



Bofors VEA 40

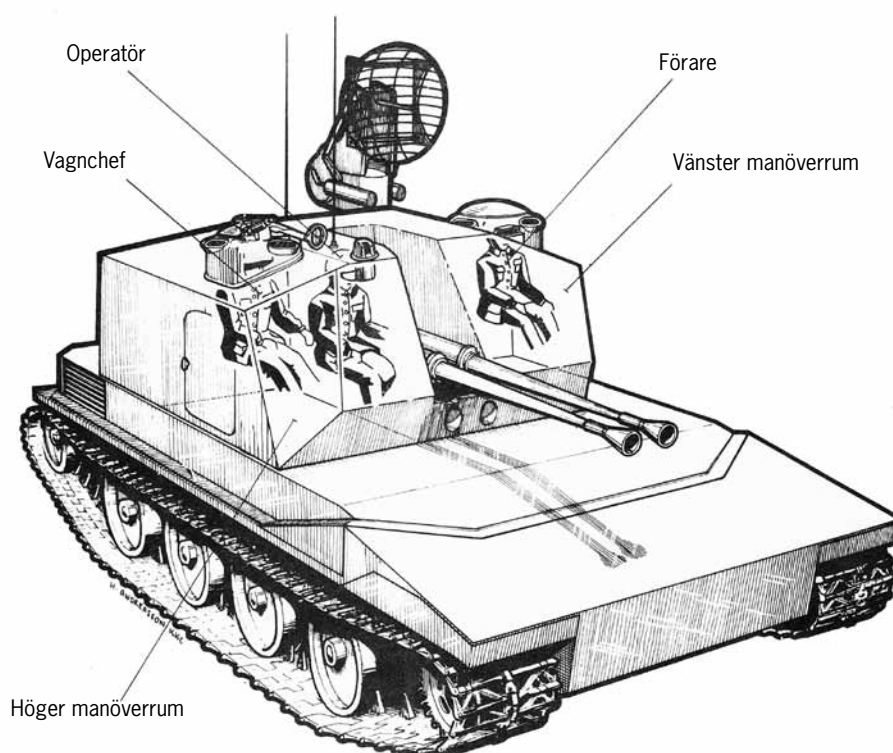
Av Rickard O. Lindström

Tillägg av Christer Baadstøe



Vägen fram till VEA 40

I det fortsatta materielplaneringsarbetet presenterade Studiegrupp 3 (gruppen för luftvärnsstudier vid arméstaben) i slutet av januari 1958 en sammanställning av karakteristik för olika bandluftvärnsprojekt. Här jämfördes följande fem olika alternativ. I "Victoria" med ny 57 mm kanon II "1:a tvåvagnsalternativ" med ny 57 mm kanon III "Lätt konventionell vagn" (nykonstruktion) med 40 mm m/48 kanon IV "2:a tvåvagnsalternativ" – LvkV 42 med 40 mm m/48 kanon + Lvev V "Kompletterad Grantham" med 2 st 30 mm Hispano kanoner Efter ytterligare ett år av studier tog till slut KATF i mitten av april 1959 ett principbeslut om anskaffning av en "Granthamvagn" (ett utländskt pansarluftvärnsalternativ som studerats en tid) – trots att nackdelarna med en ny kaliber och ny ammunition var betydande. Dessa nackdelar bedömdes emellertid uppvägas av att såväl vagn som vapen och ammunition förväntades bli tysk standard. Beslutet var emellertid kontroversiellt såtillvida att det inte handlade om en svenskutvecklad vagn och en månad senare tillsattes

