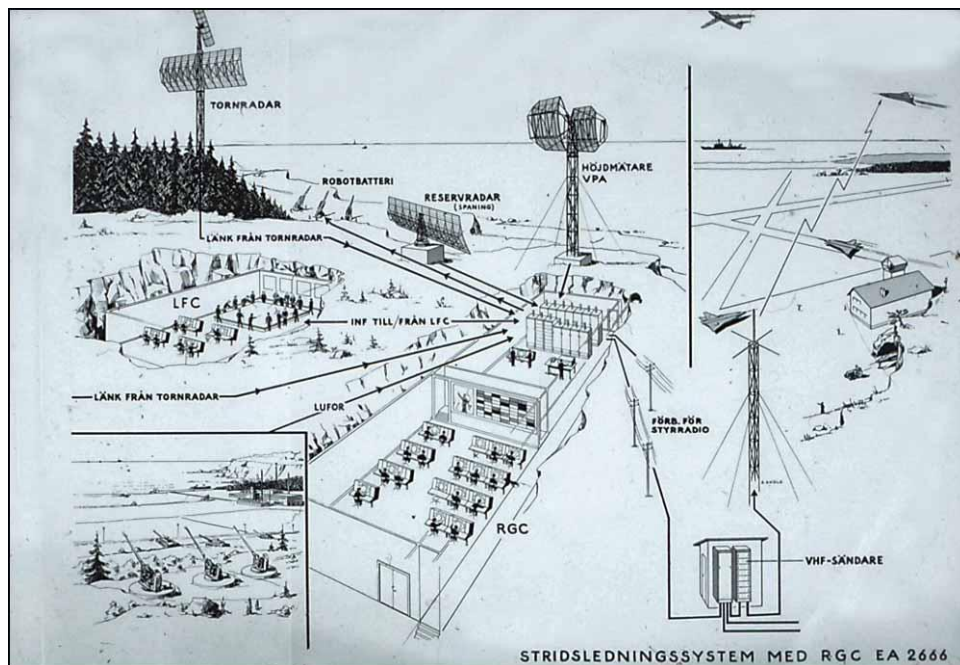
I början av 1960-talet påbörjades uppbyggnaden av Stril m/60. En särskild grupp, den s.k. LOS-gruppen, för samordning, planering och uppföljning bildades. I gruppen ingick representanter från Flygstaben, Flygförvaltningen och FOA, men även från industrin. KFF utarbetade det viktiga styrdokumentet PU Stril (Plan för utbyggnad av Strilssystem m/60), som fastlade tid- och ekonomiplaner, för alla ingående delar i Stril m/60 för de kommande fem till tio åren.

KFF tog initiativet till bildandet av fristående konsultbolag som stöd till KFF för projektering och specificering av de system som skulle upphandlas. 1959 bildades TUAB, som ett av tele-

industrin samägt konsultbolag. Några år senare bildades på motsvarande sätt TALAB. TUAB och TALAB gick 1971 samman och bildade AB Teleplan.

Två nya luftförsvarscentraler, lfc typ 1, byggdes i sektorerna O5 och S1. Uppdraget att leverera databehandlings- och presentationsutrustning till dessa lfc gick, som ovan nämnts, till Marconi, som offererat både en analog och en delvis digital systemlösning. Konkurrenten Decca hade offererat en lösning som helt byggde på analogteknik. Analoga system var i stort sett hyllbara medan digitalteknik var något relativt nytt och oprövat i dessa sammanhang. Den digitala lösningen innebar dessutom senare leverans. Valet av det digitala systemet var därför mycket framsynt och har varit avgörande för den fortsatta utvecklingen av stridslednings- och luftbevakningsfunktionen inom flygvapnet. 1965 togs den första anläggningen (lfc O5) i drift.

I Marconis offert ingick en filtercentral, LAFC, för hantering av låghöjdsinformation och för behovet av tidig förvarning av fientlig anflygning. Denna del/funktion beställdes dock inte av Marconi. Den beställdes senare av SRT, och benämndes då radargruppcentral, rgc.



Tidigt systemförslag för Rgc.

KFF beställde 1960 utrustning för volymetriska höjdmätare, VHM (tidigare VPA) som från början inte ingick i rgc. SRT vann upphandlingen av databehandlingsutrustningen i konkurrens med Marconi, Decca, Sneri och Philips. Sändare och mottagare och övrig elektronik köptes från Decca och antenn och vridbord från Sneri.

