



Självständigt arbete i militärteknik (15 hp)

Författare	Program/Kurs
Arvid Johansson	OP 11-14 Mte
Handledare/Lärare	Antal ord: 10801
Lars Löfgren	Datum 2014-06-09
Aktivt pansar	
Att nå verkan med dagens vapensystem i morgondagens pansar	
Sammanfattning:	
<p>Då dagens vapensystem blir allt effektivare med högre penetration och större verkan är det inte längre möjligt att endast lägga på mer pansar för att få tillräckligt skydd. Fordonen blir för tunga och rörligheten påverkas negativt i allt för stor grad, därför börjar nu system för aktivt skydd slå sig in på marknaden. Dessa system söker aktivt av fordonets omgivning och skjuter ner inkommande hot såsom raketer och robotar och finns redan implementerade i en rad länder i vårt närområde. Infanteriets huvudbeväpning, som mot bepansrade hot traditionellt sett varit just robotar, raketer och granater, är i många fall verkanslös i mötet med aktivt pansar.</p>	
<p>Uppsatsen undersöker vilka möjligheter som finns att med den utrustning som dagens svenska försvarsmakt är utrustad med nå verkan i mål som är skyddade av aktivt pansar. De befintliga systemen för aktivt pansar Trophy, Iron Curtain och Arena har valts som exempelssystem. De vapensystem som granskas är STRIX, Rb56, Pskott m/86, Grg m/86 samt fordonsmina 14.</p>	
<p>En slutsats är att de granskade systemen alla saknar förmåga att skydda fordonet från hot som kommer rakt ovanifrån, detta medför att STRIX är fullt fungerande mot ett fordon skyddat av aktivt pansar.</p>	
<p>Nyckelord: Arena, Trophy, Iron Curtain, RSV, Pansarvärnsvapen, Aktivt pansar, STRIX, Förstörande motmedel.</p>	

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Abstract:

Since today's weapons systems are becoming more efficient with higher penetration and greater efficacy, it is no longer possible to only put on more armor to get adequate protection. The vehicles become too heavy and mobility is adversely affected to an excessive degree, because of this systems for active protection are now breaking into the market. These systems are actively scanning the vehicle's surroundings and shoot down incoming threats such as rockets and robots and are already implemented in a number of countries in our region. The infantry's main armament against armored units, which traditionally have been just missiles, rockets and grenades are in many cases useless meeting with active protection systems.

The paper examines the possibilities of reaching effect in targets equipped with active armor using the equipment available to the Swedish armed forces today. The existing active protection systems Trophy, Iron Curtain and Arena have been chosen as example systems. The weapons systems examined are STRIX , Rb56 , Pskott m/86 , Grg m/86 and Fordonsmina 14.

One conclusion is that the audited systems all lack the ability to protect the vehicle from threats that come from directly above; this means that STRIX is fully functional to a vehicle protected by an active protection system.

Key words:

Arena, Trophy, Iron Curtain, Shaped charge, Hollow charge, ATGM, Active protection system, APS, STRIX.

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Innehåll

1	INLEDNING	5
1.1	BAKGRUND.....	5
1.2	PROBLEMFÖRMULERING.....	6
1.3	FRÅGESTÄLLNING	7
1.4	SYFTE.....	7
1.5	AVGRÄNSNINGAR.....	7
1.6	MÅLGRUPP	8
1.7	DATAINSAMLING OCH KÄLLGRANSKNING.....	8
1.8	TIDIGARE FORSKNING.....	9
1.9	DISPOSITION	9
2	TEORIANKNYTNING	11
2.1	INLEDNING	11
2.2	MILITÄRTEKNIK	11
2.3	GRUNDLÄGGANDE FÖRMÅGOR – SKYDD.....	12
3	METOD	14
4	EMPIRI	15
4.1	ARENA (RYSSLAND).....	15
4.2	IRON CURTAIN (USA)	18
4.3	TROPHY (ISRAEL)	20
4.4	TILLGÄNGLIGA VAPENSYSTEM	22
4.4.1	RSV	22
4.4.2	STRIX.....	24
4.4.3	PANSARSKOTT M/86	25
4.4.4	GRANATGEVÄR M/86.....	26
4.4.5	ROBOT 56 BILL 1/2.....	27
4.4.6	FORDONSMINA 14.....	28
5	ANALYS	30
5.1	ARENA-E.....	30
5.2	TROPHY	31
5.3	IRON CURTAIN.....	32
5.4	GEMENSAMMA SVAGHETER	33
6	SLUTSATSER OCH RESULTAT	35
6.1	SLUTSATSER	35
6.2	SVAR PÅ FRÅGESTÄLLNINGEN	36
7	DISKUSSION	37
7.1	FÖRSLAG TILL FORTSÄTTA STUDIER	38
8	REFERENSER	39

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Figurförteckning

Figur 1. Grundläggande förmågor.....	11
Figur 2. Skyddslöken.	13
Figur 3. ARENA-E monterat på ett ryskt T-72 stridsvagnstorn	17
Figur 4. De olika stegen i Iron Curtains bekämpningskedja.	18
Figur 5. Iron Curtains verkansdelar monterat i ring på ett fordonstak.....	19
Figur 6. Trophy monterat på en israelisk Merkava Mk IV	21
Figur 7. Närbild på Trophys utskjutningsanordning på en Merkava mk IV stridsvagn.....	21
Figur 8. Trophy monterat på en Merkava IV stridsvagn sedd framifrån.	22
Figur 9. Tvärsnitt av en RSV-granat.	23
Figur 10. STRIX.....	24
Figur 11. Pansarskott modell 86	25
Figur 12. Granatgevär m/86	26
Figur 13. Robot 56 BILL monterad på lavett.....	27
Figur 14. Utlösning av fordonsmina 14.	28
Figur 15. Fordonsmina 14	29
Figur 16. Arenas antagna verkanszoner demonstrerade på en T-72 stridsvagn framifrån.....	31
Figur 17. RPG 30	38

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I takt med att stridsvagnar, stridsfordon och andra mekaniserade fordon blivit allt mer tekniskt avancerade och följaktligen dyrare att både underhålla och införskaffa har pansarvärnsvapen som robotar, pilprojektiler, minor och vapen med riktad sprängverkan (RSV) blivit allt effektivare med högre genomslagsförmåga. Speciellt RSV-vapens prestanda har ökat och idag finns det RSV-laddningar med upp till 12 gånger sin egen kaliber i genomslagsförmåga¹, en laddning med en diameter på 10cm slår alltså igenom 120cm pansarstål. Att ett fordon värt tiotals, om inte hundratals, miljoner kan oskadliggöras med en träff av ett sådant vapen på slagfältet är ett problem.

RSV fungerar genom att sprängkraften koncentreras i en riktning eller mot en punkt, denna effekt erhålls i sin enklaste form genom att en cylindrisk sprängladdning förses med ett koniskt hålrum i den riktning som kraften skall koncentreras. I dagens RSV-laddningar bekläs det koniska hålrummet med ett tunt lager metall, när sprängladdningen sedan antänds kommer denna metall att hastigt deformeras och slungas som en stråle ut i kraftens riktning i hastigheter upp mot 10 km/s. Denna stråle har goda penetrationsegenskaper, och beroende på hur utformningen av metallkonen ser ut kan olika former på strålen uppnås – antingen som en stråle (RSV3) eller som en projektil (RSV4).²

Vapen med kinetisk energi (KE) kan också ha en god verkan mot pansar. Det mest effektiva är att utforma projektilen som en underkalibrerad pil i material med hög densitet (t.ex. utarmat uran) och sedan skjuta denna i hög hastighet (över 1500m/s). Denna typ av ammunition är den vanligaste hos stridsvagnar när det gäller bekämpning av andra stridsvagnar och penetrationsdjupet är ungefär lika stort som projektilen är lång.³

Historiskt sett har man löst behovet av ökat skydd genom att sätta på mer och hårdare pansarstål, men när behovet av pansarstål ökar till uppemot en meter kommer rörligheten att påverkas negativt i så stor utsträckning att andra metoder för skydd måste utnyttjas. De metoder som visat sig vara effektiva är framförallt aktivt pansar och reaktivt pansar. Båda dessa system är så kallade hard-kill system, d.v.s. systemen påverkar fysiskt det inkommande hotet och gör dessa verkningslösa. Det finns system som på elektronisk väg stänger ner inkommande hot, så kallade soft-kill system, dessa system fungerar dock endast mot hot med egen målsökare såsom pansarvärnsrobotar och då genom att störa ut målsökaren och på så sätt få roboten att missa. Många pansarvärnsvapen saknar dock egen målsökare och består endast av en granat och i vissa fall en drivladdning, t.ex pansarskott eller granatgevär, därför saknar soft-kill system förmåga att påverka dessa hot. Hard-kill system är dock effektiva mot både robotar och granater.

¹ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. S.48

² Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan S.47

³ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan S.35-37

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Explosivt reaktivt pansar består av två plåtar med någon form av explosivämne mellan, när den yttre plåten träffas antänds explosivämnet och skickar ut den yttre plåten. Denna typ av skydd är särskilt effektivt mot RSV-laddningar eftersom den stråle som bildas störs av den utflygande plåten och dess genomslag i det underliggande pansaret minskas drastiskt. Ett reaktivt system kan också vara effektivt mot KE-vapen såsom pilprojektiler om plåtarna som slungas ut är tillräckligt tunga, de har då en chans att snedställa eller bryta av projektilen och på så sätt minska dess genomslag.⁴

Aktivt pansar består i sin tur av en sensor, en utskjutningsanordning och en verkansdel. När sensorn upptäcker ett inkommande hot, t.ex. en PV-robot, aktiveras utskjutningsanordningen som skjuter ut verkansdelen och förstör roboten innan den når fram.⁵ Denna typ av skydd ställer högra krav på de ingående delarna eftersom tiden det tar på sig att reagera ofta är väldigt kort. Aktiva system har dock visat sig vara effektiva mot robotar, spränggranater och även projektiler. I fallet med projektiler krävs dock, precis som för reaktivt pansar, en betydligt kraftigare verkansdel än mot RSV-stridsdelar.⁶

I vår omvärld finns system för aktivt pansar redan implementerat i bl.a. Ryssland (Arena)⁷ och Israel (Trophy).⁸

1.2 Problemformulering

Aktivt pansar skapar nya möjligheter för skydd då dessa system möter hoten innan de träffar, därför krävs inte lika mycket pansarstål på ett fordon för att uppnå en viss skyddsklassning.

Traditionellt sett har robotar, granatgevär och pansarskott varit huvudbeväpningen för infanteriet i mötet med bepansrade fordon. I mötet med aktivt pansar minskar deras effektivitet och många av de vapensystem som tidigare gett god verkan får kraftigt reducerad verkan eller ingen verkan alls.

Uppsatsen kommer undersöka vilka eventuella brister som finns i de utvalda systemen för aktivt pansar och hur dessa kan utnyttjas för att nå verkan med de vapensystem som finns tillgängliga idag.

⁴ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan S.100-101

⁵ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. S.102

⁶ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan

⁷ Military Periscope: Arena. <https://www.militaryperiscope.com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0007944.html> (Sidan uppdaterad 2012-10-01, sidan läst 2014-05-15)

⁸ Israel Defense Forces: Armored Brigade equipped with advanced defense systems. <http://www.idf.il/1283-16375-EN/Dover.aspx> (Sidan uppdaterad 2012-06-24, sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

1.3 Frågeställning

Hur kan verkan nås i ett mål som är skyddat av aktivt pansar med de pansarvärnssystem som finns tillgängliga på en svensk infanteribataljon idag?

Att ett vapensystem når verkan i ett mål skyddat av aktivt pansar är i uppsatsen definierat som att vapensystemet inte blir påverkat av det aktiva pansaret.

1.4 Syfte

Uppsatsens syfte blir att undersöka och ge svar på vilka möjligheter som finns att med dagens vapensystem nå verkan i fordon skyddade av aktivt pansar, med andra ord hur tekniken kan utnyttjas för en militär nytta.