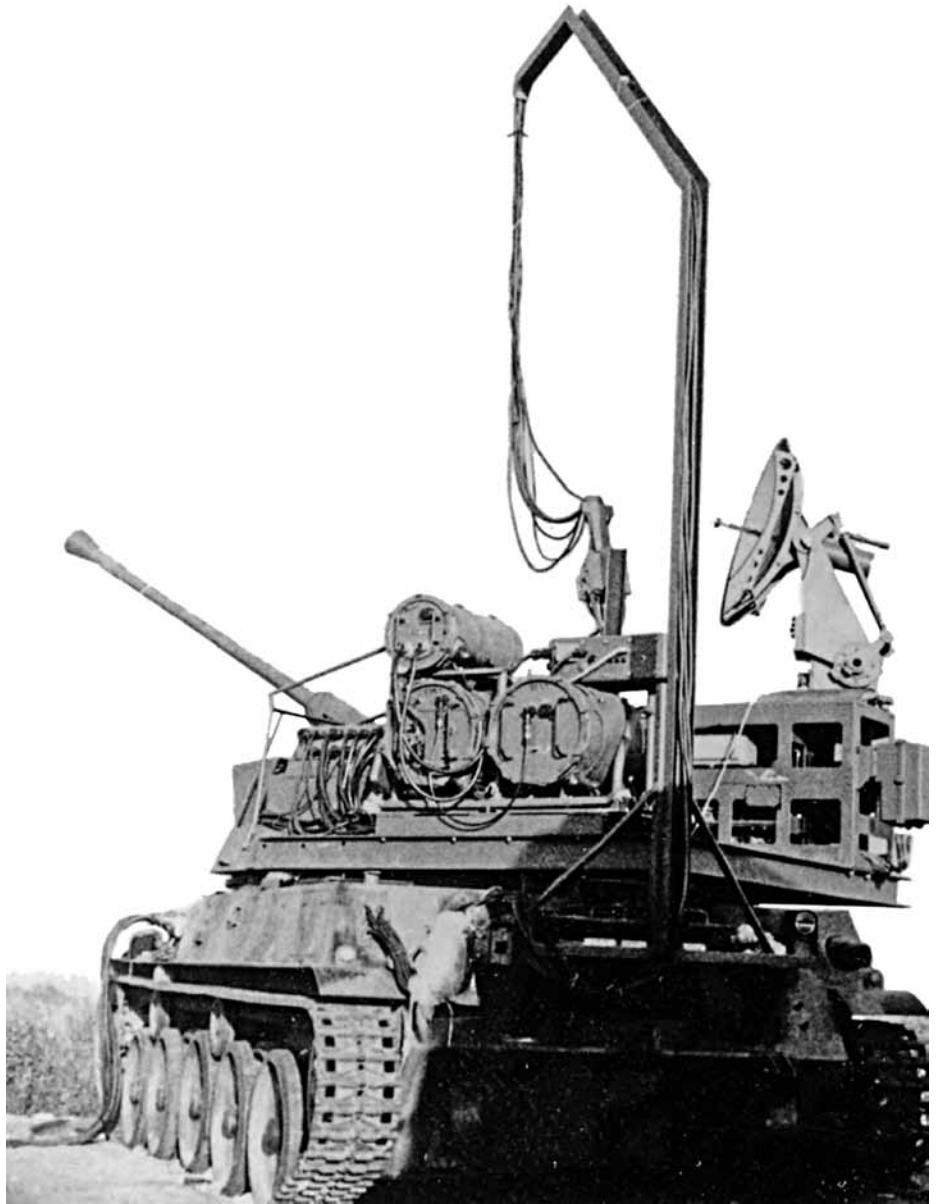




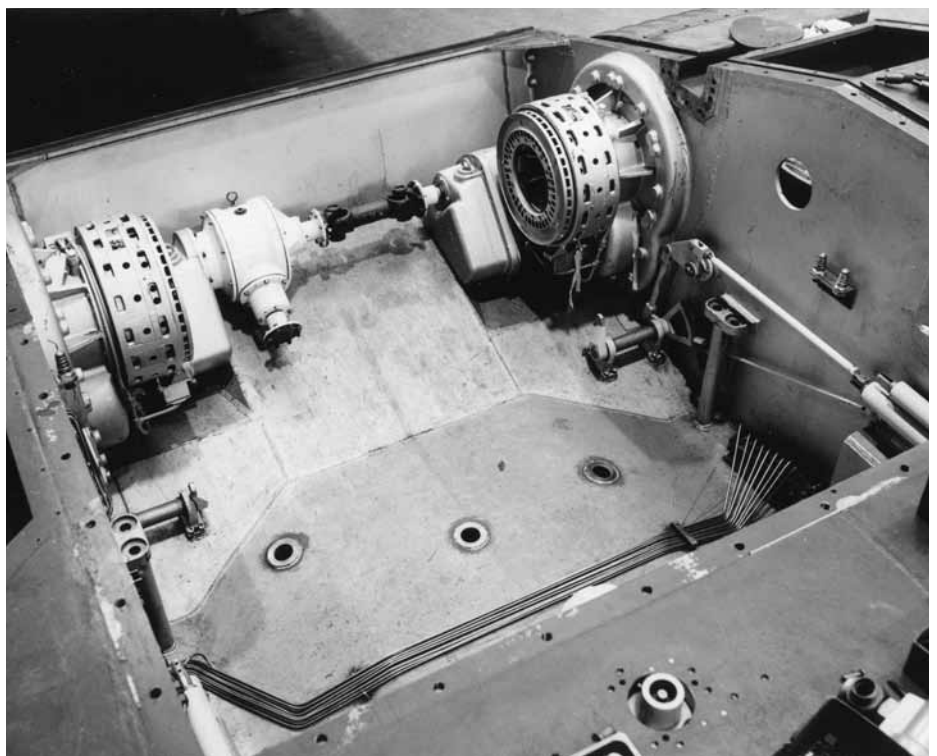
en arbetsgrupp med uppgift att framlägg alternativa förslag till Granthamvagnen. Alternativet skulle ha en kanonkaliber på 40 mm, vilken skulle tillverkas av AB Bofors. Förslaget kom redan i början på juni – anskaffning av en prototyp på pansarluftvärnsvagn från Bofors med en enkel 40 mm luftvärnskanon. Leverans av prototyp kunde utlovas till 1 augusti 1962, vilket i förlängningen bedömdes innebära att Chefen för Arméns krav på serieleveranser från 1964 kunde mötas. Den 30 juli 1959 fick Bofors en order på att sätta igång konstruktion, tillverkning av försöksanordning och prototyp på den nya pansarvärnsluftvagnen. Det formella avtalet ingicks i november – en prototyp skulle tas fram för 4,5 miljoner kronor. I december fanns även den taktisk- tekniska målsättningen fastställd. Bofors orienterades då även om att KATF avsåg lägga ett utvecklingsuppdrag på ny radar hos L M Eriksson (LME). Specifikationen för denna blev klar under våren året därpå och vid ett sammanträde i september 1960 beslutades att satsa 4,5 miljoner kronor för att utveckla radarn vid LME.

