

HANS KARIIS, CHRISTINA NILSSON



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.

Hans Kariis, Christina Nilsson

Behov av styrbar multispektral signaturanpassning vid internationella operationer

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut Sensorteknik Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, FOI-R--2158--SE	Klassificering Underlagsrapport
	Forskningsområde 6. Telekrig och vilseledning	
	Månad, år November 2006	Projektnummer E3068
	Delområde 62 Signaturanpassning	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Hans Kariis Christina Nilsson	Projektledare Hans Kariis	
	Godkänd av	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FM	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Hans Kariis	
Rapportens titel Behov av styrbar multispektral signaturanpassning vid internationella operationer		
Sammanfattning I vilka taktiska situationer är behovet av styrbar signatur störst och inom vilka våglängdsområden? Dessa viktiga frågor inför framtida planeringar av forskning söker sitt svar i denna rapport. Behovet av signaturanpassning, framförallt styrbar sådan, vid internationella operationer har undersökts genom samtal med personer inom Forsvarsmakten, som antingen har erfarenhet av internationella insatser eller planerar för sådana. Undersökningen omfattar såväl armé- som marin- och flygenheter. Flexibilitet, användarvänlighet och låg vikt lyfts fram som viktiga faktorer för signaturanpassningsmateriel. I många situationer behöver man inte kunna styra signaturen i realtid, det räcker att kunna anpassa materielen i designskedet och sedan byta ut mot lämplig materiel. Hotet utgörs främst av kommersiellt tillgängliga sensorer. För effektiv och funktionell signaturanpassning måste hänsyn tas till det synliga området, men också nära IR, termisk IR och radar. Utbildning av soldaterna i rätt handhavande av materielen är viktigt för dess användbarhet. I den mån det ställs krav på snabb styrbarhet, är det främst utifrån att uppdraget och hotet kan variera snabbt, inte så mycket på grund av bakgrundens variationer.		
Nyckelord internationella operationer signaturanpassning flexibilitet sensorer skydd överlevnad		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 43 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Sensor Technology P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN	Report type
	FOI-R--2158--SE	Base data report
	Programme Areas	
	6. Electronic Warfare and deceptive	
	Month year	Project no.
November 2006	E3068	
Subcategories		
62 Low Observables		
Subcategories 2		
Author/s (editor/s) Hans Kariis Christina Nilsson	Project manager	
	Hans Kariis	
	Approved by	
	Sponsoring agency	
Swedish armed forces		
Scientifically and technically responsible		
Hans Kariis		
Report title (In translation) Adaptable multi spectral signature management in international operations		
Abstract The need for signature management, especially adaptable, in tactical situations is described in this report. The investigation has been performed by interviewing persons in the Swedish armed forces, who either have experience from international operations or are planning such operations. The study includes army, navy and air force units. In most situations there is no need to adapt the signature in real time. It is often sufficient to control the signature properties in the design stage and then exchange the items for more appropriate ones when needed. The threat is mainly commercially available sensors. For efficient signature management, the signature in visible range as well as the near infrared, the thermal infrared and the radar ranges has to be considered. Proper training of the soldiers in using their equipment is crucial for efficient use. Flexibility, usability, and low weight are also important factors for signature management equipment. In the cases when fast adaptability is required, this is due to quick changes in the mission or in the threat, not so much in the background.		
Keywords International operations signature management flexibility sensors protection survivability		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 43 p.	
	Price acc. to pricelist	

Innehåll

1	Inledning och motivering.....	7
2	Metod	10
3	Internationella insatser.....	10
3.1	Historik.....	10
3.2	Pågående internationella insatser	10
3.2.1	KFOR (Kosovo Force).....	10
3.2.2	ISAF (International Security Assistance Force) i Afghanistan	11
3.3	Framtida internationella insatser	11
3.3.1	Materielbehov NBG.....	12
3.3.2	Materielbehov övrigt.....	13
4	Doktrin.....	13
4.1.1	Asymmetriska konflikter.....	14
5	Undersökning av förband.....	16
5.1	Markstridsskolan, Kvarn.....	16
5.1.1	Beskrivning av enheten	16
5.1.2	Internationella engagemang	18
5.1.3	Behov av signaturanpassning	18
5.1.4	Slutsats MSS.....	20
5.2	Göta ingenjörregemente, Ing 2, Eksjö.....	20
5.2.1	Beskrivning av förbandet	20
5.2.2	Internationella engagemang	22
5.2.3	Behov av signaturanpassning.....	22
5.2.4	Slutsats Ingenjörsförbandet, Ing2.....	23
5.3	Amfibieförbandet, Amf 1, Berga	23
5.3.1	Beskrivning av förbandet	23
5.3.2	Internationella engagemang	26
5.3.3	Behov av signaturanpassning.....	26
5.3.4	Slutsatser amfibie.....	27
5.4	Internationella korvettstyrkan, Muskö	28
5.4.1	Beskrivning av förbandet	28
5.4.2	Internationellt engagemang	28
5.4.3	Behov av signaturanpassning	29
5.4.4	Slutsatser, marint.....	30
5.5	SWEDDEC, Eksjö.....	30
5.5.1	Beskrivning av enheten	30
5.5.2	Internationella engagemang	31
5.5.3	Behov av signaturanpassning.....	31
5.5.4	Slutsatser, minröjning	31
5.6	Transportflygdivisionen, Såtenäs.....	32
5.6.1	Beskrivning av enheten	33
5.6.2	Internationella engagemang	33
5.6.3	Behov av signaturanpassning	34
5.6.4	Slutsatser transportflyg.....	35
5.7	Helikopterflottiljen.....	35
5.7.1	Beskrivning av förbandet	35
5.7.2	Internationella engagemang	36
5.7.3	Behov av signaturanpassning.....	37
5.7.4	Slutsatser helikopter	38
5.8	Övriga enheter med särskilda behov	39
5.8.1	SSG.....	39

5.8.2	Livgardet.....	39
5.8.3	1.ubåtsflottiljen	39
5.8.4	Fallskärmsjägarskolan.....	39
6	Internationell utblick.....	39
6.1	USA.....	39
6.2	Tyskland	40
6.3	Canada.....	40
7	Slutsatser	41
8	Referenser.....	43

1 Inledning och motivering

Sedan våren 2006 har en extra insats gjorts inom projektet ”Styrbara multispektrala signaturmaterial” för att studera Försvarmaktens behov av styrbar multispektral signaturanpassning vid internationella insatser. Denna studie är en del i det kontinuerliga informationsarbetet som syftar till:

- Bättre underlag för FOI:s planering av framtida forskning
- Bättre kännedom om Försvarmaktens behov och villkor hos FOI:s forskare
- Kunskapsöverföring från FOI till förband inom Försvarmakten ”här och nu”

Försvarmaktens allt tydligare inriktning mot internationella insatser förändrar behovet av framtida förmågor, vilket i sin tur påverkar behovet av materiel och kompetens. Med uppdrag av föränderlig art, öka behovet av flexibilitet. Samtidigt blir skyddsaspekten (Force protection) allt viktigare.

För att Sverige ska kunna bibehålla sin säkerhetspolitiska handlingsfrihet utvecklar Försvarmakten kontinuerligt förmågor som kan möta framtida krav.

Ur Försvarmaktens verksamhetsidé

Detta blir särskilt tydligt i samband med signaturanpassning. Försvarmakten har insett att skydd mot olika typer av sensorer kommer att krävas i framtiden och har därför under flera år finansierat forskning kring material för signaturanpassning vid FOI. Denna forskning har fram till 2003 endast gällt statiska material, utan möjlighet till förändring av signaturen i realtid. Forskningen bedrevs då i separata projekt för radar och optik.

Från och med 2004 har FOI samlat signaturmaterialforskningen för optik och radar i ett projekt, som från 2005 även innefattar modellering av signaturmaterial. Att titta på materialfrågorna över hela det elektromagnetiska spektrat på detta sätt är unikt för Sverige. I ett verkligt läge är det väsentligt att ha god signaturanpassning i alla relevanta frekvensområden. Detta gör materialutvecklingen mer komplex än om man, som före 2004, bara tog hänsyn till t ex radar eller IR. Signaturanpassning av en plattform i IR kan t ex lätt åstadkommas genom att klä in plattformen i metallfolie. En sådan åtgärd kan dock få ödesdigra konsekvenser för både den visuella och radarsignaturen och även påverka värmebalansen negativt, vilket man också måste ta hänsyn till. För att undvika sådan suboptimering är det bra att ha signaturmaterialkompetensen samlad i samma projekt.

Materialmodellering är ett sätt att hantera svårigheten med den uppsjö av parametrar som kan varieras vid materialframställning; materialegenskaperna kan modelleras och optimeras i datorn innan materialet tillverkas. På så sätt kan fler material/materialkombinationer testas inom samma tidsrymd till en lägre kostnad.

Signaturanpassning utgör en självklar del av skyddet. Signaturanpassningen ska vara verksam i alla de miljöer i vilka svenska förband kan tänkas uppträda. Dessa miljöer kommer i framtiden att variera och kommer inte alltid att vara på förhand kända.



Foto: Försvarets Bildbyrå



Foto: Johan Eckervad - Försvarets Bildbyrå



Foto: Malin Ahlander - Försvarets Bildbyrå

Figur 1 Svenska förband ska kunna operera i många olika miljöer, såsom tallskog, tropisk djungel och urban miljö (Försvarets Bildbyrå)

Uppdragets art kan också komma att variera, Utlandsstyrkan ska kunna hantera situationer över hela skalan:

Humanitär hjälp - Bevakning - Väpnad strid

Internationellt går detta under benämningen ”Three block war”¹. Man tänker sig tre kvarter i en internationell stad. I ett av kvarteren delar man ut mat och utför hälsokontroller, i nästa patrullerar en fredsbevarande styrka och i det tredje kvarteret pågår regelrätta strider. Allt detta sker samtidigt och rollerna kan skifta snabbt (”Swing role”).

Sådan snabb förändring av uppdragets art är ett motiv till styrbar signaturanpassning. På FOI finns kunskap om de tekniska möjligheterna för styrbarhet. Nyckelfrågan i denna rapport, som söker sitt svar med hjälp av personer inom Försvarsmakten med erfarenhet av internationella operationer, lyder: I vilka taktiska situationer är behovet av styrbar signatur störst och inom vilka våglängdsområden? Inför planeringen av framtida forskning är detta en viktig fråga.