KFF svarade för ett imponerande planerings- och systemsamordningsarbete. Stril m/60 blev ett av de största realtidssystemen i Europa. Ett väl fungerande samarbete mellan FS - KFF/FMV - SRT och övriga materielleverantörer etablerades för utformning av de operativa funktionerna.

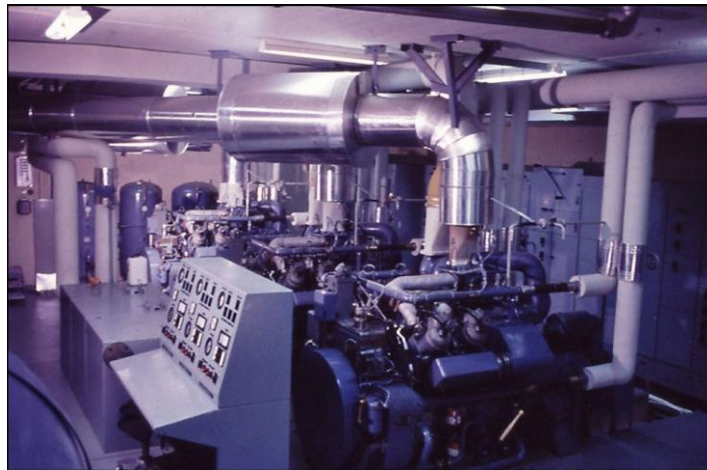
Uppbyggnad av rgc startar

1960 formulerade FS (kn S-O Olson) kraven för rgc i dokumentet ”Operativ specifikation för radargruppcentral (tidigare LAFC)” där rgc då utgjorde en del i det totala Stril 60 konceptet. KFF utarbetade en teknisk specifikation med den operativa specifikationen som grund för anbudsinfordran och sände ut anbudsinfordran för fem utrustningar till fem företag; Marconi, Decca, Philips, L-M Ericsson och SRT.

SRT vann upphandlingen bl a beroende på sin helt digitala lösning (tillkommen under förhandlingen) och erfarenheterna från de tidigare levererade m/59 indikatorsystemen till PS 08. Det fanns nog även en tyst signal att välja inhemsk industri för att skapa motvikt till de stora utländska företagen och skapa nationellt oberoende. Trots vissa betänkligheter angående val av leverantör från flygstabens sida (flygstaben förordade Marconi), tecknas avtal om leverans av elva utrustningar 1961. I anslutning här till, upphandlar KFF sju volymetriska radarhöjdmätare, radarstation och databehandlingsutrustning, att samgrupperas med rgc. Efter att avtalet tecknats påbörjar arbetet med att upphandla radio-, telefon och transmissionsutrustning.

Senare under 1961 kommer beslut om att bygga tretton rgc baserat på sektorindelning, antal luftförsvarscentraler och antalet radarstationer i resp. sektor. 1963 fick SRT en tilläggsbeställning på ytterligare två utrustningar. SRT byggde nu upp sina konstruktions- och tillverkningsresurser och startade tillverkning i Barkarby. Utifrån den tekniskt framåtblickande och omfattande radarplanen påbörjades en samplanerad uppbyggnad av radarkedjorna. Radarplanen avspeglade FS avvägning mellan lokala op-rum med begränsad stridsledningskapacitet och centraler med full ledningskapacitet för att uppnå önskad uthållighet i strilsystemet. Även utbyggnaden av sambandsresurserna samplanerades. Strilsystemets uppbyggnad fastlades i det överordnade styrdokumentet ”Utbyggnadsplan strilsystem m/60” (PU Stril m/60)

Byggnationen av berganläggningarna startade i början på 60-talet. Berganläggningarna konstruerades för att tåla en viss definierad vapenverkan och kunna klara en längre tids drift utan extra tillförsel. De hade bl a egna dieselelverk, egen vattenförsörjning och luftrening. Det ”invändiga huset” hade fyra våningsplan med förråds-, verkstads och ekonomiutrymmen och reservkraftutrustning längst ner. På plan två fanns kontors- och sovutrymmen, samt anläggningens kyl- och ventilationsutrustning, plan tre var ett kabelplan och på plan fyra fanns två rum, ett telerum för teleutrustningarna och ett operatörsrum. Till anläggningen hörde även utpunkterna B, D, G dvs. byggnader för radiolänk och radiomottagare, radar PH 39, respektive radiosändare.



Dieselelverk.

