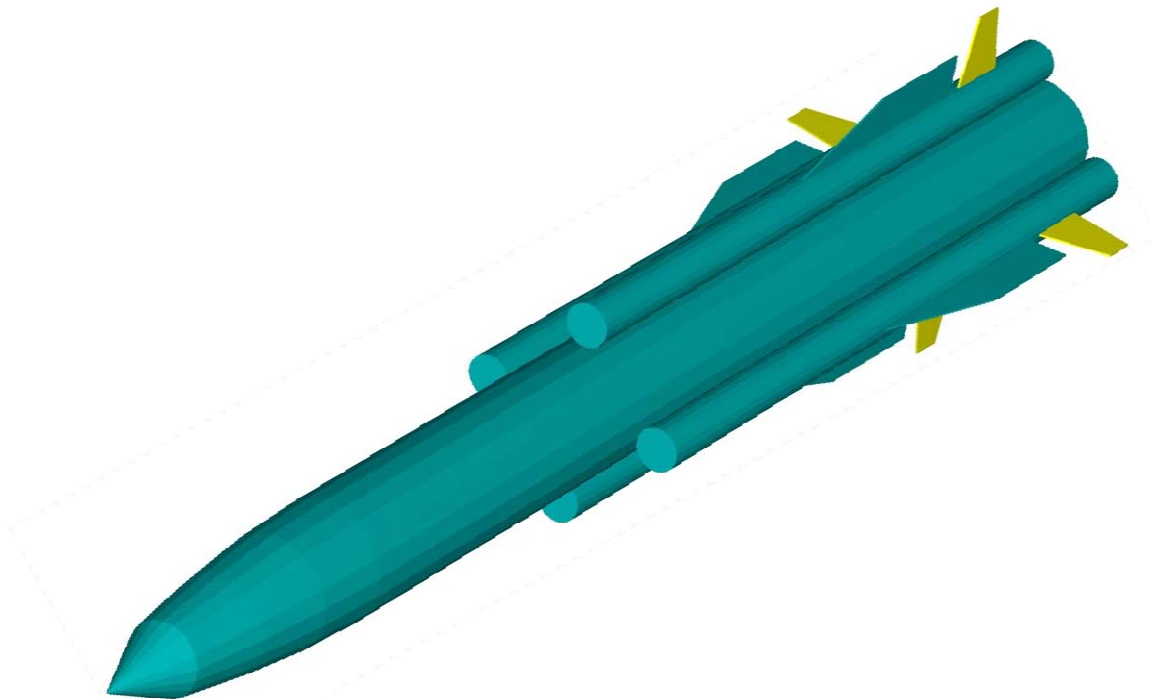


Rafiz Ahmed Amiree

Målbeskrivning av attackrobot 03 1.0

för AVAL



Tomsida

TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Vapen och skydd
147 25 Tumba

FOI-R--0864--SE

Maj 2003

ISSN 1650-1942

Användarrapport

Rafiz Ahmed Amiree

Målbeskrivning av attackrobot 03 1.0 för AVAL

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Vapen och skydd 147 25 Tumba	Rapportnummer, FOI-R--0864--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 5. Bekämpning	
	Månad, år Maj, 2003	Projektnummer E2007
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	Delområde 51 VVS med styrda vapen	
Författare/redaktör Rafiz Ahmed Amiree	Projektledare Gunnar Wijk	
	Godkänd av	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig	
Rapportens titel Målbeskrivning av attackrobot 03 1.0 för AVAL		
Sammanfattning (högst 200 ord) I rapporten dokumenteras målbeskrivningen av en rysk attackrobot med NATO-beteckningen AS-17 "Krypton". Målbeskrivningen ska användas vid värderingar av robotens sårbarhet i verkansvärderingsmodellen AVAL. Beskrivningen av roboten innehåller information om den geometriska uppbyggnaden och fysikaliskt underlag om robotens olika enheter. Målbeskrivningen har här getts en relativt låg detaljeringsgrad. Robotens inre uppbyggnad är beskriven av ett fåtal stora komponenter.		
Nyckelord Målbeskrivning, bekämpning, utslagssannolikhet, verkansvärdering, AVAL, simulering		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
	Antal sidor: 14	
<input checked="" type="checkbox"/> Begränsad distribution	Sekretess	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Vapen och skydd 147 25 Tumba	Report number, ISRN FOI-R--0864--SE	Report type User report
	Programme Areas 5. Combat	
	Month year May 2003	Project no. E2007
	General Research Areas 5. Commissioned Research	
	Subcategories 51 Weapons and Protection	
Author/s (editor/s) Rafiz Ahmed Amiree	Project manager Gunnar Wijk	
	Approved by	
	Sponsoring agency	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) Target Description of air-to-surface missile for AVAL		
Abstract (not more than 200 words) Target description for AVAL of a Russian air-to-surface missile with NATO designator AS-17 “Krypton” is documented in this report. The target description serves as input data to AVAL for assessment of vulnerability. The description comprises information on geometrical construction and physical basic data for different units of the missile. The target description is modelled in low detail. The inner-construction of the missile is described with a few large components.		
Keywords Target description, combat, probability of incapacitation, assessment of vulnerability, AVAL, simulation		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages p. 14	
	Price acc. to pricelist	