Foto: Försvarets Bildbyrå



Foto: Jonas Svensson - Försvarets Bildbyrå



Foto: Hans Kariis, FOI

Figur 2 Three-block-war. Soldaterna måste kunna växla mellan humanitär hjälp, patrullering och strid.

2 Metod

Information om behov av signaturanpassning, nu och i framtiden, har inhämtats genom intervjuer med personer verksamma på ett antal militära förband som har erfarenhet från internationella insatser eller deltar i planering inför sådana. Vidare har vi studerat Försvarets doktrin, ÖB grundsyn, "Vägen framåt" och andra relevanta dokument. FOI:s internationella kontaktnät har också används för att göra jämförelser med situationen i andra länder.

3 Internationella insatser

3.1 Historik

Försvarets makten har en 50-årig obruten historia av internationella insatser. Sedan den första svenska FN-bataljonen skickades till Suez år 1956, har cirka 100 000 svenskar tjänstgjort i utlandsstyrkan, som genomfört 120 uppdrag i 60 länder. Till de största insatserna hör Cypern (1965-1993), Gaza (1956-1967), Libanon (1980-1994), Sinai (1973-1980), Kongo (1960-1964) och Bosnien (1993-1999).

3.2 Pågående internationella insatser

Idag är närmare 1000 svenskar sysselsatta med allt från minröjning och hjälparbete, till övervakning av att fredsavtal efterlevs, allt för att skapa drägligare förhållanden för befolkningen i några av världens oroshärdar. Genom internationell närvaro i oroliga områden kan man bidra till att upprätthålla lugn och säkerhet hos civilbefolkningen. Varje mission har ett bestämt uppdrag, eller mandat att verka inom. Ett mandat kan t ex vara utfärdat av FN, Nato eller Organisationen för säkerhet och samarbete i Europa (OSSE).

De idag största pågående insatserna gäller Kosovo och Afghanistan.

3.2.1 KFOR (Kosovo Force)

Kfor är en Nato-ledd internationell styrka som ansvarar för att etablera och upprätthålla fred och säkerhet i Kosovo. Det innebär att upprätthålla allmän ordning och att se till att de överenskommelser som träffades mellan de stridande parterna vid krigsslutet efterföljs. Man ska också stödja FN:s övergångsadministration av provinsen. Kfor är på väg att avvecklas för att lämna över provinsens administration till dess innevånare.

Den svenska kosovostyrkan

Den svenska styrkan i Kosovo består idag av cirka 385 svenska män och kvinnor, där personalen byts ut var sjätte månad. Vårt bidrag består bl a av:

- skyttekompani "Bravo company"
- "National Support Element" (NSE)
- en transportenhet
- militärpolis
- underrättelseenhet
- personal i högkvarteren

3.2.2 ISAF (International Security Assistance Force) i Afghanistan

ISAF etablerades sent 2001 och verkade då under ett kombinerat mandat av FN och ett avtal mellan Isaf-styrkan och den afghanska regeringen. I slutet av mars 2003 förändrades FN-mandatet för Isafs verksamhet då Isaf gavs en större roll och utvidgat mandat till att arbeta även utanför Kabul. Som en följd av detta upprättades PRT (Provincial Reconstruction Team) i olika områden. Sverige bidrog till en början med personal till det brittiska PRT i Mazar-i-Sharif. Sedan mars 2006 har Sverige ansvaret att leda PRT MES (PRT Mazar-i-Sharif), som består av fyra provinser. I den styrkan ingår också soldater från Danmark, Finland och Rumänien.

Den svenska styrkan uppgick till cirka 380 personer, varav de flesta finns i Mazar-i-Sharif. Av dessa är cirka tio procent kvinnor. Man hade följande åtaganden:

- Stödja polis och militär t ex genom utbildning och sampatrullering. (MOT (Military Observation Team))
- Underlätta avvapning och demilitärisering av de illegala milisstyrkorna i regionen
- Stab
- Pansarterrängförstärkningspluton,
- Vakt- och eskortpluton
- Underhållspluton.
- Tre civila rådgivare: en polis, en politisk rådgivare och en rådgivare från Sida.

Källa: <http://www2.mil.se/sv/Forsvarsmakten/Insatser/Afghanistan/>

3.3 Framtida internationella insatser

Utlandsstyrkan kommer även fortsättningsvis att genomföra uppdrag i FN-, NATO- eller annan regi där så krävs och i enlighet med de politiska beslut som fattas. Utöver detta kommer Sverige att ställa upp i en EU battle group (BG), som kommer att stå i beredskap första halvåret 2008 och som nu (hösten 2006) håller på att byggas upp. Vi ska dock inte glömma att Sverige är engagerat i och sannolikt kommer att vara engagerat i många internationella insatser utanför ramen för BG. EU battle group har 10 dagars beredskap, vilket gör att soldaterna måste vara anställda och på plats under hela beredskapstiden.

Till EU:s styrkeregister har Sverige utöver BG även anmält följande förband:

Med 30 dagars beredskap:

- Specialförband
- Mekaniserat kompani
- Amfibiebataljon
- Mekaniserad bataljon
- Ingenjörkompani
- Militärpolisenshet
- NBC-insatsstyrka
- Artillerilokaliseringsradargrupp
- Jägarpluton
- Korvettförband, med 2 korvetter av alternerande Stockholms och Göteborgs-klass, med ett stödfartyg
- Sjöminröjningsförband, två minfartyg av Landsortklass och ett ledningsfartyg
- Ubåtsförband, en ubåt samt en landburen stödenhet
- Stridsflygdivision
- Transportflygförband

- Signalspaningsflygplan S 102B, nationell resurs med basering i Sverige

Med 90 dagars beredskap:

- Lätt mekaniserad bataljon
- Stridsvagnskompani med transportpluton
- Luftvärnspluton från 1 januari 2008
- Flygbasförband

EU battle group ska kunna operera var som helst inom en radie på 600 mil från Bryssel, dock inte i arktiska miljöer.



Foto: Bjarne Widheden - Försvarets Bildbyrå

Figur 3 Det räcker inte med maskeringsnät, även exponerad hud kan behöva maskeras.

Sverige ska första halvåret 2008 leda en grupp där även Finland, Norge och Estland ingår. Inget av länderna (utom Estland) i vår grupp har stående styrkor, vilket många andra länder har. Ett modulärt system krävs, men är svårt att öva. Det är lätt att sätta samman en stor battle group, men vi gör en liten, vilket är svårt.

Viktiga frågeställningar för battle group är: hur rekognoserar man olika platser i världen när vi inte på förhand vet vart vi ska? Insatsens längd kan variera från 30 till 120 dagar.

NBG utgör endast en lite del av vad FM gör, men påverkar många områden. Det är ett projekt med skarpa deadlines.²

Skyddet av soldaterna är viktigt, där är signaturanpassningen en komponent som tillsammans med telekrig och ballistiska skydd förbättrar överlevnaden för soldaterna i battle group.

3.3.1 Materielbehov NBG

För den battle-group som ska ligga i beredskap 2008 kommer ingen nyutveckling av materiel att ske. Eftersom man har en hård deadline är det viktigare att få leverans i tid än att få bästa funktion. Styrbar signaturanpassning kommer inte att finnas. Sverige kommer troligen att ställa upp i fler battle groups framöver. För dessa kan utveckling av bättre signaturanpassning bli betydelsefull. För flygtransporterbarhet är vikten på materielen en kritisk faktor.

3.3.2 Materielbehov övrigt

De internationella insatserna ställer stora krav på interoperabilitet hos materielen. Interoperabilitet definieras som ”förmåga att multinationellt kunna fungera effektivt tillsammans. Den ska kunna ske genom att tjänster utbyts mellan och utnyttjas av system, militära enheter eller militära styrkor. Interoperabilitet uppnås genom en internationell standardiseringsprocess”.³ Skydd i vid bemärkelse är viktigt.

4 Doktrin

Försvarmaktens doktrin behandlar hur stridskrafterna skall användas och utvecklas idag och de närmaste åren. Då även forskningen mer inriktas mot att ge Försvarmakten stöd ”Här och nu” och i ett kortare perspektiv, är det intressant att vid forskningsplanering studera även doktrinen och inte bara de mer långsiktiga visionerna och målbilderna.

I doktrinen betonas signaturanpassning som en form av skydd:

”Förmågan att lösa en uppgift påverkas av den inbyggda förmågan till skydd. Förutom det rent fysiska skyddet, i form av t ex bepansrade fordon, innefattas även förmåga till rörlighet, signaturanpassningsåtgärder, VMS, skenåtgärder, korrekt information och skydd mot nukleära, biologiska och kemiska stridsmedel.”

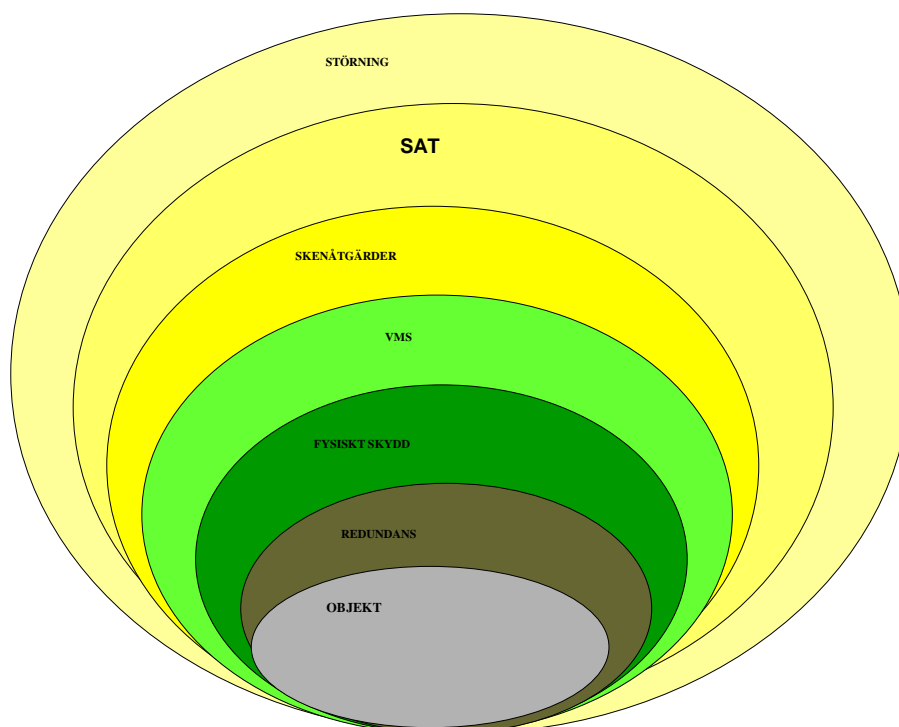
Ur Försvarmaktens doktrin för markoperationer, 2005

Signaturanpassning i alla dess former, anpassat till uppgiften och hotets karaktär är av stor betydelse, såväl för egenskydd som för möjlighet till framgång i strid.