Nya ingångsvärden i projektet

I april 1960 meddelade Bofors att serieleveranser kunde påbörjas 3 år efter beställning, dock tidigast i mitten av 1965. En förfrågan om pansarluftvärnsvagnen kunde förses med en dubbelpjäs bemöttes positivt av Bofors, men i ett brev i mitten av oktober förklarade de att detta skulle få konsekvenser: vikten skulle öka till 30 ton, tidpunkten för leverans av prototypen skulle bli försenad 6–7 månader (underlag om den nya radarn från LME hade försenats liksom underlag om motoraggregatet), serieleveranser kunde börja först andra halvåret 1966. Bofors önskade också, på grund av förseningarna, nedbringa sitt ekonomiska engagemang i utvecklingsarbetet och klargjorde att de behövde klarhet om radarns dimensioner senast den 1 december. I december meddelade emellertid LME att de inte önskade utveckla radarn för den nya pansarluftvärnsvagnen. Dessa nya ingångsvärden gjorde att projektet ifrågasattes. En eventuell nedläggning diskuterades (och föreslogs), liksom en sänkning av kraven i målsättningen. Senare i december 1960 framlade dock Bofors ett förslag som gick ut på att nyttja samma drivlina (motor, kraftöverföring och bandaggregat) som i S-vagnen. Leverans av en prototyp i detta utförande sades kunna levereras i juni 1963, men om serieleveranser skulle kunna påbörjas i mitten av 1965 krävdes att beställning på detta lades 14 månader tidigare. Detta förändrade läget – vid ett sammanträde vid



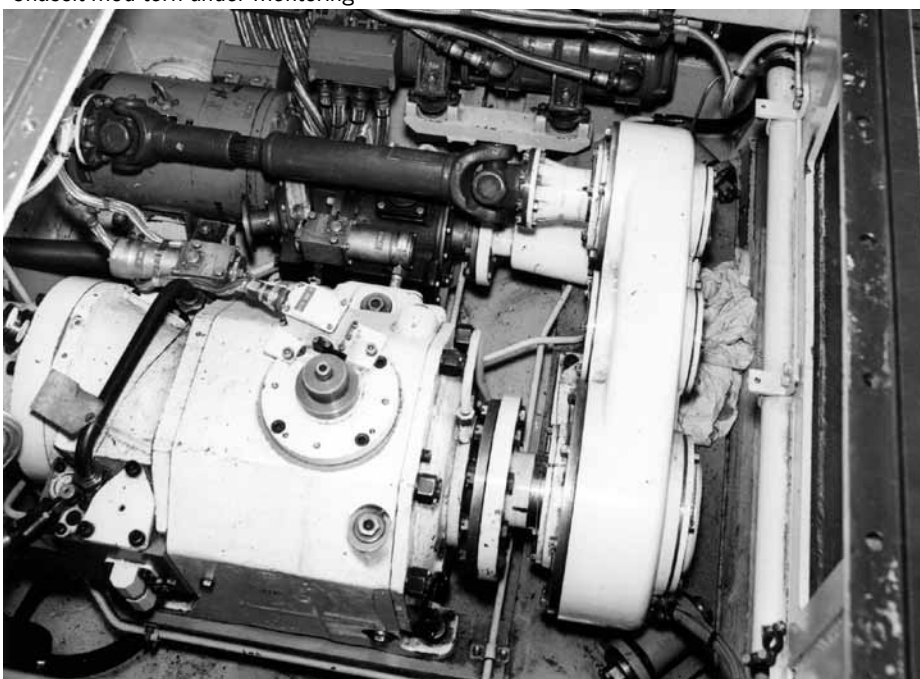
En av de två byggda lvkv m/42 -chassierna användes vid utprovningen av VEAK:ens radar