1.5 Avgränsningar

Uppsatsen kommer att avgränsas till de tre olika systemen Arena (Ryssland), Trophy (Israel) och Iron Curtain (USA), dessa är befintliga system för aktivt pansar som utnyttjar hard kill för att skydda sig, d.v.s. systemet påverkar fysiskt det inkommande hotet. Systemen har dels valts för att de har kommit långt i utveckling och implementering, i synnerhet Arena som visades upp första gången 1997⁹, och dels för att de olika systemen har sitt ursprung i länder som alla ger stora resurser till sina väpnade styrkor.

Infanteribataljonen, vars vapensystem kommer att vara de som undersöks, bygger på en bataljon bestående av 3 skyttekompanier, ett lednings- understödskompani och ett trosskompani. De vapensystem som finns tillgängliga för bekämpning av bepansrade mål är:

- Indirekt eld i form av 12cm granatkastare utrustade med pansarsprängvinggranat 94 (STRIX)
- Pansarskott m/86
- Granatgevär m/86
- Fordonsmina 14
- Pansarvärnsrobot 56

Det intressanta i sammanhanget är inte vilken verkan som vapensystemen levererar utan snarare på vilket sätt dessa levererar verkan. STRIX har valts p.g.a. sin förmåga till verkansleverans ovanifrån, pansarskott och granatgevär representerar en mer traditionell leveransmetod där granaten slår i sida, pansarvärnsrobot 56 har valts p.g.a. dess likhet med pansarvärnsrobot 55, robot 57, och andra pansarvärnsrobotsystem med överflygande leveransmetod och fordonsmina 14 har valts som representant för RSV-vapen med högt stand-off avstånd (RSV3) eller inget stand-off avstånd (RSV4).

Samtliga vapensystem som granskas är sådana som använder sig av RSV i någon form.

⁹ Military Periscope: Arena. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0007944.html> (Sidan uppdaterad 2012-10-01, sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Fullständiga systemanalyser för varje system som presenteras i uppsatsen enligt *Lärobok i militärteknik vol. 9: Teori och metod*¹⁰ kommer ej att genomföras, detta för att uppsatsen då blir alltför omfattande samt för att en sådan analys inte bedöms som nödvändig för att svara på uppsatsens frågeställning. Beskrivningar av systemens funktion och prestanda anses vara fullt tillräckligt.

1.6 Målgrupp

Målgrupp för arbetet är främst försvarsmaktanställda personer med ett intresse för militärteknik och militärtekniska utmaningar. Målgruppen har en grundläggande militärteknisk förståelse för pansarvärnsvapens funktion och en förmåga att följa med i de tekniska resonemangen.

1.7 Datainsamling och Källgranskning

Materialet till uppsatsen har inhämtats genom sökning på såväl internet som försvarshögskolans Anna Lindh-bibliotek och genom material utdelat till de tekniska kadetterna på officersprogrammet 11-14. Vissa av källorna kommenteras utförligare nedan;

Lärobok i militärteknik -serien används huvudsakligen som källa till de teoretiska modeller som beskrivs och de förlopp som sker i en RSV-laddning men även för vissa grundläggande begrepp. Serien används som kurslitteratur i flertalet kurser i den svenska officersutbildningen och bedöms därför ha en hög trovärdighet.

Military Periscope – Military Periscope är en online-databas med information om vapensystem från hela världen och används som huvudsaklig källa till den data som presenteras om systemen för aktivt pansar. Även viss data om vapensystemen har hämtats härifrån. Sidan har funnits sedan 1987 och finns länkad från Anna Lindh-bibliotekets hemsida, bedöms därför ha en hög trovärdighet.

Försvarsmaktens Reglementen – Försvarsmaktens egna reglementen används som källa till den data som presenteras om vapensystemen. Då det är efter dessa skrivelser som försvarsmakten bedriver sin verksamhet bedöms dessa ha en hög trovärdighet.

Teknisk Und Informerar – Tidskrift som drivs av FMV, publicerar nyheter inom det militärtekniska området och bevakar kontinuerligt vapenmässor och andra öppna källor för det senaste inom tekniken. Bedöms ha en hög trovärdighet.

FOI:s rapporter – Totalförsvarets forskningsinstitut bedriver forskning inom en mängd olika områden och deras rapporter bedöms ha en hög trovärdighet.

Nyhetsidor på internet – Vissa uppgifter som presenteras i uppsatsen kommer från nyhetssidor på internet, ingen information som är central för arbetet hämtas dock härifrån utan endast uppgifter som rör skyddssystemens implementering.

Tillverkarens hemsida – I vissa fall har uppgifter som kommer från tillverkarens hemsida använts. Tillverkaren vill naturligtvis framställa sitt system i bästa möjliga dager och informationen

¹⁰Axberg, S. – *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

som presenteras kan vara överdrivet positiv, detta har tagits i beaktande vid nyttjande av informationen.

1.8 Tidigare forskning

Det har gjorts studier med svenska pansarvärnsvapen mot motmedelsskyddade pansarfordon, men dessa rapporter är i stor utsträckning hemligstämplade och kommer således inte att användas som källor i denna uppsats. Inte heller några studentuppsatser har avhandlat min frågeställning även om aktivt pansar har tagits upp i olika former, bland annat om implementering av sådan teknik på stridsvagn¹¹ och vilka krav som ställs på sensorerna i ett system för aktivt pansar¹².

Totalförsvarets forskningsinstitut har släppt ett antal metodrapporter om fordons motmedel mot robotar¹³ och slutfasstyrda granater¹⁴, dessa rapporter avhandlar hur stor chans det är att nå verkan i ett mål om målet täcks av vattendimma – motmedlen är alltså inte förstörande och har därmed tappat mycket av sin relevans för den nu aktuella frågeställningen. Dessutom är vattendimma endast ett motmedel mot ett eventuellt hots sensorer och inte som aktivt pansar mot dess verkansdel.

En rapport med större relevans är FOIs rapport om skydd mot precisionsbekämpning av anläggningsplattformar¹⁵ just för att den tar upp förstörande motmedel som ett alternativ. Principerna för förstörande motmedel är samma för såväl fast anläggning som markfordon och rapporten tar även upp och beskriver mycket av den terminologi som omger aktivt pansar.

1.9 Disposition

För att läsaren skall ha en överblick över uppsatsen och dess delar ges nedan en kort beskrivning av varje kapitel.

Initialt i uppsatsen ges en inledning med bakgrund där problemet formuleras och uppsatsens frågeställning presenteras. Detta tillsammans med förutsättningarna för uppsatsen såsom avgränsningar, källgranskning, disposition, och tidigare forskning bildar uppsatsens första kapitel, 1. Inledning.

Därefter presenteras uppsatsens teoriansknytning, i kapitel 2. Teoriansknytning, som består av de teorier angående skydd som försvarsmakten nyttjar sig av i form av de grundläggande förståelserna och skyddslöken. Som källa för dessa används försvarsmaktens militärstrategiska doktrin¹⁶ och *Lärobok i militärteknik vol.4: Verkan och Skydd*¹⁷.

¹¹ Eriksson, M - *Förstörande motmedel för egenskyddet av stridsvagn*. Stockholm. (2001) Försvarshögskolan

¹² Sundquist, J - *Krav på sensorn i aktiva skyddssystem*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan

¹³ Wigren, C - *Pansarvärnsrobot mot motmedelsskyddade stridsfordon – en simuleringsstudie*. Linköping. (2001) FOI-rapport FOI-R—0261—SE,

¹⁴ Andersson, U. Tonnvik, A - *Simulering av störning mot slutfasstyrd granat*. Linköping. (2001) FOI-rapport FOI-R—0133—SE.

¹⁵ Hansson, H - *Skydd mot precisionsbekämpning av anläggningsplattformar – Förstudie*. Tumba. (2002) FOI-rapport FOI-R—0680—SE.

¹⁶ Försvarsmakten - *Militärstrategisk doktrin*. Stockholm. (2011) Högkvarteret.

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

I uppsatsens tredje kapitel, 3. Metod, beskrivs den metod författaren använder sig av för att svara på den givna frågeställningen.

Kapitel 4. Empiri beskriver och förklarar såväl skyddssystemens som vapensystemens funktion.

I kapitel 5. Analys genomförs en analys av systemen för aktivt pansar för att komma fram till vilka eventuella svagheter som finns och hur dessa skulle kunna utnyttjas med de tillgängliga vapensystemen. Analysen bygger dels på svagheter som författaren själv identifierat men även sådana som redan finns publicerade i öppna källor såsom den militärtekniska tidskriften *Teknisk Und Informerar*.

Kapitel 6 Resultat redovisar svaret på frågeställningen och de dragna slutsatserna utifrån analysen om vilka vapensystem som når bäst verkan i ett mål skyddat av aktivt pansar.

I kapitel 7. Diskussion diskuteras resultaten och slutsatserna och förslag på vidare studier ges.

Avslutningsvis, i kapitel 8. Referenser, redovisas de källor som använts i arbetet.

¹⁷ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan.

2 Teoriansknytning

2.1 Inledning

Alla former av motmedel, såsom aktivt pansar, har till uppgift att skapa den grundläggande förmågan skydd för den aktuella plattformen. Skydd är en av försvarsmaktens 6 grundläggande förmågor. De övriga är verkan, uthållighet, ledning, rörlighet och und/info. Tillsammans skall dessa förmågor skapa effekt (se figur 1).



Figur 1. Grundläggande förmågor¹⁸

Skydd kan uppnås på en rad olika sätt, där aktivt pansar endast är ett sätt mot ett tydligt avgränsat hot. Andra tekniska system för skydd finns tillgängliga, t.ex. ger en liten radarsignatur ett skydd i form av skydd mot upptäckt.

Dessa system för skydd är ofta tekniskt avancerade system och då de används för, och kanske även var designade för, militär användning studeras de lämpligast genom ett militärtekniskt perspektiv.

2.2 Militärteknik

Uppsatsen skrivs inom ämnet militärteknik. Militärteknik definieras enligt Stefan Axberg, professor i militärteknik, som ”den vetenskap som beskriver och förklarar hur tekniken inverkar på militär verksamhet på alla nivåer och hur officersprofessionen påverkar och påverkas av tekniken. Militärtekniken har sin grund i flera olika ämnen från skilda discipliner och förenar samhällsvetenskapens förståelse av den militära professionen med naturvetenskapens fundament och ingenjörsvetenskapens påbyggnad och dynamik. Militärtekniken behandlar således tekniken i dess militära kontext och utifrån officerens perspektiv.”¹⁹

¹⁸ Försvarsmakten - *Militärstrategisk doktrin*. Stockholm (2011) Högkvarteret. S.58

¹⁹ Reberg, M. - *Lärobok i militärteknik, vol. 3: Teknik till stöd för ledning*. Vällingby. (2009) Försvarshögskolan. s.9

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Militärteknik handlar alltså om hur tekniken påverkar militära operationer och teknikens militära nytta. För att ett tekniskt system skall ha en militär nytta i en operation måste systemet bidra till att målen för operationen kan nås till en lägre kostnad.²⁰ Denna kostnad är inte nödvändigtvis ekonomisk, utan kan även innefatta sparade liv och minskade risker.

Militärteknik innefattar även hur officersprofessionen påverkar och påverkas av tekniken, detta för att ett tekniskt system utan militär nytta genom taktikanpassning kan nyttjas och ge en god militär nytta. Officersprofessionen måste förhålla sig till och anpassa sig till de tekniska system som finns i arsenalen, omvänt så kommer nya tekniska system ofta till genom att ett behov har identifierats av officersskåren som ett nytt tekniskt system hade kunnat tillfredsställa.

”Ofta framhålls det att krigets natur är oförändrad, medan dess karaktär skiftar kontinuerligt i takt med teknikutvecklingen. Med rätta anses teknikens nya landvinningar vara den enskilt största pådrivande faktorn vad avser utvecklingen av militära operationer”²¹.

2.3 Grundläggande förmågor – Skydd

För att förstå konceptet med de grundläggande förmågorna krävs det först att begreppet ”förmåga” är definierat. Enligt *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod* betyder förmåga ”[...] att kunna utföra något och utföra det väl. All militär verksamhet är antingen förmågeskapande, med detta attribut avses all den verksamhet som krävs för att producera ett militärt förband, eller förmågenyttjande, ett attribut som avser hur förbandet används i militära operationer.”²²

En grundläggande förmåga, såsom skydd, skapas alltså genom en mängd olika åtgärder som förbandet genomför i syfte att uppnå ett högt skydd. Att montera aktivt pansar på sina fordon är bara en av flera åtgärder som kan genomföras för att skapa skydd för förbandet, d.v.s. aktivt pansar är förmågeskapande.