Innehåll

1. Inledning	5
1.1 Beteckning och typ	5
1.2 Specifikationer	5
1.3 Tillverkare	6
2. Utformning	6
3. Geometri	7
3.1 Yttre strukturkomponenter	7
3.1.1 Radomen 1-3	8
3.1.2 Hölje 1-4	8
3.1.3 Luftintagen 1-4	8
3.1.4 Vinge 1-4	8
3.2 Vitala komponenter	8
3.2.1 Rodren	9
3.2.2 Målsökare	9
3.2.3 Elektronik	9
3.2.4 Styr- och kraftenhet	9
3.2.5 Stridsdel	9
3.2.6 Bränsle	10
3.2.7 Motor	10
4. Icke-geometriska data för komponenter	10
4.1 Volym	10
4.2 Material	10
5. Utslagskriterier för komponenter	10
5.1 Penetration	10
5.2 Tryck	11
6. Systembeskrivning	11
6.1 Subhändelser	11
6.2 Topphändelser	11
7. Datafiler	12
8. Beskrivning av underlag	12
9. Simuleringsresultat	12
10. Kommentarer	13
11. Referenser	14
12. Versioner och revideringar	14
13. Bilagor	14

1. Inledning

1.1 Beteckning och typ

Mål beskrivningen avser en rysk attackrobot Kh-31 med NATO-beteckningen AS-17 "Krypton" och exportmodellen heter X-31. Roboten har medellång räckvidd och finns i olika varianter för bekämpning av sjömål (Kh-31A), radar (Kh-31P) och även luftmål som vidareutvecklade. De ryska stridsflygplan som tros redan fått klartecken att bära roboten är Su-17 'Fitter', Mig-21 'Fishbed', Mig-27 'Flogger', Mig-29 'Fulcrum', Su-25 'Frogfoot' och Su-27 'Flanker' [2]. De andra stridsflygplan som sägs komma att få klartecken är Su-30/-32/-33/-34/-35 [2].

Kh-31 använder tröghetsnavigering och är utrustad med aktiv radarmålsökare. Robotens stridsdel väger 90 kg och är både tryck- och splitteralstrande. Roboten har en krutaketmotor som startmotor vilken accelererar den till en hastighet av 1.8 Mach, varpå en ramjetmotor tänds som fortsätter att accelerera roboten till en marschfart av 3 Mach. Marschfart på hög höjd (up till 15 km) är 3 M och på låg höjd (200 m) är 2,5 M.

Ramjetmotorn använder den utbrända krutmotorns hölje som brännkammare. Utanpå robotkroppen sitter fyra långa luftintag som löper från mitten till bakre änden av roboten. På varje luftintag sitter en robotvinge och en roderfena.

1.2 Specifikationer

Kh-31A

Längd: 4.70 m (Mod 1), 5.23 m (Mod 2)

Kroppsdiаметer: 360 mm

Vingbredd: 1.15 m

Startvikt: 610 kg (Mod 1), 700 kg (Mod 2)

Stridsdel: 90 kg HE (Mod 1), 110 kg (Mod 2)

Zonrör: okänd

Styrning: Tröghetsnavigering med aktiv radar

Framdrivning: krutmotor och ramjet

Räckvidd: 50 km (Mod 1), 100 km (Mod 2)

Kh-31P

Längd: 4.70 m (Mod 1), 5.23 m (Mod 2)

Kroppsdiiameter: 360 mm

Vingbredd: 1.15 m

Startvikt: 610 kg (Mod 1), 625 kg (Mod 2)

Stridsdel: 90 kg HE tryck/splitteralstrande

Zonrör: okänd

Styrning: Tröghetsnavigering med passiv radar

Framdrivning: krutmotor och ramjet

Räckvidd: 100 km (Mod 1), 200 km (Mod 2)