Motorrummet på VEAK utan motorpaket, styrväxlarna syns längst fram



Chassit med torn under montering



Hudraulpumpen med kraftöverföring



Förarplatsens utformning i vänstra tornhalvan

KATF den 21 december 1960 bestämdes att prototypen skulle förses med samma chassikomponenter som stridsvagn "S", en dubbelpjäs och en modifierad variant av den äldre radarmodellen PE-453. Avtalet om dessa ändringar undertecknades formellt i augusti 1961. I detta avtal hade kostnaderna för prototypen ökat till drygt 6 miljoner kronor, bland annat på grund av den nya pjäsen och de nya chassikomponenterna. I början av februari 1962 meddelade Bofors att leverans av prototypen försenats ytterligare – nu till den 1 oktober 1964. En månad senare begärde de att få öka kostnaderna med ytterligare 4 miljoner kronor beroende på att det tekniska underlaget vid det ursprungliga avtalets tecknande var så knapphändigt att de verkliga kostnaderna då inte hade kunnat överblickas. En ytterligare begäran om tilläggsanslag med 400 000 kronor för komponenter från Landsverk gjorde att kostnaden för prototypen i mars 1962 hade ökat till 10,5 miljoner kronor. Därutöver bedömdes en merkostnad på 2 miljoner kronor tillkomma för utveckling av en helt ny radar för serievagnarna. I juni 1962 genomfördes en fältövning i Skåne under luftvärnsinspektörens ledning avseende användning av ett pansarluftvärnskompani. Behovet av denna luftvärnsförmåga var stort, men när utvecklingskostnaderna (prototyp, radar, försöksvagn, med mera) senare under sommaren summerades var de uppe i totalt 15,3 miljoner kronor – en avsevärd kostnad vid denna tidpunkt.

Vagn Eldledning AutomatKanon

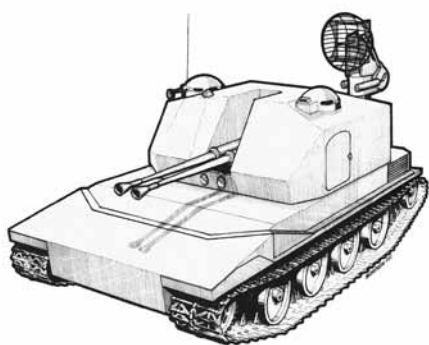
Den kompletta prototypen till den nya bandluftvärnsvagnen – som Bofors valde att benämna VEA 40 – (VEAK, som stod för Vagn Eldledning Automat-Kanon) levererades först hösten 1964. Detta innebar att projektet hade försenats mer än två år i förhållande till den ursprungliga planen. VEA 40, var ett lätt pansrat, helautomatiskt 40 mm närluftvärnsvapen med stor rörlighet, hög eldkraft och automatisk målföljning. Detta innebar att målspaning, målfattning, målföljning samt beskjutning av snabba luftmål kunde utföras med hjälp av vagnens befintliga utrustning. Vagnen kunde för eget försvar även bekämpa markmål. Prototypen till pansarluftvärnsvagnen var dessutom försedd med anordningar som möjliggjorde utnyttjande av information från separat spaningsradar. Vid studier och försök sommaren 1963 med bandgående luftvärn hade det emellertid framkommit i utvärderingen att den radar som hade valts till den nya pansarluftvärnsvagnen inte hade tillräcklig kapacitet. Den tid det tog att inhämta uppgifter från en central spanings-



Pjäserna och magasinen hopmonterade, de två vita rör som syns under eldrören är hylsutkasten

radar hade visat sig vara för lång för att vagnen skulle få tillräckligt förvarning – helst skulle den nya vagnen ha kunnat agera helt autonomt.

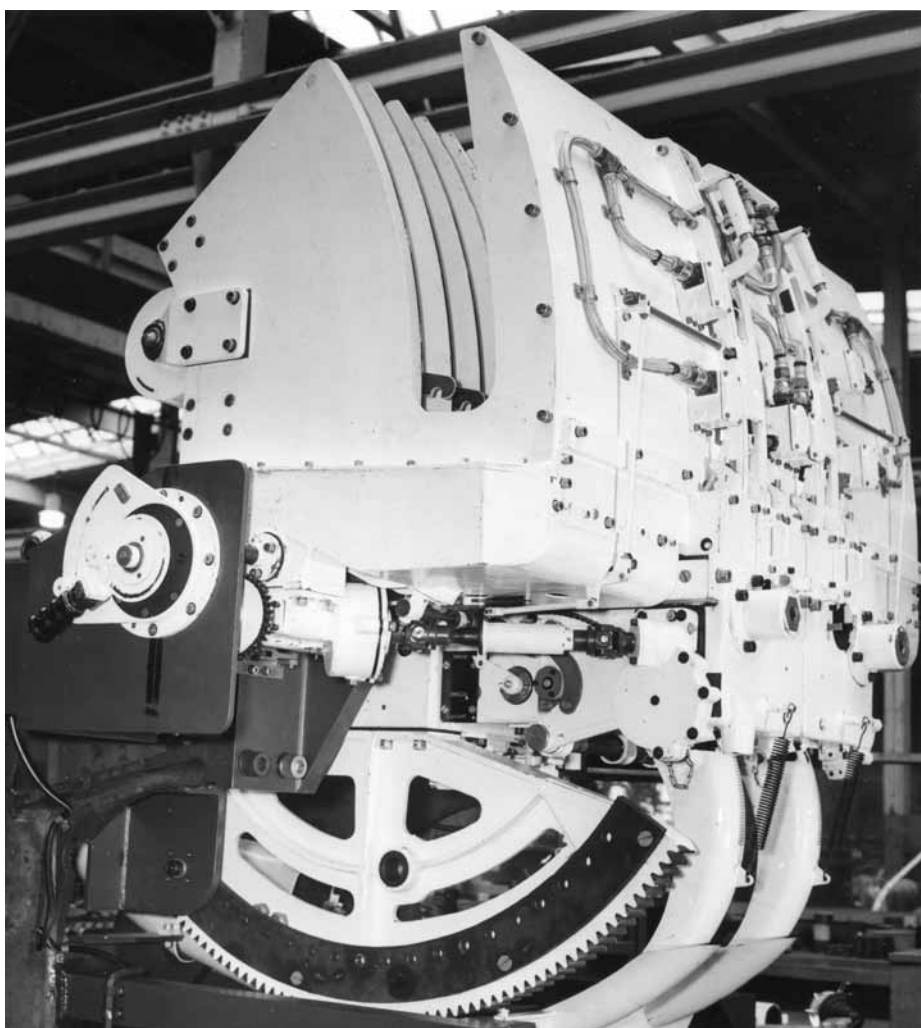
När prototypen väl hade levererats, utfördes ett antal försök som föll väl ut. Vagnen var i många avseenden långt före sin tid, men den bedömdes bli för dyr. De ekonomiska resurserna prioriterades också då (liksom nu) till att satsas i ett starkt flygvapen framför ett starkt luftvärn. Den tänkta anskaffningen, totalt 52 vagnar planerades att införskaffas under åren 1966–1968, sköts på framtiden och projektet lades slutligen ner. Det kom att ta ända till en bit in på 1990-talet innan Lvkvm fm/43 fick en efterträdare – då i skepnaden av varianten Lvkvm 90 inom Stridsfordon 90-familjen.