”När krigföringsförmåga omsätts till handlingar skapas en dynamisk kombination av de grundläggande förmågorna [...] som möjliggör att rätt effekt kan säkerställas och målsättningar uppnås.”²³

De grundläggande förmågorna är en tankemodell som man kan utnyttja sig av när man analyserar och beskriver komplexa situationer såsom krig eller strider. Eftersom de olika förmågorna inte är låsta till vissa funktioner eller förband inom organisationen begränsar modellen därmed inte tanken utan man kan se på situationen ur ett vidare perspektiv. Samtliga förmågor samverkar för att uppnå någon form av önskvärd effekt, för att göra detta krävs att våra egna resurser skyddas och detta kan uppnås på en mängd olika sätt.

”Förmågan skydd kan skapas genom aktiva åtgärder som vilseledning, rörelse och underrättelse om motståndaren eller genom passivt skydd där smygteknik och kamouflage utgör exempel”²⁴

²⁰ Axberg, S. – *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan. s.16

²¹ Axberg, S. – *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan. s. 23

²² Axberg, S. – *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan. s.22

²³ Försvarsmakten - *Militärstrategisk doktrin*. Stockholm. (2011) Högkvarteret. s.57

OP 11-14 Mte

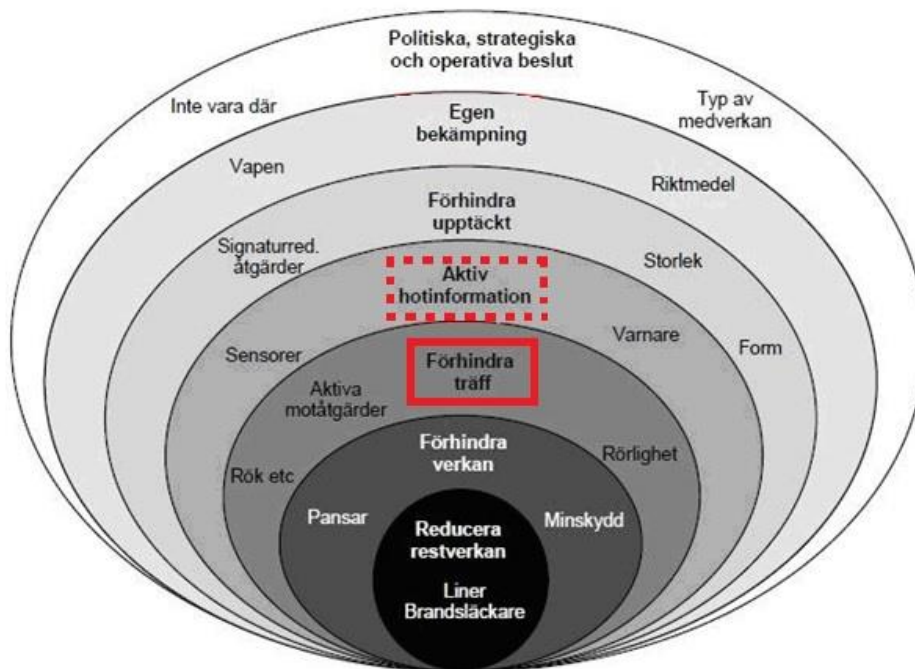
Arvid Johansson

En modell för att illustrera de olika nivåerna och sätten att skapa den grundläggande förmågan skydd är skyddslöken (se figur 2).

2.3.1 Skyddslöken

”Skydd i vid bemärkelse innefattar alla åtgärder som man vidtar för att minimera fientlig verkan.”²⁵

Det finns flera olika åtgärder att vidta för att minimera fientlig verkan och alla dessa åtgärder brukar sammanfattas i begreppet överlevnad. Nedan illustreras detta begrepp med hjälp av skyddslöken. Den yttersta nivån behandlar stora strategiska åtgärder för att minska fientlig verkan och den innersta beskriver vad som kan göras när en träff redan inträffat.²⁶ Aktivt pansar och andra former av motmedel hamnar under nivån ”Förhindra träff” vilken också är rödmarkerad i figuren, motståndaren har upptäckt oss och även fått iväg ett skott. Nu gäller det att minimera eller tillintetgöra skottets verkan. Nivån ”Aktiv hotinformation” är inringad i en streckad röd linje, detta därför att om ett motmedelssystem skall vara effektivt måste det få information om vilken typ av hot det möter (projektil/robot/granat) och i vilken riktning. Denna förmåga är integrerad i moderna motmedelssystem.



Figur 2. Skyddslöken.²⁷

²⁴ Försvarsmakten - *Militärstrategisk doktrin*. Stockholm. (2011) Högkvarteret. s.58-59

²⁵ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. s.15

²⁶ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. S.15

²⁷ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. S.15

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

3 Metod

”Militärteknik är ett ämne där problemet står i fokus, inte metoden. Det finns därmed inga unika militärtekniska metoder. [...] Militärtekniken tar sin utgångspunkt i ett problem eller en fråga för att därefter gå vidare med att se vilka delfrågor som behöver besvaras och vilken, om någon, empiri som behövs.”²⁸

Uppsatsen är en jämförande studie av tre olika tekniska skyddssystemers förmåga att bekämpa inkommande hot av RSV-typ. Fokus är på att identifiera svagheter i de valda systemen för aktivt pansar och hur verkan kan nås med de vapensystem som finns tillgängliga för den svenska försvarsmakten idag, på grund av detta blir uppsatsen av förklarliga skäl en teoretisk undersökning.

Frågan som uppsatsen gav sig ut för att svara på var:

”Hur kan verkan nås i ett mål som är skyddat av aktivt pansar med de pansarvärnssystem som finns tillgängliga på en svensk infanteribataljon idag ”

För att svara på denna fråga krävs inledningsvis svar på två delfrågor, nämligen; ’vilka är de utvalda systemen för aktivt pansar och hur fungerar dessa?’ Samt ’vilka system finns tillgängliga på en svensk infanteribataljon idag och hur fungerar dessa?’

Inledningsvis ges svaren på de båda delfrågornas första del under avsnitt 1.4 Avgränsningar och svaren på frågornas andra del återfinns under kapitel 4 Empiri där både vapensystemen och skyddssystemens funktion beskrivs och förklaras. Stora delar av datan som används i beskrivningarna av skyddssystemen hämtas från internetdatabasen *Military Periscope*. Beskrivningarna av de tillgängliga vapensystemen använder så långt det är möjligt försvarsmaktens egna reglementen som källa men viss data kommer även här att tas från databasen *Military Periscope*.

Därefter, när vapen- och skyddssystemen är beskrivna, genomför författaren en analys av skyddssystemen där fokus är på att identifiera konstruktionsmässiga brister och svagheter samt vilken verkan de utvalda vapensystemen kan nå mot systemen. Analysen bygger dels på svagheter som författaren själv identifierat men även sådana som redan finns redovisade i öppna källor såsom den militärtekniska tidskriften *Teknisk Und Informerar*. För att eliminera felaktiga antaganden i största möjliga mån förutsätter författaren att om ett skyddssystem har kapacitet att skydda mot ett visst vapensystem så kommer det också att göra det. Ett vapensystem når alltså verkan endast om skyddssystemet i sin konstruktion inte har kapacitet att bekämpa det inkommande hotet, d.v.s. kvittar det hur bra sensorer ett system har om dessa är riktade i fel riktning i förhållande till ett inkommande hot.

Därefter presenterar författaren de resultat uppsatsen genererat utifrån analysen och svarar på frågeställningen. Slutsatser dras om vilka svagheter de undersökta skyddssystemen uppvisat och hur dessa svagheter skulle kunna utnyttjas av de undersökta vapensystemen.

Avslutningsvis genomförs en diskussion utifrån resultaten och slutsatserna och förslag på vidare studier ges.

²⁸ Axberg, S. – *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm. (2013) Försvarshögskolan. S.43

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4 Empiri

Följande avsnitt beskriver de vapensystem som finns att tillgå och de aktiva skyddssystem som skall utvärderas.

VMS (Varnings och motverkanssystem) är ett samlingsnamn på de system som varnar för och även tillhandahåller ett visst skydd mot inkommande hot genom att antingen vara ett sensoraktiverat skydd med verkansdel (SAS) som skjuter ner inkommande hot, eller ger skydd mot upptäckt genom exempelvis rök eller vattendimma. Aktivt pansar är ett VMS med sensoraktiverat skydd med verkansdel. I ett sensoraktiverat skydd ingår de tre huvuddelarna sensorer, eldledningsenhet och verkansdel. Inledningsvis upptäcker sensorn hotet och skickar information om detta till eldledningsenheten som därefter riktar in verkansdelen, slutligen avfyras verkansdelen och bekämpar hotet. Då verkansavstånden från fordonet är korta (1-10 meter) är det också nödvändigt att komplettera med mera konventionellt ballistiskt skydd för att skydda mot eventuell restverkan när återstående delar av det bekämpade hotet slår in i fordonet. De hot som aktivt pansar är tänkt att skydda mot består till största delen av RSV-stridsdelar som är relativt ömtåliga, därför räcker det ofta med en liten påverkan på det inkommande hotet för att kraftigt reducera dess verkan och i fallet med RSV finns det också en chans att antända stridsdelen. Detta får till följd att stridsdelens ”stand off”-avstånd inte blir optimalt med kraftigt reducerade penetrationsegenskaper som följd²⁹.

De mest tekniskt avancerade komponenterna i ett system för aktivt pansar är sensorerna då det är dessa som kontinuerligt har till uppgift att skanna av fordonets omgivning efter möjliga hot som oftast inte visar mer än en yta på 10cm². Själva verkansdelen är i förekommande fall inte mer avancerad än en sprängladdning som skjuter iväg splitter i en bestämd riktning. Det är därför sensorerna som sätter gränserna för vad systemet klarar av i form av detektering av inkommande hot.

4.1 Arena (Ryssland)

Utvecklingen av Arena annonserades redan 1992 av tillverkaren KBM Machine Design Bureau och en färdig enhet visades upp 1997 monterad på en rysk T-80UM. Systemet har sedan dess varit under konstant vidareutveckling och dagens version benämns Arena-E, vilket även är den version man exporterar till utländska köpare.

Systemet består i sin senaste version av fyra stycken sensorenheter placerade i en ring runt tornet, ovanför dessa sitter två verkansdelar per sida som är vinklade utåt från tornet (se figur 3). Sensorenheterna använder sig av radar för att upptäcka inkommande hot och tack vare detta fungerar systemet dag som natt i alla väder. Såväl verkansdelarna som sensorerna är enligt tillverkaren splitterskyddade och verkansdelarna skall inte löpa någon risk att antändas om de skulle bli träffade.

För att systemet skall hinna med att både upptäcka, klassificera och bekämpa ett inkommande hot får hastigheten på hotet inte överskrida 700m/s. Detta innebär att systemet inte skyddar mot

²⁹ Hansson, H. - *Skydd mot precisionsbekämpning av anläggningsplattformar – Förstudie*. Tumba (2002) FOI Rapport FOI-R—0680—SE. S. 23.

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

pilprojektiler avfyra från en stridsvagn eller höghastighetsrobotar, inget av dessa vapen undersöks emellertid i uppsatsen.

Sensorerna scannar kontinuerligt av ett område med radien 50m från fordonet, när ett hot upptäcks räknar datorn ut dess kastbana och kastar därefter ut en verkansdel genom att tända en sprängladdning. Kontakt med verkansdelen upprätthålls genom en tråd och verkansdelen är utrustad med raketer som tillåter den att rotera tills den står i rätt riktning i förhållande till hotet. När verkansdelen sedan aktiveras duschas området med splitter som slår sönder inkommande raketer och granater. Omladdning av systemet sker manuellt genom att skruva fast nya verkansdelar, detta medför att när systemet aktiverat en verkansdel så är denna förbrukad och vagnens besättning måste ta sig ut för att ladda om.

