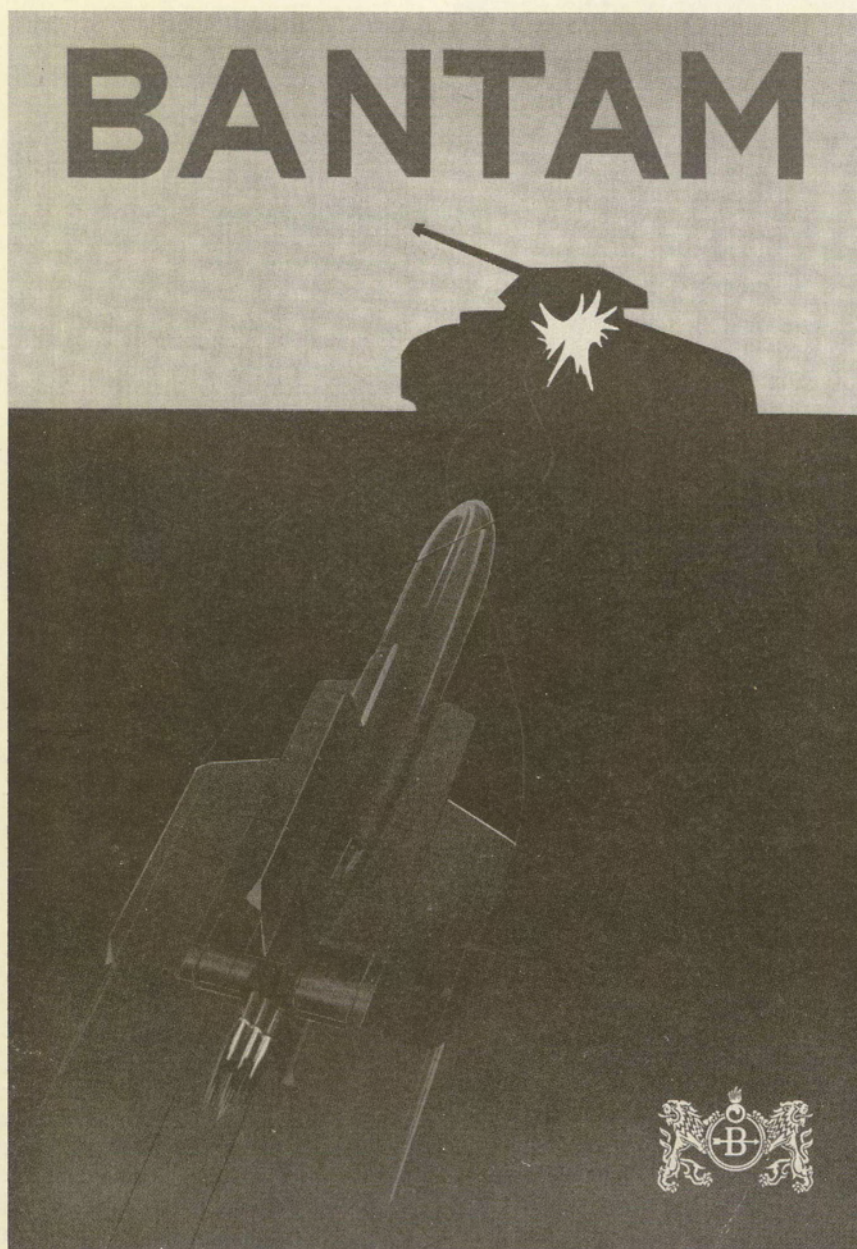


# *Bpilen*

TIDNING FÖR DE ANSTÄLLDA INOM BOFORSKONCERNEN

## BOFORS FÖRSTA ROBOT

Av Civilingenjör AXEL ODELBERG, Bofors



För ungefär sex år sedan påbörjades det arbete som vi i dag känner under namnet Bantam. Bantam är inte bara ett namn — efter amerikanskt mönster är det en bokstavskombination som betyder *Bofors Anti Tank Missile* dvs. Bofors pansarvärnsrobot. Vid sidan av denna betydelse hänsyftar också namnet på Bantams litenhet och lätt-  
het, genom att ordet representerar den lättaste viktsklassen i brottning, och genom att det finns en dvärghönsras som heter Bantam med små och arg-sinta tuppar.

