

Kd Tobias Jönsson  
FMTS YOP06-09

Uppsats  
2009-05-28

# Luftvärnets verkanssystem i Utlandstjänst

Krigsvetenskap fortsättningskurs självständigt arbete PYO360

Metodhandledare: Lt Håkan Larsson  
Sakkunnighandledare: Övlt Mattias Elfström

## **Abstract**

This paper aims to analyze if ground based air defence of the Swedish Defence Forces is sufficiently equipped to protect units serving abroad. The Swedish ground based air defence has its roots in the era of the cold war but the focus of Swedish Defence Forces has shifted from defending Swedish territory to peace keeping and peace enforcement in foreign countries. First I will take a look at the base factors for ground based air defence units serving in a peace keeping or enforcing mission and then use this to define what abilities you would like to have in a ground based air defence system. Finally I will compare these abilities with the abilities of the ground based air defence systems that are in use with the Swedish Defence Forces.

My conclusion is that the question can't be answered on a general level but every mission has to be analyzed individually.

The author of this paper is Cadet Tobias Jönsson studying at the The Armed Forces Technical School to become an officer in the Swedish Defence Forces.

## Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Ämne .....	1
1.3 Antaganden.....	1
1.4 Avgränsningar .....	1
1.5 Centrala begrepp.....	1
1.6 Tidigare kunskap/litteratur/materiel .....	2
1.7 Metodval/metodbeskrivning.....	3
2 Avhandling .....	5
2.1 Grundförutsättningar .....	5
2.1.1 Luftvärnets uppgift .....	5
2.1.2 Operationsmiljön .....	5
2.1.3 Motståndaren .....	6
2.1.4 Det egna förbandet .....	9
2.2 Analys av krav och önskemål .....	10
2.2.1 Verkan .....	10
2.2.2 Rörlighet .....	11
2.2.3 Skydd.....	12
2.2.4 Underrättelse .....	12
2.2.5 Ledning .....	12
2.2.6 Uthållighet .....	13
2.2.7 Övrigt.....	13
2.3 Befintliga system.....	14
2.3.1 Robotssystem 70 (RBS70).....	14
2.3.2 Robotssystem 97 "Hawk" (RBS97).....	16
2.3.3 Robotssystem 23 "Bamse" (RBS23) .....	17
2.3.4 Luftvärnskanonvagn 90 (Lvkv 90).....	19
3 Avslutning.....	20
3.1 Diskussion.....	20
3.2 Slutsatts .....	20
3.3 Förslag till vidare forskning och anskaffning .....	21
4 Sammanfattning.....	22
Källförteckning.....	24

## **1 Inledning**

### **1.1 Bakgrund**

Kan vi skydda oss mot ett hot från ovan?

Det svenska luftvärnets utrustning har sina rötter i kalla krigets invasionsförsvar och det mesta av dess utrustning anskaffades med detta som grund. Dagens insatsförsvar med fokus på fredsbevarande eller fredsframtvängande operationer skall verka mot en annan typ av motståndare i en kanske helt annan miljö. Jag vill undersöka hur detta ändrar kraven på vårt luftvärns verkanssystem och om luftvärdnet kan lösa uppgifterna som det kan ställas inför med de system vi har idag.

Uppsatsen är skriven som en del av Krigsvetenskapliga kursen för YOP 06-09

### **1.2 Ämne och frågeställning**

Luftvärnets verkanssystem i utlandstjänst.

Är det svenska försvarets luftvärnssystem tillräckligt bra för att skydda våra trupper i utlandstjänst?

### **1.3 Antaganden**

Läsaren antas vara bekant med grundläggande militärteori, militära begrepp och ha viss kunskap om militära tekniska system inkl. svenska luftvärnssystem och utländska flygplan. Med fördel har läsaren studerat grundläggande militärteknik och militär teori vid någon av de svenska militärhögskolorna men det är inte nödvändigt för att förstå uppsatsen.

### **1.4 Avgränsningar**

Studerar arméns luftvärnsverkanssystem inom svenska Försvarsmakten. Behandlar spanings-, lednings- och underrättelsesystem endast där de har tydlig inverkan på olika verkanssystem.

Avsikten är att studera nuet och en nära framtid, en ungefärlig borte tidsgräns är år 2020.

Uppsatsen är skriven med fokus på det geografiskt området Afrikanska subsahara och Sahara. Detta då jag ha personlig erfarenhet från området och jag ser det som ett område där det är sannolikt att Sverige kan bli involverat i fredsbevarande eller fredsframtvängande insatser.

### **1.5 Centrala begrepp**

Verkanssystem – skjutande enhet med kringutrustning t.ex. robot70-grupp, Lvkv 90-vagn, EldE23.

Utlandstjänst – avses i denna text som en militär operation utanför Sveriges gränser utförd av svensk trupp, ej primärt utförd i övningssyfte. Företrädevis fredsbevarande eller fredsframtvängande operationer

Mission – se utlandstjänst

Missionsområde – Det land eller region som en mission genomförs i.  
Korträckviddigt luftvärn – Luftvärnssystem med räckvidd under 15km  
Medelräckviddigt luftvärn – Luftvärnssystem med räckvidd 15-50km<sup>1</sup>

## **1.6 Tidigare kunskap/litteratur/materiel**

Jag har inte tjänstgjort inom luftvärnsfunktioner men har viss inblick i funktionen efter att ha tjänstgjort vid vapensektionen på Luftvärnsregementet under ett års tid 2003/2004. Jag har högskoleutbildning motsvarande tre års studier inriktad mot produktutveckling och tjänstgjorde som vapen- och torrluftsmechaniker 2004/2005 i Liberia med LA02. I och med tjänsten som vapen- och torrluftsmechaniker kom jag i direkt kontakt med många av de problem som uppstår vid insatser i tropiska klimat. Bl.a. så var jag den från förbandet som var direkt delaktig i utbyggnaden av torrluftsanläggningar på campen tillsammans med två tekniker som skickades ner från Sverige.

Efter missionen har jag genom åren diskuterat upplevelsorna och erfarenheterna med andra som var på Liberia missionerna och kunnat bekräfta mycket av mina upplevelser. Jag har även, både före och efter missionen, diskuterat mycket med veterinären Johanna Lindahl som har erfarenheter från att arbeta i tropiskmiljö både från Sydamerika och Asien bl.a. har hon forskat på smittsamma sjukdomar i Costa Rica och Vietnam. Jag har även haft stöd från Major Håkan Carlström som har varit inom armen i 17år och är chef för tekniskheten på Lv6 och har tidigare tjänstgjort som tekniskchef bataljon, tekniskchef kompani, lärare vid Officershögskolan, lärare vid Teknisk Officershögskolan samt varit materielledare vid Teknikkontor. Även Kapten Göran Sellergren har varit behjälplig och bistått med information. Kn Sellergren har 20år tjänstgöring inom Försvarsmakten bakom sig och är chef för fordonssektionen vid Lv6 samt har tidigare arbetat som planeringsofficer vid Markverkstaden inom FMLOG.

### **Litteratur**

Nedanstående böcker anser jag vara goda källor och förutom att kort presentera dem så anger jag nedan varför jag anser dem som goda källor.  
*MetodH Ledn Lvbat 3.0* är en handbok bl.a. baserad på våra doktriner och används inom luftvärnet idag. Även om dokumentet inte finns i tryckt form är det ett dokument som är i bruk och har tagits fram på ett vetenskapligt sätt.  
*Doktrin för markoperationer* och *Doktrin för gemensamma operationer* ingår i de idag gällande doktrinerna för svenska försvaret.  
*Modern Krigskonst- militärmakt i förändring* är utgiven av försvarshögskolan och ingår som litteratur i den grundläggande militärteoretiska utbildningen inom Försvarsmakten.  
*Slagfält efter 1945* är en bok som kortfattat återger historien om olika krig och militära operationer efter 1945. I boken finns vilka källor som använts redovisade.  
*Janes All the Worlds Aircrafts 2006-2007* är ett samlingsverk där alla kända flygplan och vapen för flygplan presenteras.  
*Janes World Air Forces* är ett samlingsverk där alla världens flygvapen presenteras. Båda Janes böckerna är utgivna av Janes Information Group som är en av världens främsta och en välbetrodde utgivare av fakta böcker om militär materiel. Böckerna har i

---

<sup>1</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 (Halmstad, Luftvärnsregementet) s28

denna uppsats använts för att skapa en allmän uppfattning om hur olika ländes flygvapen i den aktuella regionen är utrustade.

*Om luftkriget* av Marco Smedberg går igenom luftkrigets historia och dess karaktär. Boken är framtagen av försvarshögskolan.

*LvR Lvto rb70* och *BrigR A Pskkomp* är reglementen för robotsystem 70 och pansarskyttekompanis användning.

### **Internetkällor**

Internetkällor har främst använts för att få fram nyhetsinformation som är svår att få fram från tryckta källor eller information om tekniska system. Jag har undvikit att dra långtgående slutsatser utifrån uppgifter med enbart internet som källa.

*Globalsecurity.org* - fakta och nyhetssajt inriktad på militär och säkerhetspolitisk verksamhet. Nyheter har originalkällan redovisad överst i artikeln.

*Airforce-technology.com* och *Army-technology.com* - faktasajter inriktad på krigsmaterielindustrins aktuella projekt och produkter. Sajten är producerad av ett media bolag specialiserat på marknadsföring mellan företag och branscher.

