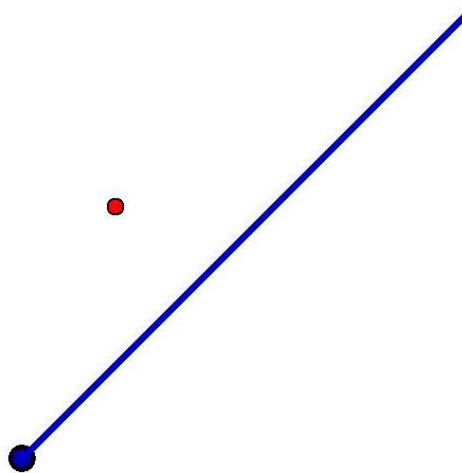


Peter Andersson, Otto Carlander, Ulf Hörberg, Hans Jander, Patrik Lif och
Stig Sandberg

Målangivning



TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem

Box 1165

581 11 Linköping

FOI-R--1445--SE

December 2004

ISSN 1650-1942

Användarrapport

Peter Andersson, Otto Carlander, Ulf Hörberg, Hans Jander, Patrik Lif och
Stig Sandberg

Målangivning

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1445--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik	
	Månad, år December 2004	Projektnummer E 7094
	Delområde 81 MSI med fysiologi	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Peter Andersson Otto Carlander Ulf Hörberg Hans Jander Patrik Lif Stig Sandberg	Projektledare Ulf Hörberg	
	Godkänd av Erland Svensson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FM	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvariga Ulf Hörberg och Stig Sandberg	
Rapportens titel Målangivning		
Sammanfattning (högst 200 ord) <p>Framtidens soldat bedöms kunna få förmågor som idag endast speciellt utrustade och tränade enheter har. En av dessa förmågor är att lägesbestämma mål och positioner och att överföra dessa till valfri mottagare. Tre fältförsök har genomförts för att undersöka principer för lägesbestämning och målangivning.</p> <p>I det första försöket har två principer för mållägespresentation jämförts. Informationen har presenterats på en 5.5" display. Målpositionen har markerats antingen grafiskt på ett flygfoto, eller grafiskt visande hur ett sikte skall vridas för att målet skall komma inom synfältet. Resultatet visar att den senare metoden ger en snabbare och säkrare måluptäckt.</p> <p>I det andra försöket har förmågan att manuellt lägesbestämma målpositioner och plotta dessa på ett flygfoto undersökts. Resultatet visar på en relativt god förmåga till manuell plottning.</p> <p>I det tredje försöket har en i förhållande till klockmetoden förenklad målangivningsmetod undersökts. Riktningarna har angivits som "vänster, vänster", "vänster", "höger" och "höger, höger". Resultatet visar att försökspersonerna söker mål framåtriktat, i relativt smala sektorer.</p>		
Nyckelord Målangivning; Invisning; Målspaning; Framtidens soldat; MARKUS;		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 19 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--1445--SE	Report type User report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year December 2004	Project no. E 7094
	Subcategories 81 Human Factors and Physiology	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Peter Andersson Otto Carlander Ulf Hörberg Hans Jander Patrik Lif Stig Sandberg	Project manager Ulf Hörberg	
	Approved by Erland Svensson	
	Sponsoring agency FM	
	Scientifically and technically responsible Ulf Hörberg and Stig Sandberg	
Report title (In translation) Target Designation		
Abstract (not more than 200 words) <p>The future soldier is expected to have capabilities which today are possessed only by specially equipped units. One of these capabilities is to spot targets and transfer this information to any receiver. Three field experiments were carried out to investigate some aspects of these problems.</p> <p>In the first experiment two principles of target position presentation were compared. The information was displayed on a 5.5" display. Target position was either showed graphically on an arial photo or graphic instruction was given how to orient the sight to get the target in its field of view. The result showed that using the second method the subjects found the target faster and more accurate.</p> <p>In the second esperiment the ability to plot target position manually on an areal photo was investigated. The result showed that the subjects had a decent ability to plot the target position.</p> <p>In the third experiment the accuracy of an established vebal method of target designation was tested. The result showed that the subjects tended to search in a too narrow sector.</p>		
Keywords Future soldier; MARKUS; Target spotting; Target indication; Target designation;		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 19 p.	
	Price acc. to pricelist	

Innehållsförteckning

	<u>Sidan</u>
Sammanfattning.....	2
Abstract.....	3
Innehållsförteckning.....	4
Bakgrund.....	4
Olika principer för att ange mål.....	4
Försök 1: Mållägespresentation på flygfoto och med bäring.....	5
Försök 2: Plottning av målläge på flygfoto.....	11
Försök 3: Målangivning ”vänster, vänster”.....	14
Slutsatser.....	18
Referenser.....	19

Bakgrund

Framtidens soldat förväntas ha förmågor som endast speciellt utrustade och utbildade enheter har idag. En av dessa förmågor är att kunna lägesbestämma mål och punkter och överföra denna information till valfri mottagare. Mottagaren kan vara en annan medlem i gruppen eller någon form av understödsvapen, som stridsfordon, artilleri eller flyg.

Målutpekning och målangivning inom lägre enheter som skyttegrupp har traditionellt skett med tal eller tecken. Egenskaper hos de traditionella målangivningsprinciperna klockmetoden och utgångspunkter för målangivning, det vill säga med hjälp av referenspunkter i terrängen, har beskrivits i en tidigare studie (Hörberg, U & Sandberg, S. 2003). Resultaten visar att soldaten behöver en ganska smal sektor att leta inom för att snabbt och säkert hitta målet.

I den refererade studien undersöks endast hur soldaten kan ta till sig och utnyttja information om invisning, inte på vilket sätt målläget har mätts in eller beskrivits. En metod att göra detta är att manuellt överföra terrängpositioner till positioner på kartan. Denna teknik har prövats i begränsad omfattning i samband med ett studieförsök MARKUS (SF Markus, 2004). Vid orientering i stadsbebyggelse har soldaterna markerat utpekade byggnaders position på kartan. Resultatet tyder på att soldaten behöver ett tekniskt stöd för positionsbestämning, eftersom snabbheten och precisionen inte varit tillräcklig.

Olika principer för att ange mål

Hos utländska soldatmoderniseringsprogram, exempelvis det tyska IdZ, har varje soldat möjlighet att ta emot målangivning grafiskt. Gruppens system består i det fallet av en enhet för målinmätning (egen position, riktning och avstånd till målet) och presentationsenheter i form av displayer med cirka fyra tums diagonal, på vilka målläget presenteras grafiskt på en karta. Systemet bygger på att målet mäts in med den precision som de olika tekniska systemen erbjuder (GPS, magnetisk kompass och laseravståndsmätare) och att felet i den tekniska inmätningen är känd.