Ur Försvarmaktens doktrin för marina operationer, 2005

Skydd av ett objekt kan liknas vid en lök (fig 4) med många skal, där det fysiska skyddet (pansarplåt etc) finns långt in som en säkerhet om inget av det andra fungerar.

Signaturanpassningsteknik och telekrig kompletterar varandra; bättre signaturanpassning ökar sannolikheten att telekrigsåtgärder som störning och skenmål, ska lyckas.



Figur 4 "Skyddslöken" visar hur skyddet är organiserat i koncentriska skal.

Signaturanpassningen ska inte bara skydda mot upptäckt utan har en viktig roll även efter upptäckt för att förhindra eller fördröja klassificering, identifiering och mållåsning. Även här samverkar signaturanpassningen med telekrigsåtgärder.

4.1.1 Asymmetriska konflikter

Flertalet av de konflikter utlandsstyrkan är engagerade i och planerar för är asymmetriska, dvs parterna ligger på olika teknisknivå och använder olika taktik. Den tekniskt underlägsna parten kan ta till metoder som vi inte är vana vid att hantera, såsom improviserade sprängladdningar och självmordsbombare mot våra transporter. En tekniskt överlägsen part, med mörkerutrustning, kan t ex välja att utföra alla sina operationer nattetid om man vet att motståndaren saknar mörkerhjälpmedel.

Historiskt (under kalla kriget) planerade Sverige för en överlägsen motståndare. Vid framtida operationer är det troligt att vi har ett tekniskt överläge. Detta påverkar vår taktik men också synen på egna förluster; skyddet blir viktigare.

Framtida operationer förväntas ske tillsammans med våra allierade, vilka ofta ligger på en hög teknisknivå. I det läget är det mer relevant att värdera vår signaturanpassning mot våra allierades signaturanpassning och mot motståndarens sensorer, snarare än att jämföra med motståndarens signaturanpassning eller våra allierades sensorer. Figur 5 illustrerar hur en motståndare med tillgång till en enkel kommersiellt tillgänglig IR-kamera uppfattar två allierade soldater med olika grad av signaturanpassning.



Foto: Saab Barracuda AB, med tillstånd

Figur 5 IR-bild föreställande soldat med (till höger) och utan (till vänster) termisk signaturanpassning

5 Undersökning av förband

Under arbetet med denna rapport har vi haft kontakt med följande enheter inom Försvarsmakten:

Markstridsskolan (MSS), Kvarn
Göta Ingenjöreregemente (Ing 2), Eksjö
Amfibieregementet (Amf 1), Berga
Internationella korvettstyrkan (IKS), Muskö
Swedish EOD Demining Center (SWEDEC), Eksjö
Transportflygdivisionen (F7), Såtenäs
Helikopterflottiljen (Hkpflj), Linköping

I första hand har vi försökt tala med dem som arbetar med utveckling inom respektive förband.

5.1 Markstridsskolan, Kvarn

5.1.1 Beskrivning av enheten

Markstridsskolan i Kvarn blev 1999 en av två delar i Markstridsskolan (Skövde är den andra), då man integrerade infanteri, pansar och kavalleri.

På markstridsskolan specialiserar man sig på strid med mekaniserade förband i olika miljöer, såsom bebyggelse och småbruten och betäckt terräng. Man utbildar även officerare för mekaniserade-, pansar- och jägarförband.

Vid MSS, Kvarn har man system- och funktionsansvar för splitterskyddade fordon, pansarvärnssystem, granatkastarsystem, och eldhandvapensystem. Man försöker hålla en soldatorienterad utveckling. Det syns bl a på att systemansvaret för personlig utrustning finns på Kvarn, liksom ansvaret för all beklädnadsutrustning. Här sitter även projektledningsgruppen för SEP (Splitterskyddad enhetsplattform).

I ett nytt projekt ska man se över specialutrustning så som personlig utrustning och tillhörande signaturanpassning. Det är ett problem att ansikte och händer syns så bra vid användning av IR-kamera. Där saknas adekvat utrustning idag. Dessutom finns det andra systembrister i personlig utrustning, t ex dåliga spännen och knappar.

Sedan 2003 driver man systemstudien MARKUS. Uppgiften i MARKUS lyder:

”Utred förutsättningarna för att utrusta soldater med ny materiel som nu och i framtiden ger bättre möjligheter att lösa uppgifter. Studien skall prioritera frågeställningar kopplade till dimensionerade gränssnitt och designregler samt utarbeta valideringsmetoder för soldatsystem. Alternativa utvecklingsvägar skall beaktas med utgångspunkt från deltagande i planerad DEMO-verksamhet.”

MARKUS realiserar soldatens systemintegrering, inkl fysiologisk belastning. I samverkan med försvarsmaktens idrotts och friskvårdsenhet (FMIF) och enheterna för försvarsmedicin och MSI på FOI har man tagit fram ett ”Fysiskt stridsvärde”- ett värde för hur soldaten kan prestera i och med sin stridsutrustning. Hela tiden försöker man att tänka brett: från materielutveckling, via utbildningsinstruktörens roll, till internationell operabilitet, dvs hur materialsystemen används av utskickade förband. Personlig maskering är en liten del i MARKUS.

<u>Stridsutrustning inre faktorer</u>		<u>Stridsutrustning Yttre faktorer</u>
Kost och vätskeförplägnad	Nerv- och muskelfunktioner	Kyla och väta, årstid, NBC
Utrustning	Kondition och uthållighet	Brand, aktivitet, terräng
Beklädnads och skyddsutrustning	Mental medvetenhet	Förflyttningssätt
	Isolation /ventilation/ temperaturreglering	Taktiska faktorer

Figur 6 Tabellen visar en del av de faktorer som påverkar soldatens fysiska stridsvärde



Foto: Katja Öberg - Försvarets Bildbyrå



Foto: Bjarne Widheden - Försvarets Bildbyrå

Figur 7 Försvarmakten har upphandlat en uniform med färg anpassad för ökenbruk. Färgen är dock inte styrbar utan utbytbar. Ansvar för utveckling av beklädnadsutrustning ligger på Marksstridsskolan i Kvarn.

Utvecklingen av sensorer, optik och elektronik går fortare än utvecklingen av signaturanpassning. Framför allt blir avancerade sensorsystem, som tidigare varit förbehållna västerländska försvarsmakter allmänt tillgängliga. På internet kan man idag hitta t ex tredje generationens bildförstärkare och termiska IR-kameror. Allt som krävs för leverans är ett kreditkortsnummer. Behov uppstår därmed av signaturanpassning i nya våglängdsområden och kombinationer av våglängdsområden.

5.1.2 Internationella engagemang

Sverige har haft och har fortfarande en framträdande roll på signaturområdet, vilket märks när vi agerar tillsammans med utländska enheter. Internationella operationer är viktigt för MSS. I första hand utbildar man för två fall: peace keeping och att bekämpa ”tokstollar”. Ett ögonblick är det fredligt i nästa vänder det och blir aggressivt. Denna vändning kan gå snabbt och vi måste vara flexibla.

Vid sidan av mattransport och patrullering pågår sådant som måste vara dolt. Man måste skilja på öppen maskering bland befolkning, och dold maskering som används av observatörer och prickskyttar, vilka bevakar på avstånd, och som aktivt kan behöva plocka bort hot. Enligt konventioner får soldater inte gömma sig bland civilbefolkningen utan måste bära vapnen öppet. Det är tillåtet att genom maskering se ut som bakgrunden i stadsbilden, men det är inte tillåtet att gömma sig genom att försöka smälta in bland civilbefolkningen.

Hänsyn måste tas till kulturella aspekter t ex kan solglasögon/visir ibland inte inge förtroende då det associerar alltför mycket till västerländsk kultur. Det handlar mycket om psykologi. Psykologiskt kan maskering vara ett skydd.

Igenkänning är ett svårt, problem. Ofta kommer rätten att ingripa i en insats sent, och det är då viktigt att snabbt kunna se skillnad på och identifiera vän eller fiende. Med alltför god signaturanpassning kan man få ökade svårigheter med igenkänning.⁴

MSS har uppföljning med personal som varit ute internationellt. Man föredrar djupintervjuer framför enkäter för att få bättre underlag och konstruktiva kommentarer om vad som varit bra och dåligt. Frågor riktas mot systemtänkande.

5.1.3 Behov av signaturanpassning

Eftersom man ofta uppträder både öppet och dolt i samma uppdrag, behövs flexibel signaturanpassning. Framförallt för dolda spaningsgrupper som på avstånd ska identifiera hot.

Av psykologiska skäl behövs ibland dolda ballistiska skydd, då man inte vill visa att man är rädd eller trappa upp en spänd situation genom t ex skylta med stora, klumpiga och hotfulla skydd.



Foto: Eilert Gezelius - Försvarets Bildbyrå

Figur 8 Vinterklimat ställer andra krav på signaturanpassning, både i det synliga våglängdsområdet, det infraröda och det ultravioletta. (Foto: Eilert Gezelius - Försvarets Bildbyrå) Filnamn: 02880015.jpg

Det är alltid en balans mellan skydd och verkan samt mellan vikt och volym. Idag är händer, fötter och huvud problem ur IR-signatursynpunkt. Handskar behöver bli bättre. Vid eldställning ger dagens marschkängor sitt bidrag i form av två lysande sulor. Dessa måste bli bättre. Hudmaskeringsfärg med termiska egenskaper finns inte idag men kan behövas i framtiden.

