

Luftvärnsrobotsystem 68

Det kalla krigets mest exklusiva vapensystem i Sverige

Text: Dag N H Malmström med bilder från www.skogsborg.se

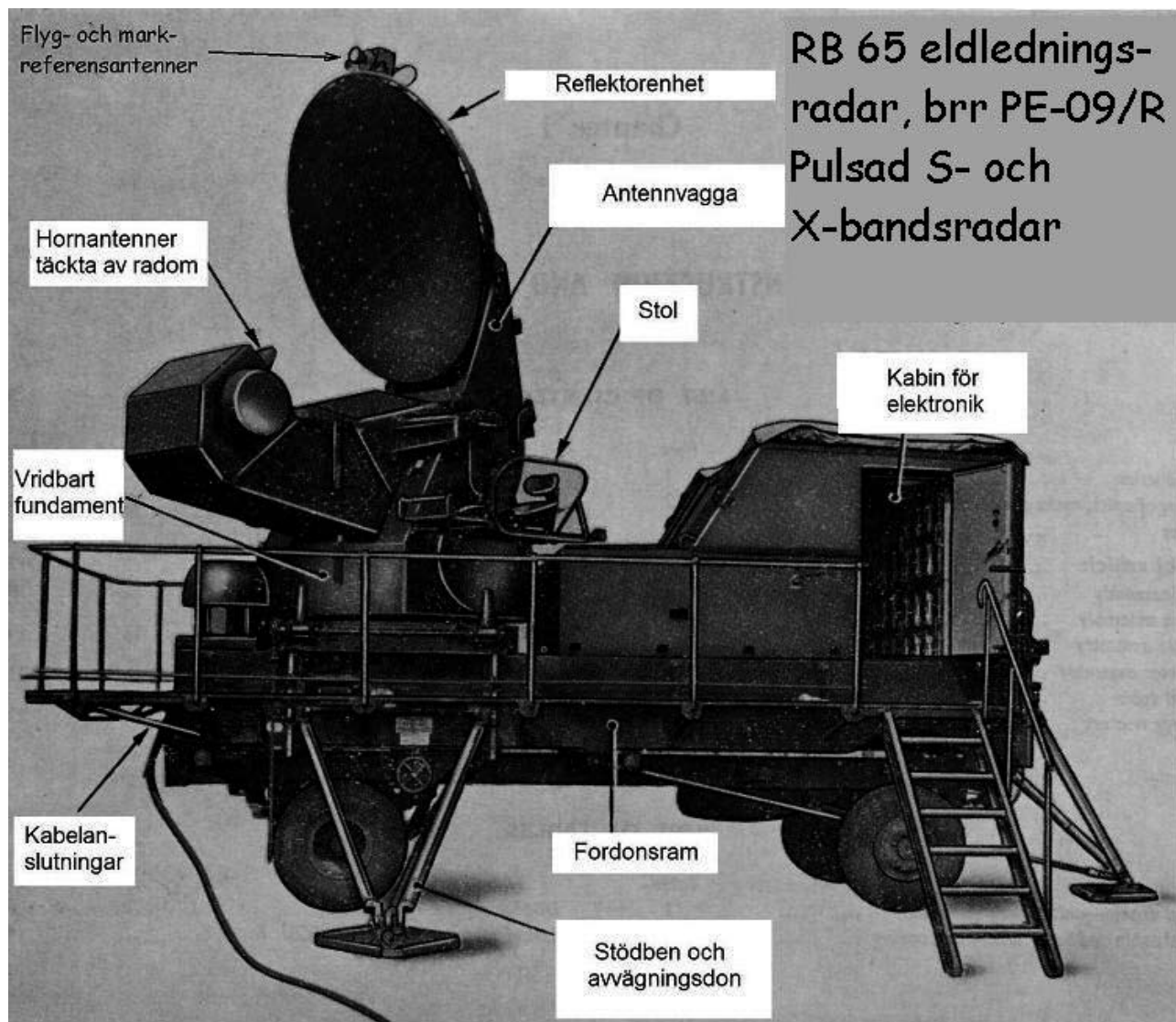


Bild 1. RB 65 eldledningsradar, brr PE-09/R (TIR Sting Ray type 83). Pulsradar på både S- och X-bandet. Spaning, målfångning och initial målföljning på S-bandet. Målfångning och målföljning samt robotstyrning på X-bandet.