I vilken grad operatören kan utnyttja informationen på skärmen för att snabbt hitta målet är en mer komplicerad fråga. Den beror på ett antal faktorer som karttyp, storlek på målsymbolen, operatörens vana att läsa karta, målets storlek, vinkel och avstånd mellan inmätningens position och mottagarposition.

Att presentera målläget grafiskt på kartunderlag är en enkel metod att invisera en annan soldat. I kvalificerade plattformssystem, som luftvärnssystem och stridsfordon, kan andra tekniker användas. En spaningssensor eller ett ledningssystem invisar ett sikte eller en eldenhet genom att mekaniskt vrida in siktet så att målet kan återfinnas inom siktets synfält.

En halvmanuell variant av denna princip tillämpas mellan vagnarna i strv 122 – kompanier. En vagn mäter in en målposition med laseravståndsmätare och riktningsgivare och skickar målet till andra enheter. Målläget visas på vagnens taktiska display. Operatören vrider in sin observationsutrustning, vars inriktning visas på bildskärmen, till dess denna symbol ligger över målsymbolen. Målet finns då sannolikt inom siktets synfält. En kritisk parameter för denna invisningsprincip är noggrannheten i inmätningen dvs. med vilken sannolikhet målet finns i siktets synfält. Om målet ligger utanför siktets synfält kan operatören få stora svårigheter.

Målangivning eller målutpekning innehåller således två olika moment; mållägesbestämning och mållägespresentation. I en serie om tre försök har olika aspekter på problematiken undersökts.

- I det första försöket har två principer för mållägespresentation jämförts: Målläget presenterat grafiskt på ett flygfoto av terrängen, alternativt en grafisk instruktion på bildskärmen om hur siktesoptiken skulle riktas för att målet skulle uppträda inom siktets synfält.
- I det andra försöket har försökspersonernas förmåga att utan hjälpmedel markera målläget grafiskt på ett flygfoto undersökts.
- I det tredje försöket har en förenklad ”klockmetod” undersökts. Metoden används ibland av grupper med stridserfarenhet.

En ambition i projektet har varit att pröva orienterat ljud (3D) som en alternativ metod att presentera mållägen och positioner. Syftet har varit att göra ett labsystem bärbart genom att mjukvarusimulera funktionen och styra den från en bärbar dator. Det bärbara systemet har validerats mot laboriemodellen Lake Huron 20. Någon signifikant skillnad mellan de båda systemen har inte kunnat påvisas.

En förutsättning för att kunna presentera 3D ljud är att huvudets position hela tiden är känd. I fält tvingas man använda annan teknik än i laboriet för detta. Vid tekniska prov i fält har det visat sig att den valda tekniken, en Head-tracker som utnyttjar såväl en gyrokompass som en magnetkompass, givit opålitliga data. Problemen har troligen orsakats av tekniska fel hos trackerutrustningen. Ett speciellt ljud kommer att utvecklas för att användas vid invisning. Det kommer att vara anpassat efter rådande riktlinjer för ljuddesign samt vara optimerat avseende frekvensinnehåll för 3D ljud. Detta arbete har påbörjats under hösten 2004.

Försök 1:

Mållägespresentation på flygfoto och med bäring

Behovet att kunna presentera målläget och andra positioner för den enskilde soldaten har diskuterats och påvisats ovan. De metoder som utnyttjas vid strid till fots ger oprecis och ibland osäker eller långsam invisning. De tekniska stödsystem som används i kvalificerade plattformar har fram till nu inte kunnat användas av enskilda soldater på grund av vikt, volym, energibehov och kostnader.

Teknikutvecklingen ger framtida soldater i princip samma möjligheter som dagens plattformssystem. När den enskilde soldaten befinner sig i strid eller förväntar sig stridskontakt är dock hans möjligheter att hantera ett informationssystem eller utnyttja information från systemet ytterst begränsade. Ett informationshanteringssystem som ska stödja den enskilde soldatens strid får självklart inte ta uppmärksamhet från själva stridsuppgiften.

Förutom krav på enkelhet och självklarhet i hantering av systemet ställs krav på vilken information som är av avgörande nytta och hur den informationen ska presenteras. I detta försök jämförs två principer för att delge soldaten mållägesinformation.

Den första metoden, **metod flygfoto**, innebär att målläget presenteras grafiskt på en liten LCD-display i färg. Metoden är tekniskt enkel men förutsätter att soldaten kan titta bort från målterrängen. Nackdelar med tekniken är till exempel att bildskärmar syns dåligt i dagsljus och lyser starkt på natten.

I den andra metoden, **metod bäring**, får soldaten information om hur han ska vrida sitt riktmedel för att målet ska uppträda inom synfältet. Informationen skulle kunna presenteras i riktmedlet för att soldaten inte skall behöva släppa målterrängen med blicken. I detta försök får soldaten informationen presenterad på en bildskärm istället.

Metod

Försökspersoner

Tolv manliga försökspersoner har deltagit i studien. Åldern har varierat mellan 19 år och 27 år. Tio av försökspersonerna har varit värnpliktiga och väl tränade i att söka mål i terrängen. Samtliga försökspersoner har haft normal eller till normal korrigerad synskärpa och normalt färgseende.

Terräng och väder

Fältförsöket har genomförts i eklandskapet söder om Linköping, då trädens blad börjat gulna. Kontrasten mellan mål och bakgrund har varierat på grund av att molnigheten, solens läge och skuggbildningen har ändrats. Det har dock hela tiden varit dagsljus och god sikt.

Material

Informationspresentationen har skett på en 5,5" display (Sony DSR-V10P). För att markera upptäckta mål har ett rödpunktsikte utan förstoring använts. Detta har varit monterat på ett stativ med vinkelgivare, tillsammans med displayen. Den presenterade informationen har styrts från en portabel PC och vinkelgivaren har använts vid invisningsmetod bäring.

Stimuli

Uppgiften har varit att leta efter en kamouflerad person i eklandskapet. Målet har burit jaktkamouflage i form av en tunn brun ekmönstrad överdragsjacka med bred huva. Huvan har bundit samman huvudet med axlarna och målet har burit ett nät framför ansiktet. Nedanför jackan har endera byxor i samma mönster som jackan eller gröna byxor varit synliga. Bild 1 visar hur målet sett ut i närbild och bild 2 ger exempel på hur målet sett ut i den omgivande terrängen.



Bild 1: Mål i närbild.



Bild 2: Exempel på mål i terrängen.