1.3 Tillverkare

Zvezda-Strela, Kaliningrad (robot),

Soyuz Turaevo NPO, Lytkarino (framdrivningssystem)

2. Utformning



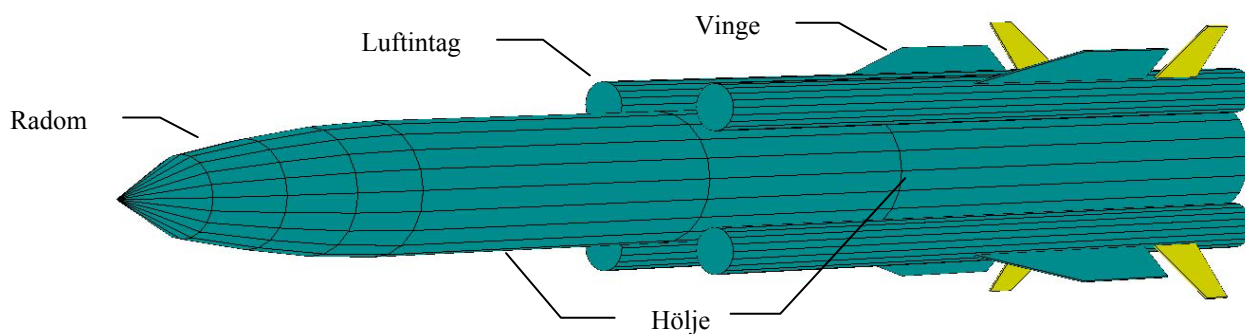
Figur 1: AS-17 "Krypton" (Kh-31) på utställning.



Figur 2: Ryska stridsflygplan Su-34 bär två AS-17 robotar (de röda, under vingar).

3. Geometri

3.1 Yttre strukturkomponenter



Figur 3: yttre geometri

1.	Radom 1
2.	Radom 2
3.	Radom 3
4.	Hölje 1
5.	Hölje 2
6.	Hölje 3
7.	Hölje 4
8.	Luftintag 1
9.	Luftintag 2
10.	Luftintag 3
11.	Luftintag 4
12.	Vinge 1
13.	Vinge 2

14.	Vinge 3
15.	Vinge 4

3.1.1 Radomen 1-3

Radomen utgör robotens noskon och är beskriven av tre komponenter Radom 1-3 som har formen av stympade koner med skilda radier. Den består av materialet glasfiberarmerad plast (plexiglas) med tjockleken 4 mm.

3.1.2 Hölje 1-4

Fyra cylinderformade komponenter (1, 2, 3, 4) används för att beskriva robothöljet, med radomen borträknad. Materialet är duraluminium (dural) och tjockleken på höljet är 3 mm.