Utveckling av hopsättbara enpersonstält är på gång. Även där bör hänsyn tas till signaturanpassning. Beklädnads- och skyddsutrustning, så som skal-, överdragsplagg eller lätt sovsäck, som kan dämpa signaturen. De kan vara uppbyggda av semipermeabelt laminat som håller termiska signaturkrav och som är utvecklade i systemtänkande. Idag är tropik, djungel och öken prioriterade miljöer. Dessutom kan folie för vintertid behövas.

Soldatkök ger en kraftig IR-signatur om det inte används rätt, men det är mer ett taktiskt problem, precis som beväpningen som är svår att dölja och som blir ett problem vid signaturanpassning.

Om man får önska behövs för igenkänning ett material som inte syns i vissa på förhand bestämda våglängdsområden. Vi ska se materialet men fienden ska inte se det.

Här är det inte tekniken som är det viktiga, utan frågan vilken pryl som löser problemet. Samtidigt fungerar inte "add on" på sikt, dagens soldater är inte tillräckligt vältränade för det. Annat var det förr då man använde sköldar av ek, och ett slagsvärde vägde 7-11 kg.

5.1.4 Slutsats MSS

Uppdragets art och ort kan vara okänd. Snabba förändringar i uppdragets art är att vänta vid internationella insatser. Signaturanpassning handlar mycket om psykologi och utbildning. Framförallt grupper som arbetar dolt med övervakning är i behov av styrbar signaturanpassning. IR-åtgärder krävs, framförallt vad gäller huvud, händer och fötter.

Beklädnad i funktionskoncept med flera funktioner för att minska vikten behövs:

- Signaturanpassning /maskering
- Skydd mot splitter /finkalibrig eld
- Skydd mot slag, stick, stötar och nötning

Det är inte alltid man lyckas upprätthålla ett långsiktigt tänkande när det gäller att tillgodose akuta behov.⁵

Interoperabilitet betonas, vår signaturanpassning och igenkänning måste samordnas med våra allierade. Internationellt samarbete på signaturområdet är alltså viktigt. En annan aspekt som betonas är utbildning av soldaterna i att korrekt använda den signaturanpassningsmateriel som finns och att uppträda på ett ur signatursynpunkt genomtänkt sätt.

5.2 Göta ingenjörregemente, Ing 2, Eksjö

5.2.1 Beskrivning av förbandet



Foto: Johan Eckervad - Försvarets Bildbyrå



Foto: Jörgen Welter - Försvarets Bildbyrå



Foto: Johan Eckervad - Försvarets Bildbyrå

Figur 9 Några bilder som visar olika aspekter på ingenjörstruppernas kompetens

Sedan 2000 är Ing 2, Göta ingenjörregemente, med sina cirka 320 anställda, Sveriges enda ingenjörregemente. Officerare och värnpliktiga rekryteras och utbildas till tjänst i ingenjörförband

med specialkompetens att utföra kvalificerade fältarbeten. Även utbildning för tjänstgöring internationellt förekommer. Vid svåra påfrestningar i samhället står Ing 2 till förfogande för att göra en insats vid t ex översvämningar, eftersök av försvunna personer samt skogsbrandssläckning.

”Ingenjörförbandens huvuduppgifter är att genomföra fältarbeten, vilket betyder att man med olika slag av arbeten förändrar terräng och infrastruktur till vår egen fördel eller till angriparens nackdel. Fältarbeten omfattar bland annat ammunitions- och minröjning, bro- och vägarbeten, minering, förstörings-, hinder-, skenmåls-, maskerings-, befästnings-, mark-, byggnads-, och reparationsarbeten”

Citat från Ing2 verksamhetsidé

Varje år utbildas ca 650 värnpliktiga. Genom fältarbetsskolan utbildas varje år ca 250 officerare i kurer från ledarskap, ledningsmetodik till minspaning och ammunitionsröjning. Här finns också en omfattande utvecklingsverksamhet som innefattar såväl utveckling av nya förbindelsesystem, ammunitions- och minröjningssystem samt nya förbandstyper och reglementen.

Det utbildningsmaterial man har är:

”Fältarbete maskering, maskering och skenmål” (1980)

”Telekrig-handbok”

”Soldaten i fält” (Sold F, 2001) Grundläggande soldatutbildning, med maskeringsregler, Miljöfaktorer/röjande faktorer och maskeringskontroll är också en källa till information. Det finns ingen modern litteratur om maskering, vilket är en brist.

Ing 2 ska ge stöd till HKV, ta fram beslutsunderlag för materielmålsättningar, förbandsmålsättningar, publikation av läromedel och materieförsök, studier SF och utredningar. Vidare ska man stödja HKV Förbe Armé, fältarbeten (med tillfällig materiel och tilläggsmateriel samt grundmaskering) för överlevnad inklusive maskeringsarbeten.⁶

5.2.2 Internationella engagemang

Ing2 utbildar soldater som ska ut i internationell tjänst.

”Internationellt ingenjörkompani

Ing 2 har till uppgift att utbilda och beredskapsställa ett ingenjörkompani. Ingenjörkompaniet skall kunna tjänstgöra vid internationell fredsbefrämjande verksamhet och är anmält till EU:s styrkeregister.”

5.2.3 Behov av signaturanpassning

Man anser inte att duala uppgifter, att visa flagg och ha vita fordon ena stunden och skarpt stöd nästa behöver innebära någon motsättning, däremot kan ny teknik, t ex styrbar signaturanpassning, behövas.

Det finns ett stort behov av att ta helhetsgrepp över hela området signaturanpassning och att det ska inkludera gränssytor mot övriga MS/funktioner. SAT och fysiska skydd bör vara prioriterade områden.

Man anser att planeringsprocessen i SAT är föråldrad och eftersatt, då den stammar från före 1980. Den systemtanke man hade då möter inte dagens hotbild.

Då förbanden idag inte har maskering, finns ett behov. Detta gäller färger, mönster och kulörer för internationella och urbana miljöer samt även personlig maskering, inklusive hudmaskering. Detta

bör ingå i systemtänkandet. Idag finns en duk (t ex för huvud) för speciella ändamål och tillfällen. Införskaffning bör samordnas med övriga förband.

Ett flexibelt objektsanpassat system maskeringssystem (MCS) efterfrågas liksom permanent matt visuell maskeringsfärg. Från Ing 2 efterfrågas man även realistisk utbildning och utvärderingssats med instruktioner.

5.2.4 Slutsats Ingenjörsförbandet, Ing2

Signaturområdet har varit eftersatt och nedprioriterat under lång tid. En vanlig missuppfattning att man inte kan signaturanpassa förband som skall ”visa flagg”. Bra signaturanpassning som grund ger skydd, sedan kan man ge sig till känna när det behövs.

Flexibla objektsanpassade maskeringssystem behövs till befintlig materiel, gärna styrbart eller i alla fall utbytbart för olika miljöer.

Mycket underlag till framtida signaturanpassning finns på Ing 2, men det behöver värderas, sammanställas och kompletteras.

Kompetens och förmåga i internationella och urbana miljöer saknas i hög grad. En utbildningssatsning efterfrågas, eftersom detta är en viktig aspekt i signaturanpassning men det undervisningsmaterial man har är föråldrat.

Hittills har svensk trupp inte hamnat i en kritisk skarp situation där bättre signaturanpassning hade kunnat rädda liv men ”alla kommer att ropa efter skydd om det händer något!”

5.3 Amfibieförbandet, Amf 1, Berga

5.3.1 Beskrivning av förbandet

Vid Amfibieregementet utbildas soldater och officerare för att kunna tjänstgöra i amfibieförbanden. Amfibiebataljonen är den stridande enheten vid förbandet. Den är utrustad med bland annat robotar, minor samt granatkastare för att lösa en stridssituation.

Amfibiebataljonen transporteras och strider med stridsbåt modell 90H. Stridsbåtarna har egen beväpning i form av tung kulspruta och eller granatspruta.

Skärgården är den naturliga stridsmiljön för förbandet, man verkar således i gränslandet mellan vatten och land.. Detta ställer krav på förmåga att förflytta sig snabbt och dolt, uppträda i små enheter och att kunna strida på land, samt under, på samt ovan ytan. Uppgifter (efter landsättning) kan variera mellan att slå ut motståndare, skydda tredje part, underrättelseinhämtning, patrullering, och att agera förtroendegivande för lokalbefolkningen. Bevaka eller upptäcka piratverksamhet, smugeltransport, eller skydda människor som bor och uppehåller sig längs kust är andra uppgifter

Vid Amf 1 finns även förband med bevakningsbåtar. Dessa används för ytövervakning, sjökontroll och samverkan med sjöstridskrafterna i striden mot ubåtar. Amfibiekonceptet innebar tidigare att snabbt ge sig iväg och planera under transport och vänta på båt inför insats. Man har delvis ändrat inriktning mot en expeditionär, där man flyttar resurser, precis tvärt emot tidigare tänk. Ny utveckling går mot att vara mer på köl.

Till 2010 hoppas man på mer system till båtar, fasta system så att man eventuellt även kan skjuta under gång. I dag, då den möjligheten saknas, upplevs det begränsa flexibiliteten. Bärbara system kommer också att finnas i framtiden.

Tempot i striden begränsar flexibla system, man måste gruppera innan man kan verka med vapen, och man är snabbare skottklar med fasta vapensystem i båt.

Amfibieregementet utbildar amfibiesoldater inom åtskilliga huvudtjänster. Några exempel är kustjägare, attackdykare samt amfibieskytte.⁷



Foto: Anders Sjödén - Försvarets Bildbyrå



Foto: Bjarne Wiheden - Försvarets Bildbyrå



Foto: Bjarne Widheden - Försvarets Bildbyrå



Foto: Anders Sjödén - Försvarets Bildbyrå

Figur 10 Amfibieförband opererar i gränsskiktet mellan land och hav.

Amf 1 utbildar årligen ca 600 värnpliktiga.

Typförbandsavdelningen sysslar med provning och organisations- och metodförsök. Man utför viss handläggning och planering av utvecklingsärenden, och har därigenom gränssytor mot HKV/FMV. Bland annat ska man genomföra *Provturskommando med amfibiebåt* under FMVs ledning.

Regementet har en funktionsmässig indelning: Rörlighet, Uthållighet, Bekämpning och sensor samt Ledning/samband och Mariningenjör. Den personal som finns är kompetent, men det finns samtidigt ett antal vakanser.