Systemets reaktionstid är 70 millisekunder och förloppet är helt automatiskt. För att undvika vådabekämpning av egen trupp som befinner sig i närheten när systemet aktiveras ljuder ett signalhorn när systemet upptäcker ett potentiellt hot så att dessa skall hinna ta sig i skydd.³⁰

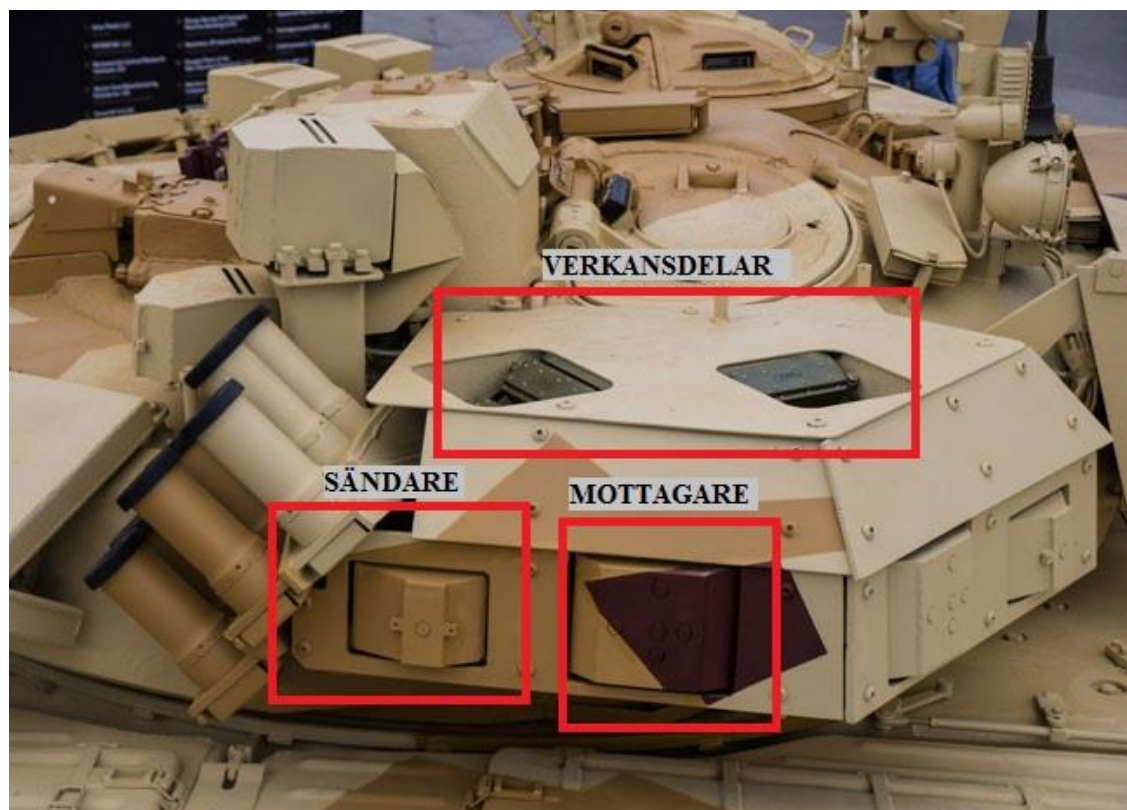
Systemets totalvikt med sensorer, utskjutningsanordningar, verkansdelar, datorer och kontrollpaneler är 1 100kg och kostnaden för ett system uppskattas till 30 000 dollar enligt *Military Periscope*³¹.

³⁰Military Periscope: Arena. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0007944.html> (Sidan uppdaterad 2012-10-01, sidan läst 2014-05-15)

³¹Military Periscope: Arena <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0007944.html> (Sidan uppdaterad 2012-10-01, sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 3. ARENA-E monterat på ett ryskt T-72 stridsvagnstorn³²

³² Teknisk Und Informerar, (2013-11-01) årgång 14, nummer 5

4.2 Iron Curtain (USA)

Iron Curtain är utvecklat av ett amerikanskt företag vid namn Artis, LLC³³ beläget i Herndon, Virginia. Systemet genomgick omfattande tester för den amerikanska regeringen 2013 där systemet monterades på ett fordon tillverkat av BAE systems och enligt uppgift från tillverkaren sköt systemet ner 100 % av alla inkommande hot³⁴. Dessa hot utgjordes emellertid av enklare pansarvärnsgranater³⁵ men systemet uppges kunna ge skydd åt såväl mer avancerade granater som robotar. Vidare skall Iron Curtain vara billigt, väga lite och ha en låg falsklarmsfrekvens.

Iron Curtain består av en radar, en optisk sensor och verkansdelar monterade i en ring runt fordonets tak. Det unika med systemet är att avståndet det bekämpar inkommande hot på är väldigt kort, oftast inte mer än några centimeter, detta minimerar systemets vådabekämpning av egen trupp i närheten men genererar också en större restverkan mot fordonet när delar av det bekämpade hotet kraschar in i det. Det korta avståndet kommer av att verkansdelarna som sitter monterade i en ring runt fordonets tak är monterade i riktning rakt nedåt, det är alltså inte möjligt att bekämpa hoten förrän de är så nära. Hoten upptäcks emellertid tidigare av systemets radar som är monterad på fordonets tak. När hotet närmar sig tar en optisk sensor över och klassificerar hotet och följer det till dess att verkansdelen aktiveras (se figur 5).



Figur 4. De olika stegen i Iron Curtains bekämpningskedja.³⁶

³³ Artis: Iron Curtain. <http://www.artisllc.com/defensesystem/IC/> (Sidan läst 2014-05-15)

³⁴Shepard: Artis declares Iron Curtain APS ready for deployment. <http://www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/artis-declares-iron-curtain-aps-ready-deployment/> (Sidan uppdaterad 2013-04-30, sidan läst 2014-05-15)

³⁵Defense Review: Artis Iron Curtain Active Protection System. <http://www.defensereview.com/artis-iron-curtain-active-protection-system-aps-shoot-down-ballistic-reactive-ground-vehicle-defense-system/> (Sidan uppdaterad 2009-08-30, sidan läst 2014-05-15)

³⁶Defense Review: Artis Iron Curtain Active Protection System. <http://www.defensereview.com/artis-iron-curtain-active-protection-system-aps-shoot-down-ballistic-reactive-ground-vehicle-defense-system/> (Sidan uppdaterad 2009-08-30, sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 5. Iron Curtains verkansdelar monterat i ring på ett fordonstak³⁷

³⁷ Artis: Iron Curtain. <http://www.artisllc.com/defensestech/IC/> (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.3 Trophy (Israel)

Trophy är ett israeliskt system för aktivt pansar som är utvecklat av Rafael Advanced Defense Systems, Israels största företag inom försvarsindustrin med rötter som ett statligt bolag. 2009 förklarade den israeliska försvarsmakten Trophy operativt³⁸ och började att implementera systemet på sina Merkava stridsvagnar³⁹. Den första mars 2011, nära gränsen till Gaza, sköt en Merkava-stridsvagn utrustad med Trophy-systemet ner en inkommande pansarvärnsrobot och skördade därmed systemets första skarpa framgång⁴⁰.

Trophy är uppbyggt av fyra stycken platta radarantennar (se figur 7) som utgör systemets sensorer, dessa är placerade runtom fordonet för att ge en horisontell täckning på 360 grader, och två stycken utskjutningsanordningar placerade på vars en sida om fordonet på vilka verkansdelen är monterad. När systemet upptäcker ett inkommande hot räknar en dator ut hotets bana och avgör om det utgör en fara för fordonet, d.v.s. om det kommer träffa. Om datorn kommer fram till att den inkommande projektilen utgör en fara så aktiveras utskjutningsanordningen som leds in i rätt riktning.⁴¹

Utskjutningsanordningen består av en axel som kan röra sig fritt i det horisontella planet och även med en viss rörlighet i det vertikala, dock så kan verkansdelen ej riktas rakt uppåt. När målet närmar sig antänds verkansdelen som består av något som närmast kan liknas vid ett hagel-skott vilket förstör projektilen. Skulle datorn istället komma fram till att det inkommande hotet inte utgör en fara för fordonet utan helt enkelt kommer missa så aktiveras inte verkansdelen och det inkommande hotet får flyga förbi. Information om vilken riktning hotet kom ifrån presenteras via datorskärmar för fordonets besättning. När motmedlet är avlossat laddas utskjutningsanordningen automatiskt om från ett magasin. Systemet har visat sig fungera i skarpa situationer ett antal gånger och många av de israeliska Merkava-stridsvagnarna är numera utrustade med det⁴².

³⁸Ynet News: IDF Successfully tests new tank defense system. <http://www.ynetnews.com/articles/0.7340.L-3758478.00.html> (Sidan uppdaterad 2008-07-09, sidan läst 2014-05-15)

³⁹Israel Defense Forces: Armored Brigade equipped with advanced defense systems. <http://www.idf.il/1283-16375-EN/Dover.aspx> (Sidan uppdaterad 2012-06-24, sidan läst 2014-05-15)

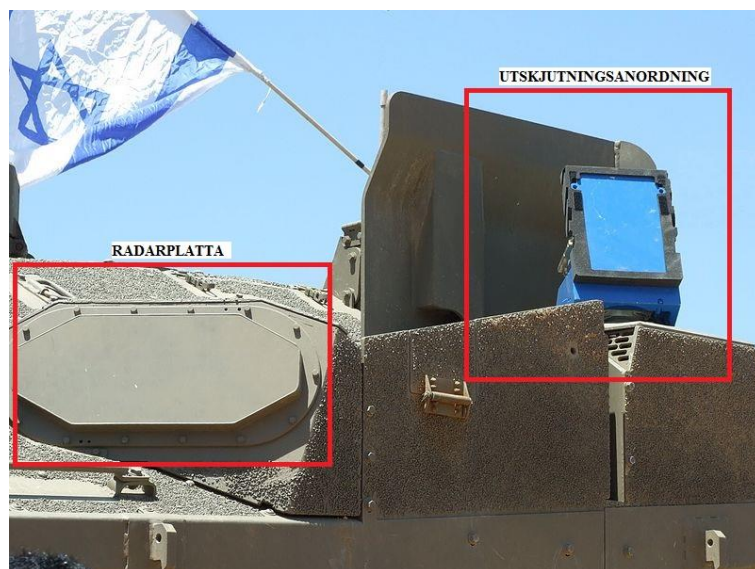
⁴⁰Haaretz: IDF Armor defense system foils attack on tank for first time. <http://www.haaretz.com/news/diplomacy-defense/idf-armor-defense-system-foils-attack-on-tank-for-first-time-1.346526> (Sidan uppdaterad 2011-03-01, sidan läst 2014-05-15)

⁴¹Military Periscope: Trophy. <https://www-militaryperiscope.com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0006949.html> (Sidan uppdaterad 2012-08-01, sidan läst 2014-05-26)

⁴²Israel Defense Forces: Armored Brigade equipped with advanced defense systems. <http://www.idf.il/1283-16375-EN/Dover.aspx> (Sidan uppdaterad 2012-06-24, sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 6. Trophy monterat på en israelisk Merkava Mk IV⁴³



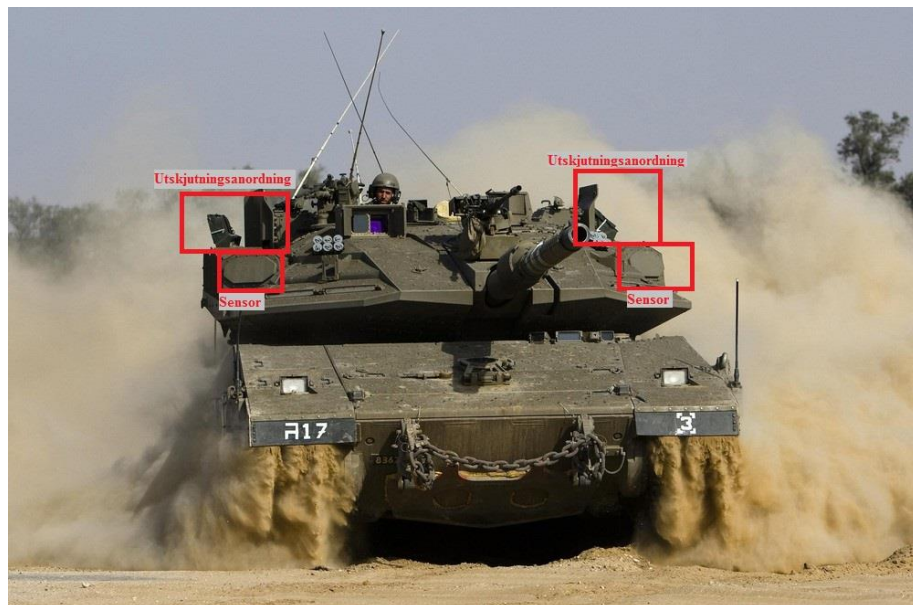
Figur 7. Närbild på Trophys utskjutningsanordning på en Merkava mk IV stridsvagn.⁴⁴

⁴³Rafael Advanced Defense Systems: Trophy. <http://www.rafael.co.il/Marketing/281-963-en/Marketing.aspx> (Sidan uppdaterad 2010, sidan läst 2014-05-15)

⁴⁴Army Guide: Merkava Mk4-M. <http://www.army-guide.com/eng/product4762.html> (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 8. Trophy monterat på en Merkava IV stridsvagn sedd framifrån.⁴⁵

4.4 Tillgängliga vapensystem

Vapensystemen som tas upp i detta avsnitt är sådana som en svensk manöverbataljon kan vara utrustad med. Samtliga av de valda vapensystem använder sig av RSV i någon form för att nå verkan, detta eftersom det är dessa vapen som system för aktivt pansar främst ska ge skydd mot.