*Mil.se* - är Försvarsmaktens hemsida

## **1.7 Metodval/metodbeskrivning**

Metoden i uppsatsen är genomgående deskriptiv.<sup>2</sup> Tonvikten kommer att ligga på faktorer specifika för insats utanför Sveriges gränser, men vissa grundläggande fakta kommer presenteras för att göra uppsatsen mer lättförståelig oavsett läsarens bakgrund. Inledningsvis kommer jag att beskriva vilka grundförutsättningar som jag bedömer kommer att gälla för ett svenskt luftvärnsförband som sätts in inom ramen för utlandstjänst. Grundförutsättningarna är indelade i Luftvärnets uppgift, Operationsmiljö, Motståndaren och Det egna förbandet.

Därefter följer en analys av vilka krav och önskemål som kan ställas på ett verkanssystem inom luftvärnet i utlandstjänst kopplat mot grundförutsättningarna. Analysen är uppdelad efter de sex grundläggande förmågorna verkan, rörlighet, skydd, underrättelse, ledning och uthållighet samt faktorerna ekonomi, användarvänlighet och systemmognad.

Efter att ha analyserat vilka krav och önskemål som kan ställas på ett luftvärnssystem jämför jag de tekniska system som är aktuella i det svenska luftvärnet med vad jag kommit fram till i analysen. Jämförelsen presenteras system för system med samma modell som kraven och önskemålen.

Slutligen presenterar jag mina viktigaste slutsatser och försöker besvara frågan ”Är svenska försvarets luftvärnssystem tillräckligt bra för att skydda våra trupper i utlandstjänst?”

Anledningen till indelning efter grundläggande förmågor är att jag ser ett behov av en modell för att strukturera upp analyser av tekniska system. Jag vill ha en modell som på ett relativt enkelt sätt ger mig möjlighet att presentera styrkor och svagheter med olika system eller tekniska lösningar. Att använda de grundläggande förmågorna som utgångspunkt ger en överskådlighet och en möjlighet att koppla tekniken till taktiken.

---

<sup>2</sup> Ejvegård, Rolf, Vetenskaplig metod (Lund, Studentlitteratur 2003) s32

De grundläggande förmågorna är en ganska central del av de svenska doktrinerna och i "Doktrin för markoperationer" presenteras en tanke modell för att åstadkomma effekter i operationer baserad på de grundläggande förmågorna.<sup>3</sup> Denna modell är inte avsedd att användas för att analysera tekniska system men visar på möjligheten att strukturera en process utifrån dessa faktorer.

Valet av faktorerna ekonomi, användarvänlighet och systemmognad har varit en aktiv process genom hela arbetet med uppsatsen. Jag kan inte direkt koppla valet till någon enskild källa utan faktorerna har tillkommit när jag har funnit ett viktigt problem eller möjlighet som behövt belysas men inte passat in på ett bra sätt hos någon av de grundläggande förmågorna.

Som de flesta försök att presentera komplexa problem på ett enkelt sätt har modellen brister och jag hoppas att jag i framtida arbeten kan utveckla modellen mer. Se även kap2.2.

---

<sup>3</sup> Doktrin för markoperationer (stockholm: försvarsmakten 2005) s.30

## 2 Avhandling

### 2.1 Grundförutsättningar

#### 2.1.1 Luftvärnets uppgift

Med sina system ska luftvärdnet kunna skydda viktiga tillgångar mot luftangrepp samt medge handlingsfrihet och rörlighet för egna förband genom att minska eller eliminera fiendtligt flygs möjlighet att påverka våra förband. Luftvärnsförbanden kan också stödja egna flyguppdrag och bidra till minskad risk för vådabekämpning av egna enheter.<sup>4</sup> I manöverkriget bidrar luftvärnsförband främst genom att skydda egna kritiska sårbarheter och minska effekten av motståndarens flygstridskrafter antingen genom att bekämpa dem eller genom att tvinga dem att anpassa sitt uppträdande. Motståndarens anpassning kan vara att avstå från att angripa, avdela förband för att bekämpa luftvärdnet eller anpassa sitt uppträdande på slagfältet, oavsett vad han väljer så kommer effekten av hans flygstridskrafter att minskas.

Genom att använda luftvärn vid luftförsvarsoperationer kan flygstridskrafter frigöras för andra uppgifter alternativt förbättra flygförbandens uthållighet.<sup>5</sup>

Luftvärnsförband kan ges stridsuppgifterna:

Skydda – skydda egen angiven verksamhet eller objekt.

Bekämpa – tillfoga motståndaren förluster av en viss resurs så långt det är möjligt.

Hindra – hindra motståndaren genomföra angiven verksamhet i visst område.

Stör – försvåra motståndarens verksamhet i visst avseende eller visst område.

Luftrumsövervaka – inhämtar och delger luftläge inom ett visst område.

Stridsuppgifter kan ges antingen som direkt uppgift till förbandet eller som understöd till andra förband. Om det ges som understöd sker en samverkan mellan understödd chef och chef luftvärnsförbandet gällande syfte och prioriteringar.<sup>6</sup>

Samtliga uppgifter kan bli aktuella i en insats utomlands med tilläget att det även kan bli aktuellt att uppgiften skydda även kan innefatta objekt som inte har direkt koppling till egna förband eller objekt, såsom flyktingläger eller platser med högt symbolvärde för någon av parterna i konflikten.

#### 2.1.2 Operationsmiljön

Traditionellt har svenska försvaret varit duktiga på att operera i tempererat och subarktiskt klimat, dvs. i vår hemmamiljö. EU:s stridsgrupper ska kunna verka inom en radie av 600 mil från Bryssel<sup>7</sup>, detta område innehåller i stort sett alla världens klimatzoner från hårdfrusen vintermiljö till ångande djungler. Olika klimat ställer olika krav på den utrustning som ska användas i operationsområdet. Kyla har svenska förband av naturliga skäl lärt sig att hantera någorlunda väl men att uppträda i ett varmt tropiskt klimat har de inte särskilt mycket erfarenheter av.

---

<sup>4</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 s29

<sup>5</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 s31

<sup>6</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 s119

<sup>7</sup> [www.mil.se/sv/I-Sverige/Forband-i-beredskap/Nordic-Battlegroup/Nordic-Battlegroup/](http://www.mil.se/sv/I-Sverige/Forband-i-beredskap/Nordic-Battlegroup/Nordic-Battlegroup/)



Ett stort problem i tropisk miljö är påverkan på personalens stridsvärde, både i form av att man snabbt får vätskebrist i värmen samt riskerar överhettning som att diverse sjukdomar och infektioner snabbt kan sänka personalens stridsvärde. Värden av luftkonditionering i fordon, arbetsutrymmen och boende är stort, inte minst för moralen.<sup>8</sup>

Även utrustning kan snabbt ta skada av det tropiska klimatet. Dels kan värmen i sig leda till överhettning av elektronik, motorer och annat men ett lika stort problem är fukten som leder till mögel, korrosion och fel i elektronik. Under LA02 kunde jag själv se de problemen som uppstod i ett tropiskt klimat. Bl.a. så uppstod problem med att backup batterier i DART 380 som inte klarade värmen utan började läcka och då förstörde huvudkretskortet. Här verkar ett av grundproblemen varit att utrustningen inte var specificerad för att klara mer än +40C° vilket överstegs om bilen som DART:en var monterad i värmdes upp av solen. Det uppstod även problem med ett ställverk där elektroniken överhettade. Ställverket var i stort sett helt nytt men var främst anpassat för att klara vår egen subarktiska miljö med stränga krav på att klara stark köld. Lösningen blev att man fick installera ett luftkonditioneringsaggregat i ställverket, vilket även fick till effekt att luften blev torrare inne i ställverket.

Den ursprungliga tilldelningen av torrluftsutrustning till Liberia missionen var dimensionerad efter svenska förhållanden, vilket bl.a. ledde till att vapenremmar i läder möglade trots att de förvarades i en container ansluten till torrluft.

### 2.1.3 Motståndaren

#### Lufthot

De operationsområden som är aktuella i skrivande stund, Kosovo och Afghanistan, har idag inget uttalat lufthot i form av flygplan eller helikoptrar. Men vid insatsen i Kongo under 60-talet skickade Sverige jaktflygplan för att eliminera lufthotet och vid insatsen i Bosnien satte NATO in stora flygresurser för att kuva de stridande parternas flyg.<sup>9</sup> Detta bör man dock inte ta som garant för att det alltid kommer vara så.

Att omgruppera ett flygförband med alla de resurser som krävs på marken till ett missionsområde tar tid, särskilt om det inte finns lämpliga flygplatser inom rimligt avstånd. Ett alternativ för större militära makter är att skicka hangarfartyg, men det är också möjligt att Sverige deltar i en operation där ingen av de andra nationerna har hangarfartyg eller är villiga att ställa en så viktig resurs till förfogande.

Operationer med flygförband blir väldigt dyra och det kan vara svårt att motivera dessa kostnader politiskt om flyghotet upplevs som litet.