Målet för arbetet har varit att åstadkomma ett vapen, som med en enda träff kan nedkämpa den största stridsvagn på avstånd upp till två kilometer, samtidigt som det är litet och lätt nog för att kunna bäras och betjänas av en man, lätthanterligt nog att kunna sättas in i strid mycket snabbt, och robust nog att tåla soldaternas hantering. Lösningen till denna uppsättning krav har blivit en mycken liten och mycket lätt robot, som förvaras och transporteras i en robotlåda, ur vilken den kan skjutas direkt, sedan locken öppnats. Den styrs med en liten spak och styrsignalerna överförs per tråd. I stridshuvudet har den en laddning för riktad sprängverkan.

### Vapensystemet

Vapensystemets delar är roboten i sin robotlåda, styrdonet, robotkabeln, som förbinder dessa, samt viss extra utrustning.

Robotlådan bäres på ryggen med hjälp av en mes, som utgör lavett när lådan ställes upp för skjutning. I lådan ligger roboten och på insidan av lådans främre lock sitter robotkabeln upprullad. Den är 20 meter lång. Den kom-



Soldaten bär roboten på ryggen och styrdonet vid höften. Boforsfoto Tillman.

pletta lådan, med robot, kabel och mes, väger inte mer än 13 kg. Styrdonet kan bäras på höften, på bröstet eller, om man inte har någon robotlåda, på ryggen. Det väger 4 kg, vilket gör en totalbörda för hela systemet av 17 kg som en soldat utan svårighet kan bära utöver sin personliga utrustning.

### Uppställning

När soldaten skall skjuta, har han först att ställa upp robotlådan riktad mot målområdet, ta av locken och ansluta kabeln till en kontakt i lådans bakände. Därmed är roboten färdig för skjutning och skyttens ytterligare

*Skytten under skott. Styrkonskåpan är avtagen och kikaren uppfälld. Styrspaken skymtar mellan skyttens tummar. I den upprättstående hållaren framtill på styrdonet sitter styrkonsbatteriet.* Boforsfoto Tillman.



åtgärder blir att rulla ut kabeln till den plats, där han själv skall uppehålla sig under skott. Här ställer han upp styrdonet, vilket innebär att fälla ut dess två stödben, ansluta kabeln till en av de tre kontaktorna på framgaveln, ta av skyddskåpan och fälla upp kikaren. Härmed är systemet uppställt och före skott återstår bara, att med styrdonets testknapp kontrollera, att styrkonsbatteriet har tillräcklig kapacitet, osäkra och avfyra. Hela proceduren tar för en tränad soldat inte mer än en halv minut.

Extrautrustningen, som ingår i robotförbandets materiel, består av 100-meters robotkablar och fördelare, med anslutningar för sex robotar. Med denna utrustning har förbandet stora möjligheter att gruppera skyttar och robotar på lämpligaste sätt i terrängen

höver han inte bekymra sig om någon framförhållning, utan håller bara roboten ens med målet och inväntar träffen.

Detta låter måhända enkelt, men kan inte utföras av vem som helst. Det krävs både naturliga förutsättningar och särskild utbildning för att man skall bli en skicklig skytt. I pansarvärnsroboten har dock stridsvagnen fått en fruktansvärd fiende, ty om skytten sköter sig, har stridsvagnen mycket små möjligheter att undkomma.