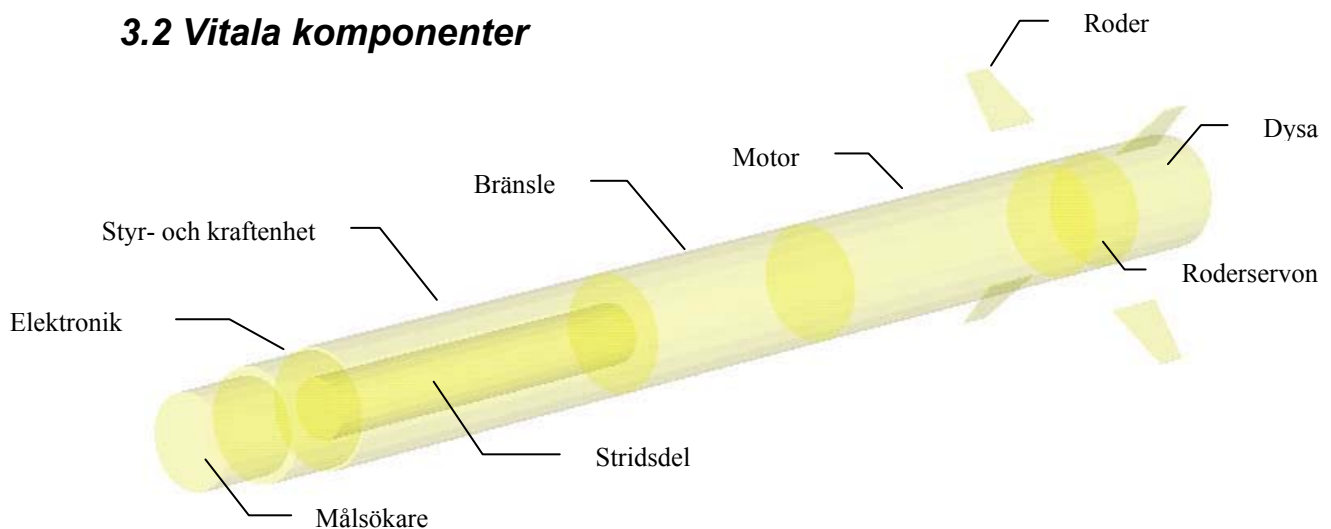
3.1.3 Luftintagen 1-4

Robotens vingar och roder är placerade på fyra luftintag som löper längs den bakre hälften av robotkroppen. Dessa luftintag är i målbeskrivningen representerade av cylinderformade komponenter (1-4). Materialtyp och skaltjocklek antas vara densamma som för robothöljet, dvs 3 mm dural.

3.1.4 Vinge 1-4

Målet har fyra vingar som sitter på symmetriskt placerade luftintag runt robotkroppen. Dessa vingar beskrivs med hjälp av polyederformade komponenter (1-4). Tjockleken hos vingarna uppskattas till 6 mm och materialtypen är dural

3.2 Vitala komponenter



Figur 4: vitala delars geometri.

1.	Målsökare
2.	Elektronik
3.	Styr- och kraftenhet
4.	Stridsdel
5.	Bränsle
6.	Motor
7.	Dysa
8.	Roderservon
9.	Roder 1
10.	Roder 2
11.	Roder 3
12.	Roder 4

Målets vitala komponenter består av åtta inre komponenter vilka representerar olika funktionssystem och fyra stycken roder.

3.2.1 Rodren

Roboten har fyra parvis kopplade roder som är placerade strax bakom vingarna. I målbeskrivningen representeras de fyra rodren av polyederformade komponenter (Roder 1-4) och anses bestå av 6 mm (= 3 mm+3 mm) tjock dural.

3.2.2 Målsökare

Målsökarenheten [1] är uppbyggd av en rad delkomponenter: antenn, horn, vågledare, radarspegel och vridbord. I målbeskrivningen beskrivs den som massiv polyeder med densiteten 910 kg/m^3 som erhålls genom att uppskatta massan av delkomponenterna utifrån deras volymer.

3.2.3 Elektronik

Elektronikenheten [1] beskrivs som en homogen komponent uppbyggd av diverse material. Densiteten uppskattas till 1322 kg/m^3 med hjälp av uppgifter om liknande komponenter i andra mål.

3.2.4 Styr- och kraftenhet

Robotens styr- och kraftenhet [1] beskrivs med hjälp av en cylinderformad heterogen komponent, där cylinderkärnan räknas bort eftersom den utgör robotens stridsdel. De delkomponenter som bedöms ingå i styr- och kraftenheten är batterienhet, kraftenhet, gyroenhet, robotdator, höjdmätare, SAT-enhet samt zonrörsenhet.

3.2.5 Stridsdel

Innanför de delkomponenter som utgör robotens styr- och kraftenhet är stridsdelen [1] placerad och den beskrivs av en cylinderformad massiv polyeder. Det sprängämne som stridsdelen består av antas vara oktöl (oktogen/trotyl) vilket har en densitet på ca 1900 kg/m^3 .

3.2.6 Bränsle

Robotens bränsleled utgörs av en bränsletank vilken antas täcka upp hela den aktuella robotsektionens innervolym [1]. För att beskriva denna används en massiv polyeder med cylinderform. Bränslet är av typen flygfotogen.

3.2.7 Motor

Målroboten har en ramjetmotor som i princip saknar rörliga delar, den har nämligen varken kompressor eller turbin [1]. Grovt sett kan motorn indelas i en brännkammare och en utloppsdel (dysa). I målbeskrivningen beskrivs motorn och dysan som massiv respektive ihålig polyedrar.

4. Icke-geometriska data för komponenter

4.1 Volym

Det finns ingen volym definerad i målbeskrivningen.

4.2 Material

Till beskrivningen används 10 olika material:

1. Dural
2. Plexiglas
3. Blandat material för målsökare (stål & aluminium)
4. Blandat material för elektronik
5. Blandat material för styr- och kraftenhet
6. Oktol (stridsdel)
7. Bränsle
8. Motor
9. Material för roderservon
10. Stål

5. Utslagskriterier för komponenter

5.1 Penetration

9 st penetrationskriterier har definerats, vilka listas här nedan. Benämningen på olika kriterier är valda efter deras anknytning till olika komponenter.