2004 blev franska FN förband angripna av stridsflyg i Elfenbenskusten och ett antal soldater dödades.<sup>10</sup>

Vid tidpunkten för anfallet befann jag mig i grannlandet Liberia och hade några månader tidigare fått en underrättelsebriefing som bland annat omfattade en genomgång av de militära styrkorna som Elfenbenskusten hade. Vid denna briefing nämndes inte de två attackplan av typen SU-25 som användes vid anfallet mot fransmännen vilket visar att underrättelseläget snabbt kan förändras.

<sup>8</sup> Lindahl, Johanna, leg.vet. muntl. samtal våren 2005 samt 090509 kl2300

<sup>9</sup> Smedberg, Marco, Om luftkriget (Stockholm, Page one publishing AB 1998) s159

<sup>10</sup> [www.un.org/News/Press/docs/2004/sc8239.doc.htm](http://www.un.org/News/Press/docs/2004/sc8239.doc.htm)

Motståndarens kapacitet kan variera mycket kraftigt både mellan olika missionsområden och inom ett missionsområde. Sannolikheten att lufthotet är i klass med det man räknade med under kallakrigets invasionsförsvar med stora och tekniskt avancerade flygstridskrafter är låg då de flesta flygvapen i troliga insatsområden är relativt små. Men relativt hur stora styrkor vi själva kan sätta in kan volymen på motståndarens flygstridskrafter vara fullt jämförbara med gamla kalla kriget scenarier.<sup>11</sup> När det gäller den tekniska nivån på motståndarens materiel är det svårare att ge ett bra svar.<sup>12</sup>

Tredje världens konflikthärddar innehåller oftast främst äldre materiel, även när det gäller flyg, men det finns naturligtvis undantag. Ett exempel är Sudan som förfogar över både äldre materiel från kalla krigets dagar men har även köpt det relativt moderna jaktplanet Mig-29S. Officiellt har dessa plan införskaffats för att skydda landet mot yttre hot men de har även använts i strider mot rebellstyrkor inom landet.<sup>13</sup>

Förutom nyanskaffad materiel så erbjuder företag i f.d. Sovjet och andra länder idag uppgraderingar av äldre krigsmateriel och det är möjligt att få ett flygplan med rötterna i 50-talet att få nästan alla fördelar som ett modernt flygplan. Exempelvis kan man uppgradera en Mig-21, som när den kom på slutet av 50-talet klassades som ett rent jaktplan, med en toppmodern glascockpit, samma radar och luftstridsrobotar som används av Mig-29 samt precisionsstyrda bomber och markmålsrobotar.

Det är inte bara företag från f.d. Sovjet som erbjuder uppgraderingar till Mig-planen, det finns även västerländska företag, bl.a. franska och israeliska, som antingen själva eller i samarbete med ryska och ukrainska företag tar fram tillbehör och uppgraderingar till de gamla planen.<sup>14 15</sup>

De sudanska Mig-29:orna flygs av ryska piloter då det har visat sig svårt att få fram tillräckligt bra sudanesiska piloter, bl.a. p.g.a. att kandidaterna har valts för sin lojalitet mot regeringen snarare än sin talang för att flyga avancerade stridsflygplan. Detta är inte första gången ryska piloter flyger i strid för andra länders flygvapen.<sup>16</sup>

Här kan man se ett annat problem när man ska försöka analysera och uppskatta hur stark en motståndare är. Att få reda på vilken typ av flygplan som används är ganska lätt men att få reda på hur bra piloterna är blir mycket svårare och kan vara en väl så viktig faktor. Exempelvis så kräver det en del träning att flyga ett flygplan eller en helikopter i mörker med bildförstärkare eller andra mörkerhjälpmedel då dessa bl.a. har ett begränsat synfält och försämrar pilotens förmåga att göra avståndsbedömningar. Så även om flygmaskinen har kapacitet att flyga i mörker så är det inte säkert att motståndaren kan utföra några avancerade uppdrag i mörker. Ett problem som kan uppkomma här är om vissa piloter har fått mörkerträning och våra underrättelser kommer från andra förband som inte har fått utbildningen.

Att hyra in utländska legosoldater för att snabbt få upp effekten på sina flygstridskrafter kan bli en lockande lösning för parter i en konflikt. Särskilt om parten är i ett trängt läge och redan har bestämt sig för att investera i dyra stridsflygplan.

---

<sup>11</sup> Janes World Air Forces (Surrey UK: Janes Information Group Limited 2003)

<sup>12</sup> Janes All the Worlds Aircrafts 2006-2007 (Surrey UK: Janes Information Group Limited 2006)

<sup>13</sup> [www.strategypage.com/htm/htairfo/articles/20081122.aspx](http://www.strategypage.com/htm/htairfo/articles/20081122.aspx)

<sup>14</sup> [www.airforce-technology.com/projects/mig21/](http://www.airforce-technology.com/projects/mig21/)

<sup>15</sup> [www.globalsecurity.org/military/world/india/vikram.htm](http://www.globalsecurity.org/military/world/india/vikram.htm)

<sup>16</sup> [en.rian.ru/world/20081114/118322533.html](http://en.rian.ru/world/20081114/118322533.html)

När det gäller beväpning så behöver man göra en ingående analys av den aktuella motståndaren för att kunna dra några fullständiga slutsatser. Att veta vilka flygplan och helikoptrar en motståndare har och vad de kan göra på pappret är en början men kan vara missvisande. Ett land kan mycket väl ha avstått från att köpa de mer avancerade vapensystemen av ekonomiska skäl eller för att det inte passar in i deras doktriner. Utöver att veta vilka vapensystem som motståndaren har tillgång till är det även bra att veta vilka kvantiteter det har anskaffats i, vilka plattformar som kan använda vapnet, hur mycket piloterna har tränat med vapnet, vilken taktik brukar piloterna använda när de använder vapnet etc.

Men en analys kan i vissa fall bli missvisande även om man har alla fakta, ett exempel som kan vara upplysande är Falklandskriget. Argentina hade köpt Franska Exocet sjömålsrobotar och Super Etandarde flygplan men bara 5 robotar och 5 flygplan hade levererats innan britterna fick den franska regeringen att avbryta leveranserna. Piloterna hade inte hunnit få sin utbildning på systemen men lyckades ändå att på i stort sett egen hand utarbeta taktik samt få flygplan och robotar operativa. Ur britternas synvinkel borde inte Etandardeplanen vara nått enormt hot mot deras flotta men i slutändan så genomförde de argentinska piloterna två lyckade attacker och sänkte jagaren Sheffield och transportfartyget Atlantic Conveyor.<sup>17</sup>

För luftväret är information om huruvida motståndaren har signalsökande robotar av extra stort intresse, då dessa är vapen som är särskilt framtagna för att bekämpa radarstationer.<sup>18</sup>

Sannolikheten att en nation skulle ha anskaffat signalsökanderobotar beror till stor del hur deras motståndare har varit utrustad. Om motståndaren helt har saknat radar för luftövervakning eller eldledning av luftvärn så är det naturligtvis osannolikt att man skulle ha anskaffat antiradarvapen.

I Elfenbenskusten användes attackplan konstruerat i forna Sovjet och ryska/sovjetiska materielen har rykte om sig att vara robust och stryktålig. Men oavsett från vem utrustningen kommer så är luftfarkoster generellt mycket underhållskrävande. Att bedöma hur bra underhållskedjan är blir ännu en faktor som måste bedömas för att få en klar bild av motståndaren och här kommer eventuella embargon sannolikt att spela en stor roll. Om leveranser av viktiga reservdelar stoppas kan detta få väl så stor effekt som förluster i strid.<sup>19</sup>

### **Markhot**

Jämfört med luftarenan så har hotbilden på marken ändrats mer och är idag ofta mer komplex och svårare att analysera än tidigare. De möjliga motståndarna sträcker sig från beväpnade kriminella gäng till välorganiserade och välutrustade reguljära enheter. Vid fredsbevarande insatser kan hotbilden snabbt ändras och soldater kan hamna i situationer där de behöver skydda sig själva.<sup>20</sup> Det kan t.ex. handla om direkta angrepp från parter som vill sabotera fredsprocessen eller spontana missnöjesyttringar från en annars fredlig befolkning. I Liberia var det ganska vanligt att grupper av folk kastade

---

<sup>17</sup> Åselius, Gunnar, Slagfält efter 1945 del 2 (Stockholm: Medströms bokförlag 2007) s367-379

<sup>18</sup> LvR Lvto rb70, (Stockholm: Försvarmakten 2003, M7741-140223) s12,14-15

<sup>19</sup> Åselius s396

<sup>20</sup> Svensk soldat (Stockholm: Försvarmakten 2005, M7742-772012) s20

sten om de var missnöjda, t.ex. på brandkåren om de inte lyckades släcka en brand eller FN-personal om de tyckte att någonting var orättvist i fredsarbetet.