### Skjutområde

Det område, inom vilket fienden kan bekämpas, är i stort en sektor med 200 meters radie och en centrumvinkel av 50° åt vardera sidan från robotens utgångsriktning. På nära håll kan man



Bantamskytt i ställning. Boforsfoto Tillman.

och varje skytt kan ges stor elduthållighet genom inkoppling av flera robotar.

### Styrning

När målet är inom räckhåll, avfyra skytten roboten genom att trycka in avfyringsknappen på styrdonet. Han har sedan möjlighet att styra roboten med styrspaken på styrdonet; när han för spaken uppåt, styr roboten uppåt, när han för den åt vänster, styr roboten åt vänster och vice versa. Själva styrprincipen går ut på att skytten observerar roboten från starten och styr in den till syftlinjen mellan honom själv och målet, och håller den kvar där tills den är framme. Eftersom syftlinjen hela tiden följer målets rörelser, be-

skjuta ned till 300 meter. Under mycket gynnsamma omständigheter t. o. m. ännu närmare. Robotens hastighet är 300 km i timmen, vilket gör att skjuttiden till största skottvidden, 2 km, blir 24 sek.

### Utbildning

En sådan här robot blir naturligtvis rätt dyr, vilket gör att den grundliga utbildningen, som måste delges skyttarna, inte kan göras med riktiga robotar. Man tränar därför huvudsakligen med hjälp av en s. k. simulator, där roboten efterbildas med en liten ljusprick som projiceras på en skärm. Simulatorens innehåller elektriska kretsar, som gör att denna prick, med hjälp av det vanliga styrdonet, kan

manövreras på skärmen på precis samma sätt som roboten i verkligheten. Genom att på samma skärm spela upp en film, med t. ex. en stridsvagn som mål, kan man då träna skjutning av robotar på ett mycket enkelt och billigt sätt.

I Bofors har vi själva använt simulatoren, som också är utvecklad här, inte bara till utbildning av våra skyttar, utan även till utveckling av själva styrsystemet och härvid har vi skjutit tiotusentals skott med Bantam. Man kan lätt föreställa vad vi vunnit i tid och kostnader, genom att inte ha varit tvungna att skjuta riktiga robotar.

Som avslutning på utbildningen användas riktiga skott, och man skjuter då robotar som är identiska med stridsrobotarna, fränsett att huvudet endera är barlastat, eller försett med en markeringsladdning i stället för den normala sprängladdningen.