5.3.2 Internationella engagemang

Från Amf 1 kommer man inte att delta i Battlegroup -08, man har i uppdrag att organisera, bemanna samt öva den internationella amfibisk styrkan (IAS). Exempel på uppgifter ett amfibieförband kan lösa är övervakning av varutransport och smuggling över sjöar, t ex i Afrika. Man transporteras till insatsområdet med båt, då stridsbåtarna är för stora för transport med Herkules.

Sedan 2000 samarbetar man med Finland (Nylands brigad).

5.3.3 Behov av signaturanpassning

Det finns olika konfliktnivåer, och olika teknisk nivå på motståndare. Det betyder att det är stor variation i hur man satsar på teknisk nivå och signaturanpassning.

Kunskap om fiendens teknik som kan användas mot oss påverkar i allra högsta grad. Man tror dock inte att den är så avancerad i de insatser som kan komma ifråga. I en insats bestäms det så gott som alltid på förhand om man ska göra saker öppet eller dolt. I vissa fall kan ärendet ändra karaktär mycket snabbt, men oftast är det givet att man ska agera öppet, varpå signaturanpassning behövs endast i begränsad form. Dock är bedömningen den att i IR behövs signaturanpassning om motståndaren har IR-sensorer.

Det är viktigt komma ihåg att man vill synas med egna sensorer.

Frågan ställdes hur mycket soldaterna vet om sin egen signaturanpassning. De uppges inte ha någon specifik utbildning i signaturanpassning, men är utrustade med NVGs. Således är det möjligt med förevisningsövning för att visa upp signaturegenskaper i mörker, men frågan som sådan drivs inte medvetet i utbildningen. Den är dock relevant och kommer säkert att mötas på sikt. Dvs det finns en hotbild när det gäller NVG och IR. De enda IR-kameror man har tillgång till är IR-sikten till Robot 17 (med laserbelysare).

Även på stridsbåt jobbar man för att få bättre mörkerförmåga, och har kunnat konstatera att man behöver ett bättre sikte. Man har observatörer i VMS-utvecklingsprojekt, men systemen för stridsfordon är för tunga för amfibiebåtarna. Man har kunskap om vattendimma på fasta befästningar, vilket testats i samarbete med Norge. Det är dock inget som båtarna är permanent utrustade med och som man använder.

Funktions- och typförbandsavdelningen har deltagit i studien Markus och haft två utbildningsomgångar.

Man befarar för lite ”pang för pengarna” vid hårt driven signaturanpassning som på Visby. Viktigast är att man siktar mot rätt framtida motståndare.

Idag anses det viktigt att stödja markoperationer. Detta är Amf nisch, men just landsättning är riskfyllt. Det är svårt att komma nära land för landsättning. Minor kan vara en orsak och de ställer till mycket. Vi har i Sverige begränsad erfarenhet av mineringshotet i strandlinjen. En annan stor risk som föreligger är dueller, om man är dåligt underrättad vid landsättning. Det gör att landsättning ofta sker nattetid i skydd av mörkret, så länge inte fienden är mer kvalificerade. Ett problem för främst markstridssoldater är att om man skjuter blir pipan på vapnet varmt och syns i IR, vilket riskerar röja soldaten. Från funktions- och typförbandsavdelningen har man deltagit i studien Markus och haft två utbildningsomgångar.

Man befarrar också för lite ”pang för pengarna” vid hårt driven signaturanpassning som på Visby. Viktigast är att man siktar mot rätt framtida motståndare. Om man inte har sofistikerade motståndare är behovet av signaturanpassning inte så stort.

Vid uppdrag med dold fast spaning (polisiär verksamhet) är det användbart med styrbar signaturanpassning för att hålla sig dold, t ex vid underrättelse-inhämtning i terräng och hus, för att osedd ta reda på vilka som möts var.

I vissa fall kan även dykare ur en spaningspluton, eller pionjär som ägnar sig åt minröjning i grunt vatten behöva styrbar signaturanpassning.

När det gäller en insats, vill man själv vara först med att både kunna indikera, och även slå ut. Ett problem kan då vara att optisk identifiering innan tillslag oftast är ett krav inom uppdraget. Man måste nämligen kunna dokumentera vad som besköts. Igenkänning av även de egna är här ett delproblem. UAV saknas, annars tror man att de kunde ha varit till god hjälp i sammanhanget.

Största problemet är att man inte kommer ner i vikt vad gäller det personliga skyddet. Det är bättre att kunna röra sig någorlunda. Trots medicinska studier om hur mycket man kan bära och ändå röra sig, lägger man på ytterligare kilon. När skyddsnivån sätts orimligt i relation till tillämpning fungerar det ej. Det är svårt att hantera och att lyfta på högre nivå, då blundar man hellre.

Nästa generation av stridsbåt lär komma om först 15 år. Till dess kan man tänka på inbäddad motor/avgaser för IR-signaturanpassning.

5.3.4 Slutsatser amfibie

Amf 1 bekräftar att trenden går mot att man förväntas verka på på förhand okända platser, och att behovet av styrbar signaturanpassning därmed ökar. Framför allt är man från amfibiesidan intresserad av den enskilda soldaten signatur, både på land och i vatten.

Låg vikt är viktigt på all manburen materiel, inklusive maskeringsmateriel.

För enskilda soldater är signaturanpassning i VIS och NIR viktigt, man har inte tänkt så mycket på termisk IR, men det kan vara betydelsefullt om motståndaren har den typen av sensorer.

Man opererar ofta från Stridsbåt 90. Amfibie /Strb 90 har ett bra skydd i skärgård då den har en låg konstruktion och samtidigt är snabb.

Ingen styrbarhet i den signaturanpassningen som finns idag.

5.4 Internationella korvettstyrkan, Muskö

5.4.1 Beskrivning av förbandet



Foto: Anders Sjödén - Försvarets Bildbyrå

Figur 11 Korvetter

Den första skyddade/maskerade båten som var operativ i Sverige fick smygegenskaper av misstag. Det var en patrullbåt med plastöverbyggnad, som köptes i en motköpsaffär. Själva plastöverbyggnaden gjorde den och delar av annat svårupptäckt.

När man tar fram nytt materiel är det viktigt att tänka på miljön där materielen ska verka. Materielen utsätts för en mycket påfrestande miljö: saltvatten, fukt och nötning. Allt som tas fram måste vara praktiskt användbart. Väljer man att använda sig av billiga (civila) produkter kan de användas och bytas ut ofta, men detta kan å sin sida ge andra negativa konsekvenser (bl a miljö).

Det finns få andra förband som behärskar tekniken och taktiken som behövs i Östersjön med dess speciella salt- och temperaturskikt samt effekter av detta med reflektioner i botten.

5.4.2 Internationellt engagemang

Sjöstridskrafter har en internationell kultur som inte finns någon annanstans. Under innovationsförsvarets tid förekom taktiska övningar i form av flottanfall samt ubåtsjakt. Sedan övergick man till insatsförsvaret. Fortfarande är det, inte minst ur signaturanpassningssynpunkt, viktigt att öva överraskningsmoment, vilket man gör med patrullbåt. Sedan 1980 har man övat tillsammans med Nato.

Sedan 1990 har en intensiv internationaliseringsprocess pågått, vilket gör att insatser även på stora hav (blue water) kan vara aktuella. Sveriges kompetens är dock specialiserad på skärgård och nära land (brown water), där vi är experter och har utrustning för att spana och verka i luften, på ytan,

och under ytan). Den förmågan avser ej stora vatten. Flottan står inför nya uppgifter så som sjökontroll och kustbevakning (civil). Aktuella insatsområden för svensk flotta kan vara i konfliktområden nära land, dvs där folk bor. Detta tangerar Amfibiekårens verksamhetsområde.

År 2000 inrättades ett internationellt förband, med 30 dagars beredskap, med korvetter och beredskapskontrakt.

År 2002 startade fyra förband (korvetter, minröjningsfartyg, ubåt, amfibiestridsgrp) så kallade stående förband med anställda på helårskontrakt.

Sverige är inbjudna i NRF (Nato response force) pga den unika storleken på våra örlogsfartyg. Dock är längden på våra fartyg begränsande. Uthålligheten blir på små båtar (65 m) endast ca 3 veckor, och då är det trångt ombord. Sverige är av tradition ovilliga att utveckla större fartyg. På grund av 1958 års försvarsbeslut har den svenska flottan många små båtar, designade för vår egen skärgård. De kan samtidigt användas för ett invasionsförsvar, där en robotutrustad småbåt (billig) även kan slå ut stora, dyra och personalkrävande fartyg.

Street fighters (Nato benämning på fartyg av vår korvett-typ) jobbar nära land vilket i regel innebär en hög hotnivå och hot från flera dimensioner, varför man gärna har inbyggda sensorer. Roles of Engagement är ett regelverk som upprättas inför varje insats. Det innebär politisk styrning på stridsfältsnivå med exakta instruktioner om vad som får och inte får göras. Nya regler kan komma mycket fort och med kort varsel. Roles of engagement kan hindra oss från att avvärja hot. Till exempel, ett litet propellerplan flyger in över båten eller hamnen. Hur vet man om det är terrorister eller journalister?

Förutom traditionella fredsbevarande operationer kan internationella korvettsyrkan komma att sättas in i områden där mer terrorisliknande grupper verkar. Några exempel på oroshärdar: *Somalia*, en nation med oklar regim, en lång kust och enorm piratverksamhet. Dess utsträckta infart till Röda havet via inloppet i Suezkanalen och Yemen omfattas av kapitel 5. Här sker patrullering för att man vill undvika kidnappning och då gäller ej kap 5 utan FN mandat, så här skulle Sverige kunna vara med.

Indonesien och Malacka sundet där brutala pirater slår ihjäl besättningen, tar båten, mår om den och säljer i annat land.

Västafrikanska länder med stora hamnar, där oljefyndigheter orsakar konflikter med grannarna.

Ett allvarligt hot på de flesta håll är *FIAC* (Fast Incoming Attack Craft), gummibåtar med attackkapacitet som kulspruta eller pansarskott. Kan även användas i självmordsaktioner.

5.4.3 Behov av signaturanpassning

När kan adaptiv signatur behövas? Tex vid uppdrag av typen sjökontroll, bording, ubåtsjakt, eskorttjänst, störövning, luftförsvar, spaningsföretag, artilleriskjutning, eller luftvärnseldövningar. Ibland är det dock viktigt att synas. Ibland behövs ombyte av roller på minuten (swing role) varvid adaptiv signaturanpassning kan vara förtjänstfull. God signaturbehärskning kan vara en säkerhet för besättningen, inte minst ur psykologisk synpunkt. I framtiden kan tex 3D-hot (underifrån, från ytan, eller ovanifrån) uppkomma.