Teknisk presentation

Bofors bandluftvärnsvagn VEA 40 är ett lätt pansrat, helautomatiskt 40 mm närluftvärnsvapen med stor rörlighet, hög eldkraft och automatisk målföljning.

Vagnskroppen är helsvetsad och försedd med luckor som möjliggör in- och urmontering av motoraggregatet som en enhet, även när tornet är monterat på vagnen. Tornet är lagrat i vagnskroppen, som vilar på ett bandaggregat, i bandaggregatet ingår band, drivhjul, spännhjul, bärhjul samt ett hydro-pneumatiskt fjädring.



Magasinen sedda från sidan

För övergång av vattendrag kan vagnen göras flytbar genom uppfällande av en kring tornet belägen bälgranordning.

Huvuddimensioner och vikter:

Längd total = 6350 mm

Bredd total = 3300 mm

Höjd total = 3150 mm

Eldhöjd = 1960 mm

Frigångshöjd (vagnens mitt) 425 mm

Spårvidd (bandens mittlinjer) 2590 mm

Bandbredd 670 mm.

Plåttjocklekar.

I betjäningutrymmen och vagnskropp 15 mm,
i apparatutrymmen och i torn 5 mm,
i bandhyllor och dyl. 8 mm.

Total vikt, tom vagn 27 ton.

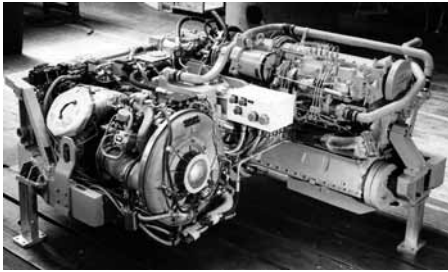
Total vikt, stridsberedd vagn 29 ton.



Vagnen sedd snett framifrån



Vagnen sedd snett bakifrån



Motor.

Motoraggregatet består av en vätskekyld tvåtakts dieselmotor med hydraulisk växellåda, en gasturbin samt erforderliga transmissioner allt monterat på en ram. Dieselmotorn och gasturbinen kan vid behov samköras. Som reserv är det möjligt att köra vagnen med enbart gasturbinen.

Motor- och körprestanda

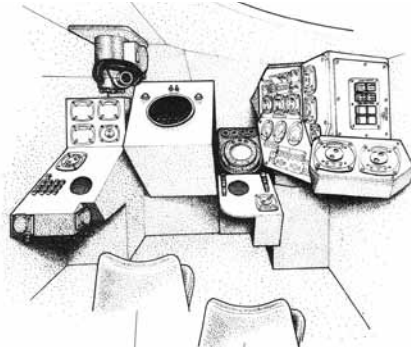
Motoreffekt, dieselmotor, ca: 300 Hk, gasturbin ca: 200-300 Hk. Max. körhastighet 60 km/tim. Stigningsförmåga ca: 35°. Bränslemängd i tankar 700 liter. Spec.bandtryck 0,69 kg/cm².

Tornet.

Tornet innehåller kanoner med ammunitionsförråd, eldledningssystem (radar och kalkylator) och betjäningsutrymmen för tre man, vagnschef, operatör och förare. Betjäningsutrymmena är gastäta för att medge operationer även i ABC-infekterad terräng.



Förarrummet är placerat i tornets vänstra del och innehåller erforderliga manöver- och övervakningsanordningar för körning av vagnen samt viss manöver- och kontrollutrustning för pjäs och riktmaskinerier. Föraren har ett prismaperiskop samt en observationshuv med diaskop. För styrning av vagnen finns ett system, som vid stora radier, t.ex., vid landsvägskörning ger kontinuerlig styrning. Vid mindre radier erhålles polygonstyrning med hjälp av styrkopplingar och styrbromsar. Stridsrummet är placerat i tornets högra del och inrymmer platser för vagnschef och operatör.