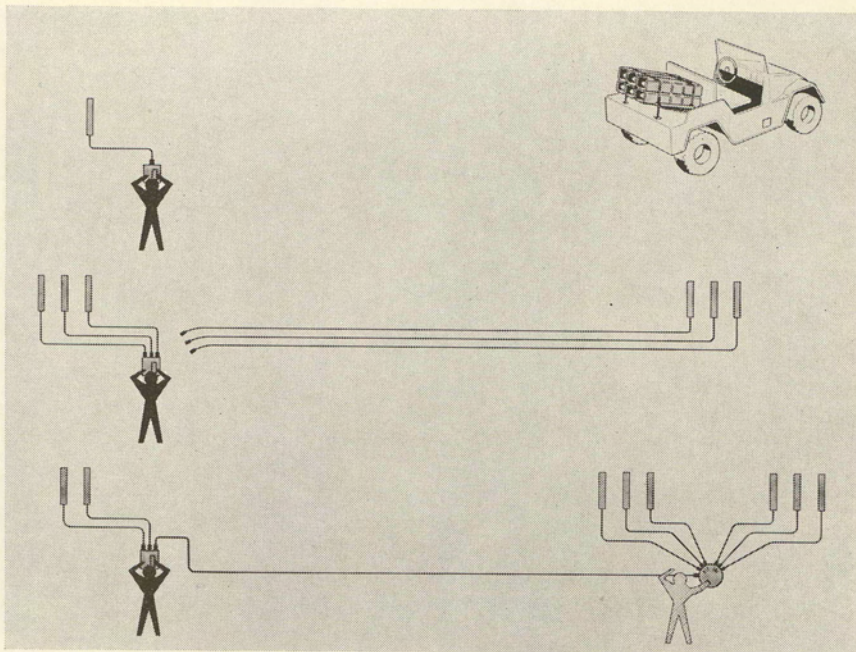
### Robotens byggnad

För att vara lätt är roboten, liksom även robotlådan, i stor utsträckning byggd av glasvävsarmerad plast och den har hopvikbara vingar för att möjliggöra små dimensioner hos lådan. Robotens nos utgöres av huvudet, som kan vara endera stridsladdat, markeringsladdat eller barlastat. Närmast bakom huvudet ligger robotbatteriet, som är helt och hållet utvecklat i Bofors, speciellt för detta vapen. Anledningen är att det ingenstans i världen går att få tag i ett batteri med motsvarande prestanda, speciellt vid låga temperaturer.

I robotens mittparti ligger drivmotorn, en krutraket, som underhåller robotens fart i banan och således har en brinntid motsvarande hela flygtiden. Vidare finns där robotens signalmottagare och de båda trådspolarerna, som var och en innehåller två km tråd, som hasplas av och lägger sig på marken bakom roboten när den flyger framåt. Tråden är isolerad och inte tjockare än två tiondels millimeter.

Nästa sektion innehåller gyrot, som i den roterande roboten håller reda på vad som är upp och ned, så att styrsignalerna kan fördelas till styrorganen på rätt sätt. Dessa utgöres av magnetdrivna s. k. spoilers dvs. störkloffar, placerade i strömlinjeformade kåpor, en på vardera vingens bakkant.

Bakom gyrot ligger startmotorn, som vid starten accelererar roboten till marschfarten. Den är också en krutraket men med kort brinntid, en sekund. Längst bak i roboten, runt startmotorns munstycke, ligger fyra röda



Med användning av korta och långa kablar och fördelare kan man gruppera systemet på många olika sätt. Fordonsburen ger Bantam tack vare sin litenhet även mycket små fordon en oerhörd eldkraft.

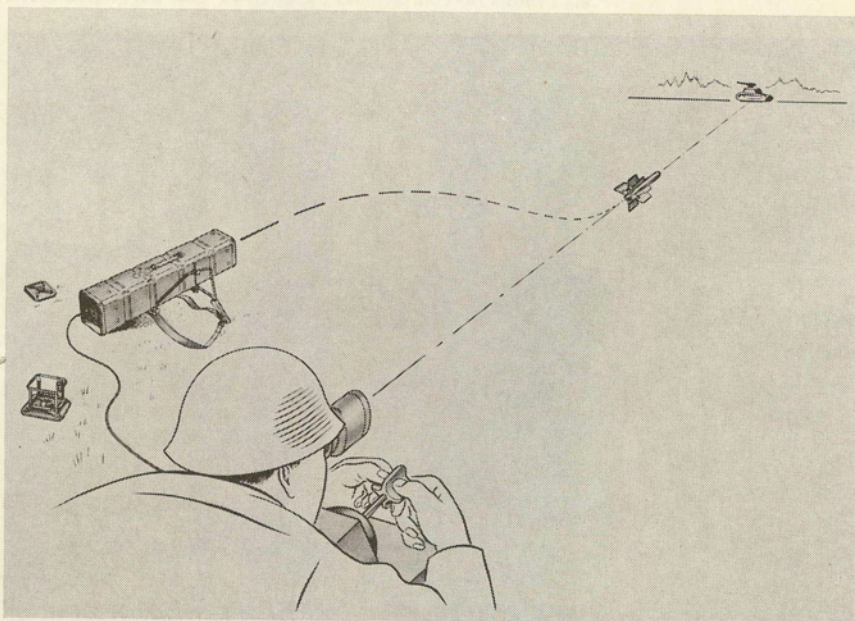
spårljus som gör att skytten kan se roboten i luften. Normalt tänds alla fyra, men i skymningen, då skytten riskerar att bländas, har han möjlighet att koppla bort tre spårljus och skjuta med bara ett.