Frågan om signaturanpassning kontra ballistiskt skydd dyker inte oväntat upp:

Man kan inte helt förlita sig på att inte synas, pansarplåt behövs också! Men ju bättre det passiva skyddet (signaturen) är, desto mindre aktivt skydd behövs (pansar och patroner), om det är viktigt fördelaktigt. Att bepansra kritiska delar är ett sätt att minska känslighet för finkalibrig eld, utan att för den skull dra på sig alltför mycket vikt. Som ett exempel har man limmat på kevlar på insidan, tex kring stridsledningscentralen.

Inom marinen talar man för lite om signaturanpassning i den taktiska utbildningen. Man anser att det är låg teknisk nivå (60-tal) på fienden, som förväntas bestå av löst sammansatta grupper, där ledningen för klaner och horder är ej tillräckligt samordnad dem emellan.

Man känner sig trygg på Visby med 2 st LV kanal (LV-kanal med radar + kanon, och radar + robot). Visby är tyst, och därmed svår att detektera under ytan, svår låsa på vid ytan och även från luften. När det gäller utrustning är IR-spanare en exklusiv resurs, som man inte själva har inom marinen. Inte heller optikspanare finns.

När det gäller vattendimma har man pågående försök. Det finns dock problem när det gäller fartvind och blåst. Munstycken som måste finnas utmed hela båten för att åstadkomma en jämn vattendimma, kan påverka radarsignaturanpassningen. FOI har utrett detta⁸, vilket man dock inte känner till på förbandet. Detta visar på behovet av ett multispektralt tänkande. Sprinkelsystem har man däremot för att användas mot NBC-kontaminering.

I en miljö där hoten är kända (dvs man känner till vilka sensorer som finns) och man själv är anpassningsbar, kan visionen vara att man laddar sitt skal med parametrar anpassade för det som man ska skyddas för och även med motsvarande radardata.

5.4.4 Slutsatser, marint

Forskningen är inne på helt rätt spår, men det är inte forskarens uppgift att göra det praktiskt tillämpligt, utan endast att studera de tekniska möjligheterna. Här är det ett systemglapp och utvecklingsuppdrag borde vara på sin plats.

Från marint håll tycker man att krutet för forskning skall läggas på områden där fienden har sensorer. Radar är viktigt på sjön, men IR-robotar är ett stort hot. Även det visuella hotet (FIAC) är betydande.⁹

Ett fartyg som inte bestyckas så hårt går lättare och snabbare. Passivt skydd bör medge rörelseförmåga. Det är i regel en konflikt mellan att visa sin närvaro och den egna skyddsnivån. Signaturanpassning och bepansring endast av kritiska delar kan minska vikten och därmed öka rörelseförmågan.

Det finns många situationer där styrbar signaturanpassning kan vara användbar, främst vid underrättelseinhämtning och sjöfartskontroll. Sjökontroll är det nya i internationella operationer. Men vi är vana vid grunt vatten, att jobba nära land och göra korta insatser. 3 veckor iväg är maximalt vad ett patrullfartyg klarar av, inte minst vad gäller lastrutrymme. Ofta vill man visa sin närvaro, t ex vid patrullering, då kan det bli en konflikt mellan egen skyddsnivå och synligheten. Vi kan ofta inom uppdragets art komma att få en "Swing-roll", dvs tvingas byta uppgift inom loppet av minuter. Vad detta innebär i extra utrustning är inte utrett.

5.5 SWEDEC, Eksjö

5.5.1 Beskrivning av enheten

SWEDEC (Swedish EOD and Demining Centre) finns i Eksjö sedan 1997, en konsekvens av 1996 års försvarsbeslut. Det Svenska kompetenscentrat inom ammunitions- och minröjningsområdet ställer sin kunskap till förfogande till såväl försvarsmakten som andra intresserade organisationer. Man samarbetar med bland andra Statens Räddningsverk, Polisen och SIDA men även

internationella organisationer som Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD) och International Test and Evaluation Program (ITEP).

Verksamheten vid SWEDEC består främst av utbildning, utveckling och operativt stöd, för att tillgodose behovet vid såväl nationella som internationella åtaganden. T ex utbildas poliser i hantering av bla bomber. Antalet anställda vid SWEDAC är ca 90 personer. Man har inga värnpliktiga.



Foto: Katja Öberg - Försvarets Bildbyrå

Figur 12 Minröjning kan vara en tidsödande verksamhet.

Försvarmaktens nya profil med internationella uppdrag påverkar även SWEDECs verksamhet. Från högkvarteret har man fått uppdraget att upprätta och vidmakthålla en ammunitionssökhundpool. Målet är att upprätta och vidmakthålla totalt 35 ekipage (hund + förare) som också utbildas här.

Vid humanitär minröjning, som tar betydligt längre tid än militär, är det viktigt att samtliga minor inom en area tas bort. Marken ska sedan kunna användas för t ex jordbruk.

5.5.2 Internationella engagemang

Tanken är att Utlandsstyrkan vid behov ska förstärkas med minröjningsekipage. Resurserna vid Poolen ska också kunna utnyttjas av verksamhet som ligger utanför Försvarmaktens åtaganden, t ex FN och organisationer som arbetar med humanitär minröjning.

5.5.3 Behov av signaturanpassning

Vid humanitär minröjning finns inget behov av signaturanpassning. Behovet är inte heller speciellt stort vid militär minröjning.

5.5.4 Slutsatser, minröjning

SWEDEC opererar normalt tillsammans med andra förband och på ett sådant sätt att minröjarna inte är de första som upptäcks. Man har alltså inga specifika behov av styrbar signaturanpassning.

5.6 Transportflygdivisionen, Såtenäs



Foto: Peter Liander - Försvarets Bildbyrå



Foto: Henrik Berger - Försvarets Bildbyrå

Figur 13 Flera av våra C-130 (Tp-84) Herkules är försedda med varnar- och motmedelssystem (facklor och remsor). Maxlast för en C-130 är 20 ton, alt 75 m³. Max hastighet är 540 km/h och räckvidden är 4000 km.

5.6.1 Beskrivning av enheten

Transportflygdivisionen med sina åtta stycken TP 84 Herkulesflygplan (internationell beteckning C-130) hör hemma på F7, Såtenäs. Redan 1965 anlände det första av dessa plan till Sverige, vilket gör Sverige till den äldsta användaren i Europa. Det senaste planet kom 1985.

Transportflygheten är ett sammansatt förband (ledning, division och flygunderhåll), alla specialiserade på C-130. Transportflygheten utgörs av ca 160 personer. Man har ca 8-10 besättningar till Herkules, (å 6 personer). Unikt för Såtenäs är Herkules-flygsimulator som nyttjas även av andra länder såsom Norge, Danmark, Italien och Österrike. Man har också en demonstrator för utbildning i lufttankning (Tp84 med nummer 842).

En modernisering av flygavioniken genomförs nu av Boeing och ska vara klar 2008. Samtidigt ser man också över mörkeranpassningen av Herkulesplanen. 2008 kommer de åtta transportflygplanen att vara NVG anpassade. Det kommer att förbättra möjligheten att genomföra nattuppdrag. Av förbandets åtta stycken Tp 84 är fem utrustade med VMS system.

5.6.2 Internationella engagemang

Transportflygheten har genom sina uppdrag besökt alla kontinenter och i anslutning till internationella insatser som katastrof- och hjälpsatser i princip flugit jorden runt. Förutom in- och utrikestransporter av militär materiel, lågflygning och taktisk flygning med t ex fallskärmsjägare anlitas flygplanen och dess besättningar ofta av Röda korset och FN i olika insatser för nödlidande i oroliga områden.

I och med ominriktningen av Försvarsmakten har flygstridskrafterna fått väsentligt förändrade uppgifter och målsättningar. Nu krävs förmåga att delta i internationella fredsfrämjande insatser såsom Peace Support Operations (PSO). Sedan försvarsomriktningen ingår också förberedelser för SwAFRAP-förband (Swedish Air Force Rapid Reaction, Flygvapnets snabbinsatsförband). Det ska kunna sättas in i en mission utomlands efter 30 dagar. Detta innebär också transport av de svenska utlandsstyrkorna till och från sin tjänstgöringsort, t ex Jugoslavien och Afghanistan. Det kommer i framtiden att innebära transport av och för NBG.

Alla militära insatser för transportflygplanen styrs från Flygtaktiska kommandot. Normalt sett är flyguppgifter uppstyrda på förhand. När man väl ger sig iväg vet man mycket väl och noga vilken väg och rutt som skall hållas och även hur dags luftrummet skall passeras. När det gäller flygningar till oroliga områden, förhandlas fria luftrum fram, så att alla vet när man inte ska skjuta. Flygning görs normalt ej utan att luftrummet är röjt på förväg. Normalt flygs därför med tända ljus och fullt synligt. Allt beror dock på uppdragets art och karaktär.

Ett faktiskt scenario där man kan "tvingas" flyga utan säkrat luftrum kan vara:

Med tio minuter kvar innan start kommer 15 bår-patienter. Vad gör man?

- A) flyger säkert ut enligt plan och lämnar patienterna.
- B) lastar och hamnar utanför schemat, vilket kan innebära att man är fritt villebråd och måste använda sig av taktisk flygning vid trädtopparna tills man är ute i säkert luftrum igen.

Motmedel (VMS-system) är en förutsättning för att få verka vid insatser internationellt. Generellt är det dock insatsledaren som avgör vem som får vara med och flyga, vilket ger högre operationssäkerhet.

Till Balkan har man ett antal år flugit ca 2 ggr/år vid personalbyte. Idag är situationen stabil i området.

När transport sker till civil flygplats i ett krisområde används idag t ex ett ryskt plan AN 124, som strategiskt transportflyg. Taktiskt transportflyg utgörs av Herkules. Men Försvarsmakten ser att det skulle vara fördelar med egen strategiskt transportkapacitet (C-17). Av detta blev nu inget av efter politiska uppgörelser under hösten 2006.