Syftet med kamouflaget har inte varit att gömma målet utan att undvika en för hög kontrast mot omgivningen. Om försökspersonerna har letat i rätt terrängparti har de utan svårighet kunnat se målet. Försökspersonerna har observerat 20 mållägen plus fyra mållägen för övning. Målen har varit jämnt fördelade i söksektorn om cirka hundra grader. Avståndet mellan försökspersonen och målen har varierat mellan 128 och 238 meter. De båda metoder för målangivning som testats, har kallats målangivning med flygfoto (metod flygfoto) och målangivning med bäring (metod bäring).

Informationen som presenterats för försökspersonen har i metod flygfoto (se bild 3) bestått av ett flygfoto i skala 1:5400 över det aktuella området och i metod bäring (se bild 4) av en blå linje som presenterats på vit bakgrund. Den blå linjen har indikerat riktningen på stativets vinkelgivare. Genom att vrida in den blå linjen mot målet, vilket presenterats som en röd punkt på monitorn, har försökspersonen kunnat hitta riktningen till målet. En röd prick har indikerat var målet befunnit sig även i metod flygfoto. Storleken på den röda punkten har valts för att den ska vara enkel att se och har i detta fall givit en invisningsnoggrannhet på cirka 1 grad. Den röda prickens diameter har motsvarat 9 meter i terrängen. Den blå punkten på bilden har indikerat försökspersonens position.



Bild 3: Metod flygfoto med försökspersonens position markerad som en blå punkt och målets position som en röd punkt. Skalan har varit 1:5400, d v s 1 cm på fotot har motsvarat 54 meter i verkligheten.

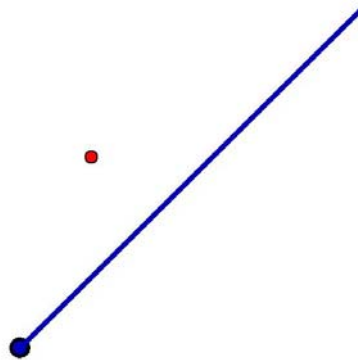


Bild 4: Metod bäring på vit bakgrund, med försökspersonens position markerad som en blå punkt, vinkelgivarens riktning som en blå linje och målets position som en röd punkt.

Procedur

Efter att ha fått instruktioner om försökets uppläggning har försökspersonen börjat med ryggen vänd mot målterrängen. Målläge och metod har randomiserats för varje försöksperson och metod. Vid start har försökspersonen vänt sig om och tittat på monitorn, samtidigt som tidtagning påbörjats. I metod flygfoto har uppgiften varit att med fotots hjälp så snabbt som möjligt söka av terrängen för att hitta målet. När försökspersonen meddelat försöksledaren att han hittat målet har tidtagningen stoppats. Försökspersonen har sedan pekat ut målet med hjälp av ett rödpunktsikte och försöksledaren har kontrollerat att försökspersonen hittat rätt mål. Han har även fått skatta hur säker han varit på att han hittat rätt mål. Om han varit helt säker har han skattat 100 %, om han varit nästan säker 90 % etc. Sedan har försökspersonen åter vänt sig om med ryggen mot försöksterrängen, för att invänta nästa moment. Försöket har inletts med fyra övningsmoment.

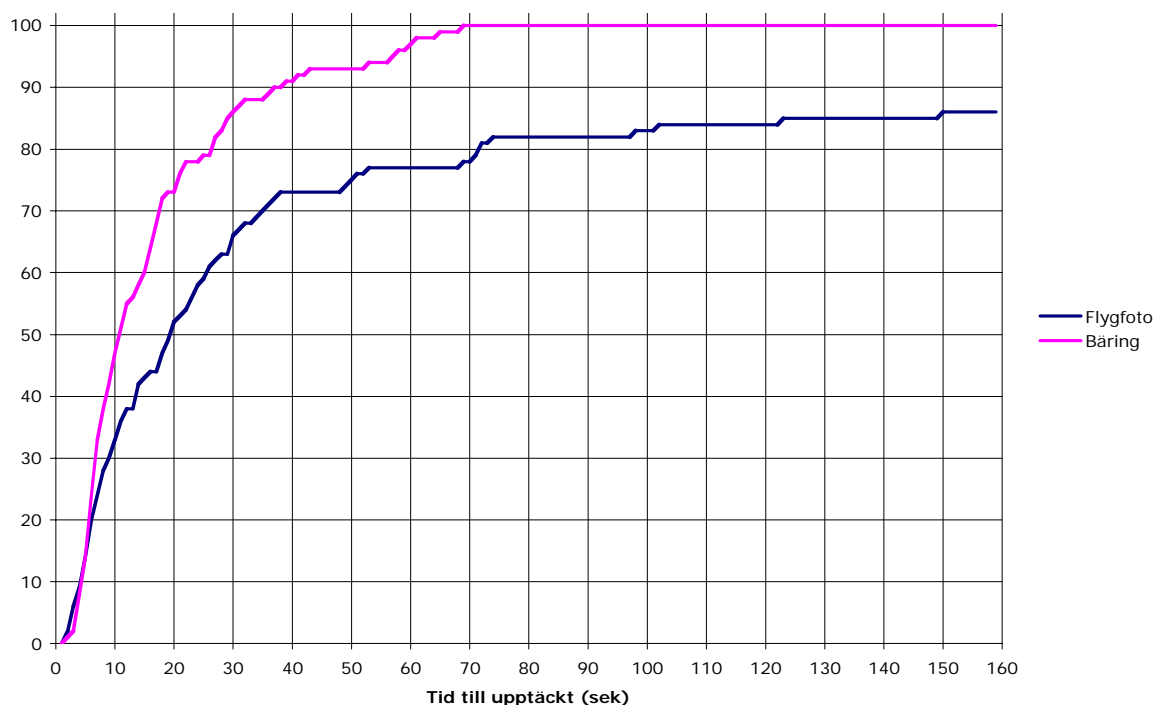
I metod bäring har uppgiften varit att med linjens hjälp vrida in stativet i riktning mot målet för att hitta målet så fort som möjligt. Proceduren har annars varit den samma som för metod flygfoto. Den totala tiden för varje försöksperson att genomföra hela försöket har varit mellan en och två timmar. Varje försöksmoment har begränsats till tre minuter. Efter tre minuter har sökningen avbrutits.