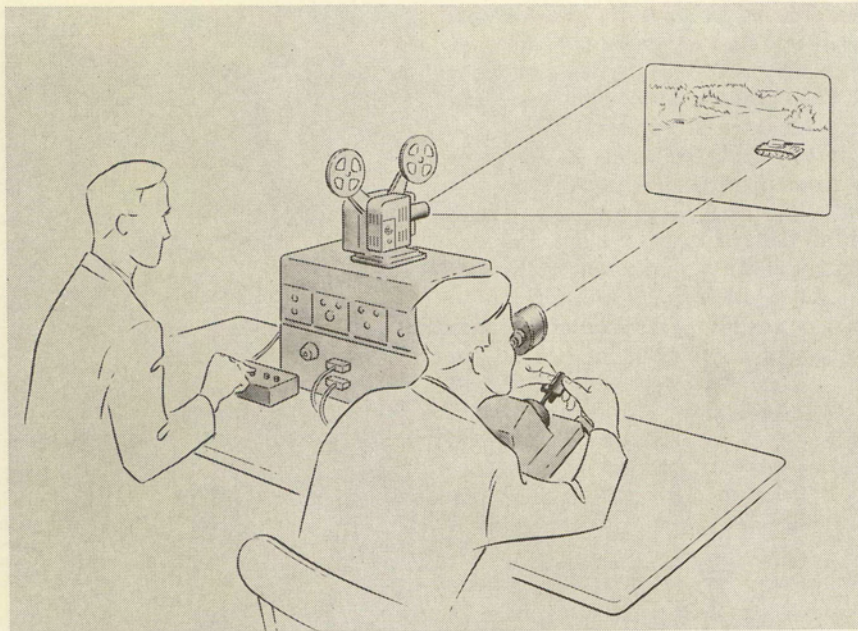
### Styrdonet

Styrdonet, som innehåller signalsändaren och sändarbatteriet, är försett med alla de organ, som behövs för att avfyra och manövrera roboten. I

främre gaveln sitter anslutningskontakter för tre robotar och på ovansidan väljarvredet för dessa. Där finns också en testknapp och ett litet instrument, som visar om sändarbatteriet har tillräcklig spänning och om sändaren fungerar. Vidare spårljusväljaren, med vilken skytten kan välja spårljusantal med hänsyn till ljusförhållandena samt säkringsspak och avfyringsknapp. Kikaren, som har sju gångers förstoring, ger skytten möjlighet att styra med precision även på stora skjutavstånd.

Bantamsystemets styrmetod går ut på att roboten manövreras in till sikelinjen och hålles kvar där tills den träffar.





Med simulatören sitter man hemma i utbildningslokalen och skjuter.

Mycken möda har nedlagts på att utforma styrdonet, så att det ger gynnsammast möjliga förhållanden för skytten vid styrning av roboten. Den nuvarande modellen representerar också slutstadiet i en lång serie av olika utformningar.