I ett konventionellt krig pratar man om det fragmenterade slagfältet som skapas av egna förbands och fiendens försök att utmanövrera varandra. Detta gör att det inte finns några väldefinierade frontlinjer och det kan vara svårt att avgöra om ett område är säkert eller inte.<sup>21</sup>

Fienden söker ofta mjuka mål vilket gör att understödsenheter kan bli extra utsatta. Dessutom är understödsenheter ofta prioriterade mål då de är ovanligare och det kan ge stor effekt att slå ut även enstaka specialfordon eller enheter.<sup>22</sup>

Det totala antalet militär personal som är inblandade i en operation kan vara ganska strikt begränsade både av ekonomiska och praktiska skäl men de kan även vara begränsade av FN eller vår egen riksdag.<sup>23</sup>

## 2.1.4 Det egna förbandet

### Mekaniserad bataljon (MekBat)

Kärnan i den mekaniserade stridsgruppen utgörs av en hel eller delar av en pansarskyttebataljon med stridsfordon 90 som huvudfordon. Förbanden har god rörlighet i öppen och småbruten terräng men pga. fordonens vikt begränsas deras operativa och strategiska rörlighet. Förbandets omfattande fordonspark ställer också höga krav på underhållsfunktionerna både vad det gäller drivmedelsförsörjning och reparationsresurser.<sup>24</sup>

Ett luftvärnsförband som ska understödja MekBat utan att hämma dess rörlighet kommer antingen behöva ha så hög rörlighet att det kan följa med anfallsrörelsen eller så långräckvidd att de täcker anfalls terrängen från sin utgångsgruppering.

### Lätt/luftburen

Jag har under de min tid i försvarsmakten med jämna mellanrum hört begreppet ”lätta förband”, ofta har det då syftats på den luftburna skvadron alt. bataljon som finns på K3 men inte alltid.<sup>25</sup> Lätta förband är förband som, oavsett om det är en luftburen skvadron eller en lätt bataljon, kännetecknas av en hög strategisk och operativ rörlighet.

Förbandet strider främst till fots men kan medföra lätta bepansrade fordon t.ex. PTGB6 och Bv 309 och saknar rena stridsfordon eller andra tyngre system.<sup>26</sup>

I denna uppsats ställer jag kravet att all materiel till det lätta förbandet skall vara transportabel i TP84 Hercules. Detta pga. att TP84 är det flygplan som vi har mest tillgängliga flygtimmar med samt att det kan finnas en risk att det aktuella insatsområdet saknar flygfält som klarar av att hantera större transportflygplan.<sup>27 28</sup>

<sup>21</sup> Rekkedal Nils Marius, Modern Krigskonst- militärmakt i förändring, (Stockholm: Försvarshögskolan 2004), s7-10 s150

<sup>22</sup> Rekkedal Nils Marius s341

<sup>23</sup> [www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&rm=2007/08&bet=157&typ=prop](http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&rm=2007/08&bet=157&typ=prop)

<sup>24</sup> BrigR A Pskkomp (Stockholm: Försvarsmakten 2003) s7-23

<sup>25</sup> [www.mil.se/k3](http://www.mil.se/k3)

<sup>26</sup> Armens Utvecklingsplan 2009-2019, HKV 2008-05-29 01 600.68302 AUP 2009-2019 s198

<sup>27</sup> [www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/c-130.htm](http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/c-130.htm)

<sup>28</sup> Armens Utvecklingsplan 2009-2019, s198

### **Vänligt sinnat flyg**

Om det finns eget flyg i missionsområdet, oavsett om det är stridsflygplan från Sverige eller någon annan nation, bör våra luftvärnsenheter kunna samverka med dessa. Alternativet är att styra upp båda delars handlingar med strikta rutiner om flygrutter och målidentifiering.<sup>29</sup>

## **2.2 Analys av krav och önskemål**

Som utgångspunkt för min bedömning av de olika systemen kommer jag utgå från de sex grundläggande förmågorna verkan, rörlighet, skydd, underrättelse, ledning och uthållighet.<sup>30</sup> Dessutom har jag med faktorerna ekonomi, användarvänlighet och systemmognad som spelar in när man väljer ett system men som inte direkt faller in under de grundläggande förmågorna. Vissa av dessa faktorer kanske inte påverkar systemets förmåga i insatsområdet men kan ha en avgörande roll när man avgör om systemet är lämpligt eller när man anskaffar systemet.

De grundläggande förmågorna är ofta direkt beroende av varandra och kan kompensera för varandra, t.ex. kan verkan och rörlighet ge skydd.<sup>31</sup> Vissa företeelser kan även påverka flera grundläggande förmågor eller vara svåra att avgöra vilken förmåga de ska sorteras under, t.ex. kan man se bränsleförbrukning som något som påverkar både rörlighet och underhåll. Emellertid i min analys försöker jag renodla förmågorna för att belysa möjligheter och begränsningar med olika tekniska lösningar.

”Förmågorna VERKAN och UNDERRÄTTELSE/INFORMATION utgör luftvärnets viktigaste egenskaper och därmed också luftvärnets fokus. Övriga förmågor skall säkerställa att kraven på verkan och underrättelser tillgodoses.”<sup>32</sup>

### **2.2.1 Verkan**

Förmåga att påverka motståndaren.

Det som oftast förknippas med verkan är olika vapen och förmågan att fysiskt förstöra motståndaren men verkan kan uppnås på många andra sätt, t.ex. störa motståndarens kommunikation.<sup>33</sup>

Genom att väga ett systems verkansförmåga mot målets förmågor rörlighet och skydd går det att bedöma hur sannolikt det är att målet kan bekämpas.<sup>34</sup> För ett verkanssystem inom luftvärnet kommer en stor mängd faktorer påverka dess verkan.

Först och främst så måste vi träffa målet, vi måste övervinna motståndarens rörlighet och ha tillräckligt precision för att kunna placera vår verkansdel där den kan skada målet. När vi väl träffar målet behöver verkansdelen vara tillräckligt kraftig för att kunna slå ut målet, verkansdelen behöver övervinna målets fysiska skydd.<sup>35</sup>

---

<sup>29</sup> Doktrin för luftoperationer (stockholm: försvarsmakten 2005) s58

<sup>30</sup> Doktrin för markoperationer (stockholm: försvarsmakten 2005) s30

<sup>31</sup> Doktrin för markoperationer s31

<sup>32</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 s35

<sup>33</sup> Doktrin för markoperationer s67

<sup>34</sup> Vapenlära för armen (Stockholm: försvarsmakten 1986) M7742-108001 s153

<sup>35</sup> Doktrin för markoperationer s67

För att förtydliga ytterligare har jag valt fyra faktorer som särskilt påverkar ett luftvärnssystemets förmåga att uppnå verkan.

**Räckvidd** – Ett luftvärnssystem med lång räckvidd kan naturligtvis täcka ett större område och att ha längre räckvidd än motståndarens verkanssystem är även det en ganska självklar fördel. Men för att uppnå avsevärt längre räckvidd behöves det normalt sett större och mer komplexa robotar.<sup>36</sup>

Räckvidd mäts både horisontellt och vertikalt. Det kan här vara lätt att bara se till den horisontella räckvidden men den vertikala är väl så viktig och är även den som motståndaren har lättast att taktikanpassa mot om den är för kort.<sup>37</sup>

**Precision** – Noggrannheten i en robots styrsystem eller en kanons spridning kan bli direkt avgörande om man kan få någon verkan alls, om man missar målet kommer det naturligtvis inte skadas. Beroende på hur stort målet är och hur nära målet verkansdelen måste vara för att få avsedd effekt varierar precisionskravet.<sup>38</sup>

**Eldhastighet** – Även system som har en relativt låg bekämpningssannolikhet för varje enskild projektil kan få en hög bekämpningssannolikhet genom att avfyra flera projektiler, tydligast kan detta ses hos luftvärnskanoner som ofta skjuter skurar av granater för att säkerställa verkan i målet.<sup>39</sup> Eldhastigheten kan begränsas bl.a. av omladdningstid och antal beredda robotar/magasin.

**Hastighet** – En snabb projektil ger ett kortare bekämpningsförlopp vilket ger flera fördelar bl.a. får målet kortare tid på sig att reagera och vidta motåtgärder. En långsam projektil/robot kan få svårt att bekämpa snabba mål och kan t.ex. bli begränsad till att bara kunna beskjuta inkommande mål.<sup>40</sup>

## 2.2.2 Rörlighet

Förmåga att förflytta sig.

Jag har valt att dela in rörlighet i strategisk, operativ och taktisk rörlighet, detta ger en koppling till ledningsnivåerna<sup>41</sup> men främst ger det en tydlig geografisk- och skedesbaserad indelning.

**Strategisk rörlighet** - är ett förbands eller systems förmåga att förflytta sig eller bli förflyttat till ett operationsområde t.ex. om systemet kan transporteras med flyg eller om systemet måste skeppas sjövägen till insatsområdet.

**Taktisk rörlighet** - är det som oftast förknippas med rörlighet och berör förband och systems rörlighet på slagfältet t.ex. topphastighet, framkomlighet i terräng.

**Operativ rörlighet** - är den förmåga som tar systemet till slagfältet och utgör en brygga mellan den strategisk och taktisk rörlighet. Här hamnar bl.a. om det är praktiskt att köra ett fordon till slagfältet för egen maskin eller om man behöver lasta fordonet på lastbil.

Taktiskt måste systemet ha så hög rörlighet att den kan skydda de förband den ska understödja. Om systemet kan verka under gång eller med mycket kort varsel behöver den bara ha ungefär samma rörlighet som det understödda förbandet. Men om systemet

---

<sup>36</sup> Vapenlära för armen s210

<sup>37</sup> Vapenlära för armen s150, 151

<sup>38</sup> Vapenlära för armen s152

<sup>39</sup> Vapenlära för armen s152

<sup>40</sup> Vapenlära för armen s190-191

<sup>41</sup> Doktrin för gemensamma operationer (stockholm: försvarsmakten 2005) s27

behöver stanna och gruppera sig innan det kan verka är det önskvärt att det har en högre rörlighet än det understödda förbandet alternativt kunna kompensera på annat sätt.<sup>42</sup>

### 2.2.3 Skydd

Förmåga att motstå motståndarens påverkan.