Spionen Wennerström avslöjade stora delar av luftförsvaret och detta resulterade i omfattande omplaneringar. 1964 kom beslut om nerdragning i striluppbyggnaden, endast åtta anläggningar ska byggas. SRT återköpte två utrustningar och tre omdisponerades till utbytesenheter.

Dimensionerande krav

Enligt de ursprungliga tankarna skulle rgc vara en central för insamling, målföljning och filtrering av information från låghöjdsradarstationer och rapportering av den sammanställda informationen till luftförsvarscentralen, lfc. Behovet av en reserv för lfc medförde att kraven på rgc utökades att även omfatta stridsledning och luftförsvorsorientering. Den volymetriska höjdmätaren, som först var fristående, införlivades med rgc.

Resultatet blev att rgc utformades för uppgifterna: luftbevakning, stridsledning, höjdmätning och luftförsvorsorientering samt att kunna utgöra reserv för lfc.

Rgc dimensionerades för att kunna

- ta emot information från fyra radarstationer (bredbandigt) och automatiskt följa 80 mål och rapportera 40
- automatiskt mäta höjd på 190 mål varav 150 för lfc räkning
- genomföra 24 ledningsuppdrag (tal- och datastridsledning) och leda lvr- och rbförband
- lämna luftförsvorsorienteringar

Rgc byggdes i två varianter, rgc typ 1 och rgc typ 2, som i grunden var funktionellt lika, men hade olika ledningskapacitet. Rgc typ 1 var avsedda att ingå i storsektorerna O5 och S1 som filtercentral till lfc typ 1. Rgc typ 2 fanns i typ sektorerna S2, O1 och ÖN3.

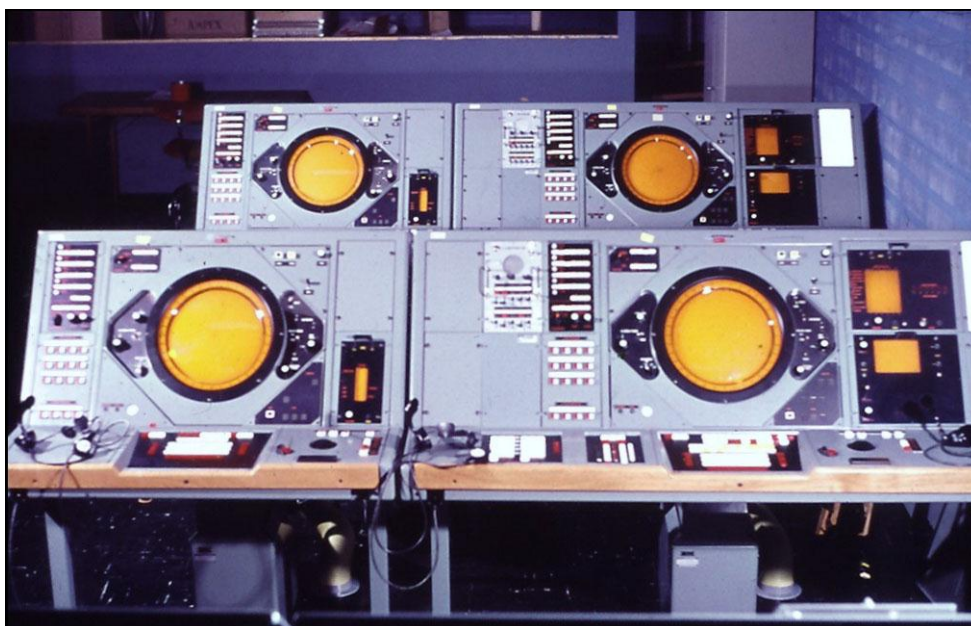
Beroende på bemanning med operativ och teknisk personal kunde rgc producera drifttid från ca 30 till 168 timmar/vecka för luftbevakning, incidentberedskap och förbandsutbildning.

Konstruktion och tillverkning

Efter beställningen startade SRT ett omfattande utvecklings- och konstruktionsarbete med en hel del tekniska svårigheter. Utvecklingsarbetet omfattade, datorer, radarkorrelatorer, avancerade höjdmättnings-, målföljnings- och stridsledningsprogram. Under perioden 1964 till 1970 installerades och driftsattes databehandlingsutrustning 205 och 239, radarhöjdmätaren PH 39, radiostationerna Fmr 7, RK 02, telefon och transmissionsutrustningar, videolänkar för bredbandsanslutning av radarstationer i de åtta rgc:na under stort hemlighetsmakeri. Radarstationer (PS 15 och PS 66) och styrradioanläggningar (Fmr 10) integrerades. Tal- och dataförbindelser upprättades i Televerkets nät och i FFRL. Det interna sambandet levererades av LME och var likt det system, som levererades till lfc. I stort höll leverantörerna de överenskomna tidplanerna.