Förutom alla internationella uppdrag runt om i världen deltar F7 ofta med sina TP84 i en multinationell motmedelsövning (Maple Flag, Cold Lake Alberta, Canada), som genomförs årligen (maj-juni, 2+2+2 veckor).

5.6.3 Behov av signaturanpassning

Man har ingen signaturanpassning utan förlitar sig på VMS-systemet. Behov av signaturanpassning anses dock alltid finnas. VMS-systemets effektivitet ökar nämligen väsentligt med bättre signaturanpassning.

Idag är det samma färg på alla transportflygplan, blågrå. Av estetiska skäl har man målat svart vid motorutblås, så det inte ser så smutsigt ut. Sot är dock högemissivt. I regel får man mycket smutsiga avgaser från motorerna. FOI har mätt med IR-kamera på flygplanen. Herkules röjs främst av den svarta röken, det är det första man ser, ljudet från motorerna är inte det värsta. Båda är dock svåra att kamouflera. Utredning av IR-dämpande färg gjordes sent 90-tal. FOI har tittat på vattendimma för flygplan, men det var problem med vind och väder så verksamheten har inte fortsatt.

Det finns uppgifter om att USA har någon typ av radarabsorberande färg, som sänker radarmålarean (radar cross section, RCS), varför man kan minska antalet remsor vid fällning. Att fälla facklor röjer, och det är risk att det börjar brinna i byn man flyger över. Det finns från annat håll uppgifter om att även Ryssland har någon typ av radarabsorberande lågemissiv färg.

Idag är man både trygg och inte, med befintlig VMS och signatur. Man vet inte så mycket om hotet, och man använder en generell metod. En modernisering av flygavioniken ska påbörjas under 2008 och genomförs av Boeing. Samtidigt ser man också över mörkeranpassningen av Herkulesplanen. Efter 2008 kommer de åtta transportflygplanen att vara NVG anpassade. Det kommer att förbättra möjligheten att genomföra mörkeruppdrag.

Radarvarnarsystemet är "stand alone" och ingår inte i nuläget i moderniseringen av avioniken. Man får ofta falskvarningar från radarvarnaren, vilket gör att man ändå måste flyga på lägsta höjd för säkerhets skull. Med andra ord behövs bättre radarvarnare, bättre bibliotek, bättre facklor och pyrofora system (vilket faktiskt finns på marknaden) och bättre valmöjligheter för att kunna situationsanpassa. (Inställningar för fällning av facklor ändras inte utan lång tidsåtgång och provverksamhet).

Hotet idag är mycket beroende av operationsområde. Under 90-talet och under flygningar till Balkan initierade radarhotet där, behovet av radarvarnare. Idag utgör IR-robotar störst hot i de områden där Tp84 flyger.

När det gäller framtida hot är det troligt att vanliga sensorer kommer att vara mer spridda. Det kommer också att finnas andra sensorer än de vi har idag.

Idag ger framkanten av vingen eller fenan stor radarmålaarea. Det efterfrågas ett ballistiskt skydd som absorberar radar som t ex kan klistras på framkanten av vingen eller fenan.

Ett stort problem är också temperaturen när man måste ha öppna dörrar och ACn inte är igång. Det blir varmt såväl i uniformen som inne i containrar eller flygplanen när de står på marken. Ett problem som har med signatur att göra. Civila flygplan kan målas i metallisk färg, vilket reflekterar IR-strålning på ett annat sätt.¹⁰

5.6.4 Slutsatser transportflyg

Från Transportflyg poängterar man att trots att forskning siktar långt framåt i tiden, är det redan nu nödvändigt att ha fokus i forskningen.

IR är just nu det stora hotet. Lägre IR-signatur ökar VMS-systemets effektivitet och är därför önskvärt.

Behov finns för radarabsorberande ballistiskt skydd som kan klistras utanpå flygplanet. Värmen vid stillastående på marken är ett stort problem.

Behovet av styrbarhet hos signaturen är begränsat, eftersom flygrutterna ofta är uppgjorda på förhand och luftrummet friat under flygning. Men visst skulle det vara bra att kunna anpassa sin signatur, för att förhöja effekten hos VMS-systemet, som dessutom framtvingar taktisk flygning pga stort antal felvarningar.

Stående uppdrag för transportflygenheten är utbildning, flygcheck och avtalsbundna insatser. Ett insatt insatsförband är inget nytt koncept för dem, utan här har man unik kompetens inom området.

5.7 Helikopterflottiljen

5.7.1 Beskrivning av förbandet

Under de senast 10 åren har Försvarens helikopter verksamhet organiserats om flera gånger. Från att ha brutit ur alla helikopterförband ur Armén, Marinen och Flygvapnet, och samlat i Försvarens Helikopterflottilj, (1998) har den som helhet införlivats som en flottilj inom Flygvapnet (2003). Sex stycken helikopter bataljoner har sedan dess avvecklats runt om i landet. Sedan våren 2005 finns helikopterflottiljen baserade på fyra platser i Sverige.

Linköping/Malmen med Helikopterflottiljstabs,
 1.helikopterskvadron i Luleå på Kallax flygplats
 3.helikopterskvadron i Ronneby
 5.helikopterskvadron Såtenäs.



Foto: Peter Liander - Försvarets Bildbyrå

Figur 14 Helikopter 9 över skärgården

Man hoppas att det ska bli möjligt att effektivare utnyttja kapaciteten som finns i helikopterflottiljen när hela försvarsmaktens helikopterresurser finns samlade under en gemensam ledning. De tidigare specialiserade helikopterbesättningarna kan i framtiden sättas in i allmänna uppgifter, t ex för transport av arméförband. Helikopterarnas taktiska betydelse i den nya försvarsmakten kvarstår. Användningsområdet för helikoptrar kommer att variera från olika typer av transporter (materiel-, trupp-, sjuktransport och förflyttning av specialförband) till att övervaka havsområden med radar, eller identifiera och bekämpa främmande undervattensfarkoster.

Helikoptrar ses som en stor tillgång för den civila räddningstjänsten. Regeringen har därför beslutat att man för att rädda personer i nöd, till exempel från havererade flygplan och fartyg, ska använda försvarsmaktens helikoptrar. När samhällets övriga resurser inte räcker till kan de också användas, t ex för ambulanstransporter.

5.7.2 Internationella engagemang

Många av Försvarsmaktens olika förband är beroende av helikoptrar för att kunna lösa sina uppgifter. På Försvarsmaktens Helikopterflottilj ansvarar man för utrusta enstaka helikoptrar eller helikopterstyrkor, och ser till att, förbanden får tillgång till dem i rätt tid, oavsett var och när insatsen ska genomföras.

Internationellt började man flyga redan på 60-talet, Kongo 1967, sedan var man i Thailand på 80-talet och hösten 2006 flög tre helikoptrar till Kosovo för att underlätta och effektivisera den svenska styrkans arbete där.

5.7.3 Behov av signaturanpassning

Tidigare har man genomfört omfattande akustikmätningar tillsammans med FOI. Låg visuell signatur är ej så viktig, men idag är man intresserad av signaturanpassning i våglängdsområdet 1,5-3 µm för att förhindra pålåsning från robotmålsökare.

Alla helikoptrar uppgraderas snart, även hkp 10, glödlampor byts ut mot dioder eller så sätter man filter för NVG-anpassning.

Att sända ut information på bred front rimmar illa med att samtidigt vara signaturanpassad, eftersom signalspaning är mycket enkelt. Man har konstaterat via underrättelsetjänst att "terrorister" börjat nyttja laserstyrda vapen.

Viktigt att tänka på färgen från konstruktionsfasen, den är inte så lätt att måla om sedan. Man bör tänka på både radarreflektion och visuellt. IR dämpas via "multipurpose air intake".

Hot för Hkp Manpads, SA18, SA7

Motmedel robotskottvarnare (passiv) på 10an

Möjlighet till dispenser och facklor, facklor satsar man stenhårt på nu.-

För dem är teknikanpassning möjligt.

10an är näst ut, (hkp 9 är i Kosovo, inget egentligt hot där), och ett uppgraderingskit är inköpt.

IR surpressor ska ge stor nedgång i signatur.

Alla flygverksamhet utomlands ska ha VMS (om inget annat sägs)

Tyskarnas har en färg byts ut vid snabba förändringar, mattas efter några regnfall, och är lätt att ta bort, data finns på denna, samt natonummer.

Rutor- man har problem med reflexer, men självklart vill man kunna se ut.

Radar – fördel om den kan användas utan att man själv syns.

Materialsystemen ägs ej för Hk14, man har ett sk MTC, "military type certificat", där alla förändringar måste godkännas. Detta gör det krångligt att göra modifieringar i efterhand.

Vilka behov finns på längre sikt?

Det finns behov, men inte av något som begränsar helikopterns förmåga, det får inte vara tungt med signaturanpassning, färg det enda möjliga!?

Isolera IR på vissa våglängder. Värme beständigt- kåpa över avgasutsläpp.

Kanske behöver man endast måla de "hotspots" som blir varma!?

För Hkp är färger intressanta, tillika filterfunktioner för IR och i vissa fall i radar. Att ändra något är en tung administrativ process. När systemen fås gör man en signaturmätning så att rätt facklor fås som motsvarar signaturen. Man önskar sig på flottiljen hjälp och stöttning med utbildning, mätning (av bl a signatur). Inför NBG var en tvåveckorskurs inplanerad, men nu avvaktar man tills man bättre vet vad man behöver.

Informationen blir inte bättre än man gör den. Man provflyger, tror saker och letar på Internet, men i själva verket vet man inte så mycket.

Man kommer ej över luftvärnstaket. Tidsperspektiv; troligen ingen peace-enforcement utan låg nivå på fiende

Man har starkt filtrerade bibliotek (hotbild) vilka delas ut av USA. Men fällsekvenser och åtgärder är nationell egendom och därmed hemligt.

Vilken är den största bristen i signatur?

Ir- för att undvika pålåsning /radar

Emmitterar radio

Akustik - låter långt- djungeltelegraf / välj aldrig samma flygväg

Störning för radar har man inte gått in djupt på än. Man talar ej om signaturer, de som är ute nu. I Kosovo vill man synas visuellt, men ej gärna i IR. I Crowd controll vill man synas? När man flyger förbi vill man synas då? Identifieringsproblem, 500m -4 km kan man skjuta på,

Man har fått förslag på ny färg för IR-dämpande syfte.

Man har ingen egen kapacitet att mäta signaturer, behöver hjälp från FOI.