Resultat

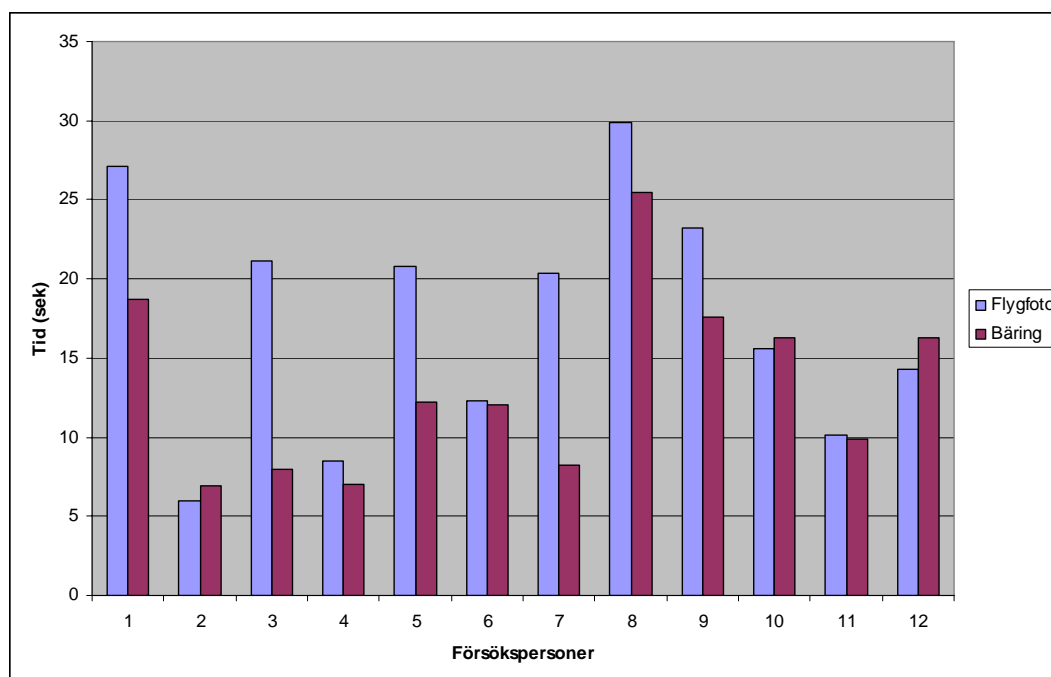
Tabell 1: Tid till upptäckt för metoderna flygfoto och bäring, för samtliga försökspersoner.

Metod	Antal observationer	Min	Max	Median
Metod flygfoto	102	2 sek	151 sek	16 sek
Metod bäring	120	2 sek	70 sek	11 sek

Figur 1 visar upptäcktssannolikheten för att hitta målen som en funktion av söktiden för respektive metod. Figuren visar att med hjälp av bäringsmetoden har alla målen upptäckts inom 70 sek. Med hjälp av flygfotometoden har bara 85 % av målen upptäckts inom söktiden. När försökspersonerna hittat samtliga mål med hjälp av bäringsmetoden har de bara hunnit upptäcka 78 % med hjälp av flygfotometoden.



Figur 1: Upptäcktssannolikhet som funktion av tid för metoderna flygfoto och bäring.



Figur 2: Mediantid till upptäckt med metoderna flygfoto och bäring, för var och en av försökspersonerna.

Försökspersonerna har skattat sin säkerhet – att de hittat rätt mål – till 92 % med metod bäring och till 86 % med metod flygfoto.

Diskussion

Noggrannheten vid målangivning har av målpunktens storlek på displayen bestämts till cirka en grad, motsvarande 9 meters diameter. Markeringarna har varit lika stora för alla positioner varför vinkeln varit mindre till de längst bort liggande positionerna. Målpositionerna har i och för sig varit inmätta med större noggrannhet men ritats i nämnda storlek för att underlätta för försökspersonerna att se målen på displayens begränsade yta.

Skärmens storlek kan ha försvårat kartläsningen och överskådligheten vid målangivning på flygfotot. Skärmstorleken har emellertid valts för att vara någorlunda realistisk och en storlek som skulle kunna vara möjlig att bära med sig för en enskild soldat. Flygfotot är däremot av mycket hög kvalitet och betydligt bättre än det topografiska kartunderlag i skala 1:50 000 som normalt är militärt tillgängligt. Flygfotot har valts som alternativ till en traditionell kartbild av två skäl. Tillgängliga kartor över det aktuella terrängavsnittet har varit så onoggranna att försökspersonerna hade kunnat bli vilseledda av kartan. Metoden flygfoto återspeglar också en framtidsvision att enskilda soldater, till exempel via ett nätverk, skall kunna utnyttja realtidsinformation från en flygande sensor.

En befarad egenskap hos metod bäring har varit att den mekaniska insvängningen av optiken skulle uppta en oproportionerligt stor del av svarstiden vid lätt upptäckta mål. Några av de kortaste svarstiderna har erhållits med metod flygfoto, men de flesta upptäcktstider har varit så långa att insvängningsstiden inte tycks ha påverkat resultatet i stort.

Bäringsinvisning har varit den stabilaste metoden, som givit minst spridning i upptäcktstid. Metoden är troligen mindre känslig för försökspersonernas förmåga och vana att använda

kartan. En rimlig gissning är att den kognitivt mindre krävande bäringsmetoden är mer robust och stresstålig än flygfotometoden.

En nackdel med bäringsinvisning är att den kräver stor noggrannhet både i inmätning och presentation av mållägen och andra positioner. Om målet hamnar utanför siktets synfält kan operatören vara i ett sämre läge vid bäringsinvisning än om målangivning hade skett med hjälp av karta.

Försökspersonerna har alltid haft ett riktigt mål att upptäcka. Det innebär att de fått kvittens på att de hittat rätt position när de upptäckt målet. Vilken metod som är lämpligast för att ange godtyckliga punkter, linjer och gränser i bör studeras i separata försök.

Försök 2: Plottning av målläge på flygfoto

Vid strid i urban miljö kommer det troligen att vara önskvärt att ha så pass hög precision i målangivningen att exempelvis ett speciellt fönster på en byggnad kan positionsbestämmas. Målangivningen ska kunna ge underlag för precisionsbekämpning, för att nå den vapenverkan som fordras. Tidigare studier har dock visat att precisionen vid manuell plottning av positioner är oacceptabelt låg. Soldatens behov av tekniskt stöd för denna uppgift har nyligen påvisats i ett studieförsök MARKUS (Studie med studieförsök MARKUS årsrapport 2004).

I föreliggande försök har soldaters förmåga att manuellt plotta målpositioner på ett flygfoto testats. Uppgiften är inte jämförbar med plottning på större avstånd i en komplex miljö, eftersom söksektorn är begränsad, terrängen till fullo överblickbar och avstånden relativt korta. Observatören har också kunnat relatera nya bedömningar till tidigare positioner.