Eftersom samtliga vapensystem använder sig av RSV inleds avsnittet med en beskrivning av hur RSV fungerar.

4.4.1 RSV

Vapen med riktad sprängverkan (RSV) började användas redan under andra världskriget då man insåg att genom att forma sprängämnet på ett visst sätt kunde rikta sprängkraften i en bestämd riktning. Detta uppnås genom att man skapar ett koniskt hålrum i sprängämnet och beklär hålrummet med ett tunt lager metall (oftast koppar). När sprängämnet sedan antänds kommer kraften att koncentreras i hålrummets riktning och det tunna lagret av metall kommer att slungas ut i hastigheter upp mot 10km/s⁴⁶. Den hastigt deformerade metallen har mycket goda penetrations-egenskaper och eftersom metallen skjuts ut med en viss hastighet så finns det ett optimalt avstånd från detonation till målet där penetrationen är som störst – det s.k. stand-off avståndet. Många granater löser det här problemet genom att konstruerar granaten med ett hålrum lika långt som det optimala stand-off avståndet framför sprängladdningen, när nosen sedan träffar målet antänds granaten och avståndet är därmed det rätta.

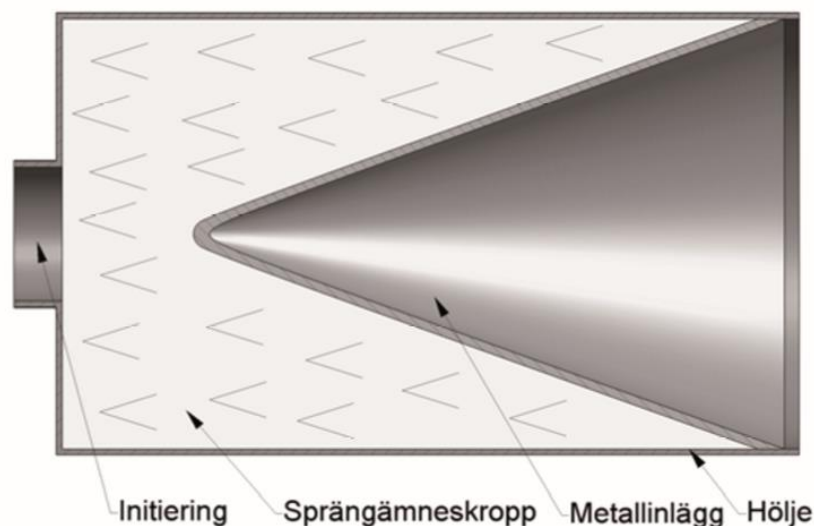
⁴⁵Army Recognition: Defence & Security News – Israel.

http://www.armyrecognition.com/march_2014_global_defense_security_news_uk/israel_try_to_export_and_find_customers_for_the_israeli-made_main_battle_tank_merkava_2303143.html (Sidan läst 2014-05-15)

⁴⁶ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. s.48-49

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 9. Tvärsnitt av en RSV-granat.⁴⁷

De två mest effektiva teknikerna för RSV kallas idag för strålbildande RSV (RSV3) och projektilbildande RSV (RSV4), skillnaden mellan de båda är att i en strålbildande RSV skjuts metallen iväg med olika hastighet och skapar därigenom en stråle⁴⁸. I projektilbildande RSV skjuts hela metallkornen iväg med samma hastighet och bildar därför en projektil⁴⁹. Dessa olika effekter beror på hur man utformar metallkornen, strålbildande RSV har en vass vinkel på metallkornen och projektilbildande RSV har en mycket flackare och trubbigare vinkel. Fördelen med de olika varianterna är att RSV3 har bättre penetrationsdjup vid rätt stand-off avstånd, men RSV4 har inget optimalt stand-off avstånd utan projektilen som bildas fortsätter tills den träffar något. I vapensystemen som beskrivs nedan används strålbildande RSV i samtliga förutom fordonsmina 14 som använder sig av projektilbildande, det är också strålbildande RSV som är vanligast i pansarvärnssammanhang tack vare dess bättre penetrationsegenskaper.

Idag finns det vapen som utnyttjar strålbildande RSV med en genomslagsförmåga på upp till 10x sin egen kaliber. Nackdelen med RSV-vapen är att eftersom de blir relativt stora även blir relativt långsamma om de skjuts från ett eldrör, hastigheten på en raketdriven RSV-granat går sällan över 300m/s vilket kan jämföras med KE-vapen där hastigheten på projektilen kan gå upp mot 1500m/s.

⁴⁷ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. s.49

⁴⁸ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. s.48

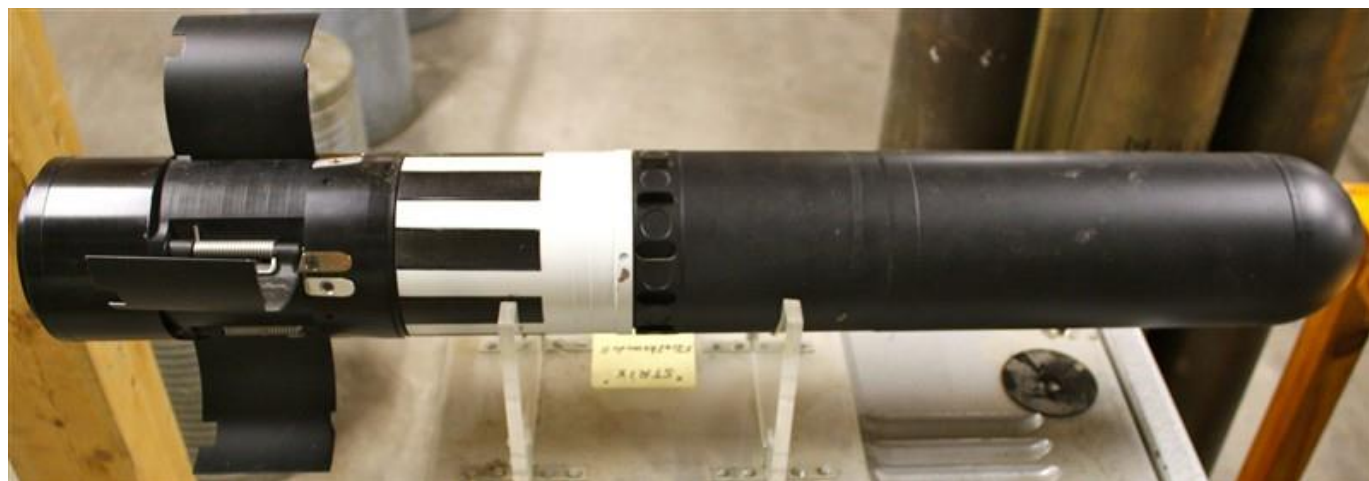
⁴⁹ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. s.57

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.4.2 STRIX

STRIX, eller pansarsprängvinggranat 94, är en hårdmålsammunion för 120mm granatkastare.⁵⁰ Granaten är slutfasstyrd med en egen passiv infraröd sökare, styrningen utförs med hjälp av styrraketer på granatens sidor som aktiveras då granaten i slutet av sin kastbana styrs in mot sitt mål. Innan skjutning programmerar chefen för granatkastarpjäsen in värden som flygtid, när granaten ska slå ner och i vilken önskad vinkel denne vill att granaten skall träffa. När granaten når sin högsta flyghöjd börjar den med sin IR-sensor söka av ett målområde på 150x150 meter, när ett mål upptäckts styrs granaten in mot detta med hjälp av sidomonterade styrraketer. Granaten når målet ovanifrån, där pansaret är som tunnast på stridsfordon och stridsvagnar och verkansdelen aktiveras. Verkansdelen består av en granat som via strålbildande RSV slår igenom pansaret på målet. Sensorn i granaten är enligt tillverkaren okänslig mot störning i form av IR-facklor, vidare skall granaten ignorera mål som redan brinner och inrikta sig på de mål som fortfarande är i stridbart skick.⁵¹ Effektivt maximalt skjutavstånd med STRIX är (med tilläggsmotor) 7.5 km.



Figur 10. STRIX⁵²

⁵⁰ Försvarsmakten - *SoldF*. Stockholm. (2001) S.69

⁵¹ Military Periscope: STRIX. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002177.html> (Sidan uppdaterad 2012-05-01, sidan läst 2014-05-15)

⁵² Smålands Militärhistoriska Sällskap: STRIX. http://www.smhs.eu/gallery_192.html (Sidan läst 2014-05-26)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.4.3 Pansarskott m/86

Pansarskott modell 86 är ett rekylfritt pansarvärnsvapen, systemet är ett engångsvapen vilket gör att skytten efter avfyrning kan lämna det förbrukade vapnet på slagfältet och slipper släpa de 6.7kg det väger med sig. Verkansdelen, som kommer fabriksladdad i eldröret, är en fenstabiliserad spårlyspansarspränggranat som utnyttjar sig av strålbildande RSV för att nå verkan. Granaten är även masksäkrad, vilket innebär att den kan skjutas genom buskar och grenar med en tjocklek på upp till 10mm utan att den detonerar⁵³. Att vapnet är rekylfritt innebär att rekylkraften obehindrat släpps ut bakåt vilket medför ett riskområde bakom skytten. Verkansdelen består av en raketdriven RSV-granat som vid träff penetrerar 350mm pansar. Effektivt maximalt skjutavstånd med pansarskott m/86 mot stillastående mål är 200m och mot rörliga mål 150m. Minsta skjutavstånd är 30m, detta på grund av granatens armeringstid. Raketens utgångshastighet är 290m/s och det tar 1.2s för raketerna att ta sig 300m⁵⁴. Internationellt benämns pansarskott m/86 AT4, och används av bland annat USA:s väpnade styrkor.