Delar av databehandlingsutrustningen.



Del av presentationsutrustningen, manöverbord i OP-rum.



Radarstationerna PH 39 och PS 15.

Personal och utbildning

I samband med beställningarna upprättade KFF Underhållsavdelning personal- och utbildningsplaner för driftsbemanningarna. Personal började anställas mot planerat drifttidsuttag. Flygvapnets radarskola, FRAS, byggde upp sina lärarresurser och påbörjade en mycket omfattande utbildning av både civila tekniker och operatörer. Underhållsavdelningen utarbetade styrdokument, underhållsplaner, föreskrifter (motsv.) och anskaffade de nödvändiga underhållsresurserna i form av instrument, verktyg, reservmateriel och skapade förutsättningar för att personalen skulle kunna sköta denna systemteknisk mycket komplicerade anläggning. Resurser vid huvudverkstäderna och de regionala verkstäderna byggdes också upp.

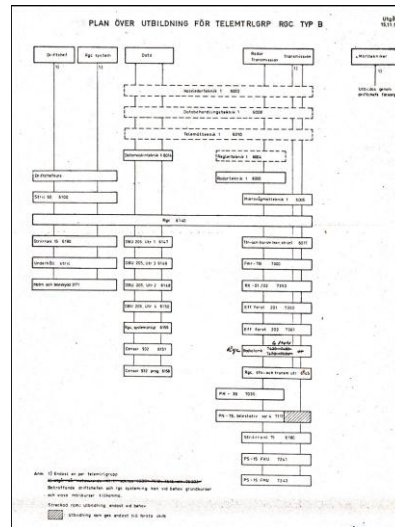
Allteftersom den tekniska personalens erfarenheter ökades och utrustningarna blev driftsäkrare minskade personalbehovet i driftsbemanningarna, från ursprungliga sju man, till två.

PERSONALBEHOVSPLAN FÖR TELEMTLRGRP RGC Utgåva 2 15-11-69

Operativ drifttid/vecka (fredsdrift)	Anläggningstyp	PERSONALBEHOV						Svårigheter
		Driftsystem A23	Par. 13 AZ1	Data MA17	Radarsystem MA17	Transmission MA17	Reservdelar MA17 2)	
Beredningsstolning ingår operativ drift	A	1	1	1	1		3	
	B	1	1	1	1		3	
	C	1	1	1	1		3	
	D	1	1	1	1		3	
Ca 30 km	A	1	1	2	1	1	1	
	B	1	1	2	1	2	1	
	C	1	1	1	1	1	1	
	D	1	1	2	1	1	1	
Ca 60 km	A	1	1	4	2	2	1	
	B	1	1	4	2	2	1	
	C	1	1	2	2	1	1	
	D	1	1	4	2	1	1	
Ca 105 km	A	1	1	6	3	3	1	
	B	1	1	6	3	4	1	
	C	1	1	3	3	1	1	
	D	1	1	8	3	1	1	
Ca 145 km 3)	A	1	1	8	4	4	1	
	B	1	1	8	4	5	1	
	C	1	1	4	4	1	1	
	D	1	1	8	4	1	1	
Ca 188 km 3)	A	1	1	10	5	5	1	
	B	1	1	10	5	6	1	
	C	1	1	5	5	1	1	
	D	1	1	10	5	1	1	

Anm. 1) Högst lag 17
 2) En tjänst MA 17/anslag utbyts mot A 19 för loggar
 3) Anställningsform, lönegrad (A13-A17) under utbildning
 4) Förutsätter vissa tider med minskat driftsuttag