Metod

Försökspersoner

Elva manliga försökspersoner i åldern 19 – 20 år har deltagit i försöket. Samtliga har varit värnpliktiga med cirka tre månaders tjänstgöring. Försökspersonerna har haft normalt färgseende och normal eller till normal korrigerad synskärpa.

Tid, plats och väder

Försöket har genomförts i november 2004, på samma plats som Försök 1. Landskapet har varit täckt av snö och sikten har varit god. Eftersom försöket genomförts mellan klockan tretton och femton har eklandskapet varit väl belyst.

Material och Stimuli

Målen har varit desamma som använts i Försök 1 och uppgiften har bestått i att markera målets position på ett flygfoto av terrängen. Bild 5 visar flygfotot med alla målpositioner som röda punkter. Försökspersonens position är också markerad som en röd punkt, men återfinnes som en isolerad punkt nertill till vänster i bilden. Flygfotot har haft storleken 8 x 11 cm. Skalan har varit 1:5400, d v s 1 cm på fotot har motsvarat 54 meter i verkligheten.

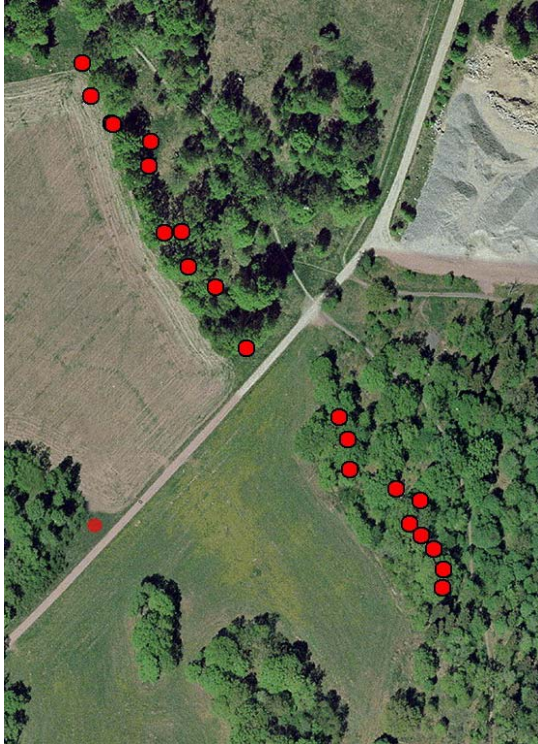


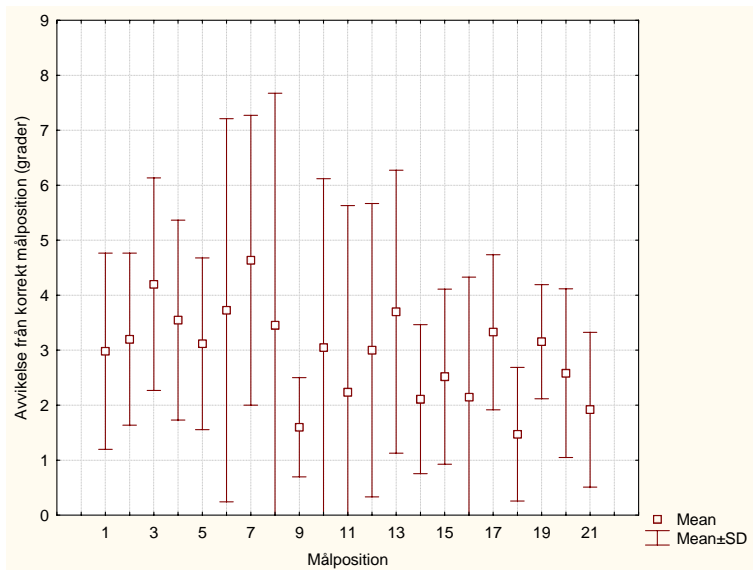
Bild 5: Flygfoto med egen position till nertill till vänster och samtliga målpositioner i skogen till höger.

Procedur

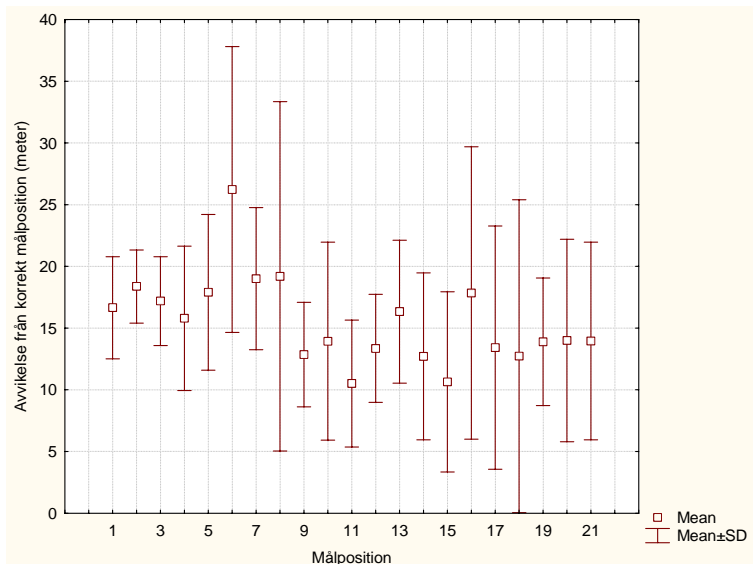
Försökspersonerna har delats upp i två grupper om 5 respektive 6 personer. Därefter har de instruerats om försökets syfte och uppläggning. Varje försöksomgång har inletts med att försökspersonerna stått med ryggen mot målterrängen och på uppmaning av försöksledaren vänt sig mot målet. De har visats in i riktning mot målet och försökspersonerna har bekräftat att de sett målet. Därefter har en i taget gått fram till bedömningspunkten där de, med hjälp av en nål, markerat målets position på fotot. När hela gruppen utfört bedömningen har de vänt sig bort från målterrängen medan målet växlat position. Därefter har förfarandet upprepats. Varje försöksperson har observerat 20 målpositioner samt två övningspositioner. Målen har varit jämnt fördelade över söksektorn på cirka 100 grader. Se bild 5! Avståndet mellan försökspersonen och målet har varierat mellan 128 och 238 meter. Målens position har varit slumpmässigt fördelad och olika för de båda grupperna.