Lika vanligt att man förknippar verkan med vapen är att man förknippar skydd med pansar. Men skydd är egentligen allt som försvårar att motståndaren kan påverka ens enhet, oavsett vad han försöker påverka med.

Tydliga tekniska system ger skydd är t.ex. olika former av bepansring, störsändare, rökkastare etc. Dessa system är till för att försvåra eller minska effekten av motståndarens eldgivning och växelverkar mot hans grundläggande förmåga verkan. Skydd kan även uppnås genom att undgå upptäckt, ofta används då begreppet skylsnarare än skydd. Här spela bl.a. systemets själva fysiska utformning stor roll, naturligtvis blir det svårare att upptäcka ett föremål som smälter in i miljön.<sup>43</sup>

Beroende på motståndarens utrustning och taktik så kan man få fram ett hot som får vara dimensionerande för det egna förbandets skydd. Enklast är att dimensionera det fysiska skyddet, t.ex. pansartjocklek på fordon, mot ett vapensystem. Exempelvis kan vi se till att använda fordon med tillräckligt tjockt pansar för att stå emot handeldvapen i en operationsmiljö där risken för beskjutning med handeldvapen är hög.<sup>44</sup> När detta inte är praktiskt genomförbart, t.ex. om motståndarens system är så kraftfulla att inget av våra trupptransportfordon är tillräckligt starkt, behöver vi hitta andra medel för att skydda oss.<sup>45</sup>

### 2.2.4 Underrättelse

Förmåga att få en omvärldsbild.

För att kunna använda förband optimalt krävs en god och korrekt bild av vad som händer.

Underrättelse handlar inte bara om fiendens aktivitet utan det är även viktigt att verkansenheter får information om eget flygs rörelser samt kan skilja på vänligt sinnat flyg och fientligt.<sup>46</sup>

För luftväret är radarstationerna den stora underrättelseinhämtaren och för verkansenheter gäller det att kunna ta emot och presentera informationen för sin besättning.<sup>47</sup>

För att minimera risken för beskjutning bör luftvärnssystem och flygplan utrustas med IFF utrustning (Identification Friend or Foe).<sup>48</sup>

---

<sup>42</sup> Doktrin för markoperationer s69-70

<sup>43</sup> Doktrin för markoperationer s71

<sup>44</sup> Vapenlära för armen s154

<sup>45</sup> Doktrin för markoperationer s71

<sup>46</sup> Doktrin för markoperationer s65

<sup>47</sup> Vapenlära för armen s200-202

<sup>48</sup> Doktrin för luftoperationer s58

## 2.2.5 Ledning

Förmåga att samverka med andra.<sup>49</sup>

Ledning handlar till stor del om kommunikation när man utformar ett system och ledningssystem kan vara lite svåra att särskilja från underrättelse system. Grunden för system i hänseende av ledning är att de ska främja chefens arbete så att förbandet kan bibehålla initiativet.<sup>50</sup>

Jag anser även att man bör beakta hur mycket hänsyn och planering en chef behöver lägga ner för att kunna utnyttja ett system optimalt.

## 2.2.6 Uthållighet

Förmåga att kunna bedriva verksamhet över tiden<sup>51</sup>

Drivmedel och ammunition tar slut, fordon kan gå sönder och hur man utformar ett system kan både påverka hur ofta sådant händer samt hur stor inverkan det får.

Ju längre ett fordon kan klara sig utan påfyllning av bränsle och ammunition ju längre tid kan systemet klara sig utan att behöva understöd från underhållsförband. Detta bidrar oftast till att den tid systemet är tillgängligt för att lösa sin huvuduppgift ökar och minskar belastningen på underhållsenheter.<sup>52</sup>

För att underlätta underhållet av ett förband bör alla fordon använda samma typ av bränsle, normalt sätt diesel.<sup>53</sup> Vid operationer utomlands kan våra förband bli hänvisade till använda bränsle av betydligt sämre kvalitet än vad vi är vana vid hemma i Sverige. I Liberia såg jag en del problem med både vatten och andra föroreningar i diesel som levererades av FN, något som bl.a. ledde till igensatta bränslefilter både på stridfordon och elverk.

När det gäller systemunderhåll är det oftast en stor fördel av att bygga olika system på samma grundplattform t.ex. att man monterar luftvärnssystem på samma typ av fordon som man använder som trupptransport eller att använda standard lastbilar med flakväxlare istället för att ha lastbilar med specialkarosser. Detta gör att man kan hålla ner reservdelslagren och minska behovet av olika specialiserade mekaniker och tekniker.<sup>54</sup>

Uthålligheten på ett system kan ofta direkt kopplas till personalen på förbandet och hur den mår både fysiskt och psykiskt. Här finns det en stor mängd kring faktorer, som t.ex. mat och vatten försörjning, som inte är direkt kopplade till systemet men systemets utformning kan bidra till hur stor inverkan dessa faktorer får på förbandets förmåga att verka. Systemets utformning kan däremot direkt påverka hur fysiskt och psykiskt ansträngande det är att handha systemet. Ett system där operatören vistas i en dålig miljö kommer trötta ut operatören och sänka systemets effektivitet. Vid uppgifter som kräver koncentration och vaksamhet under lång tid är det extra viktigt att miljön kring operatören inte medför en extra påfrestning.<sup>55</sup>

---

<sup>49</sup> Doktrin för markoperationer s63

<sup>50</sup> Metod Hled Lvbat s7, 11

<sup>51</sup> Doktrin för markoperationer s73

<sup>52</sup> Mj Håkan Carlström, muntl. samt. 20090611

<sup>53</sup> Armens Utvecklingsplan 2009-2019 s17

<sup>54</sup> Kn Göran Sellergren, muntl.samt. 20090611

<sup>55</sup> Castor Martin, FOI underlag till föreläsning "Människa system interaktion och grunder kognitiv psykologi"



## 2.2.7 Övrigt

Här vill jag ta upp de faktorer som jag anser bör påverka utformningen av materielsystem men som inte faller in under ovanstående rubriker.

**Ekonomi** - ett system som har hög anskaffningskostnad kommer få till följd att man inte kan anskaffa särskilt många av dem och detta kommer att öka kraven på det enskilda systemet samt öka sårbarheten för förbandet. Även driftskostnader kommer att påverka hur vi kan använda ett system. I en ideal värld hade vi haft obegränsat med ekonomiska resurser men i verkligheten kommer vi alltid vara begränsade av den ekonomiska faktorn.

**Användarvänlighet** – Ett system som är lätt att använda blir oftast lätt att utbilda på vilket kan ge mer tid till att utbilda på andra saker alternativt medger att operatören kan nå en högre utbildningsståndpunkt.

Ett system som är lätt att använda och har ett handhavande som är intuitivt kan även minska hur mycket stress påverkar operatörens förmåga att hantera systemet optimalt.

**Systemmognad** – Vid utveckling av komplexa tekniska system är det alltid svårt att kunna förutsäga hur alla delsystem och komponenter kommer att fungera tillsammans i alla situationer som systemet kan utsättas för.

## 2.3 Befintliga system

Normalt sätt eftersträvar man att använda flera luftvärnssystem tillsammans för att uppnå synergieffekter och åstadkomma ett så komplext hot som möjligt för motståndaren.<sup>56</sup> Men samtidigt finns det fördelar för underhållet med att hålla ner antalet olika system som används.

### 2.3.1 Robotssystem 70 (RBS70)

Korträckviddigt luftvärnssystem med laserledstrålestyrd robot som kan förses med termiska siktet Borc för mörkerkapacitet.<sup>57</sup> Det är det svenska luftvärnssystem som har vart närmast utlandstjänst i och med att ett kompani utrustat med systemet sattes upp till NBG08. Det kompaniet var utrustat med PTGB 6 "Galten" men i normala insatsorganisationen har RBS70 förbanden hitintills varit utrustade med TGB13<sup>58</sup> men splitterskyddade fordon skall tillföras under de närmsta åren<sup>59</sup>

#### Verkan

Verkansdelen i robot 70 mk 2 och senare använder riktad sprängverkan och stålkulor för att kunna slå ut även bepansrade mål.

Laserstyrningen är okänslig för normala motmedel som värmebloss och remsor.<sup>60</sup>

<sup>56</sup> MetodH Ledn Lvbat 3.0 s114

<sup>57</sup> [www.army-technology.com/projects/rbs70/](http://www.army-technology.com/projects/rbs70/)

<sup>58</sup> LvR Lvto rb70 s2

<sup>59</sup> Försvarmaktens utvecklingsplan 2010, HKV 23320:51504, 2009

<sup>60</sup> [www.army-technology.com/projects/rbs70](http://www.army-technology.com/projects/rbs70/)

Robot 70 har ganska lång räckvidd för att vara ett lätt luftvärnssystem men begränsas av att skytten visuellt måste kunna se målet. Systemets begränsade höjdtäckning kan göra att fienden lätt kan anpassa sin taktik för att undgå bekämpning om man inte kompletterar med system med bättre höjdtäckning.<sup>61</sup>

Exakt hur bra verkan man kan uppnå med systemet beror till stor del på hur skickliga operatörerna är.<sup>62</sup>

Roboten kan i nödfall användas mot markmål men förlitar sig främst på soldaternas handeldvapen eller andra förband för att kunna försvara sig mot markmål.<sup>63</sup>

### **Rörlighet**

Systemets taktiska rörlighet är helt beroende av vilket fordon som förbandet förfogar över, utan fordon blir rörligheten mycket begränsad.