I november 1957 gav ÖB direktiv om att försöksverksamhet med luftvärnsrobotförband skulle startas med robotar som anskaffades utifrån. Direktiven ledde fram till beslut om inköp av Bloodhound 1 från Storbritannien.

Under 1957/58 studerade Ast, FS, KATF och KFF möjligheterna att gemensamt anskaffa ett system. Efter segdragna diskussioner kom man på hösten 1958 fram

till att ett för armén och flygvapnet gemensamt försöksystem skulle anskaffas.

Efter inventering av befintliga system på världsmarknaden fastnade man för det av RAF införskaffade luftvärnsrobotsystemet "Bloodhound Mk I" (RB 65 även RB 365). Leverantörer var ett, av Bristol Aircraft Ltd (BAL), lett konsortium av engelska och svenska industrier.

>

— RB 68 Bloodhound Mk II

RB 65 (365)	RB 68
<p>Tidsperiod 1959-10-01–1963-09-30, Lv 3 och F 2.</p>	<p>1963-07-01–1978-06-30, FV</p>
<p>Anskaffad materiel <i>Eldledningscentral</i> (motsvarande 1,5 st.) LCP (Launch Control Post), 1 st. komplett vid Lv 3 i en byggnad och 1 st. ej komplett vid F 2 i en byggnad</p> <p><i>Eldledningsradar</i> (3 st. släpfordon, se bild 1) TIR (Target Illuminating Radar) Sting Ray type 83, hos oss benämnd Belysningsradar (brr) PE-09/R. 2 st. vid Lv 3 och 1 st. vid F 2. Pulsradar med S- och X-bands magnetroner och därmed avståndsföljning. Pulseffekt på S-bandet ca 1000 kW och X-bandet ca 750 kW.</p> <p><i>Lavetter</i> (9 st.) Launchers inklusive Launcher Plant Assembly (LPA) 8 st. vid Lv 3 och 1 st. vid F 2 Elevation 45 grader, laddläge 0 grader. Mekanik med vajrar och elmotor för elevering.</p> <p><i>Robotar</i> (13 st.) Missiles inklusive Boost Rocket Motor 12 st. vid Lv 3 och 1 st. vid F 2.</p> <p><i>Hanterings- och verkstadsutrustning samt robotverkstad i byggnad vid Lv 3.</i></p> <p><i>Kostnad</i> Materielen beställdes från Bristol Aircraft Ltd (som huvudleverantör för det brittiska konsortiet) i oktober 1958 till en kostnad på ca 30 MSEK (motsvarande februari 2008 331 MSEK).</p>	<p><i>Eldledningscentral</i> (12 st. släpfordon) LCP (Launch Control Post), hos oss benämnd Robotgruppcentral (rbgc).</p> <p><i>Eldledningsradar</i> (12 st. släpfordon, se bild 3) TIR (Target Illuminating Radar) Firelight type 86, hos oss benämnd Belysningsradar (brr) PE-44/R. Dopplerradar med X-bands högeffektklystron och därmed hastighetsföljning. Kontinuerlig uteffekt mer än 3 kW.</p> <p><i>Lavetter</i> (48 st.) Launchers: Nyutvecklad med integrerad enhet för kylluft m.m. Elevation 34 grader, laddläge 0 grader. Hydraulisk elevering.</p> <p>Robotar (96 st. samt 10 st. TM-förberedda för kontrollskjutning) Missiles inklusive Boost Rocket Motor</p> <p><i>Kabelsatser</i> (16 st, totalt 144 km). Hanterings- och verkstadsutrustning samt robotverkstad vid F 8 och CVA, 1966 flyttad till TELUB, Växjö.</p> <p><i>Radiolänk 21</i> (12 st. släpfordon), senare utbytt mot radiolänkbil 381 med rl 23 (12 st.).</p> <p><i>Robotlastbilar</i> 809, 810 (108 st.). Rblb 810 var försedd med vinsch, i övrigt som 809. Totalt 360 fordon av olika slag (bilar, släp, mc osv.)</p> <p><i>Simulatorer</i> (2 st.) vid F 8</p> <p><i>Kostnad</i> Materielen beställdes från Bristol Aircraft Corp (som huvudleverantör för det brittiska konsortiet) i oktober 1961 till en kostnad på ca 300 MSEK (motsvarande februari 2008 3111 MSEK). Inom landet uppgick best till ca 400 MSEK (fordon, länk, grplatser osv.)</p>
<p>Gruppering Endast fast gruppering såväl i Sverige som utomlands. I Sverige ett försöksförband med 8 fasta lavettplatser vid Lv 3, Norrtälje (se bild 2)</p>	<p>I Sverige endast rörliga förband, 12 st. lvrkomp 68/R. Utomlands endast fasta förband med möjligheter till flygtransport av vissa enheter.</p>
<p>Spaning Pulsradar PE-09/R, brr, invisades av en extern spaningsradar via radiolänk genom en försöksutrustning med Stril 60-standard placerad på F 2. Startade målfångning genom att avsöka målområdet med S-bandsdelen och vid övergång till målföljning växla till X-bandet. Eftersom det var en pulsradar tillämpades avståndsläsning, men målet följdes även i sida och höjd. Förmåga till begränsad egen spaning fanns.</p>	<p>Dopplerradar PE-44/R invisades med måldata via radiolänk från Stril 60. Startade målfångning genom att avsöka målområdet på X-bandet. Eftersom det var en dopplerradar tillämpades hastighetsläsning, men målet följdes även i sida och höjd samt i avstånd genom FMCW-tekniken. Förmåga till begränsad egen sektorspaning fanns.</p>