Resultat

Differensen mellan den korrekta målpositionen och den av försökspersonerna angivna positionen har beräknats och plottats i figurerna 3 och 4. Figur 3 visar att medelfelet vid bäringskattning varierar mellan 1,5 grader och 4,7 grader, beroende på målposition. Figur 4 visar medelfelet vid avståndsskattning varierar mellan 10 meter och 27 meter, beroende på målposition.



Figur 3: Medelfelet och standaravvikelsen (\pm SD) i bäring (i grader) för samtliga målpositioner.



Figur 4: Medelfelet och standardavvikelsen (\pm SD) i avstånd (i meter) för samtliga målpositioner.

Diskussion

Målen har markerats med oväntat god precision i förhållande till resultaten från tidigare studier. Försökspersonerna har emellertid markerat den bedömda målpositionen genom att sticka en nål genom flygfotot, vilket efterhand fyllts på med nålstick. Dessa kvarstående tidigare positionsmarkeringar kan ha varit en bidragande orsak till det positiva resultatet. Betydelsen av denna eventuella felkälla skulle kunna studeras genom att låta markera målen på en neutral bakgrund.

Den begränsade söksektorn (100 grader) och de korta avstånden (128 – 238 meter) kan också ha underlättat markeringen. Dessutom har försökspersonerna utfört alla bedömningar från samma plats vilket givit förtrogenhet med terrängen. Vid studierna inom MARKUS har försökspersonerna bytt observationsplats, avstånden till målen har varit betydligt längre och

söksektorn har varit 360 grader. Förutsättningarna har med andra ord varit så olika att det är svårt att göra några direkta jämförelser.

Fortsatta studier skulle därför behöva undersöka effekten av avståndet till målet, söksektorns storlek, målens placering på djupet av terrängen, platsen för bedömning och svarsmetoden.

Försök 3: Målangivning ”vänster, vänster”

Värdet av förenklade förfaranden för målangivning har framhållits av försökspersonerna i tidigare försök (Hörberg & Sandberg, 2003) och vid diskussioner med företrädare för förband med internationell erfarenhet. De flesta föredrar att ange mål med utgångspunkt från tydliga punkter i terrängen, med klockmetoden eller med en i förhållande till klockmetoden förenklad riktningssangivelse. Tydliga punkter i terrängen saknas ofta och i försök har klockmetoden visat sig ge större osäkerhet än förväntat. Det har därför varit av intresse att kartlägga ett förenklat målangivningsförfarande, vilket uppges bygga på människors spontana uppfattning för att fungera även under stressade förhållanden.

Förband med stridserfarenhet tycks föredra att ange mål med förenklade förfaranden, väl medvetna om att endast enkel och tydlig information når den soldat som arbetar under stress. Metoderna kan skilja något, men i princip anger man två eller tre riktningar i förhållande till den referensriktning gruppechefen håller uppdaterad. Om någon upptäcker en kulspruta som är grupperad till vänster om referensriktningen anges till exempel ”Vänster, ksp!”. Om målet är grupperat längre till vänster och i vissa fall om det befinner sig mer än nittio grader från referensriktningen anges ”Vänster, vänster!”. Den undersökta metoden kallas därför ”vänster, vänster”. Det förekommer också varianter som ”vänster, sidan”, ”rakt till vänster” och ”snett till vänster”.

För att förstå soldaternas spontana uppfattning av målangivelserna ”vänster, vänster”, ”vänster”, ”höger” och ”höger, höger” har ett experiment genomförts i fält. Den tydligaste punkten i omgivningen har utgjort referensriktning och för att kontrollera terrängens inverkan på sökbeteendet har tre typer av terräng jämförts.

Frågeställningar

I vilken riktning börjar soldater leta efter mål, då målläget i förhållande till referensriktningen anges som ”vänster, vänster”, ”vänster”, ”höger” respektive ”höger, höger”?

Inom vilken del av söksektorn börjar de leta?

Hur stor är den sektor de i första hand söker av?

Påverkar terrängen sökbeteendet?

Metod

Mål har angivits i slumpmässig ordning i riktningarna ”vänster, vänster”, ”vänster”, höger” och ”höger, höger”. Soldaterna har med sträckt arm pekat ut den angivna riktningen och försöksledaren har mätt riktningen med en Leica Vector 4. Soldaterna har därefter pekat ut

gränserna för respektive söksektor, det vill säga det område inom vilket de i första hand skulle söka mål. Var och en har gjort en bedömning per riktning i en av miljöerna. De har inte tränat på uppgiften, men de har haft god tid att svara efter det att försöksledaren förklarar metoden. Sammanlagt har femtioåtta värnpliktiga i bevakningstjänst deltagit i försöket. Av dessa har arton testats i öppen terräng, tjugotvå på hygge med sly och arton i högstammig granskog.

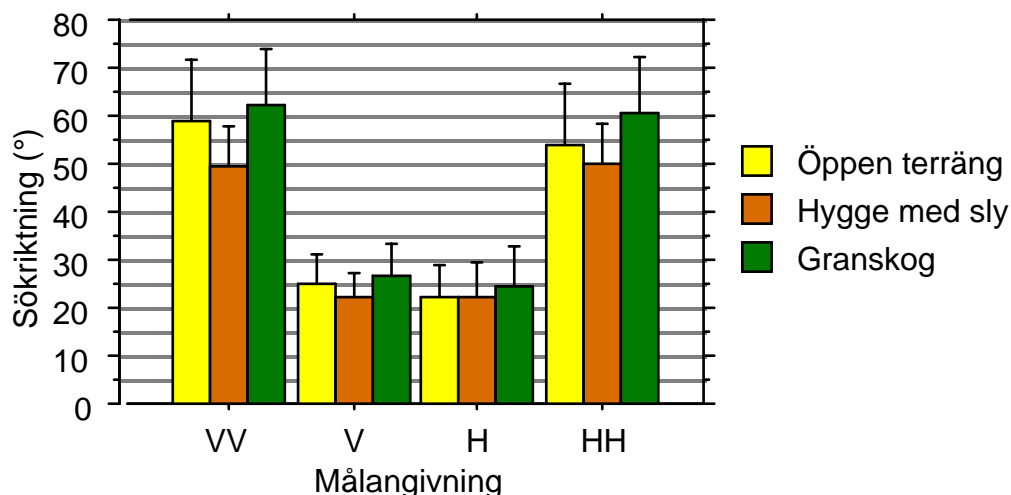
I den öppna terrängen har avstånden till skogsdungar och annan vegetation varierat mellan 180 m och 425 m. Hygget har haft ett djup på cirka 200 m, med en jämn fördelning av buskar, träd och sly. Granskogen har bestått av gammal gallrad skog med någon enstaka siktsträcka på cirka 100 m. Det område som normalt gått att överblicka har dock varit mindre än 50 m. Referensriktningen i öppen terräng har varit en dominerande skorsten, på hygget en smal grantopp mot himlen och i skogen en ljus brun tallstam bland mörka granstammar och buskar.