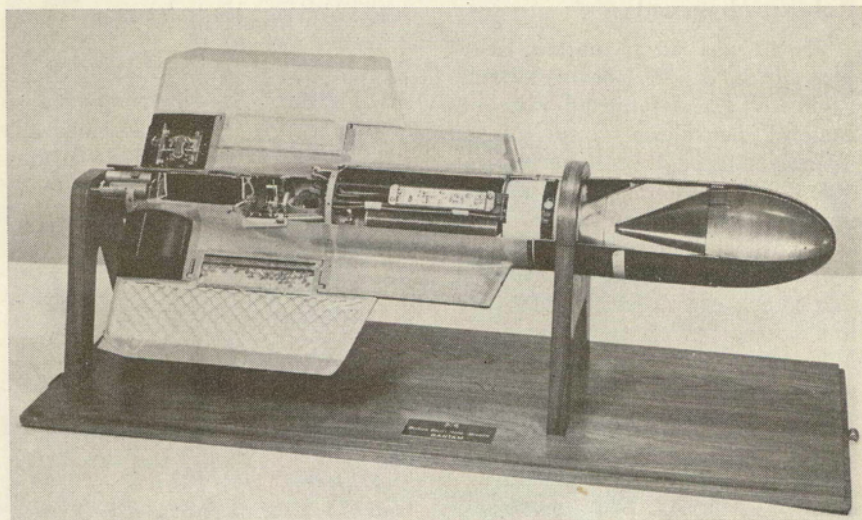
### Funktion

När skytten trycker på avfyringsknappen sker start av roboten automatiskt. Det första som händer är att robotbatteriet, som dittills ej lämnat någon spänning, aktiveras. Därefter startas gyrot av en krutladdning och signalmottagaren och styrorganen bör-

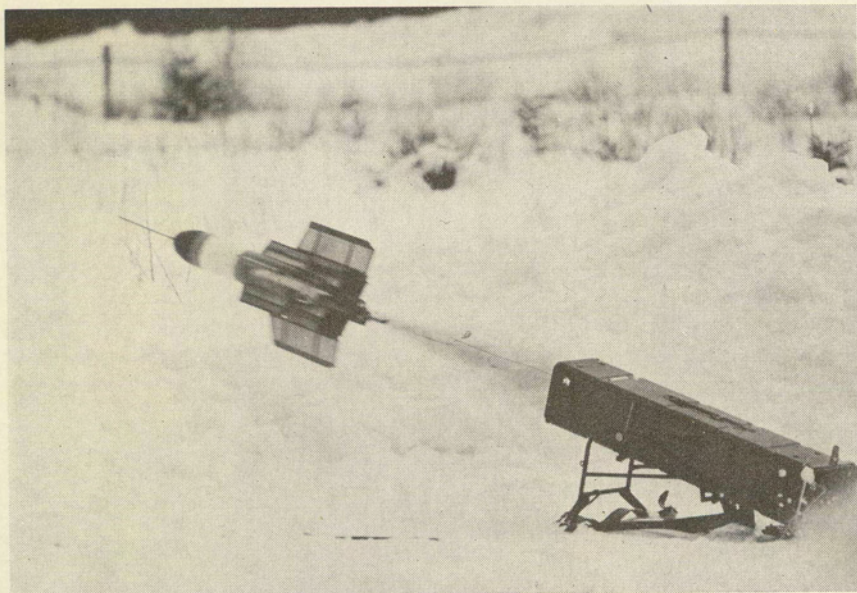
jar arbeta. Efter 0,25 sekunder tänds startmotorn och roboten ger sig iväg. Så fort den kommer utanför lådans mynning, slår de fjäderbelastade vingarna ut och roboten kan börja styras. Startmotorn brinner i en sekund, på vilken tid roboten kommer ungefär 50 meter och når sin fulla hastighet, 300 km i timmen, varefter drivmotorn startar och spårljusen tänds. Efter 130 meters bana armeras tändröret och roboten är redo att träffa målet. Vid anslaget detonerar sprängladdningen, som trots sin litenhet — hela strids huvudet väger inte mer än knappt 2 kg — orkar tränga igenom en pansarplåt, som är en halv meter tjock.

### Utprovning

Utvecklingsarbetet började med en liten grupp år 1956 och bedrevs sedan med växande arbetsinsats, så att det är



Denna uppskurna Bantamrobot användes vid demonstrationer och visningar. Bofors-foto Tillman.