En fördel med pansarskottet är att det går att använda som syftmina, d.v.s. man fäster vapnet i ett träd eller liknande och riktar in det mot punkten man vill att det skall avfyras. Därefter dras ett snöre från avtryckaren som skytten sedan drar i när det befinner sig ett mål i siktlinjen. Även när vapnet används som syftmina är minsta skjutavstånd 30 meter, detta på grund av armeringssträckan.⁵⁵



Figur 11. Pansarskott modell 86 ⁵⁶

⁵³ Försvarsmakten - *SoldR Mtrl Vapen Pansarskott m/86*. Stockholm. (2000) S.16

⁵⁴ Försvarsmakten - *SoldR Mtrl Vapen Pansarskott m/86*. Stockholm. (2000) S.6

⁵⁵ Försvarsmakten - *SoldR Mtrl Vapen Pansarskott m/86*. Stockholm. (2000) S.21

⁵⁶ SoldF: Pansarskott m/86. http://www.soldf.com/images/s_pskott4.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.4.4 Granatgevär m/86

Granatgevär m/86 är likt pansarskottet ett rekylfritt pansarvärnsvapen, men med fördelen att det inte är ett engångsvapen vilket gör att det finns ett större utbud av ammunitionslag att tillgå. Vapnet väger 9.5kg, är 1 130mm långt och en granat väger 3kg. Vapnet handhas av en laddare och en skytt, även om skytten i nödfall kan hantera vapnet ensam⁵⁷. Enligt uppgifter på databasen *Military Periscope* tillverkar Saab 9 olika typer av ammunition, av dessa 9 finns tre tillgängliga i den svenska försvarsmakten; spränggranat, rökgranat, och spårljuspansarspränggranat. Genomslaget på spårljuspansarspränggranaten är 400mm pansarstål vilket uppnås med en strålbildande RSV-laddning. Vapnet laddas genom att laddaren öppnar vapnets slutstycke baktill och lägger i en ny granat. Utgångshastigheten är mellan 250m/s – 300m/s beroende på vilken granattyp som används.⁵⁸

Effektivt maximalt skjutavstånd med spårljuspansarspränggranaten är 200m mot stillastående mål och 150m mot mål med sidfart.

Granatgeväret har exporterats av Saab till en rad olika länder, bland annat USA⁵⁹.



Figur 12. Granatgevär m/86⁶⁰

⁵⁷ Försvarsmakten- *SoldR Mtrl Vapen Granatgevär 8,4 cm*. Stockholm. (2000) S. 8

⁵⁸ Försvarsmakten- *SoldR Mtrl Vapen Granatgevär 8,4 cm*. Stockholm. (2000) S. 8

⁵⁹ Military Periscope: M2 Carl Gustaf. <https://www.militaryperiscope.com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002194.html> (Sidan uppdaterad 2012-02-01, sidan läst 2014-05-15)

⁶⁰ SoldF: Grg m/86. http://www.soldf.com/images/s_grg86.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.4.5 Robot 56 BILL 1/2

Robotsystem 56 är ett svensktillverkat RSV-robotsystem avsett att användas mot motståndarens pansarfordon. BILL står för Bofors Infantry Light and Lethal anti-tank missile. Systemet består av en lavett, ett dag- eller nattsikte och en robottub. Vanligtvis bärs systemet av två soldater och görs av en vältränad trupp redo för avfyrning på runt 10 sekunder. Roboten styrs in mot målet av skytten som under robotens flygtid måste hålla kvar målet i sikte, måldata skickas till roboten via tråd från siktet. Max skjutavstånd är 2200m och systemet är väderberoende på så sätt att skytten måste ha fri sikt till målet. Roboten kan innan avfyrning ställas in på att antingen slå rakt i sida (anslagskontakt) eller att flyga ca 1 meter ovanför målet och detonera laddningen nedåt (denna leveransmetod kallas Overfly top-attack). Skillnaden mellan BILL 1 och BILL 2 är att BILL 2 har dubbla RSV-laddningar, en som detonerar något tidigare för att göra eventuellt reaktivt pansar förbrukat och för att bana väg för huvudladdningen som slår ner på samma ställe. Genomslagsförmåga på de båda versionerna är 510mm pansarstål.⁶¹

Robotens utgångshastighet är 72m/s, hastigheten ökar därefter för att nå ett max på 250m/s. När roboten når målet ligger hastigheten på runt 135m/s.

Robotsystemet är i sin funktion väldigt lik robot 55 som också är trådstyrd och kan ställas in på en överflygande takslående detonation (overfly top-attack)⁶².



Figur 13. Robot 56 BILL monterad på lavett⁶³

⁶¹Military Periscope: Robot 56. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002196.html> (Sidan uppdaterad 2012-04-01, sidan läst 2014-05-26)

⁶²Military Periscope: Robot 56. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0003228.html> (Sidan uppdaterad 2013-11-01, sidan läst 2014-05-26)

⁶³SoldF: Robot 56. http://www.soldf.com/images/s_rb56.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

4.4.6 Fordonsmina 14

Fordonsmina 14 är en sidoverkande mina, d.v.s. att den slår i målets sida (se figur 12). Minan utlöses manuellt via dragtråd eller med elektronisk tändning och slår vid en anslagsvinkel på 90° igenom 60mm pansarstål. Minan använder sig av en projektilbildande RSV (RSV4) vilket innebär att när minan utlöses så bildar kopparkonen en projektil, en s.k. slug, som i hastigheter på upp till 3000m/s avfyras i riktning mot målet. Att minan använder sig av projektilbildande RSV medför också avståndet till målet inte är av större betydelse för penetrationsegenskaperna, men för att upprätthålla en god chans att träffa så bör målet inte befinna sig på ett större avstånd än 50 meter med grundsiktet och 150 meter med tillägssiktet.

Minan monteras på ett träd eller liknande med hjälp av fästkonsolen och ståltråd och riktas in mot avsett målområde med siktet innan den låses fast (se figur 13). När målet befinner sig i siktpunkten utlöses minan manuellt via antingen ett dragsnöre eller en elektrisk utlösare (se figur 12).

Minan väger 2.6kg och har en diameter på 155mm.⁶⁴



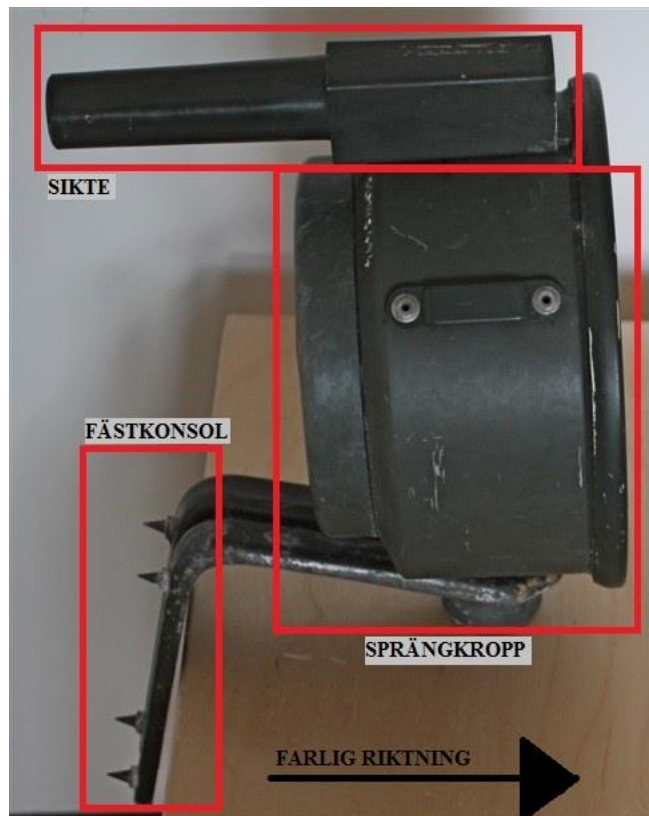
Figur 14. Utlösning av fordonsmina 14.⁶⁵

⁶⁴ Försvarsmakten – *SoldR Mtrl Minor*. Stockholm. (2001) S. 101-103.

⁶⁵ Försvarsmakten – *SoldR Mtrl Minor*. Stockholm. (2001) S. 112

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Figur 15. Fordonsmina 14⁶⁶

⁶⁶Smålands Militärhistoriska Sällskap: Fordonsmina 14. http://www.smhs.eu/gallery_148.html (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

5 Analys

5.1 ARENA-E

Enligt den militärtekniska tidskriften *Teknisk Und Informerar* är det tveksamt om Arena klarar av att skydda fordonet de 360° som tillverkaren påstår, detta på grund av motmedelsmodulernas placering⁶⁷. Någon djupare orsak till påståendet ges inte, men efter en titt på figur 3 kommer insikten om att motmedelsmodulerna är monterade i en vinkel ut från fordonet för att kunna slå ner på hot som kommer från sidan. Detta medför att systemet helt saknar förmåga att slå mot hot som kommer ovanifrån såsom takslående pv-robotar eller indirekt eld. Likaså är det tveksamt om systemets sensorer ens klarar av att upptäcka hot som kommer ovanifrån, även detta på grund av sensorenheternas placering i sida på fordonet.

Enligt bilder på systemet (se figur 3) är det rimligt att anta att vinkeln som motmedelsmodulerna skjuts ut med är runt 45° och eftersom modulerna skjuter nedåt mot inkommande hot från sidan så betyder detta att det bildas en kon ovanför fordonet som är oskyddad av systemet (se figur 16). Fordonet är således sårbart mot indirekt eld, såsom vapensystemet STRIX som finns beskrivet under avsnitt 4.6.1 STRIX. Användning av granatkastare mot bepansrade fordon kräver dock en del förberedelser för att vara framgångsrikt. En faktor som blir ett problem är granatens flygtid.

Det är tveksamt huruvida robot 56 i takslående läge når verkan i systemet. Sensorerna upptäcker iallafall roboten, och då roboten flyger ca. 1m ovanför fordonet när den detonerar så borde motmedelskonsolerna hinna skjutas upp i tillräcklig höjd för att bekämpa roboten. Frågan blir istället om systemet räknar detta som en träff av fordonet och agerar därefter eller om det släpper igenom det i tron om att det är en miss. Att systemet har kapacitet att skjuta ner roboten är dock rimligt, och därför räknas roboten som ineffektiv i uppsatsen. Samma robot men inställd på att slå i sidan är väl inom systemets kapacitet och torde alltså även då bli nedskjuten av systemet.

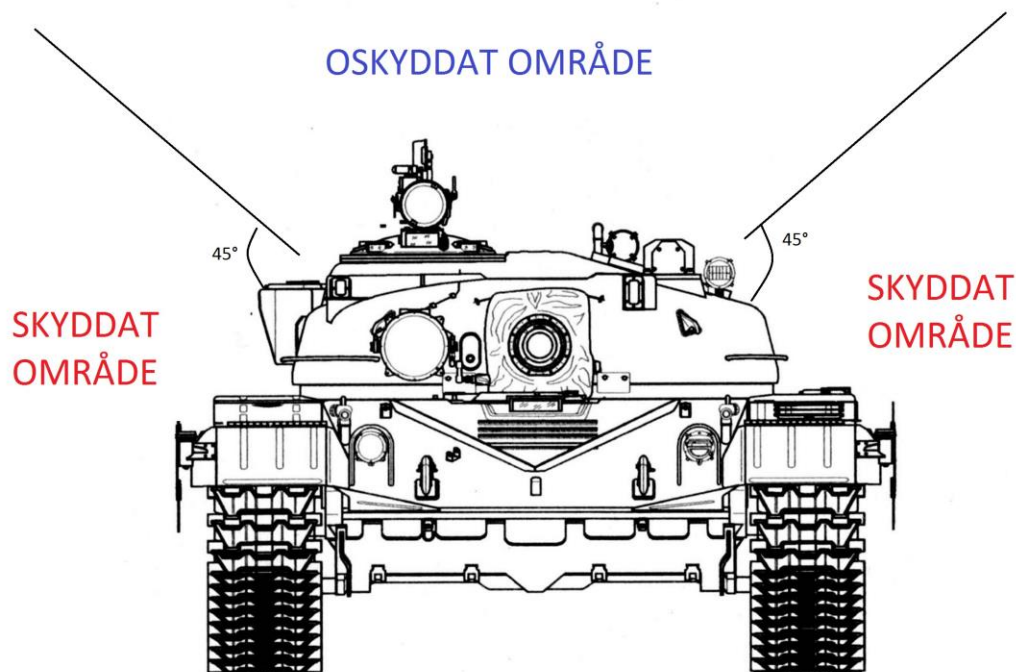
Systemet skyddar mot såväl pansarskott m/86 som granatgevär m/86, eftersom deras granater flyger an mot fordonet i området som är skyddat av systemet. Dock så finns det bara två motmedelsmoduler per sida i den senaste versionen av systemet, och därtill måste systemet laddas om manuellt av vagnbesättningen, alltså borde det gå att skjuta två granater på en sida för att tömma systemet på ammunition innan den verkliga verkanselden avfyras.