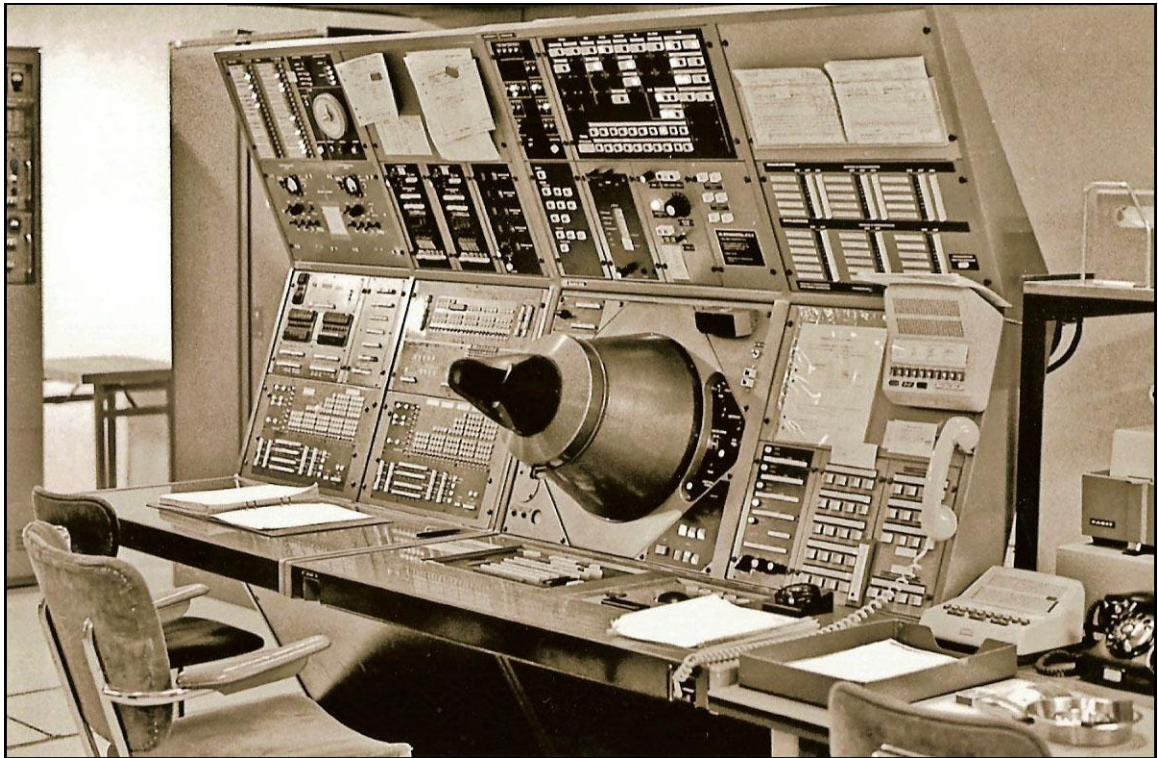
Fotostöd P-Mv-P-UD



Dokument som reglerade personal- och utbildningsbehov.

Teknisk övervakning

Från Tvak-positionen övervakades och styrdes all telemateriel i anläggningen, inklusive de anslutna radarstationerna. Driftsuppgifterna för "TVAK" övergick successivt från apparatinriktad till funktions- och systeminriktad verksamhet.



Position för teknisk övervakning. Tvak bordet.

Leveranskontroll och omtag

1967 genomfördes teknisk leveranskontroll, av de första anläggningarna och TU Stril (taktisk utprovning Stril) kontrollerade de operativa funktionerna. Leveranserna från SRT underkändes av CFV, främst pga den dåliga driftsäkerheten. Beslutet väckte stor uppståndelse. Störningar i datorutrustningarna och vissa kombinationer av inmatningar (knapptryckningar) orsakade programurspårningar, som medförde irriterande avbrott i den operativa verksamheten.

KFF konstaterade efter leveranskontrollen att man inte kunnat förutse alla svårigheter med den nya tekniken och beställde utökning av databehandlingssystemet, både tekniskt och funktionellt. SRT utvecklade en ny dator, Censor 932. Huvuddelen av alla program flyttades över från den gamla datorn Censor 220 till Censor 932, samtidigt som rättningar och förbättringar infördes i framför allt målföljnings-, stridsledningsfunktionerna. Simulerings- och registreringsfunktioner infördes, som möjliggjorde effektivare kontroller, men även förbättrade utbildningsmöjligheterna. Omfattande utprovningsaktiviteter startades för att skapa vetskap om sensorers och funktioners egenskaper.