RB 65 (365)**RB 68****Eldledning**

När brr belyste målet reflekterades den pulsade X-bandssignalen både till brr och robotens halvaktiva målsökare. Även en X-bands flygrefenssignal sändes från brr till robotens bakre antenn. Dessa båda signaler och dess innehållande pulser blandades på ett sådant sätt i robotens målsökare att låsning och aktiv följning med hjälp av tidsluckor kunde ske.

Genom en snedställd roterande dipol erhöles felsignaler i sida och höjd, vilka omvandlades till rodersignaler och styrde roboten mot beräknad framförpunkt, efter startfasens slut, enligt principen för syftbäring i både sida och höjd. Det fanns bara ett flygprogram, direktanfall.

Roboten hade fast stabilisator och rörliga vingar och manövrerade genom att vrida dem. Robotens styrdes genom en metod i vilken vingarna vrids åt motsatt håll så att roboten rollar, varefter de ställs in så att roboten svänger runt sin tippaxel. Det betyder att den information som målsökaren inhämtar måste översättas till två manöverorder, dels en rollorder och dels en tipporder. För att hålla ner vikten kunde roboten bara tippa åt ett håll, dvs. för att stiga måste roboten först rolla 180 grader.

Målsökaren låste på målet innan avfyring och kontrollerade även att målsignalen var tillräckligt stark, som ett villkor i avfyringssekvensen. Zonröret armerades ca 150 m från målet.

Lavetten inriktades i sida så att den pekade på målet.

När roboten laddades på lavett avstämde MF-förstärkaren i bakre radarmottagaren till aktuell brr, så att målsökaren skulle utsluta signaler från andra radarstationer.

Passiv följning mot bredbandig brusstörning kunde ske.

Möjlighet till kortvarig minnesföljning i avstånd fanns såväl i robotens målsökare som i brr.

Såväl brr som robot var känslig för remsor, mark- och sjöklotter. Allt igenom ett analogt eldledningssystem.

När brr belyste målet reflekterades den kontinuerliga X-bandssignalen (CW) både till brr och robotens halvaktiva målsökare. Även en X-bands flygreferenssignal sändes från brr till robotens bakre antenn. X-bandet var frekvensmodulerat (FM) med för varje brr helt unik frekvens (ca 32 Hz), härav benämningen FMCW. Denna signal (ca 32 Hz) användes dels som identifieringssignal, så att tillhörande robotar följde det mål som egen brr belyste, dels för avståndsmätning (se bild 4). De problem med överlåsning på annan brr, som kunde finnas med RB 65, existerade inte med RB 68.

För att få så lång flygsträcka som möjligt valde datorn i rbgc ett optimalt flygprogram bland flera, så att roboten under anflygning styrde enligt principen syftbäring i sida och enligt på marken vald bana i höjd. I slutfasen användes syftbäring både i sida och höjd. Efter startfasen kunde operatören och/eller datorn i rbgc sända diskreta kommandon via radarn till roboten och dess målsökare. Exempel på sådana var när operatören behövde uppdatera dopplermemnet, eller tillfälligt koppla in det för att förhindra en svepstörning att påverka mållåsningen. Slutfasen initierades ca 25 s innan beräknad träff genom att datorn sände ett kommando till roboten. Då kopplades full syftbäringsstyrning in m m.