Arena bedöms inte ge något skydd mot fordonsmina 14, detta på grund av att projektilen som avfyras från minan rör sig med hastigheter på upp mot 3000m/s och systemet skyddar bara mot projektiler i hastighetsintervallet 70-700m/s. Dock så är genomslaget på fordonsmina 14 endast 60mm pansarstål, vilket många stridsfordon och stridsvagnar klarar av.

⁶⁷ Teknisk Und Informerar (2013-11-01) årgång 14, nummer 5

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson



Figur 16. Arenas antagna verkanszoner demonstrerade på en T-72 stridsvagn framifrån.

5.2 Trophy

Trophy delar Arenas svaghet i det att det inte kan bekämpa mål som kommer rakt ovanifrån, denna slutsats dras genom att se bilder på utskjutningsanordningen. De två utskjutningsanordningarna som sitter monterade på vars en sida av fordonet har fri rörlighet i det horisontella planet och även viss rörlighet i det vertikala, men det går ej att rikta de så att de kan bekämpa mål ovanifrån (se figur 6, 7 och 8) på grund av en plåt som hindrar utskjutningsanordningen från att riktas uppåt och inåt mot vagnen. Detta medför att Trophy, precis som Arena, har oskyddade sektorer ovanför fordonet. Denna slutsats förstärks av sensorernas placering och vinkling. Om sensorerna har fullgod täckning i sida (vilket antas vara den huvudsakliga riktning man vill skydda sig i) medför detta att täckningen uppåt blir begränsad. Tillverkaren skriver också på sin hemsida om systemet att det har "extremely high elevation protection" (=extremt bra skydd i höjddled, fritt översatt), frågan blir varför tillverkaren formulerar sig på detta sätt – om systemet hade haft fullständigt skydd i höjddled borde denne ha skrivit detta istället.

Indirekt eld torde alltså vara effektivt även mot Trophy, men med samma problematik som tas upp i fallet med Arena.

Systemet borde klara av att skjuta ner robot 56 i såväl takslående som sidslående, frågan blir istället om det väljer att göra det. Trophy är utrustat med en centraldator som matas med information från sensorerna, när datorn får information om ett hot räknar den ut dess bana och om det kommer att träffa fordonet – om svaret är ja går systemet vidare med att skjuta ner det. När robot

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

56 är inställd på takslående läge så flyger roboten ca 1m ovanför fordonet när den detonerar, frågan blir om Trophy kan identifiera en takslående robot som betar sig på det här sättet eller om det felaktigt räknar det som en miss. Systemet har emellertid kapacitet att skjuta ner roboten och därför räknas roboten som ineffektiv i det fortsatta arbetet.

Systemet skyddar, precis som Arena, både mot granatgevär m/86 och pansarskott m/86. Antalet simultana hot borde dock vara begränsad eftersom systemet bara har en utskjutningsanordning per sida. Om 2 eller 3 granater avfyras samtidigt (inom 0.5 sekunder) så borde i alla fall en av dessa slinka igenom systemets skydd. Systemet laddar om automatiskt, men under tiden detta sker skapas ett tidsfönster då systemet inte kan verka mot inkommande hot.

Trophy skyddar inte mot fordonsmina 14, detta för att projektilen rör sig alldeles för snabbt (3000m/s).

Då utskjutningsanordningarna automatiskt skall siktas in med hög precision mot inkommande hot består dessa av mycket elektronik, och efter att ha sett utskjutningsanordningen på bild (se figur 7) dras slutsatsen att den inte har särskilt stor motståndskraft mot splitter eller finkalibrig eld. Om en av utskjutningsanordningarnas funktion faller bort så är fordonet helt oskyddat på den sidan.

5.3 Iron Curtain

Iron Curtain klarar inte av att hantera hot som kommer ovanifrån. För att systemet överhuvudtaget skall utlösa måste hotet komma rakt i sida. Detta innebär att likt i fallen med de andra undersökta systemen är STRIX effektivt mot fordon utrustade med Iron Curtain.

Robot 56 i takslående läge är opåverkad av Iron Curtains skydd eftersom systemet inte har möjlighet att verka mot den inkommande roboten. Samma robot men i sidslående läge blir däremot nedskjuten men p.g.a. robotens storlek bildas en stor restverkan i fordonet.

Såväl pansarskott m/86 som granatgevär m/86 blir stoppade av Iron Curtain, dock endast om de slår i sidan. Om skytten kan komma upp en bit för att sedan skjuta neråt på fordonets tak så har systemet inga möjligheter att ingripa och skydda fordonet, t.ex. i strid i bebyggelse.

Fordonsmina 14 kommer igenom Iron Curtains skydd tack vare att projektilen håller så hög hastighet, men återigen så är genomslaget endast 60mm pansarstål – något som de flesta stridsfordon och stridsvagnar klarar av.

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

5.4 Gemensamma Svagheter

Det ryska systemet ARENA-E är det enda system som uppger sin begränsning när det kommer till hastigheten på inkommande hot, över 700m/s så hinner inte systemet reagera. Det är rimligt att anta att även övriga system har en reaktionstid och därmed även en maxhastighet på hotet för att det ska hinna reagera. Dock så har samtliga tillverkare varit öppna med att deras system inte skyddar mot KE-vapen som ofta har en hög hastighet (~1500m/s). RSV-vapen håller för det mesta en lägre hastighet (100m/s-400m/s) och täcks väl in av Arenas hastighetsramar.

Multi-hit förmågan på systemen torde vara begränsad då samtliga system använder sig av explosiva verkansdelar vilka inte är återanvändningsbara, således borde ammunitionen till skyddssystemen ta slut efter ett visst antal utlösningar. Arena måste manuellt ladda om varje verkansmodul efter att den utlösts, Trophy laddar om från ett magasin som inte är outtömligt och Iron Curtain har likt Arena fast monterade verkansdelar som måste laddas om efter varje användning.

Gällande bekämpning av flera hot samtidigt är det rimligt att anta att det även här finns en maxgräns på hur många samtidigt inkommande mål som kan följas. I Trophys fall är det ganska uppenbart att max antal samtidigt inkommande hot är två, då systemet endast är utrustat med två utskjutningsanordningar. Utskjutningsanordningen laddar dock om snabbt och kan vara redo för ny bekämpning inom bråkdelar av en sekund.

Den största svagheten som undersökningen har visat på är att samtliga skyddssystem är ineffektiva på att skydda fordonet från hot som kommer ovanifrån. Därmed är STRIX och indirekt eld effektivt mot alla de undersökta systemen. Men att använda STRIX mot fordon innebär en del svårigheter, t.ex. är det mycket svårt att träffa rörliga mål med indirekt eld eftersom granatens flygtid är så pass lång. När kommandot om eld kommer befinner sig fordonet på en plats och när granaten når fram befinner det sig på en annan och granaten missar. Därför är det önskvärt att få stopp på fordonet innan man skjuter med STRIX. Detta kan man uppnå på en mängd olika sätt, t.ex. kan man minera möjliga framryckningsvägar eller lägga stockar över vägen. När besättningen sedan går ur fordonet för att röja vägen ger man eldkommando till granatkastarna.

Även fordonsmina 14 når verkan i samtliga system, detta för att hastigheten på RSV-projektilen är för hög för att systemen skall hinna reagera men även om systemet skulle hinna reagera så är det svårt att skjuta ner en RSV-projektil med splitter. Den kinetiska energin i en RSV-projektil är så pass hög att det splitter man eventuellt lyckas skjuta på den har en låg effekt och är inte tillräckligt för att få den att bromsa av eller byta riktning. Genomslaget på fordonsmina 14 är dock endast 60mm pansarstål, något som de flesta stridsvagnar klarar av. Minan kan emellertid vara effektiv i sida eller bakifrån på lättare fordon som är skyddat av aktivt pansar.

Robot 56 går i takslående läge går av förklarliga skäl igenom Iron Curtains skydd, men det är tveksamt om samma robot går igenom de andra systemen. Då roboten avfyras i takslående läge går den 1 meter ovanför siktlinjen och detonerar ovanför målet, detta kan innebära att skyddssystemens datorer räknar roboten som en miss och därför inte löser ut. Att de har kapacitet att skjuta ner den är det däremot ingen tvekan om, så därför räknar författaren roboten som ineffektiv mot Arena och Trophy.

Granatgevär m/86 och pansarskott m/86 har ingen möjlighet att ta sig igenom de olika skyddssystemen, förutom i specialfall mot där skytten skjuter ner på fordonet ovanifrån och därmed und-

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

går systemets verkanszon. I sida är dock systemet verkanslöst. Enda möjligheten att komma igenom är att mätta systemet med flera granater samtidigt, Arena och Trophy klarar av att hantera 2 inkommande hot samtidigt vilket innebär att om 3 eller flera granater avfyras samtidigt så kan kanske en komma igenom.

I tabellen (Tabell 1) nedan är resultatet för de olika vapensystemens verkan mot de olika skyddssystemen sammanställt. Tabellen visar effekten av ett enda avfyrat skott eller avfyrad granat. STRIX når alltså verkan i samtliga skyddssystem medan Pansarskott m/86 å andra sidan inte når verkan i ett enda av dessa.

Tabell 1. Vapensystemens effekt på skyddssystemen.

	Arena	Trophy	Iron Curtain
STRIX	VERKAN	VERKAN	VERKAN
Granatgevär m/86	SKYDDAD	SKYDDAD	SKYDDAD
Pansarskott m/86	SKYDDAD	SKYDDAD	SKYDDAD
Robot 56	SKYDDAD	SKYDDAD	VERKAN
Fordonsmina 14	VERKAN	VERKAN	VERKAN

Aktivt skydd ger alltså inte ett 100 % skydd mot alla typer av inkommande hot, men det lägger till ett extra lager av skydd för det aktuella fordonet som i skyddslöken (se figur 2) benämns ”Förhindra träff”. Tillsammans med andra lager såsom ”Förhindra upptäckt” genom signaturreducerande åtgärder ökar aktivt pansar det aktuella fordonets överlevnadschans i en skarp stridsmiljö.⁶⁸

⁶⁸ Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm. (2009) Försvarshögskolan. S.15

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

6 Slutsatser och Resultat

6.1 Slutsatser

Samtliga undersökta skyddssystem stoppar pansarskott m/86 och granatgevär m/86 vilka är de vanligaste PV-vapnen i svenska försvarsmakten. Systemen klarar av att bekämpa robot 56 i sidslående läge och i två av systemen även i takslående läge.

I mötet med aktivt pansar krävs taktikanpassningar för att inte fordon utrustade med dessa system obehindrat skall kunna röra sig på slagfältet. Om enda sättet för en manöverbataljon att bekämpa aktivt pansar är med STRIX eller annan form av indirekt eld och då endast när de fientliga fordonen står stilla krävs det att stora förberedelser görs med fältarbeten för att få stopp på den fientliga framryckningen. Fältarbeten kan vara att med minor stänga av en väg, eller att med stockar blockera en korsning. När fordonen sedan står stilla gäller det att så snabbt som möjligt få iväg STRIX-granaterna. Dessa granater har en förmåga att inte gå på samma mål två gånger vilket medför att om det är fyra fordon man vill bekämpa så ska det räcka att avfyras fyra STRIX-granater.

Då samtliga system för aktivt pansar har visat sig svaga mot hot som kommer ovanifrån kan det vara en idé att lura in dessa i bebyggelse där de sedan beskjuts med PV-vapen ovanifrån. Vapen som är verkningslösa i sida kan genom att man avfyrar dessa i den oskyddade sektorn ovanför fordonet nå samma verkan som de haft mot ett fordon oskyddat av aktivt pansar.

Projektilbildande RSV, såsom fordonsmina 14, kommer igenom skyddet som aktivt pansar ger. Detta p.g.a. den höga hastigheten på projektilen som bildas medför att systemets sensorer och verkansdelar inte hinner reagera, dessutom är det svårt att med splitter skjuta ner en RSV-projektil. Nackdelen är att genomslagsförmågan med projektilbildande RSV är relativt dålig.