Vagnschefen har en öppningsbar observationshuv med diaskop. Vid vagnschefens plats finns en riktspak för målanvisning samt för riktning av kanonerna vid bekämpning av markmål, samt en panel med skalor och inställningsdon för bl.a. ballistiska korrekationer och anvisningsdata från spaningsradar. Vid vagnschefens plats finns för i första hand bekämpning av markmål ett periskop och ett ringsikte. Vid operatörens plats finns bl.a. en manöverpanel, en riktboll, en invisningsboll och en PPI (*radarbildskärm*). Riktbollen användes för manuell riktning av antennen. Invisningsbollen användes för invisning av en symbol på PPI:et och därmed även antenn och avståndservona till målekt. Vid operatörens plats finns ett periskop för optisk följning av luftmål. Detta är anslutet till antennenriktmaskineriet, så att periskopet alltid följer antennens rörelser. Operatörens periskop har en förstoring på 8 ggr och synfältet visar 8,5°.



Kanonerna.

Pjäsutrymmet innehåller kanoner och magasin samt upplagsplatser för ammunition, som kan tas in genom en lucka i pjäsutrymmets tak. I pjäsutrymmet finns dessutom anordningar för vattenkylning av eldrören. Vagnen är försedd med två 40 mm automatkanoner L/70 med magasin, sammanbyggda till en enhet, lagrad i ett sidriktbart torn. Mekanismen är en vertikal kilmekanism. Eldrören är omantlade samt försedda med flamdämpare och framföringsfjäder. Kylning av eldrören sker genom invändig vattenspolning under eldpauser. Vardera kanon är utrustad med ett automatiskt magasin med sex fack för luftvärnsskott och ett fack för pansarskott. Pansarskotten är placerade mellan kanonerna. Varje fack rymmer 10 skott d.v.s. totalt 140 skott medförs i magasin. Utrymme finnes dessutom i tornet

för ytterligare 285 skott. Kanonerna avfyras elektriskt. Val mellan luftvärnsskott och pansarskott sker med en väljare. Kanonerna avfyras växelvis. Vid eldavbrott på en kanon fortsätter den andra kanonen eldgivningen automatiskt. Avfyringen kan blockeras med en avfyringsbegränsningsanordning ställbar i sidled stegvis i 10°-sektorer och i höjddel kontinuerligt mellan -5° och +55°.

Kanonens data.

Eldhastighet: 2 x 300 skott/min. Kaliber 40 mm. Eldrörlängd: 70 kal = 2800 mm. Arbetstryck 3200 kg/cm². Vikt av utbytbar eldrör 163 kg. Rekyllängd, normal 230 mm. Rekylmotstånd (per kanon) 2700 kg. Antal skott i magasin 2 x 70 st. Totalt antal i vagn och magasin medförda skott 425 st. Vattenförbrukning vid kylning av eldrör 5 liter/min. Vattenmängd i tank 100 liter.

Ammunition	Slsg	Slpprj	Slukpprj
Projektilvikt kg	0,977	0,930	0,705
Utgångshast. m/s	1000	1025	1200
Enhetspatr. vikt kg	2, 5	2,5	2,25
Längd..... mm	534	504	474

Kanonriktmaskineri.

Kanonens riktmaskineri utgörs av hydrauliska växlar drivna av vagnens huvudmotor (dieselmotorn) via en överföringsväxel. Vid stillastående vagn kan dieselmotorn inställas på reglerat varvtal för drivning av hydraulväxlarna i riktmaskineriet.

Kanonriktmetoder. Tornet kan sidriktas och kanonerna höjdriktas på följande sätt:

1. Riktmaskineriet styres av kalkylatorn antingen med hjälp av radarn eller med hjälp av operatörens riktboll (periskopriktning).

2. Riktmaskineriet styres med hjälp av riktspak hos vagnschef.

3. Torn och kanoner vrids för hand med urkopplingsbara handrattar för service och reparation.

Höjdriktält -5° till +85°. Sidriktält obegränsat. Höjdriktastighet 45°/s. Sidriktastighet 85°/s. Höjdriktacceleration 135°/s². Sidriktacceleration 127°/s².

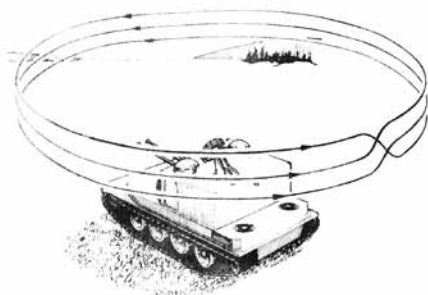
Eldledningssystem. Tornets eldledningssystem utgörs av radar och kalkylator.