Eftersom enheterna saknar förmågan att kunna skjuta direkt från marschformering kan det bli svårt för enheterna att följa med ett mekaniserat förbands anfallsrörelse eller annan verksamhet med högt förflyttningstempo. Alternativet här kan bli att det understödda förbandet får anpassa sin hastighet till det tempo som robottropparna kan omgruppera.<sup>64</sup>

Den strategiska och operativa rörligheten är mycket bra.

### **Skydd**

Systemet i sig saknar helt fysiskt skydd även om splitterskyddade fordon kan erbjuda personalen skydd.

Eldenheten kan relativt enkelt erhålla skyl och dess signalsignatur är begränsad till laserljuset när den skjuter och ev. radiotrafik.<sup>65</sup>

### **Underrättelse**

Eldenhetererna kan uppträda utan tillförsel av externa underrättelser men får då minskad effekt pga. den tid skytten behöver för att lokalisera målet ökar. Utan externa underrättelser ökar även risken för vådabekämpning av vänligt sinnat flyg.<sup>66</sup>

Systemet kan förses med IFF-utrustning.<sup>67</sup>

### **Ledning**

Systemets korta räckvidd ställer extra krav på planering och ledning för att uppnå optimal effekt.

Systemets relativt korta omgrupperingstid och rörlighet medger ett aktivt uppträdande.

### **Uthållighet**

Enheternas kompakthet gör det möjligt att använda ett långtgående system med utbytesenheter för att minska behovet av specialiserad teknisk personal vid förbandet. Det skulle t.ex. vara fullt möjligt att medföra extra kompletta system istället för att ha

---

<sup>61</sup> Vapenlära för armen s202

<sup>62</sup> Vapenlära för armen s204

<sup>63</sup> [www.army-technology.com/projects/rbs70](http://www.army-technology.com/projects/rbs70)

<sup>64</sup> Vapenlära för armen s194

<sup>65</sup> [www.army-technology.com/projects/rbs70](http://www.army-technology.com/projects/rbs70)

<sup>66</sup> Vapenlära för armen s201-202

<sup>67</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-70/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-70/)

med tekniker och utrustning för att laga systemet i ett missionsområde. Detta tillämpas redan inom insatsorganisationen där kompletta extra eldenheter finns på bataljonsnivå.<sup>68</sup> Skytten är utsatt för väder och miljö vilket kan sänka hans stridsvärde.

### Övrigt

Ekonomi – driftskostnaderna, både i en operation och under utbildning, är relativt små för RBS70.

Systemet har nyligen uppgraderats med de senaste robotarna och mörkersikten.<sup>69</sup>

Användarvänlighet – RBS70 är tämligen användarvänligt och det krävs ganska lite utbildning för att kunna börja använda systemet men för att uppnå optimal effekt krävs mycket träning. God tillgång till simuleringsutrustning ger möjlighet till kostnadseffektiv mängdträning.<sup>70</sup>

Systemmognad – systemet är väl etablerat inom svenska försvaret och har exporterats till ett flertal andra länder.<sup>71</sup> Mörkersikten till systemet är relativt nyanskaffade och erfarenheten av dessa är begränsad.

### 2.3.2 Robotssystem 97 "Hawk" (RBS97)

Medelräckviddigt luftvärnsrobotssystem med semiaktiv radarmålsökning.<sup>72</sup>

Det har diskuterats under de senaste åren om RBS97 ska finnas kvar inom svenska försvaret och systemet riskerar att försvinna ur organisationen under den tidsperiod som uppsatsen berör.

#### Verkan

Verkandsdelen är synnerligen kraftfull, den tyngsta som finns i något styrt vapensystem inom svenska armén. Räckvidden är den längsta av de luftvärnssystem svenska försvarsmakten har.<sup>73</sup>

Robotarna går inte att använda mot markmål och behöver antingen skyddas av andra förband eller avdela personal för markförsvar.

#### Rörlighet

Systemets operativa och strategiska rörlighet hämmas av mängden materiel som ingår i förbandet men gynnas av att de enskilda delarna inte är tyngre än att de kan transporteras på standardlastbilar eller i TP84 Hercules.<sup>74 75</sup>

Den taktiska rörligheten är begränsad pga. omgrupperingstider och begränsad framkomlighet i terräng då samtlig utrustning är monterad på eller transporteras av lastbil.

#### Skydd

RBS97-förband saknar för tillfället helt splitterskyddade fordon.

---

<sup>68</sup> Mj Håkan Carlström C TeknE/TC Lv 6 skriftlig kommentar vid korrekturläsning 090525

<sup>69</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-70/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-70/)

<sup>70</sup> Vapenlära för armén s204-205

<sup>71</sup> [www.army-technology.com/projects/rbs70](http://www.army-technology.com/projects/rbs70)

<sup>72</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97/)

<sup>73</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97/)

<sup>74</sup> Vapenlära för armén s202-203

<sup>75</sup> Brochyr "Arméns robotssystem- en översikt" FMV 1986 s15

Systemets beroende av radar för eld- och stridsledning kan göra det sårbar för elektronisk krigföring och signalsökanderobotar men RBS97 anses vara relativt robust mot den typen av angrepp.<sup>76</sup>

### **Underrättelse**

För att kunna utnyttja systemets potential krävs en god bild av luftläget.<sup>77</sup>  
IFF utrustning finns till systemet.<sup>78</sup>

### **Ledning**

Systemet kräver god samverkan mellan sina olika komponenter och är också väl utrustad för att kunna leda och bli ledda.

### **Uthållighet**

Ett RBS97-förband behöver ganska många tunga fordon och blir därmed underhålls krävande. Systemet innehåller även en hel del specialutrustning som behöver underhållas av speciellt utbildad personal.  
Ammunitionen är tung och kräver normalt lyftkran för att hanteras.<sup>79</sup>

### **Övrigt**

Ekonomi – systemets organisatoriska storlek och underhållskrav gör en eventuell insats relativt kostsam. Eventuellt kommer det krävas kompletteringar av utrustningen för att kunna sätta in förbandet i ett missionsområde t.ex. bör de terrängbilar som normalt används inom Sveriges gränser bytas ut.<sup>80</sup>

Systemmognad – Systemet är bland det mest spridda luftvärnssystemet i västvärlden och har använts med framgång i strid av bl.a. Israel.<sup>81</sup> Stora delar av den fordonspark som är avdelad till RBS97-förbanden är föråldrad.

## **2.3.3 Robotssystem 23 "Bamse" (RBS23)**

Medelräckviddigt system med radarledstrålestyrda robotar.<sup>82</sup>

Systemet är inte förbandssatt men de eldenheter som har köpts in används i skrivande stund som ett demonstratorförband<sup>83</sup> och RBS 23 kan komma att ingå i operativa förband tidigast 2015<sup>84</sup>

### **Verkan**

Verkansdelen är jämförbar med robot70s men med bättre träffsannolikhet, längre räckvidd och kortare bekämpningsförlopp.<sup>85</sup>

Robotarna kan inte användas mot markmål och förbandet är relativt personalsvagt vilket gör att närskydd bör understödja eller underställas från andra förband.

---

<sup>76</sup> [www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/](http://www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/)

<sup>77</sup> Vapenlära för armen s203

<sup>78</sup> Bildspel "lvbat 09 090401 lv6 utv gp" av Gustav Palmén HKV

<sup>79</sup> Brochyr "Arméns robotsystem- en översikt" FMV 1986 s15

<sup>80</sup> Bildspel "lvbat 09 090401 lv6 utv gp" av Gustav Palmén HKV

<sup>81</sup> [www.globalsecurity.org/space/systems/hawk.htm](http://www.globalsecurity.org/space/systems/hawk.htm)

<sup>82</sup> [www.army-technology.com/projects/bamse/](http://www.army-technology.com/projects/bamse/)

<sup>83</sup> [www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/](http://www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/)

<sup>84</sup> Bildspel "lvbat 09 090401 lv6 utv gp" av Gustav Palmén HKV

<sup>85</sup> [www.army-technology.com/projects/bamse](http://www.army-technology.com/projects/bamse/)

### **Rörlighet**

Systemet kan förflyttas av standard eller terräng lastbil vilket kan ge god rörlighet på väg och i lätt terräng under förutsättning att förbandet tilldelas lämpliga dragfordon. Eldenheten går att transportera med Tp84 Hercules, fartyg och upplastad på lastbil vilket ger god operativ och strategisk rörlighet.<sup>86</sup>

### **Skydd**

Eldenheten är splitterskyddad och erbjuder besättningen visst skydd.

Radarn använder ett mycket högfrekvent band och än så länge är varnings- och motmedelssystem inom det bandet ovanliga, eftersom inte särskilt många system använder det frekvensbandet.<sup>87</sup>

Dragfordonet kan bli en begränsning om förbandet inte tilldelas splitterskyddade dragfordon.