Vapen som utnyttjar kinetisk energi för att nå verkan har inte undersökts i uppsatsen, detta för att inget av de undersökta systemen uppger att de kan skydda mot denna typ av vapen. Författaren har emellertid efter läsning på diverse militärtekniska forum på internet fått indikationer på att utvecklingen av skydd även mot denna typ av vapen går framåt och snart kan vara verklighet⁶⁹.

⁶⁹Russian Military Forum: The New Arena. <http://www.russiadefence.net/t2034-the-new-arena> (Sidan uppdaterad 2014-02-04, sidan läst 2014-05-22)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

6.2 Svar på frågeställningen

Frågeställningen som uppsatsen gav sig ut för att svara på var:

Hur nås verkan i ett mål som är skyddat av aktivt pansar med de pansarvärnssystem som finns tillgängliga på en svensk manöverbataljon idag?

För det första kräver mötet med en motståndare utrustad med aktivt pansar en anpassning av den taktik som används för att möta en mekaniserad motståndare. Tyngdpunkten hamnar på att möta honom med indirekt eld, såsom STRIX, och att via förberedda bekämpningspunkter slå mot fordonen när dessa står stilla. Bekämpningspunkterna kan vara i korsningar där mineringar tvingar motståndaren till halt, eller vägar som är blockerade med stockar och stenar. Vapen som fordonsmina 14 kan vara effektiva om fordonen inte har mer än 60mm pansar.

Andra vapensystem kan vara effektiva om motståndaren möts i bebyggelse där våra styrkor kan få ett höjdövertag över motståndaren genom att använda balkonger och tak och på så sätt skjuta neråt på motståndarens fordon och utnyttja den oskyddade sektor som samtliga undersökta system har ovanför fordonet (se figur 14).

Svaret blir huvudsakligen genom användning av STRIX eller indirekt eld, även om det ställer krav på att få stopp på fordonen innan, men även andra vapensystem kan vara effektiva om skytten har ett stort höjdövertag mot fordonet som bekämpas. För att en svensk manöverbataljon skall segra mot en motståndare med de vapensystem som finns tillgängliga idag krävs det att bataljonen hela tiden ligger på förhand och kan genomföra fältarbeten i den terräng där fienden sedan möts.

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

7 Diskussion

Uppsatsen har undersökt hur verkan kan nås i ett mål skyddat av något av de tre systemen för aktivt pansar; Arena, Trophy, och Iron Curtain. Vapensystemen som varit tillgängliga är STRIX, Robot 56, Pansarskott m/86, Granatgevär m/86 och Fordonsmina 14.

Uppsatsen inledde med att presentera en inledning med en problemformulering och frågeställning för att därefter gå vidare med en teoriansknytning där teorierna bakom bl.a. skyddslöken och de grundläggande förmågorna beskrevs. I empiri-delen som följde beskrevs de tre systemen för aktivt pansar och de fem vapensystemen som valts ut, dessa system analyserades sedan i analysdelen för att se vilka svagheter som fanns och hur dessa skulle kunna utnyttjas. Slutligen gavs ett svar på frågeställningen och dragna slutsatser presenterades.

Enligt uppsatsen stänger de undersökta systemen för aktivt pansar ute all form av verkan från pansarskott och granatgevär och utför alltså sin uppgift väl. En stor svaghet i systemen är dock den oskyddade sektorn ovanför fordonet och denna går att utnyttja med taksläende vapen såsom STRIX och indirekt eld. Huvuddelen av de tillgängliga pansarvärnssystemen är dock verkningslösa mot fordon utrustade med aktivt pansar och beroende på den framtida utvecklingen och implementeringen av aktiva skyddssystem är det inte omöjligt att nya pansarvärnssystem med bättre förmåga mot aktivt pansar måste införskaffas.

Då bäst verkan erhöles genom att påverka de skyddade fordonen ovanifrån kan det vara aktuellt att införskaffa taksläende robotar som har samma fördelar mot aktivt pansar som indirekt eld men utan att vara beroende av att målen står stilla. Ett system som p.g.a detta skulle kunna vara effektivt mot aktivt pansar är den USA-tillverkade pv-roboten Javelin. Javelin är en taksläende robot och skillnaden mot robot 56 ligger i anflygningsvinkeln. Robot 56 flyger som bekant an 1 meter ovanför skyttens siktlinje medan Javelin går upp på en höjd av 150 meter innan dykningen ner mot fordonet påbörjas⁷⁰. Detta medför att anslagsvinkeln blir mycket brantare och därmed kan roboten undgå skyddssystemens sensorer och verkansdelar.

Det finns dock andra sätt att nå verkan i mål skyddade av aktiva skyddssystem, och Ryssland har redan nu utvecklat RPG-30 som ett svar på aktivt pansar. Systemet består av dubbla eldrör, varav det ena avsevärt mindre (se figur 17). Funktionen är att vid avfyrning skjuts först den lilla laddningen iväg för att göra eventuellt reaktivt eller aktivt pansar förbrukat, några millisekunder efter den första laddningen avfyras huvudladdningen som följer i den lilla laddningens spår och på så sätt undgår huvudladdningen verkan från aktivt eller reaktivt pansar.

⁷⁰Military Periscope: Javelin. <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0003585.html> (Sidan uppdaterad 2012-03-01, sidan läst 2014-05-21)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Figur 17. RPG 30 ⁷¹

Nästa fråga blir hur lång tid det kommer ta innan tillverkarna av aktivt pansar förändrar systemen och täpper till hålet ovanifrån. Aktivt pansar blir då närmast ett luftvärnssystem monterat på fordonet och duellen mellan skyddssystem och vapensystem reduceras till en duell mellan vilket system som har bäst prestanda.

7.1 Förslag till fortsatta studier

Utvecklingen av aktivt pansar – Är nästa steg skydd mot kinetiska projektiler?

Med tanke på att vapen som utnyttjar sig av kinetisk energi för att nå verkan avgränsats bort i uppsatsen anser författaren det intressant vilka krav det ställs på ett aktivt skydd som har till uppgift att skydda mot denna typ av hot och hur ett sådant system skulle kunna se ut.

Morgondagens pansarvärnssystem – Effektivt mot aktivt skydd?

I slutet på uppsatsen nämns två vapensystem som har möjlighet att nå verkan i fordon skyddade av aktivt pansar, detta område är dock under kontinuerlig utveckling och författaren anser det vara både relevant och intressant hur nästa steg i teknikutvecklingen för pansarvärnsvapen ser ut.

⁷¹Weaponland: Rpg-30. http://weaponland.ru/load/granatomet_rpg_30/61-1-0-269 (Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

8 Referenser

8.1 Litteratur

Andersson, K. - *Lärobok i militärteknik vol. 4: Verkan och skydd*. Stockholm (2009) Försvarshögskolan.

Axberg, S. - *Lärobok i militärteknik, vol. 9: Teori och Metod*. Stockholm (2013) Försvarshögskolan.

Reberg, M. - *Lärobok i militärteknik, vol. 3: Teknik till stöd för ledning*. Vällingby (2009) Försvarshögskolan.

8.2 Avhandlingar, uppsatser och rapporter

Eriksson, M - *Förstörande motmedel för egenskyddet av stridsvagn*. (2001) Försvarshögskolan

Sundquist, J - *Krav på sensorn i aktiva skyddssystem*. (2013) Försvarshögskolan

Wigren, C - *Pansarvärnsrobot mot motmedelskyddade stridsfordon – en simuleringsstudie*. Linköping (2001) FOI-rapport FOI-R—0261—SE,

Andersson, U. Tonnvik, A - *Simulering av störning mot slutfasstyrd granat*. Linköping (2001) FOI-rapport FOI-R—0133—SE.

Hansson, H - *Skydd mot precisionsbekämpning av anläggningsplattformar – Förstudie*. Tumba (2002) FOI-rapport FOI-R—0680—SE.

8.3 Handböcker, reglementen, utbildningsanvisningar och skrivelser

Försvarsmakten – *Militärstrategisk doktrin*. Stockholm. (2011) Högkvarteret.

Försvarsmakten – *SoldF*. Stockholm. (2001)

Försvarsmakten – *SoldR Mtrl Vapen Pansarskott m/86*. Stockholm. (2000)

Försvarsmakten – *SoldR Mtrl Vapen Granatgevär 8,4 cm*. Stockholm. (2000)

Försvarsmakten – *SoldR Mtrl Minor*. Stockholm. (2001)

8.4 Tidskrifter och publikationer

Teknisk Und Informerar (2013-11-01) årgång 14 nummer 5

8.5 Elektroniska dokument och hemsidor

Military Periscope: Arena: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0007944.html> (Sidan uppdaterad 2012-10-01, sidan läst 2014-05-15)

Military Periscope: Trophy: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/artguns/cmbtveh/w0006949.html> (Sidan uppdaterad 2012-08-01, sidan läst 2014-05-26)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Military Periscope: STRIX: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002177.html> (Sidan uppdaterad 2012-05-01, sidan läst 2014-05-15)

Military Periscope: Granatgevär: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002194.html> (Sidan uppdaterad 2012-02-01, sidan läst 2014-05-15)

Military Periscope: Javelin: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0003585.html> (Sidan uppdaterad 2012-03-01, sidan läst 2014-05-21)

Military Periscope: Robot 55: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0003228.html> (Sidan uppdaterad 2013-11-01, sidan läst 2014-05-26)

Military Periscope: Robot 56: <https://www-militaryperiscope-com.proxy.annalindhbiblioteket.se/weapons/missrock/antitank/w0002196.html> (Sidan uppdaterad 2012-04-01, sidan läst 2014-05-26)

SoldF: Robot 56. http://www.soldf.com/images/s_rb56.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

SoldF: Pansarskott m/86. http://www.soldf.com/images/s_pskott4.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

SoldF: Robot 56. http://www.soldf.com/images/s_rb56.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

SoldF: Grg m/86. http://www.soldf.com/images/s_grg86.jpg (Sidan läst 2014-05-15)

Army Recognition: Defence & Security News – Israel.
http://www.armyrecognition.com/march_2014_global_defense_security_news_uk/israel_try_to_export_and_find_customers_for_the_israeli-made_main_battle_tank_merkava_2303143.html
(Sidan läst 2014-05-15)

Israel Defense Forces: Armored Brigade equipped with advanced defense systems.
<http://www.idf.il/1283-16375-EN/Dover.aspx> (Sidan uppdaterad 2012-06-24, sidan läst 2014-05-15)

Artis: Iron Curtain. <http://www.artisllc.com/defensesystem/IC/> (Sidan läst 2014-05-15)

Shepard: Artis declares Iron Curtain APS ready for deployment.
<http://www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/artis-declares-iron-curtain-aps-ready-deployment/> (Sidan uppdaterad 2013-04-30, sidan läst 2014-05-15)

Defense Review: Artis Iron Curtain Active Protection System.
<http://www.defensereview.com/artis-iron-curtain-active-protection-system-aps-shoot-down-ballistic-reactive-ground-vehicle-defense-system/> (Sidan uppdaterad 2009-08-30, sidan läst 2014-05-15)

Smålands Militärhistoriska Sällskap: Fordonsmina 14. http://www.smhs.eu/gallery_148.html
(Sidan läst 2014-05-15)

OP 11-14 Mte

Arvid Johansson

Smålands Militärhistoriska Sällskap: STRIX. http://www.smhs.eu/gallery_192.html (Sidan läst 2014-05-26)

Ynet News: IDF Successfully tests new tank defense system. <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-3758478,00.html> (Sidan uppdaterad 2008-07-09, sidan läst 2014-05-15)

Haaretz: IDF Armor defense system foils attack on tank for first time. <http://www.haaretz.com/news/diplomacy-defense/idf-armor-defense-system-foils-attack-on-tank-for-first-time-1.346526> (Sidan uppdaterad 2011-03-01, sidan läst 2014-05-15)

Weaponland: Rpg-30. http://weaponland.ru/load/granatomet_rpg_30/61-1-0-269 (Sidan läst 2014-05-15)

Army Guide: Merkava Mk4-M. <http://www.army-guide.com/eng/product4762.html> (Sidan läst 2014-05-15)