Radarn, som användes för sökning och följning i höjd, sida och avstånd, är av pulstyp och arbetar inom X-bandet. Radarantennen sitter på en fällbar gaffel. Vid sökning indikeras målläget på en 9" plan radarbildskärm (PPI). Som reserv kan avståndet avläsas på en 5" indikator. Radarn är försedd med anordningar för att begränsa verkan av fientlig störning. Ra-

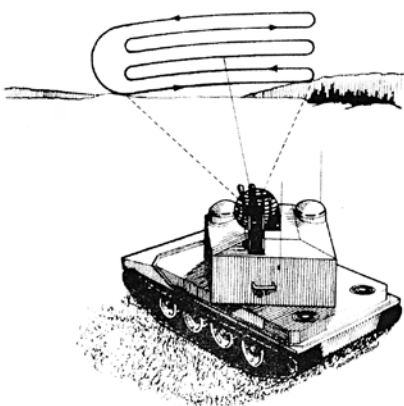


dar: Frekvens: 2 frekvenser inom X-bandet. Räckvidd 20 000 m. Antenn diameter: 1,0 m.

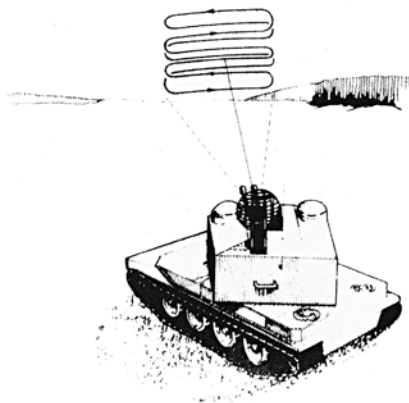
Följande sökprogram kan inkopplas:



Rundsökning. Rundsökning innebär sökning horisonten runt med hastigheten 1 varv på 1,5 sek. Styrning i höjddled kan ske dels manuellt från riktboll, dels automatiskt genom stegvis 3° förflyttning i höjddled för varje varv. Automatiken kan inställas på rundsökning inom ett till tre 3°-områden.



Sektorsökning. Sektorsökning innebär en fram- och återgående rörelse i sidled inom en godtyckligt valbar 90° sektor med hastigheten 90° på 0,8 sek. Styrning i höjddled som ovan. Automatiken medger här dock sökning inom upp till sex 3°-områden.



Anvisning från spaningsradar. Vid anvisning från spaningsradar utnyttjas kalkylatorn för parallaxkorrigering av anvisningsdata. Den korrigerade sidvinkelinformationen styr antennen till viss riktning kring vilken ett sektorsökprogram om $\pm 15^\circ$ kan inläggas. Manuell sökning i höjddled sker med riktbollen.

Kalkylator.

Till eldledningssystemet hör en elektrisk kalkylator. Den innehåller servon för representation av måldata och framförpunktsdata samt analogiräknekretsar för beräkning av bl.a. höjd- och sidriktvärdena till kanonerna och data för s.k. återstyrning av radarantennen vid målföljning. Lutande avstånd till mätpunkten vid följning max 10 000 m, vid spaning max 20 000 m. Skjuttid max 8 sek. Målhastighet max 500 m/s. Marklutning max 15°.



Antennriktmaskineri.

Antenn- och periskopriktmaskineriet är elektro-hydrauliskt.

Höjdriktält -5° till $+85^\circ$. Sidriktältet är obegränsat. Höjdrikthastighet max $75^\circ/\text{s}$. Sidrikthastighet, max $260^\circ/\text{s}$. Höjdriktacceleration, max $375^\circ/\text{s}^2$. Sidrikttacceleration, max $2600^\circ/\text{s}^2$.

Vagnens elektriska kraftförsörjningssystem är två av varandra oberoende likströmsnät för 24 V samt två av varandra oberoende växelströmsnät för 200/115 V 400 Hz. I samband med service etc. kan vagnen strömförsörjas utifrån.

Visst utrymme finnes i tornet för sambandsutrustning (levereras ej av Bofors) exempelvis för telefonförbindelse inom vagnen och radioförbindelse med andra vagnar, spaningsradar etc.

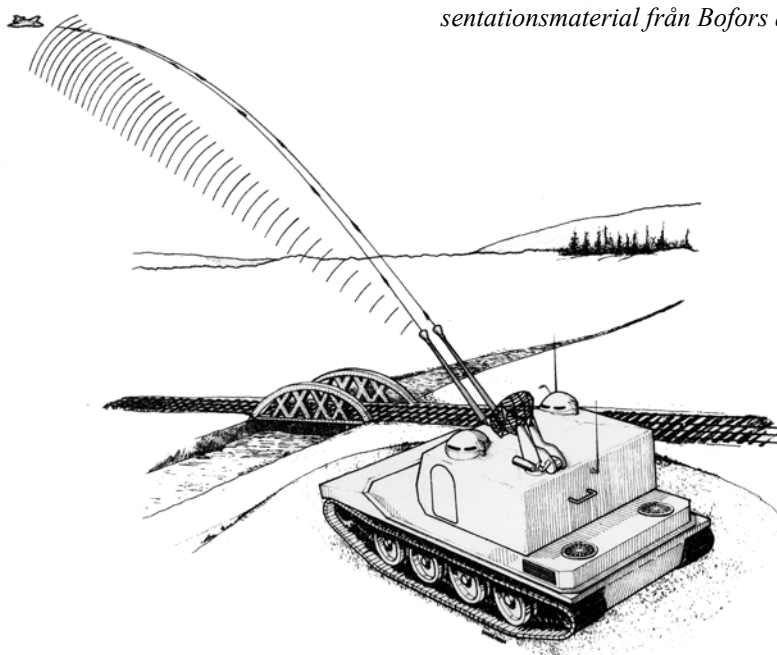
Vagnen kan förses med navigationsutrustning bestående av gyrokompass och lägesindikator.