### **Underrättelse**

Möjligheterna att samla in underrättelser från andra källor och presentera dem för besättningen är mycket goda. Eldenheten kan uppträda autonomt och spana med sin kamera men som med tidigare nämnda system så krävs att man tillför underrättelser för att systemet ska kunna operera optimalt.<sup>88</sup>

Systemets kamera kan även användas för att spana mot marken t.ex. vid en camp. Systemet saknar i dagsläget IFF-utrustning.<sup>89</sup>

### **Ledning**

Systemet är utvecklat för att kunna ingå i ett modernt luftförsvar och är utrustat med de sambands- och ledningssystem som behövs för detta.<sup>90</sup>

Systemet är relativt lättroligt och det är möjligt att tillämpa en ganska rörlig taktik.

### **Uthållighet**

Eftersom systemet kan dras av flera olika typer av fordon finns möjligheterna att anpassa fordonsparken efter vilka fordon som finns tillgängliga.

Eftersom systemet inte är förbandssatt, annat än som demonstrator, har det köpts in begränsat med reservdelar och ammunition. Detta kan få till effekt att reservdelar och ammunition tar slut under en insats om det inte införskaffas innan missionen.<sup>91</sup>

Operatörerna sitter i ett väderskyddat utrymme och arbetar i en modern datormiljö vilket borgar för goda möjligheter att bibehålla ett gott stridsvärde.<sup>92</sup>

### **Övrigt**

Systemmognad – systemet är helt nytt och har bara utbildats på i begränsad omfattning vilket gör att det i dagsläget kan uppstå brister i tillgänglig nyckelpersonal samt medför en risk att det finns brister i systemet som ännu inte är kända.

---

<sup>86</sup> [www.army-technology.com/projects/bamse](http://www.army-technology.com/projects/bamse)

<sup>87</sup> [www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon\\_systems.htm](http://www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon_systems.htm)

<sup>88</sup> [www.army-technology.com/projects/bamse](http://www.army-technology.com/projects/bamse)

<sup>89</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-23/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-23/)

<sup>90</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-23](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-23/)

<sup>91</sup> Bildspel ”lvbat 09 090401 lv6 utv gp” av Gustav Palmén HKV

<sup>92</sup> [www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon\\_systems.htm](http://www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon_systems.htm)

Ekonomi – systemet har bara köpts in i begränsad omfattning pga. kostnadsskäl. En mission riskerar att bli relativt dyr pga. priser på ammunition och reservdelar.  
Användarvänlighet – systemet är lättanvänt och möjligheterna till utbildning och träning i simulatormiljö är mycket goda.

### **2.3.4 Luftvärnskanonvagn 90 (Lvkv 90)**

Luftvärnsversion av stridsfordon 90, främst avsedd att skydda MekBat mot attackhelikoptrar.<sup>93</sup>

#### **Verkan**

Kanonen medger god verkan mot både mark och luftmål. Pjäsens precision och eldhastighet kombinerat med modern programmerbar ammunition ger en mycket god bekämpningssannolikhet.<sup>94 95</sup>

Räckvidden hos kanonen begränsar systemets förmåga att effektivt skydda utspridda formationer och kan ge problem mot en motståndare med långräckviddiga vapensystem samt motståndare som flyger på hög höjd.<sup>96</sup>

#### **Rörlighet**

Den taktiska rörligheten är mycket god.<sup>97</sup>

Både den operativa och den strategiska rörligheten hämmas av fordonets vikt.

#### **Skydd**

Skyddsnivån är den samma som för stridsfordon 90, vilket gör det till det bäst skyddade luftvärnssystemet i svenska armén.

Förmågan att få skyl är något sämre än för stridsfordon 90 pga. att radarantennen och som alla andra radarsystem kan sändningen röja systemet om motståndaren har radarvarnare.

#### **Underrättelse**

Systemets radar ger en tillräckligt bra bild för att kunna verka med systemet och tillförsel av ytterligare information från andra underrättelsekällor, t.ex. mer kvalificerade radarstationer, ökar ytterligare effekten av systemet.<sup>98</sup>

#### **Ledning**

Vagnen medför fullgod utrustning för att kunna ledas i strid både mot luft och markmål.<sup>99</sup>

#### **Uthållighet**

Systemets komponenter är till största delen kompatibla med och har samma underhålls krav som stridsfordon 90 vilket ger fördelar så länge den är kopplad mot MekBat eller annat förband med stridsfordon 90.

---

<sup>93</sup> [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Fordon/Luftvarnskanonvagn-90/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Fordon/Luftvarnskanonvagn-90/)

<sup>94</sup> Vapenlära för armen s192-194

<sup>95</sup> [www.janes.com/articles/Janes-Ammunition-Handbook/Bofors-40-mm-3P-projectiles-Sweden.html](http://www.janes.com/articles/Janes-Ammunition-Handbook/Bofors-40-mm-3P-projectiles-Sweden.html)

<sup>96</sup> Vapenlära för armen s189

<sup>97</sup> Luftvärnskanonvagn 90 instruktionsbok (digitalutgåva 20030602) s9

<sup>98</sup> Luftvärnskanonvagn 90 instruktionsbok s4

<sup>99</sup> Luftvärnskanonvagn 90 instruktionsbok s4

## Övrigt

Ekonomi – En insats med stridsfordon kommer alltid kosta mer än en insats med lätta förband.

Systemmognad – Fordonsplattformen är idag välbeprövad.

## 3 Avslutning

### 3.1 Diskussion

För att svara på uppsatsens huvudfråga har jag försökt skapa en bild av vad som kan krävas av luftvärnet i utlandstjänst och vad man kan förvänta sig av luftvärnets verkanssystem.

De system som är i bruk idag har potential att kunna lösa relativt komplexa uppgifter men det finns vissa brister hos samtliga system.

Mest lovande är RBS23 vilket inte är förvånande då det är det allra nyaste systemet; största problemet med detta är att det inte är förbandssatt och därmed kan råka ut för brist på personal, reservdelar eller ammunition. RBS70 är ett bra lätt system men avsaknad av splitterskydd kan göra det sårbart. Lvk90 är ett kapabelt system men något tung och har ganska kort räckvidd med kanonen. Detta är svagheter som kan ge upphov till sårbarheter i luftförsvaret som kan utnyttjas av en motståndare.

Hur allvarliga dessa sårbarheter är kan mycket väl bero på hur väl vår motståndare kan utnyttja dem. Våra egna luftvärnssystem känner vi ändå ganska väl och är medvetna om deras brister likväl som deras förtjänster. Men den andra parten i vågskålen, motståndaren, är svårare att bedöma. Min litteratur studie över Afrikas olika flygvapen gav en rätt brokig bild och tillsammans med nyhets artiklar om inhyrda utländska piloter och flygplan kan man ana en ganska svår analyserad verklighet. Det går att hitta möjliga motståndare som har ett flygvapen med potential att ge vårt luftförsvaret en stor utmaning samtidigt som en del möjliga insatsområden helt saknar närvaro av flygstridskrafter. Incidenten i Elfenbenskusten visar även på risken att hotbilden snabbt förändras under en insats.

Dessutom kan vi inte vara helt säkra på hur övriga egna förband kommer att vara utformade eller exakt vilka krav och uppgifter som kommer att ställas på våra förband. För att kunna ge ett bra svar på frågan ”Är det svenska försvarets luftvärnssystem tillräckligt bra för att skydda våra trupper i utlandstjänst?” behöver vi veta både våra egna styrkor och svagheter liksom vår fiendes styrkor och svagheter.

### 3.2 Slutsatts

Att ge ett bra generellt svar på om svenska arméns luftvärnsverkanssystem är tillräckliga för att kunna lösa luftförsvaret i utlandsstyrkan går inte. Jag anser att variationen mellan olika möjliga insats områden är för stor för att kunna dra en bra generell slutsats. Varje enskilt insatsområde måste analyseras innan och under insats för att få en korrekt hotbild. En helt korrekt hotbildsanalys kan komma att vara svår att åstadkomma och kan förändras med kort varsel.

Hänsyn måste även tas till missionens karaktär, de egna förbandens utformning och den miljö förbandet skall uppträda i.

Förmåga att lösa relativt komplexa uppgifter finns men samtliga system har svagheter som behöver tas i beaktning innan man väljer vilka system som är lämpliga för en specifik insats.

Några mindre och enklare saker tycker jag ändå att det går att sluta sig till direkt. Våra äldre system är allmänt inte anpassade för tjänstgöring i varma klimat; bl.a. så saknar många fordon luftkonditionering. I tropisk miljö är luftkonditionering inte en lyx utan en metod att behålla ett högt stridsvärde och fungerande utrustning. Med undantag för Lvkv90 har luftvärnssystemen bristande skydd och verkan mot markmål. Om enheten inte kan skydda sig själv så måste man skydda dem på något annat sätt, t.ex. genom taktik anpassning eller avdela andra enheter som skydd, vilket kan bli en extra belastning för förbandet.