Vid försöken i öppen terräng har en slöjad sol och god sikt givit goda observationsbetingelser med bästa möjliga kontrast. I övrigt har vädret varit gråmulet med lätt dis och cirka 4 km sikt. Försöken har genomförts i temperaturer från plus tio grader till minus en grad.

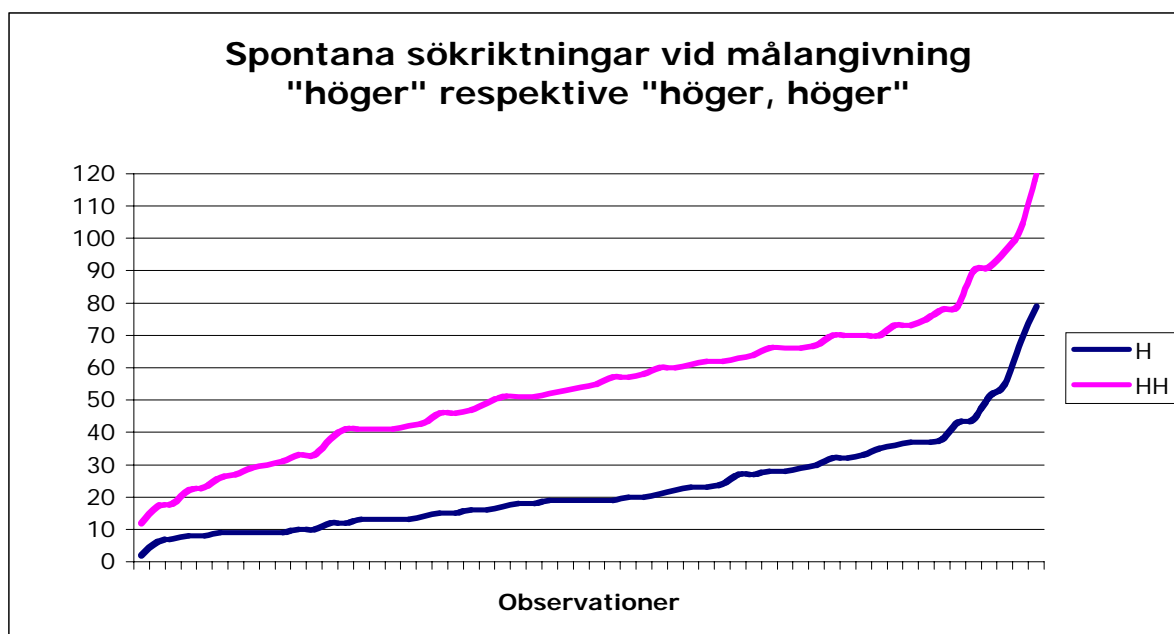
Resultat

Variansanalys visar att det inte är någon skillnad i spontan sökriktning mellan olika miljöer ($F=1.20/df=2, p=0.31$). Sökriktningarna framgår av figur 5. På toppen av staplarna i figurerna 5 och 8 har nittiofemprocentiga konfidensintervall plottats. Av figurerna 5, 7 och 8 framgår att både målangivning nära referensriktningen och längre ifrån den resulterar i lika stora vinklar till vänster som till höger. Till "vänster" och till "höger" om referensriktningen har soldaterna börjat söka mål 20° till 25° från referensriktningen. Totalt varierar den riktning de börjar söka i mellan 3° och 46° för "vänster" respektive 2° och 79° för "höger".

Vid målangivning "vänster, vänster" och "höger, höger" börjar soldaterna söka mål 50° till 60° från referensriktningen, varierande mellan 14° och 108° för "vänster, vänster" respektive 12° och 120° för "höger, höger". Det är signifikant skillnad mellan å ena sidan de perifera riktningarna "vänster, vänster" och "höger, höger" och å andra sidan de centrala riktningarna "vänster" och "höger" ($F=140.87/df=3, p<0.0001$). Enligt Scheffe är $p<0.0001$ vid de kritiska differenserna 19.37, 14.24 och 18.64 för öppen terräng respektive hygge och skog. Det föreligger ingen interaktion mellan målangivningsriktningarna och miljöerna ($F=1.09/df=6, p=0.37$).



Figur 5: Initial sökriktning vid målangivning ”vänster, vänster”, ”vänster”, ”höger” och ”höger, höger” i terrängtyperna öppen terräng, hygge med sly och granskog. På toppen av varje stapel har ett nittiofemprocentigt konfidensintervall plottats.

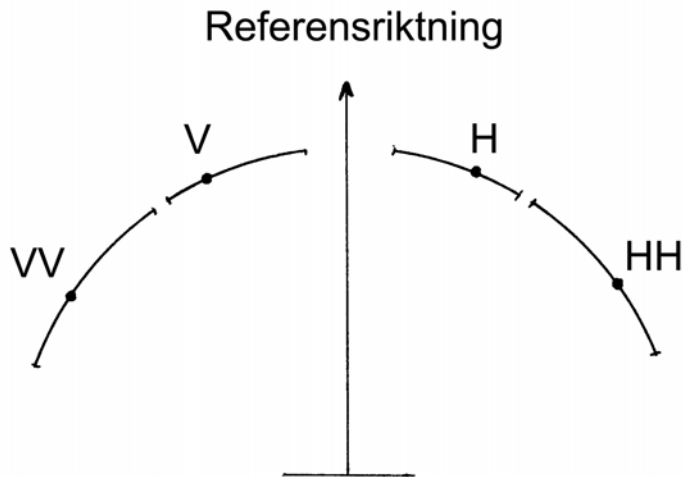


Figur 6: Exempel på fördelning av initiala sökriktningar. H står för målangivning ”höger” och HH för ”höger, höger”.

Av figur 6 framgår att de flesta söker mål relativt nära referensriktningen. Få bedömningar ligger till höger om 40° vid målangivning ”höger”. Hälften ligger till vänster om 20°. I fallet ”höger, höger” ligger få bedömningar till höger om 80° och en fjärdedel ligger till vänster om 40°.