1. 'Målsökare'
2. 'Elektronik'
3. 'Styr- och kraftenhet'
4. 'Stridsdel'
5. 'Bränsle'
6. 'Motor'
7. 'Dysa'
8. 'Roderservon'
9. 'Roder'

5.2 Tryck

11 st tryckkriterier har definierats, vilka listas här nedan.

1. 'Robotkropp'
2. 'Vingar 1-4'
3. 'Roder 1-4'
4. 'Målsökare'
5. 'Elektronik'
6. 'Styr- och kraftenhet'
7. 'Stridsdel'
8. 'Bränsle'
9. 'Motor'
10. 'Dysa'
11. 'Roderservon'

6. Systembeskrivning

Operatorer och tecken som används i felträdet:

A AND Innebär att alla händelser skall vara uppfyllda

L n LEAST n Innebär att minst n stycken händelser ska vara uppfyllda

6.1 Subhändelser

Namn	Nummer	Vitaldelar/Subhändelser
Målsökare utslagen	100	A 1
Elektronik utslagen	101	A 2
Styr- och kraftenhet utslagen	102	A 3
Stridsdel utslagen	103	A 4
Bränsle förstört	104	A 5
Framdrivning utslagen	105	L1 8 9 10 11 12

6.2 Tophändelser

Namn	Nummer	Vitaldelar/Subhändelser
Flygförmåga nedsatt	500	L1 100 102 104 105 106
Målsökning ur funktion	501	L1 100 101
Stridsdel utslagen	502	L1 103

Felträdsanalysen är uppbyggd med generellt felträd.

Filnamn för data: Attrb0310.sync.

7. Datafiler

Den kompletta beskrivningen omfattar följande datafiler:

Attrb0310.otg
Attrb0310.vtg
Attrb0310.sync
Attrb0310.pnc
Attrb0310.mtl
Attrb0310.pdt
Attrb0310.prc

Dessa filnamn anges i filen Attrb0310.trg tillsammans med koder för filernas typer.

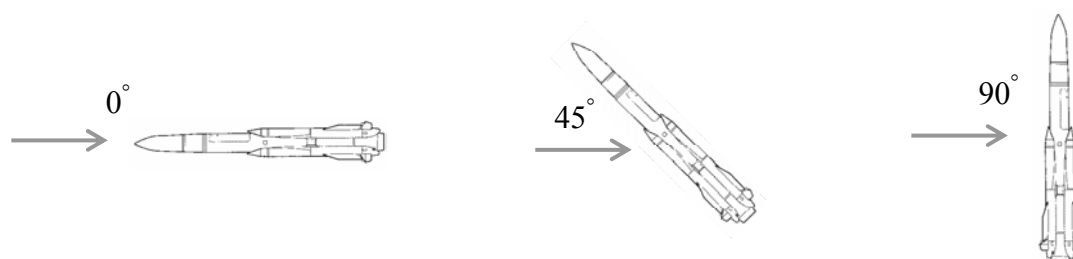
8. Beskrivning av underlag

Mått för yttre strukturkomponenter och vitala komponenter är hämtade från tidigare beskrivningar[1] av KRYPTON för programmet Robin Hood.