### **3.3 Förslag till vidare forskning och anskaffning**

Om svenskt luftvärn ska sättas in i ett område med stort lufthot hade det varit önskvärt att införskaffa ett korträckviddigt system som är splitterskyddat även när det är uppgrupperat, har låg operatörsbelastning samt kan följa både våra lätta förband och våra mekaniserade. Detta skulle eliminera de största bristerna hos vårt korträckviddiga luftvärn. Om systemet dessutom kan skjuta under gång och användas som pansarvärnssystem skulle det bli ett mycket bra tillskott till Försvarsmakten. Exempel på ett möjligt sådant system som jag känner till är ASRAD-R<sup>100</sup>, som tillverkas av Saab Bofors Dynamics och är bl.a. baserat på RBS70. Ett annat intressant system är ADATS<sup>101</sup> som tillverkas av Oerlikon och bland annat används av Kanadas armé. Det hade även varit önskvärt att antingen uppgradera RBS97 eller ännu hellre införskaffa ett nytt modernt medel eller långräckviddigt luftvärnssystem med mindre personal och underhållsbehov.

---

<sup>100</sup> [www.saabgroup.com/en/ProductsServices/products\\_az.htm](http://www.saabgroup.com/en/ProductsServices/products_az.htm)

<sup>101</sup> [www.army-technology.com/projects/adats/](http://www.army-technology.com/projects/adats/)



## 4 Sammanfattning

Inledningsvis har jag beskrivit vilka grundförutsättningar som kommer att gälla för ett svenskt luftvärnsförband som sätts in inom ramen för utlandstjänst. Grundförutsättningarna delades in i Luftvärnets uppgift, Operationsmiljö, Motståndaren och Det egna förbandet.

Därefter följde en analys av vilka krav och önskemål som kan ställas på ett verkanssystem inom luftvärnet i utlandstjänst kopplat mot grundförutsättningarna. Analysen är uppdelad efter de sex grundläggande förmågorna verkan, rörlighet, skydd, underrättelse, ledning och underhåll samt faktorerna ekonomi, användarvänlighet, systemmognad och operatörsbelastning.

Efter att ha analyserat vilka krav och önskemål som kan ställas på ett luftvärnssystem jämfördes de tekniska system som är aktuella i det svenska luftvärnet med vad jag kommit fram till i analysen.

### **RBS70**

Mycket hög strategisk och operativ rörlighet gör systemet attraktivt för bl.a. de lätta förbanden.

Begränsningar i skydd, räckvidd och taktisk rörlighet gör att systemet främst bör användas som komplement till andra system eller då motståndarens system är begränsade till att operera på låg höjd med korträckviddiga verkanssystem. Hög operatörsbelastning kan bli en avgörande faktor i extrema klimat.

### **RBS97**

Systemet har möjlighet att få stor verkan över ett stort område och har mycket bra höjdtäckning.

Begränsningarna finns i att det kräver ganska mycket personal och har en låg rörlighet. Vissa delar av utrustningen som är tilldelad förbanden idag är föråldrad och bör bytas ut innan systemet sätts in i utlandstjänst.

### **RBS23**

Blir något av en medelväg vid jämförelse med RBS70 och RBS97, systemet har många fördelar men kan inte helt ersätta något av de andra systemen. Att använda alla tre systemen tillsammans är fortfarande att föredra men RBS23 är enligt mig det system som passar bäst för utlandstjänst främst tack vare att det har en lägre operatörsbelastning än RBS70 och kräver mindre personal än RBS97.

Systemet är mycket modernt och är på pappret mycket kapabelt om än oprövat i skarpa situationer.

### **Lvkv90**

Det luftvärnssystem som har bäst skydd och verkan mot markmål samt en god taktisk rörlighet. Systemet är gjort för operationer med enheter ur MekBat där den kan underhållas av samma resurser som underhåller skytteenheter strf90.

Begränsas av främst av kort räckvidd och underhållskraven gör den mindre lämplig för operationer med förband som inte har strf90. Mot en kvalificerad motståndare bör systemet kompletteras med andra system.

Slutsatsen är att valet av luftvärnssystem till en insats utomlands måste föregås av en analys av hotbilden och utifrån denna bestämma vilket eller vilka system som ska sättas in. Ur ett luftförsvarsperspektiv är det eftersträvansvärt att få in så många olika system som möjligt men detta måste vägas mot den extra belastning många olika system ger för underhållet. Systemvalet kan även påverkas av egna förbands utformning t.ex. om det är ett luftburet eller mekaniserat förband som ska skyddas.

## Källförteckning

- BrigR A Pskkomp, Stockholm: Försvarsmakten 2003
- Doktrin för gemensamma operationer, Stockholm: försvarsmakten 2005
- Doktrin för luftoperationer, Stockholm: försvarsmakten 2005
- Doktrin för markoperationer, Stockholm: försvarsmakten 2005
- Ejvegård, Rolf, Vetenskaplig metod, Lund, Studentlitteratur 2003
- Luftvärnskanonvagn 90 instruktionsbok, digitalutgåva 20030602
- Janes All the Worlds Aircrafts 2006-2007, Surrey UK: Janes Information Group Limited 2006
- Janes World Air Forces, Surrey UK: Janes Information Group Limited 2003
- LvR Lvto rb70, Stockholm: Försvarsmakten 2003
- MetodH Ledn Lvbat 3.0, Halmstad, Luftvärnsregementet
- Rekkedal Nils Marius, Modern Krigskonst- militärmakt i förändring, Stockholm: Försvarshögskolan 2004
- Smedberg, Marco, Om luftkriget, Stockholm: Page one publishing AB 1998
- Vapenlära för armen, Stockholm 1986 M7742-108001
- Åselius, Gunnar, Slagfält efter 1945 del 2, Stockholm: Medströms bokförlag 2007

## Internetkällor

Via [www.mil.se](http://www.mil.se)

- [www.mil.se/sv/I-Sverige/Forband-i-beredskap/Nordic-Battlegroup/Nordic-Battlegroup](http://www.mil.se/sv/I-Sverige/Forband-i-beredskap/Nordic-Battlegroup/Nordic-Battlegroup) (090515 kl1712)
- [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Vapen/Robotsystem-97) (090515 kl1715)
- [www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/](http://www.mil.se/lv6/Om-forbandet/Luftvarnssystem/) (090515 kl1716)
- [www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Fordon/Luftvarnskanonvagn-90/](http://www.mil.se/sv/Materiel-och-teknik/Fordon/Luftvarnskanonvagn-90/) (090515 kl1720)
- [www.mil.se/k3](http://www.mil.se/k3) (090519 kl1520)

Via [www.globalsecurity.com](http://www.globalsecurity.com)

- [www.un.org/News/Press/docs/2004/sc8239.doc.htm](http://www.un.org/News/Press/docs/2004/sc8239.doc.htm) (090520 kl1217)  
pressrelese från FN
- [www.strategypage.com/htmwh/htairfo/articles/20081122.aspx](http://www.strategypage.com/htmwh/htairfo/articles/20081122.aspx) (090520 kl1218)  
nyhetsartikel sammanställd från tidningskälla
- [en.rian.ru/world/20081114/118322533.html](http://en.rian.ru/world/20081114/118322533.html) (090520 kl1218)  
nyhetsartikel från den rysknyhetsbyrån RIA Novosti
- [www.globalsecurity.org/military/world/india/vikram.htm](http://www.globalsecurity.org/military/world/india/vikram.htm) (090525 kl2204)
- [www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/c-130.htm](http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/c-130.htm) (090611 kl1900)

Via [www.army-technology.com](http://www.army-technology.com) och [www.airforce-technology.com](http://www.airforce-technology.com)

- [www.army-technology.com/projects/bamse/](http://www.army-technology.com/projects/bamse/) (090520 kl1218)
- [www.army-technology.com/projects/rbs70/](http://www.army-technology.com/projects/rbs70/) (090520 kl1219)
- [www.army-technology.com/projects/adats/](http://www.army-technology.com/projects/adats/) (090524 kl1815)
- [www.airforce-technology.com/projects/mig21/](http://www.airforce-technology.com/projects/mig21/) (090525kl2200)

Övriga

- [www.saabgroup.com/en/ProductsServices/products\\_az.htm](http://www.saabgroup.com/en/ProductsServices/products_az.htm) (090524 kl1820)

- [www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon\\_systems.htm](http://www.saabgroup.com/en/ProductsServices/Capability/weapon_systems.htm) (090611 kl 2200)
- [www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&rm=2007/08&bet=157&typ=p](http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&rm=2007/08&bet=157&typ=p) rop (090610 kl1933)
- [www.janes.com/articles/Janes-Ammunition-Handbook/Bofors-40-mm-3P-projectiles-Sweden.html](http://www.janes.com/articles/Janes-Ammunition-Handbook/Bofors-40-mm-3P-projectiles-Sweden.html) (090611 kl2130)

### **Övriga källor**

- Armens Utvecklingsplan 2009-2019, HKV 01600:68302, 2008
- Bildspel ”Ivbat 09 090401 lv6 utv gp” av Gustav Palmen HKV
- Brochyr “Armens robotsystem- en översikt” FMV 1986
- underlag till föreläsning ”Människa system interaktion och grunder kognitiv psykologi”, Castor Martin FOI, 2002
- Försvarsmaktens utvecklingsplan 2010, HKV 23320:51504, 2009
- Johanna Lindahl leg. Vet.
- Kn Göran Sellergren C Fordons Sektionen Lv6
- Mj Håkan Carlström C TeknE/TC Lv6