NBG har endast 10 dagar till förberedelser för att hinna med allt från ommålning och så till packning. Man hinner då inte måla om.

5.7.4 Slutsatser helikopter

Helikoptern är en exponerad och sårbar farkost. Hotet är främst IR-sökande robotar men även enklare bärbara system som RPG, vilka siktas manuellt, visuellt.

IR-supressor på "hotspots" som avgasutblås kan sänka IR-signaturen betydligt.

Behov av styrbar signaturanpassning visuellt finns i begränsad omfattning. De flesta uppdrag utförs öppet och vanligen är det inte den visuella signaturen som röjer helikoptern, utan den akustiska. Man vill dock aldrig synas om det kan finnas hot i närheten.

Signaturanpassningen får inte vara för tung så målningsbar färg är den mest lämpade formen av modifierande signaturanpassning. "Styrbarhet" kan uppnås med hjälp av ommålningsbar färg som appliceras när man vet i vilken miljö man ska operera.

5.8 Övriga enheter med särskilda behov

Fler enheter inom Försvarmakten kan vara av intresse men har inte kontaktats för denna studie. Information har inhämtats främst via Försvarmaktens webbplats.

5.8.1 SSG

SSG (särskild skyddsgrupp) ingår som en del i Försvarmaktens specialförband och är direkt underställd överbefälhavaren. Förbandets uppgifter spänner över ett brett spektrum exempelvis strid, personskydd och underrättelseinhämtning. SSG har bland annat förmåga att förflytta sig med fallskärm, helikopter, båt och genom dykning

SSG omgärdas av stor sekretess.

SSG agerar ofta dolt och har då ett stort behov av signaturanpassning, bl a maskering för enskilda soldater. Då det rör sig om en liten specialstyrka bedöms inte kostnaden för den enskilde soldatens materiel vara någon viktig parameter. Tyvärr har vi inte haft möjlighet till samtal med någon företrädare för SSG, utan har varit hänvisade till öppna källor såsom Försvarmaktens webbplats.¹¹

5.8.2 Livgardet

I Kungsängen bedriver livgardet utbildning av infanteri- och kavalleriförband. Även utbildning för utlandsstyrkan sker här. En specialitet är strid i urban miljö.

5.8.3 Uubåtsflottiljen

När det gäller dolt uppträdande inom svenska Försvarmakten är ubåtsvapnet det mest specialiserade. Den elektromagnetiska signaturen är dock inte den viktigaste för ubåtar varför vi valt att lämna dessa utanför denna rapport.

5.8.4 Fallskärmsjägarskolan

Fallskärmsjägarskolan i Karlsborg utbildar fallskärmsjägare vars huvudsakliga uppgift är underrättelseinhämtning. God maskering för enskilda soldater torde vara viktigt vid många uppdrag.

6 Internationell utblick

6.1 USA

I USA är sekretessnivån inom detta område är hög. Vi drar dock slutsatsen från publikationer och patent inom närliggande områden att det arbetas på styrbar signaturanpassning.

6.2 Tyskland

I Tyskland är man mycket öppnare med sina prioriteringar. Nyligen presenterade Öv Michael Rennhack, Heeresamt (motsv HKV) på ett seminarium tyska arméns syn på framtida behov av signaturanpassning. Tyska försvaret genomgår en liknande förändring som det svenska med omfokusering från invasionsförsvaret till internationella insatser. De antar att det troligaste scenarierna för framtida insatser är:

- Utvecklingsland i varm och/eller urban miljö
- Motståndaren är irreguljära styrkor eller sönderfallande rester av reguljär armé
- Motståndaren förfogar över den teknologi som kan köpas på marknaden
- Tyska styrkor som kommer i fråga är i första hand pansar-, infanteri- och specialstyrkor.
- Man ska kunna genomföra ”Three block war”: Humanitär hjälp, fredsbevarande, strid

För signaturanpassningen drar man följande slutsatser:

Maskering är olämpligt vid humanitär hjälp och fredsbevarande operationer, men viktigt vid strid

Flexibilitet är viktigt för förbanden

Signaturen vid rörelse är viktigare att hantera än signaturen vid stillastående

Fokus ligger på synlig och akustisk signatur

Ommålningsbara färger är ett sätt att hantera synlig signatur

Multispektrala tilläggsmaskeringssatser önskas

Vid nykonstruktioner är det viktigt att optimera IR-signaturen

Specialstyrkor kan behöva speciell utrustning, utöver standardsortimentet

Luft-till-mark- och robothot tonas ner

Forskning och utveckling av framtidsteknologi är viktigt

Soldaten är den viktigaste, minsta och flexiblaste plattformen

Det är viktigt att kunna värdera, men finns inte material och system kan vi lika gärna åka hem

6.3 Canada

Övlt Robert Walker, National Defence Headquarters betonar också betydelsen av den enskilde soldaten som plattform i framtidens försvar. Det är viktigt, för att få fram bättre materiel, att soldaten är med tidigt i produktutvecklingen. Detta leder dessutom till snabbare adaptation av ny materiel i den operativa organisationen.

7 Slutsatser

Allmänna trender

Vid förbandsbesök har vi informerat om de trender vi identifierat på hotsidan och de konsekvenser vi anser att detta bör få för skyddsutvecklingen:

- Styrbar signatur för flexibilitet
- Multispektral signaturanpassning
- Lägre vikt på SAT-materielen

Vi har fått bekräftat att ovanstående är en riktig analys och man har betonat betydelsen av denna forskning. Man anser att området varit eftersatt. Det finns ett systemglapp mellan forskning och utveckling. Vid nykonstruktion måste man tänka långt i förväg så att signaturen är med redan före konstruktionsskedet. Reterofit blir dyrt och sällan bra.

Låg vikt på materiel är av stor betydelse

Samtliga förband trycker på vikten av en översyn av vikten hos nya system. Det gäller allt som skall flygtransporteras till insatsområdet, men framförallt manburen utrustning. Ett helhetsgrepp bör tas för att kombinera flera funktioner, i syfte att reducera den totala vikten.

Detta gäller speciellt soldatapplikationer. Multifunktionella material, där signaturanpassning kombineras med t ex ballistiska skydd och energilagring, är därför önskvärda.

Användarvänlighet är viktigt, annars använder inte soldaterna skuddsutrustningen.

Anpassning till hotsensorer

Många poängterade att vi ska ha rätt teknisk nivå för vår fiende. Samtidigt måste vi ha likvärdig teknisk nivå som våra allierade. Fienden kommer att ha de sensorer som går att köpa i framtiden, vilket betyder att vi måste följa sensorutvecklingen. Sensorer med prestanda i teknikens yttersta frontlinje är troligen inget hot inom en nära framtid.

Från flera förband efterlyser man stöd med utbildning och värderingskit med instruktioner.

Grad av styrbarhet

Styrbar signatur kan delas in i tre nivåer:

Designbar Signaturen (spektralt) bestäms efter önskemål vid materielens tillverkning

Utbytbar Flera materiel medförs som kan bytas ut. Även ommålningsbar färg.

Styrbar I realtid anpassas signaturen till bakgrund eller andra förhållanden

	Korvett	Tp-flyg	Marksoldat	Fordon	Amfibie	Helikopter
Synligt	Styrbar	Designbar	Styrbar	Styrbar	Styrbar	Designbar
NIR	Designbar	Designbar	Designbar	Designbar	Designbar	Utbytbar
TIR	Styrbar	Utbytbar	Styrbar	Styrbar	Styrbar	Utbytbar
Radar	Styrbar	Styrbar	Designbar	Designbar	Designbar	Styrbar

Figur 15 Bedömt behov av styrbar signaturanpassning för olika typer av plattformar i synligt, nära infrarött, termiskt infrarött och radar

Våglängdsintervall

I synligt ljus varierar vår önskan att synas. Växlingen från att vilja synas (patrullering, humanitära insatser etc.) till att inte vilja synas (strid, spaning etc.) kan vara snabb (minuter).

I IR vill man aldrig synas. För att uppnå detta krävs att värmeutstrålningen kan styras med avseende på bakgrund och temperatur.

I radar vill man aldrig synas. Antenner ger ett stort bidrag till radarmålarean. Detta kan avhjälpas med switchbara radomer som täcker antennerna och bara görs genomskinliga vid behov.

Taktiska situationer

Det finns, i vissa situationer behov av styrbar signaturanpassning vid internationella operationer. Att alltid ha förståelse för den statiska signaturanpassningen är dock viktigare.

Det är inte så ofta som styrbar signaturanpassning behövs, men när det väl behövs är det viktigt. Vissa specialförband kan ha stor nytta av det.

Om man har en låg signatur i grundutförandet är det lätt att vid behov öka signaturen (radarreflektor, värmare, ficklampa, flagga) i situationer då tydlig signatur önskas. Att göra tvärtom är betydligt svårare. Därmed behöver det inte vara en motsättning mellan önskan att "visa flagg" och god signaturanpassning.

I första hand är det uppdraget och hotet som varierar snabbt, dock inte som man kanske skulle kunna tro, bakgrunden.

Sammanfattande intryck

Samtliga besökta förband tyckte det var givande att FOI kom för att informera om sin verksamhet. Man uppskattade att vi hela tiden är aktivt intresserade av deras behov och tyckte det var nyttigt att höra om vår forskning. Antalet förbandsbesök som genomförs inom FOI: Försvarsmaktsprojekt bör öka.

Det är inte alltid man lyckas upprätthålla ett långsiktigt tänkande när det gäller att tillgodose akuta behov.

Soldaten är den viktigaste, minsta och flexibelaste plattformen

8 Referenser

¹ Begreppet skapat av General Charles C. Krulak, chef i marinkåren mellan 1995-1999.

² Samtal med Brigadgeneral Carl Engelbrektsson, C NBG

³ Definition enligt Nomen FM

⁴ Källa: <http://www.mss.mil.se/>

⁵ Samtal med Mj Johan Skullman, MSS

⁶ <http://www.ing2.mil.se/>

⁷ Amf 1 webbplats <http://www.amf1.mil.se/>

⁸ FOI rapport FOI-RH--0306--SE

⁹ Samtal med Kk Fredrik Palmquist, Internationella korvettsyrkan

¹⁰ Samtal med Mj Jan Leijon, F7

¹¹ <http://www.mil.se/article.php?id=10142>