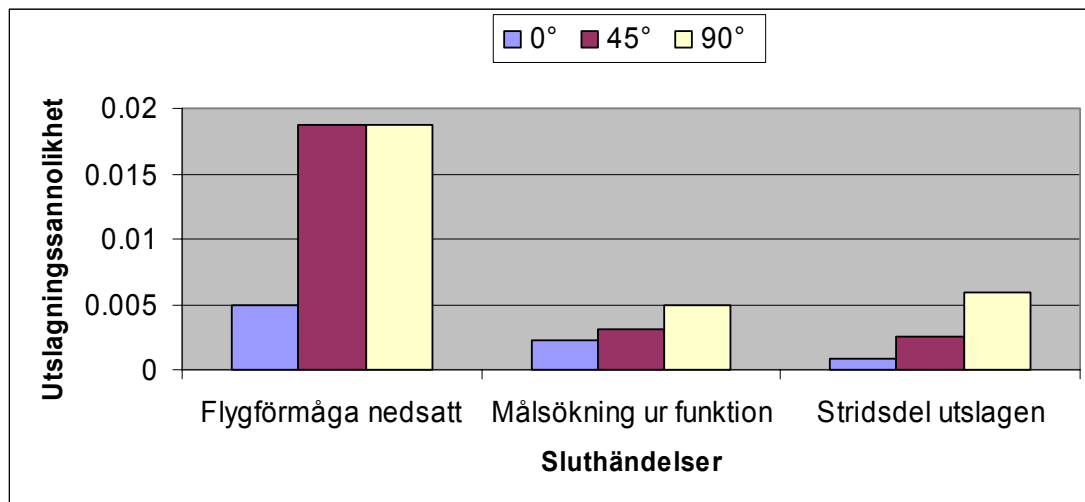
9. Simuleringsresultat

För simulering av målets sårbarhet bekämpades den med en befintlig stridsdel i AVAL: lätt luftvärnsrobot 98 2.0 (Llvr9820) som har ett förfragmenterat hölje med 4 mm tungmetallkuler mellan tunna aluminiumskal [1].

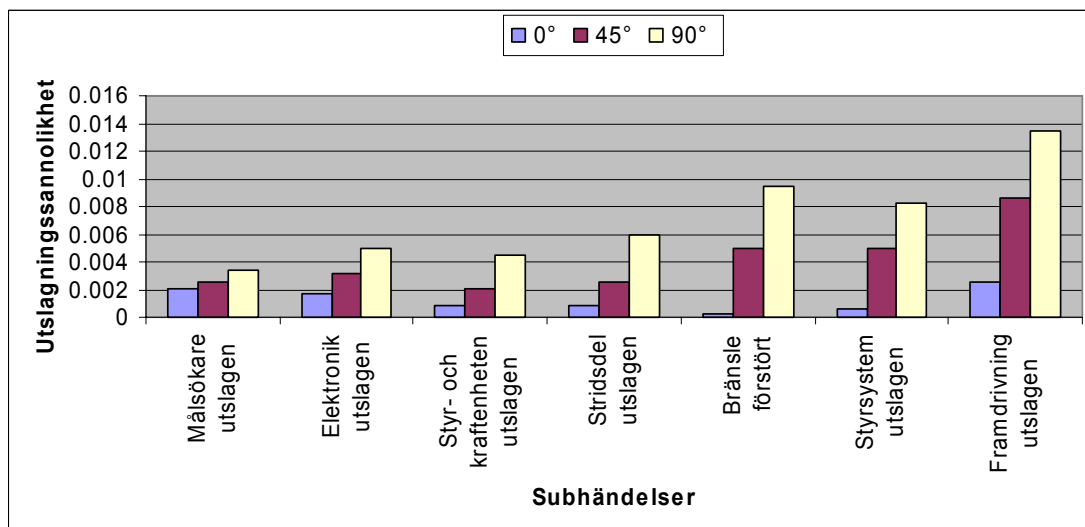
Tre olika bekämpningsvinklar valdes för simuleringen, nämligen 0° , 45° och 90° .



Figur 5: Olika bekämpningsvinklar.



Figur 6: Stapeldiagram över topphändelser.



Figur 7: Stapeldiagram över subhändelser.

Det framgår av simuleringens resultat (figur 6 och figur 7) att det använda vapnet är olämpligt för bekämpning av attackroboten.

10. Kommentarer

Målbeskrivningen av attackrobot AS-17 (KH-31) har en relativt låg detaljeringsgrad, men utvärdering i AVAL bör ändå ge en uppfattning av robotens sårbarhet och vapenverkan mot den.

11. Referenser

- [1] O. Bergman, "Målbeskrivning av attackrobot AS-17 "Krypton" för sårbarhetsvärdering i verkansmodellen ROBIN HOOD", Användarrapport, FOA-RH—96-00165-2.5, Oktober 1996.
- [2] Jane's Air-Launched Weapons, Issue 34, November 1999.
- [3] AVAL Target Description Manual 4 Edition 2.
- [4] Vapendokumentaion över "Lätt luftvärnsrobot 98 2.0".

12. Versioner och revideringar

Version. Revidering	Avser	Utförd av:
1.0	Attackrobot	Rafiz Ahmed Amiree

13. Bilagor

1 Cd med datafiler (endast till Bo Johansson FMV Sysksam)

- 1. Attrb0310.mtl
- 2. Attrb0310.otg
- 3. Attrb0310.pdt
- 4. Attrb0310.pnc
- 5. Attrb0310.prc
- 6. Attrb0310.syc
- 7. Attrb0310.trg
- 8. Attrb0310.vtg