Lavettens sidvinkel, roboten med valt flygprogram och målsökaren med beräknad dopplersignal ställdes in innan avfyring, så att antenn och dopplergrund pekade på målet efter startfasens slut.

Passiv följning mot olika störformer kunde ske.

Avancerad blindföljning för brr fanns utöver olika minnesföljning i brr och målsökaren. T.ex. innebar detta att om målet försökte utnyttja en noll-dopplergenomgång för att haka av brr eller robot, så var detta bara önsketänkande från en flygförare.

Såväl brr som robot var näst intill okänsliga för remsor, mark- och sjöklotter.

Införandet av datorn ARGUS 200 i rbgc, med eldledningsspecifika digitala funktioner, innebar ett mycket stort lyft för alla beräkningar (Stril/brr/lav/rb). I övrigt var systemet analogt.

Räckvidd

Större än 110 km, max flygsträcka ca 140 km.

Större än 185 km, max flygsträcka ca 240 km.

Höjdtäckning

Större än 15 km, rammotorns utsläckning på ca 18 km höjd. Mindre än 3 km, dock ej i bakgrundsklotter

Större än 20 km, rammotorns utsläckning på ca 24 km höjd. Mindre än 300 m över land och mindre än 50 m över hav.

Fart

Startfasen: 4 st. krutraketer med dragkraft 10 800 kp/st. och brinntid 2,3 s accelererar roboten till 1,8 mach på mindre än 2 s.

Startfasen i princip som RB 65.

Efter startfasen: 2 st. fotogendrivna ramjetmotorer (Thor 101) mach 1,8-2,5, marschfart ca M 2,2. När Bloodhound klättrade iväg utvecklade de två Thor motorerna ca 35 000 hästkrafter, dvs. lika mycket som Concorde gjorde under starten.

Efter startfasen 2 st. ramjetmotorer (Thor 201) M 22-32, marschfart M 2,7. Tanken bakom den förbättrade ramjetmotorn (Improved Thor Engine) var att öka dragkraften med 20 procent, fördubbla flygsträckan, ge högre marsch- och maxfart samt utsläckning först vid klart högre höjd, allt till marginellt större medförd bränslemängd.

Personal

Fast anställda ca 70 under ca 3 år

Fast anställda ca 360 och ca 1750 vpl m.fl. under ca 15 år

RB 65 grp på Lv 3 med 8 lav, 2 brrr och rbgc

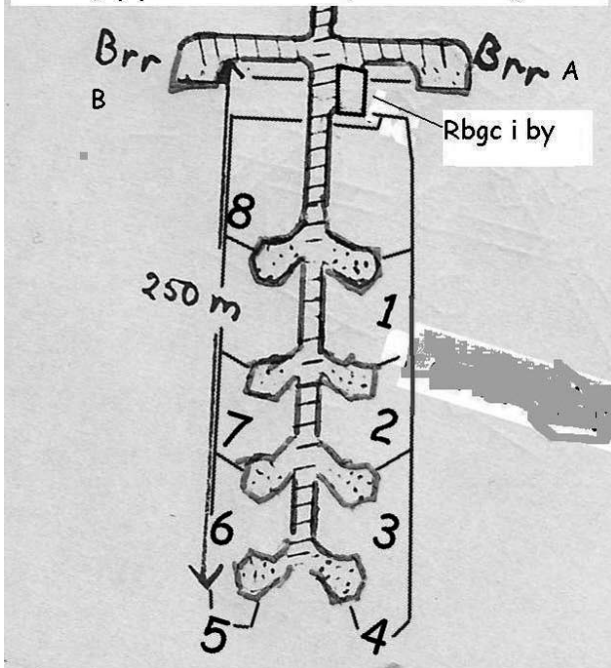


Bild 2 RB 65 gruppering på Lv 3. Den fasta grupperingen av försökssystemet omfattade åtta lavettplattor, två belysningsradar och en robotgruppcentral inrymd i en byggnad (rbgc). Systemet kunde följa 4 mål inom S-bandets lobbredd (2 mål per brrr) samt styra robotar mot två olika mål, på X-bandet.