Ny teknik, Smalbandig överföring av radarinformation, SBÖ

I slutet på 70-talet utvecklades teknik för smalbandig överföring av radarinformation, SBÖ. I början på 80-talet infördes utrustning för spridning av SBÖ-informationen i sambandsnätet, SBÖ-dataspridning. Detta medförde att de underhållsmässigt kostsamma bredbandslänkarna (videolänkarna) kunde avvecklas. Stor flexibilitet uppnåddes i val av radarstationer, vid planering av incidentberedskap och förbandsutbildning. Införandet av SBÖ är det stora lyftet för Stril i allmänhet och rgc i synnerhet. I början fanns visst motstånd hos operatörerna mot den ”digitala plotten”, men det försvann efterhand. Utprovningens verksamheten visade att specificerade data och egenskaper innehölls.

Ett väl fungerande samband utgjorde grunden för Strilsystemet. Arbetet med att regelmässigt kontrollera alla trådförbindelsernas egenskaper påbörjades.

Vidareutveckling av bl. a målföljning och stridsledning av JA 37

En noggrann målföljning av både mål och jakt var en förutsättning för ett lyckat ledningsuppdrag. Den automatiska målföljningsfunktionen var inledningsvis inte tillräckligt bra. SRT genomförde i samarbete med TU Stril ett stort utvecklings- och utprovningsarbete under de kommande åren. Höjdmätningfunktionen med PH 39 förbättrades, dock inte på motsvarande sätt. Jaktstridsledningen förbättrades funktionellt och handhavandemässigt. ASP-funktionen utprovades, men användes inte, i den fredsmässiga verksamheten. Ledningsfunktionen för Rb 68, togs bort i samband med att Rb 68-systemet avvecklades. Lvr 67-funktionen blev kvar i södra och mellersta Sverige.

För att göra stridsledningen mindre beroende av och känslig för störningar i målföljningen utvecklades för JA 37 under slutet på 70-talet den s.k. geografiska stridsledningen med utpekning av målet i absoluta koordinater samt effektivare utnyttjande av JA 37 interna datorkapacitet och kraftfulla presentationssystem. Denna stridsledningsfunktion utvecklades vid provcentral Stril, PC Stril (i O1N) i samverkan mellan flygvapnets taktiska utprovningsorganisationer TU 37 och TU Stril, FMV's systemsektion och tillverkarna SAAB och SRT. Den nya funktionen infördes i rgc och JA 37 i början på 80-talet. Under senare delen av 80-talet tillkom funktionalitet för överföring av sekundärinformation till JA 37-förbanden, som i tillsammans med flygplanets högpresterande radar- siktes- och presentationssystem, ytterligare förbättrade förbandens förmåga till taktiskt uppträdande. Jaktlänken gav förutsättningar för ett förbättrat förbandsuppträdande.

Livstidsproblematiken

I slutet på 80-talet konstaterade man att det skulle bli problem med att vidmakthålla datautrustningarna, bl av brist på reservdelar och att ett stort antal tekniker snart skulle komma att uppnå sin pensionsålder. Möjligheterna att anställa och nyutbilda teknisk personal bedömdes inte som ekonomiskt realistiska. FS beslutade då att avveckla alla typ 1-anläggningarna i början på 90-talet och inriktade sig på att hålla liv i och utveckla de kvarvarande tre typ-2-anläggningarna i stället. Dessa tre försågs med nya datorer och reservfunktioner för ökad driftsäkerhet samtidigt som funktionerna strilradarledning, SRL, och förbättrad automatisk störpejling, ASP etapp 2, togs i bruk. Dessutom infördes funktioner för flygtrafikledning, luftlägesorientering och lv- och lvrledning.

Avveckling

I slutet på 90-talet, avvecklades de tre siste rgc:na, när StriC och JAS 39 kommit i drift. Kvarvarande personal överfördes till andra strilanläggningar/förband. Bergrummen tömdes på all utrustning och inslagen fylldes igen, byggnaderna vid utpunkterna revs och allt återställdes i ursprungligt skick. Huvuddelen av alla utrustningar skrotades.



Demontering av Tråjal-plats.

Analys av produktionsresultat och måluppfyllelse

Rgc var i operativ drift från slutet på 60-talet och fram till år 2000, ca 30 år. Sammantaget producerades i storleksordningen 20 000 till 30 000 drifttimmar per år för incidentberedskap och förbandsutbildning. Vid typ 2-rgc:na genomfördes över 1000 stridsledningsuppdrag per år och vid rgc typ 1 något färre.