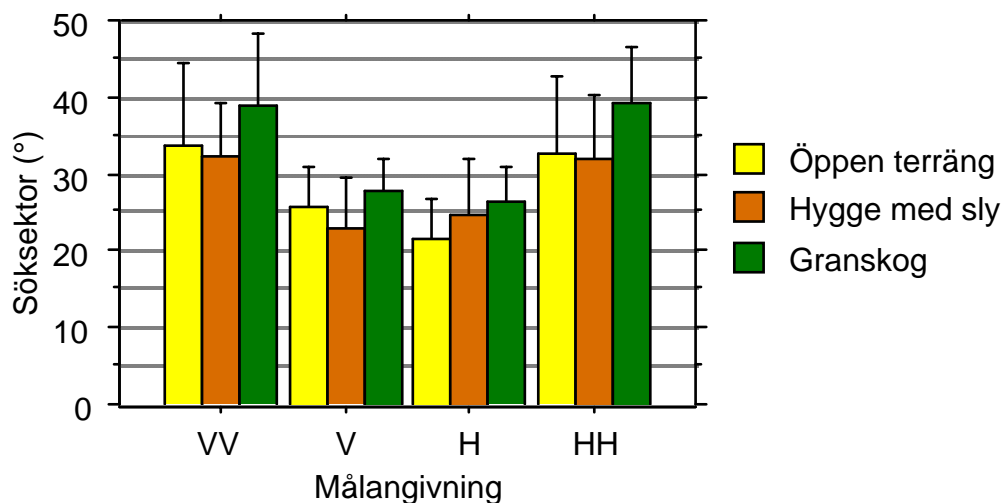
Startpositionen inom söksektorn ligger cirka en tredjedel av söksektorns bredd från dess yttre begränsning, vilket framgår av figur 7. Statistiskt är det ingen skillnad mellan terrängtyper ($F=1.19/df=2, p=0.31$) eller mellan de fyra riktningarna för målangivning ($F=1.05/df=3,$

p=0.37). Det finns inte heller någon interaktion ($F=0.41/df=6$, $p=0.87$). Flertalet individer har föredragit att söka från periferin mot referensriktningen.



Figur 7: Genomsnittliga söksektorer, med startpositionen för avsökning i varje sektor angiven som en punkt. VV står för målangivning ”vänster, vänster”, V för ”vänster”, H för ”höger” och HH för ”höger, höger”.

Söksektorernas storlek framgår av figurerna 7 och 8. Figur 8 visar att terrängen inte haft någon inverkan på sektorns storlek ($F=1.05/df=2$, $p=0.36$) och det har inte funnits någon interaktion mellan terrängtyp och målangivningsriktning ($F=0.34/df=6$, $p=0.91$). Sektorns storlek skiljer sig däremot mellan målangivningsriktningarna ($F=13.52/df=3$, $p<0.0001$). Scheffe-test visar att målangivning ”vänster, vänster” och ”höger, höger” givit signifikant större söksektor än målangivning ”vänster” och ”höger” ($p\leq 0.023$ vid den kritiska differensen 8.22).



Figur 8: Primärt avspanad söksektor vid målangivning i fyra riktningar och tre terrängtyper. På varje stapel har ett nittiofemprocentigt konfidensintervall plottats.

Diskussion

Soldaterna har valt att söka mål relativt nära referensriktningen. Hälften av bedömningarna vid målangivning ”vänster” och ”höger” ligger inom 20° från referensriktningen. Med en söksektor på 20° till 30° täcks därför bara en begränsad del av framåtsektorn. Subjektivt har flertalet förklarat att de uppfattar ”vänster” som ”snett framåt” vänster, motsvarande cirka 45° till vänster, men detta rimmar illa med den faktiska utpekningen. Däremot har de subjektivt haft samma uppfattning om söksektorns storlek som de faktiskt pekat.

Målangivning ”vänster, vänster” respektive ”höger, höger” har av många uppfattats ligga ”ganska långt ut” till vänster respektive höger, men vid utpekning har de även i detta fall varit mera orienterade framåt. Endast en femtedel av dem har pekat ut en sektor som täcker mål rakt till vänster eller rakt till höger – 21 % för ”vänster, vänster” och 16 % för ”höger, höger”. Vid ”vänster, vänster” har sektorn som mest sträckt sig till 112°, 111°, 109° och 108°, vid ”höger, höger” till 165°, 135°, 120° och 108°.

Vid målangivning ”vänster, vänster” och ”höger, höger” har anmärkningsvärt många sökt efter mål mycket nära referensriktningen. Vid ”vänster, vänster” har söksektorn inte ens sträckt sig till 50° perifert i 26 % av fallen och vid ”höger, höger” i 28 % av fallen. Det kan jämföras med det faktiska utfallet för de individer som resonerat om att ”vänster” och ”höger” borde innebära rakt i sidled. De tillhör alla den fjärdedel som spanat påtagligt framåtriktat. Stora sidovinklar kan inte förväntas bli täckta.

Inom söksektorn har de flesta börjat söka en tredjedel från ytterkanten och flertalet har initialt sökt sig mot referensriktningen. Den individuella strategin har dock varierat avsevärt. Den söksektor de i första hand spanat av har varit smalare vid målangivning ”vänster” och ”höger” än vid målangivning ”vänster, vänster” och ”höger, höger”. Den har dock genomgående varit smalare än försöksledaren förväntat. Under genomförandet av försöket har försöksledaren fått ett intryck av att de smala söksektorerna varit godtyckligt placerade i framåtsektorn.

Soldaterna har vid målangivning ”vänster, vänster”, ”vänster”, ”höger” och ”höger, höger” sökt mål relativt nära referensriktningen och inom en ganska smal söksektor. Den individuella variationen har varit stor, men endast ett fåtal av soldaterna skulle ha varit uppmärksamma på mål i stora perifera vinklar.

Slutsatser

Bäringsmetoden förefaller vara den snabbaste och mest effektiva metoden vid målangivning. Den är mer tekniskt krävande än flygfotometoden, men den förenklar för operatören. Troligen fungerar metoden bättre i strid än flygfotometoden och soldaten kan i princip använda den utan att behöva släppa målterrängen med blicken.

Under gynnsamma förutsättningar, det vill säga vid korta avstånd till målen, liten söksektor och lugna förhållanden kan försökspersoner markera ett målläge på flygfoto med acceptabel precision.

Den målangivningsmetod som kallas ”vänster, vänster” kan inte rekommenderas eftersom soldater kan förväntas spana inom alltför smala sektorer alltför nära referensriktningen och att individernas sökstrategier varierar i hög grad. Sökeffektiviteten blir därför slumpartad.

Referenser

Hörberg, U. & Sandberg, S. (2003). **Målinvisning**. Rapport FOI-R--1066--SE, december 2003.

ATK 01094SF "MARKUS" (MARKstridsUtrustad Soldat). **Studie med studieförsök MARKUS årsrapport 2004**, under utgivning.