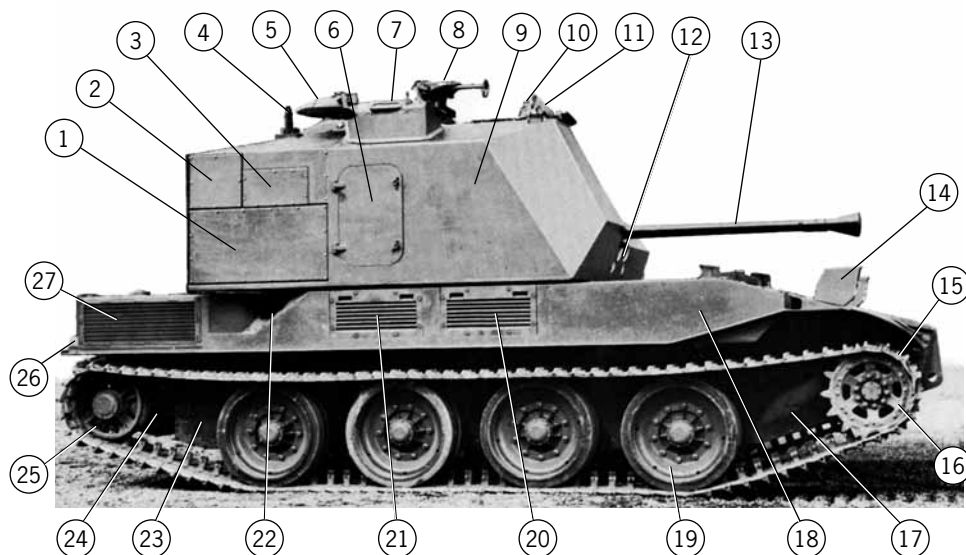
På tornet är placerat två rökkastare, som manövreras från vagnschefens plats.

Föraren kör vagnen från sin plats i tornet, med tornet låst klockan 12. Han sköter styrning och bromsning, samt övervakar motorfunktionen. Under tiden sköter vagnchefen och operatören förbindelsen med stridsledning och ordermottagning, positionsbestämning och spaning. Man kan under stridsberedskap köra fordonet med laddade pjäser och med rest antenn och förvärmning av radarn. När man går i ställning för strid mot luftmål, som tar ca: 30 sekunder. Föraren stannar fordonet, han drar åt parkeringsbromsen, ställer in varvtalet på motorn, startar omformaren, lossar pjässurrningen, reser antennen, startar pjäsriktmaskinen och antenneriktmaskineriet. Under tiden har vagnchefen slagit på radarn och osäkrat kanonerna. Operatören ställer in vagnlutningskorrigeringen och vagnbäring. Tillsammans med vagnchefen ställer man in parallaxkoordinater till spaningsradar. Vid strid sköter operatören inställning av spaningsradarns målkoordinater, han kopplar in sektorsökprogrammet – målfångning – målföljning – Eldgivning. 

Första delen av denna artikeltext är skriven av Rickard O. Lindström och är tidigare publicerad i boken *Svenskt Pansar* av SMB.

Andra delen av texten, illustrationerna och bilderna är hämtade ur samtida presentationsmaterial från Bofors arkiv.





VEAK 40

Yttre anordningar

1. Lucka, radar, sändare-mottagare
2. Lucka, radar, avståndsenhet
3. Lucka, radio, sändtagare
4. Antennfäste
5. Instigningslucka, operatörsrum
6. Dörr, operatörsrum
7. Diaskop, operatör II
8. Ringsikte
9. Torn, sidopansar
10. Periskop
11. Antennfäste
12. Hylsränna
13. Eldrör (40/70)
14. Strålkastarhus, höger
15. Band
16. Drivhjul
17. Chassi, sidopansar
18. Vänster bandhylla
19. Bärhjul
20. Galler, ventilation, motorrum
21. Galler, ventilation, motor rum
22. Avgasrör, kolvmotor
23. Lucka (fjädringsdon)
24. Bandspänningsanordning
25. Spännhjul
26. Bakljus, höger
27. Galler, kyluftintag
28. Pansarsikte (periskop)
29. Diaskop, operatör II
30. Förarperiskop
31. Lucka, påfyllningspanel (gas och olja i hjulfjädringssystemet)
32. Galler, utblåsning, motor rums-ventilation
33. Galler, utblåsning, motorrums ventilation
34. Galler, luftintag, kolvmotor
35. Antenn
36. Antenngaffel
37. Antennstativ
38. Luckor, magasinrum
39. Tryckkolv, lucksurrning (i öppet läge)
40. Instigningslucka, förarrum
41. Instigningslucka, operatörsrum
42. Bakre lucka
43. Galler, luftintag, ventilations fläktar
44. Siren
45. Sidsurrning, antennstativ