Den maximala (tekniska) målföljningskapaciteten (antal samtidigt följda mål) blev den förväntade, men den maximala stridsledningskapaciteten (antal samtidiga ledningsuppdrag) var lägre än önskat. Den praktiska kapaciteten blev dock betydligt lägre beroende på förmågan hos målobservatörer och radarjaktledare. Den volymetriska höjdmätaren förbättrade sektorns höjdmätningsskapacitet avsevärt, men noggrannheten i höjdmätningen var inte tillfredsställande. Rgc som filtercentral fungerade väl ihop med rrvak-funktion i lfc.

Rgc fyllde väl sin plats i strilsystemet och samverkan med andra strilanläggningar och förband (lfc, rrgc/t, radarstationer, baser m fl) fungerade bra enligt samstämmiga uppgifter från operatörer. När den automatiska datastridsledningen, med enbart styrdatasändning (ingen talkom-

munikation mellan rrjal och ff), visades upp i början på 70-talet var den unik och väckte berättigat uppseende i flertalet flygvapen. Rgc blev en omvitnat ”bra och lättarbetad” arbetsplats. Bortsett från de initiala driftsäkerhetsproblemen fungerade den operativa verksamheten i rgc bra, främst tack vare den mycket omfattande taktiska- och tekniska utprovningssamheten, samt den noggranna systemkontrollverksamhet som föregick drifttagning av nya utrustningar och funktioner.

Rgc totala driftsäkerhet eller tillförlitlighet – den operativa tillgängligheten - förbättrades kontinuerligt, dels som ett resultat av driftsäkerhetsuppföljning (DIDAS Mark) och dels beroende på den gedigna utbildningen, på både system-, funktions- och materielnivå, som flygvapnets skolor levererade.

El-, vvs- och reservkraftfunktionerna fungerade väl och utan oplanerade avbrott. Personalomsättningen av både teleteknisk och maskinteknisk personal var låg.

Utvecklingsstrategi och spinn-off

Under i stort hela Stril m/60-tiden pågick ett ständigt arbete med utveckling och förbättring av de operativa funktionerna. Det var framför allt gruppen TU Stril som förtjänstfullt drev utvecklings- och den taktiska utprovningssamheten framåt. Utan insatserna från denna grupp hade rgc inte nått den höga funktionaliteten och blivit den viktiga komponenten i Stril m/60 som den bevisligen blev. En annan viktig faktor för utvecklingssamheten var FMV strategi att med tilläggsbeställningar långsiktigt säkerställa/bevara den nödvändiga kompetensen hos system- och materielleverantörerna.

Den omfattande funktionella utveckling som genomfördes i rgc, speciellt för stridsledning och målföljning, kom även andra strilanläggningar (lfc, rrgc/t) direkt till godo och togs tillvara i bl a ”Strilsystem m/90”.

Arbetsättet i funktionsutvecklingssamheten, med ett nära och kontinuerligt samarbete mellan kravställare (FS) – beställare/tekniksamordnare (KFF/FMV) – tillverkare (SRT) - slutanvändare (representerad av TU Stril), resulterade i kreativa lösningar och framför allt väl fungerande funktioner när de togs i bruk ute på förbanden. Ekonomiska begränsningar påverkade naturligtvis slutprodukten. Detta arbetssätt användes framgångsrikt även inom andra områden, t.ex. hos Luftfartsverket, vid utveckling av flygtrafikledningssystem.

Hos SRT lade framtagningen av datautrustningen till rgc grunden för och möjligheten till vidareutveckling av bl a flygtrafikledningssystem och andra ledningssystem, med försäljning till både svenska och utländska kunder. Utveckling av datorsystem 900 (bla C 932), terminalsystem (Alfaskop) och inte minst uppbyggnaden av en inhemsk datorindustri är spinn-off effekter, som kom det civila samhället till godo och som sannolikt balanserade anskaffningskostnaderna. Även den framarbetade metoden för utprovning kom andra delar av försvaret tillgodo och viss utvecklad provutrustning tillverkades och såldes till utländska luftfartsmyndigheter.