I oktober 1958 tecknades kontrakt med en livstidskostnad av 30 MSEK. Köpet omfattade en dubbel eldenhet som grupperades på Lv 3 i Norrtälje samt en reducerad eldenhet och viss stridsledningsutrustning som grupperades på F 2 i Hägernäs. Försöksverksamheten genomfördes gemensamt av armén och flygvapnet. Försöken kom igång under 1960 och var i huvudsak avslutade under 1962.

Målsättningen var tvåfaldig:

1. Armén skulle vid Lv 3 i Norrtälje skaffa sig erfarenhet av att hantera en begränsad eldenhet och en lokal robotverkstad,
2. Flygvapnet skulle vid F 2 i Hägernäs studera en prototyp till en luftförsvarenhet (Lfc typ 1) samt digital dataöverföring till/från eldenheten vid Lv 3 och en mindre eldenhet vid F 2.



Bild 3. RB 68 eldledningsradar, brrr PE-44/R (TIR Firelight type 86). FMCV-radar.

Leveranserna började 1959/60 och följdes av leveranskontroll (commissioning), av de fasta anläggningarna vid Lv 3 och F 2, i samarbete mel-

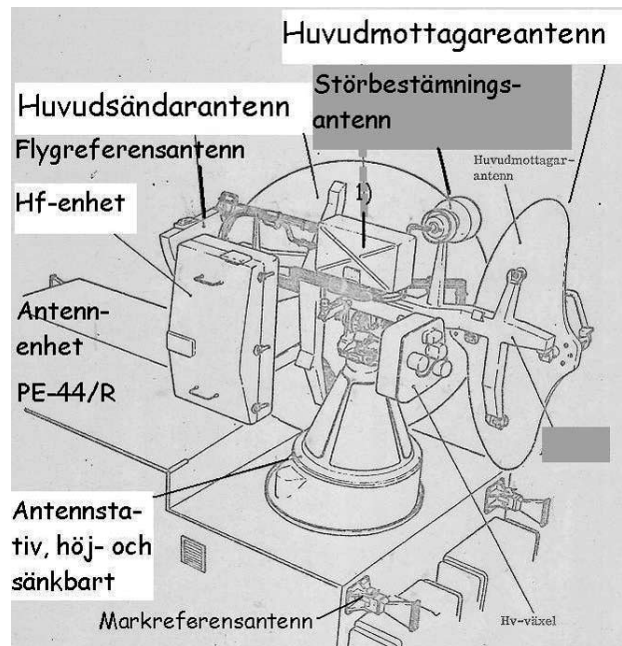


Bild 4. RB 68 brrr PE-44/R antennenhet. Förutom sändare- och mottagareantenn samt störbestämningsantenn fanns där även flyg- och markreferensantenner. Vid 1) på bilden finns en flygreferensantenn. Uppgiften var att förse flygreferenssignalen med olika modulationer för olika kommando till roboten liksom identifieringssignal så att roboten inte läste över till annan brrr som belyste målet.

lan de engelska leverantörerna samt KFF, CVA, armén och flygvapnet.

Efter slutgodkännande genomfördes 1961/62 systemutprovning (teknisk/taktisk) i svensk regi. Många för framtiden värdefulla erfarenheter gjordes av alla inblandade instanser.

Eftersom KATF redan 1960 beställt RB 67 (HAWK) från USA och KFF 1961 beställt RB 68 (Bloodhound Mk II) kom man under våren 1962 fram till att personalresurserna inte räckte till att parallellt med dessa tunga anskaffningar driva RB 65 som ett operativt system. Det beslöts därför att försökssystemet (RB 65) skulle läggas ner och materielen disponeras på annat sätt.

Så gjordes t.ex. robotarna om till övningsrobotar (hanteringsattraper) till RB 68. Radarstationerna (PE-09/R) blev mätadarar vid robotförsöksplatserna Karlsborg (RFK) och Vidsel (RFN). Lfc- och dataöverföringsutrustningen på F 2 fick stå kvar för utbildning och övning inom STRIL-systemet.

Slutord (citat från Alf Svernbys anteckningar)

"Det kan tyckas vara ett slöseri att ett system för ca 30 MSEK endast kom till användning under så kort tid för att sedan "skrotas". Jag tror dock att alla inblandade håller med om att det var väl använda och att anskaffningarna av RB 67 och RB 68 ej kunnat ske så kompetent utan de förkunskaper, som vi på detta sätt skaffade oss."