1958 sysselsatte ungefär 40 ingenjörer på utvecklingssidan, huvudsakligen personal från KC men även från NZ, KK och KMPS. Denna arbetsinsats har i stort sett bibehållits sedan dess. Det första skottet sköts i juli 1958 och misslyckades på grund av trådbrott. Det första helt lyckade skottet, som var nr 6, kom i september samma år. Därefter har en lång rad skott skjutits, lyckade och misslyckade, men med det

Roboten i starten. Man kan observera styrtrådarna och de ännu ej helt utfällda vingarna. Sprötet i nosen är antennen till den trådlösa mätutrustningen i provrobotarna. Foto R. Aspman, KMPS.

gemensamma resultatet att de alla bidragit till att göra roboten effektivare.

För att inte skjutproven skulle bli orimligt kostnadskrävande, har det varit nödvändigt, att ur varje skott suga ut mesta möjliga information och detta har skett genom att med hjälp av mätutrustningar registrera så mycket data som möjligt.

Ett yttre mätsystem bestående av kinoteodoliter, fototeodoliter, doppellradar och filmkameror registrerar varje robots bana och uppträdande i luften, samtidigt som en mätutrustning på sprängladdningens plats inne i roboten ger upplysning om funktionella och flygmekaniska data.

Den inre mätutrustningen utgöres av en heltransistoriserad FM-utrustning, som utvecklats i Bofors för detta projekt. Den finns numera av två typer — en femkanalig, där information återsänds på robotens styrtrådar, och en tvåkanalig med trådlös överföring. De omfattande mätningarna vid alla skott har betytt oerhört mycket för att förkorta och förbilliga utvecklingen.

### Uppvisningar

Skjutningen av en robot är utan tvekan ett skådespel värt att titta på. Detta insåg man tidigt på försäljningsidan i bolaget vilket har medfört, att skjutproven då och då förlänats extra spänning genom närvaron av representanter för någon svensk eller utländsk militär myndighet. Detta inträffade första gången redan vid skott nr 7, vilket var den gång provet visade, att det drivmotorkrut vi använde rök för mycket i fuktig väderlek och skymde spårlysen för skytten efter halva banan. Åskådarna var i alla fall välvilliga nog att betrakta visningen som lyckad. Minnesvärda är också Chefens för Marinen besök, då det var så tät dimma att man inte kunde se roboten utan bara höra den, Chefens för Armén besök, då en robot tappade styrningen och den gången bolagets styrelse kom för att titta och det rörliga målet slutade röra sig strax före skott.

Den första större uppvisning, då Bantam visades, var i augusti 1960, då en stor mängd Boforsmateriel visades upp för 150 besökare från 26 olika nationer. Vi sköt den gången 3 skott, med mycket lyckat resultat. Ett år senare, i augusti förra sommaren, var det dags att visa upp robotens manöverprestanda för det Svenska Försvaret. Representanter för Armétygförvaltningen, Försvarsstaben, Försvarets Forskningsanstalt och Militärpsykolo-



Roboten strax före träffen. Skytten ligger 2 km därifrån. Foto R. Aspman, KMPS.

giska Institutet var här och vi under två dagar sköt 11 robotar mot olika, delvis ytterligt svåra mål, efter ett program som angivits av Armétygförvaltningen. Samtliga robotar fungerade utan anmärkning och träffresultatet blev mycket gott.

En stor uppvisning för 40 besökare från 12 länder gjordes i oktober samma år. Härvid skildrades vapnet utförligt med hjälp av planscher och modeller, transport och gruppering visades, skjutprov utfördes efter ungefär samma program som vid prestandaskjutningen och var lika lyckade, ver-

kan demonstrerades genom sprängning av ett antal stridshuvuden och deltagarna fick tillfälle att själva skjuta med roboten i simulatorn.

### Dagsläge

I och med uppvisningarna på hösten 1961 har resultatet av de gångna årens utvecklingsarbete redovisats och Bantam införlivats med Boforsarsenalen. Arbetet går nu vidare med att fullständiga tillverkningsunderlaget för den Bantamproduktion som pågår i verkstäderna i Bofors och Björkborn.

Slutmonteringen sker på RA-avd., Nobelkrut. Boforsfoto Falk.