De viktiga stegen

De stora och betydelsefulla utvecklingsstegen för rgc blev, införandet av

- datastridsledning och styrdatasändning

- smalbandsöverföring av radarinformation, i kombination med nätspridningsfunktionen, som möjliggjorde stor flexibilitet, koncentration av verksamhet, ökad operativ tillgänglighet och minskade incidentberedskapskostnader
- stridsledning av JA37, med målutpekning i absoluta koordinater, som medförde säkrare styrkursberäkningar och bättre utnyttjande av flygplanets avancerade radar, siktes och avionikutrustning och därmed ökad sannolikhet för effektiv vapeninsats
- strilradarledning, som gav information och förutsättningar för bättre uthållighet hos strilsystemet vid anfall, där störflygplan ingick i anfallsförbandet

En avslutande kommentar

Rgc var i drift i mer än 30 år och var en omvittnat bra ledningscentral i Stril m/60. Vid en tillbakablick i arkiven kan man konstatera att det var en ett fåtal personer på stabs- och förvaltningsnivå som genom ett omfattande och framsynt arbete – ofta i nära samarbete med industrin – styrt utformningen av rgc och säkerställt de tekniska möjligheterna till den nödvändiga funktionella vidareutveckling.

Av allt detta finns dock inte mycket bevarat, bortsett från de erfarenheter och idéer, som förts över till nästa generations ledningssystem.

3 Använda förkortningar

Förkortning	Alternativt skrivsätt	Uttydning	Kommentar
ASP		Automatisk störpejling	
C 120	Censor 120	Dator modell 120	
C 220	Censor 220	Dator modell 120	
C 932	Censor 932	Dator modell 932	
CVA		Centrala verkstaden i Arboga	
DBU 205		Databehandlingsutrustning 205	Ingår i rgc
DBU 239		Databehandlingsutrustning 239	Ingår i rgc
DECCA	Decca	Decca Radar Ltd	Engelskt företag
DIDAS		Driftdatauppföljningssystem	
DS 9000		Dator	Facit Elektronikindustrier
FFRL		Försvarets fasta radiolänknät	
FHT		Försvarets Historiska Telesamlingar	Organisation i Försvaret
Fmr 10		Radiostation modell 10	
Fmr 7	FMR 7	Markradiostation	
FMV		Försvarets Materielverk	
FOA		Försvarets Forskningsanstalt	Numera FOI
FRAS		Flygvapnets Radarskola vid F2	
FS		Försvarsstaben	
JA 37		Flygplan 37 Jakt Attackversion	
Jaktlänk		Kommunikationssystem för överföring av information mellan flygplan	
JAS 39		Flygplan 39	
KFF	FF	Kungliga Flygförvaltningen	
LAFC		Low Altitude Filter Central	Låghöjdsfiltercentral (mots rgc)
LFC	lfc typ 1	Luftförsvarscentral	
lfc O5		Luftförsvarscentral i sektor Ost	
Lfv	LFV	Luftfartsverket	
LOS		Luftbevakning och stridsledning	Organisation i KFF/FMV
Lvrb		Luftvärnsrobotsystem	
Marconi	MWT	Marconi Wireless Telegraf Company Ltd	Engelskt företag
OIN		Rgc i sektor ost	
Op-rum		Operationsrum eller taktikrum	Rum i stridsledningscentraler motsv
PC Stril		Provcentral Stil	Utprovningcentral
PH 39		Radarstation för höjdmätning	
PS 15		Radarstation modell 15	
PS 66		Radarstation modell 66	

PU Stril		Plan för utbyggnad av Strilsystemet	
Rb 67		Robotsystem 67	Lvrb
Rb 68		Robotsystem 68	
Rgc	rrgc	Radargruppcentral	
RK 02		Markradiostation	
RRGC/F		Radargruppcentral i berganläggning	
RRGC/T		Transportabel radargruppcentral	
RRVAK	Rrvak	Radarövervakning/övervakare	Befattningshavare i lfc
SBÖ		Smalbandig överföring av radarinformation	Teknisk överföringsmetod
Sektor O5		Luftförvarssektor Ost	
SRL	srl	Strilradarledning	
SRT		Standard Radio och Telefon AB	
StriC		Stridsledningscentral	
Stril m/59		Strids- och luftbevakningssystem modell 59	
Stril m/60		Strids- och luftbevakningssystem modell 60	
Talab	TALAB	Teleindustrins anläggningsplanering AB	Konsultföretag
Teleplan			Konsultföretag
Telub	TELUB	Teleindustrins Underhållsbolag	
TU 37		Taktisk Utprovning flygplan 37	Organisation i Flygvapnet
TU Stril		Taktisk Utprovning Stril	
TUAB		Teletredningar AB	Konsultföretag
VPA		Volymetrisk höjdmätare	Tidig benämning. Ersatt med VHM
VHM		Volymetrisk höjdmätare	
ÖB 54		Försvarsutredning 1954	