



# Soldatens informationshantering

Förmåga att minnas bäring och avstånd

CHARLOTTE HELLGREN, ULF HÖRBERG OCH STIG SANDBERG

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.



FOI  
Totalförsvarets forskningsinstitut  
Informationssystem  
Box 1165  
581 11 Linköping

Tel: 013-37 80 00  
Fax: 013-37 81 00

[www.foi.se](http://www.foi.se)

FOI-R-3325--SE Användarrapport  
ISSN 1650-1942 December 2011

**Informationssystem**

Charlotte Hellgren, Ulf Hörberg och Stig Sandberg

# Soldatens informationshantering

Förmåga att minnas bäring och avstånd

Titel	Soldatens informationshantering
Title	Soldier Information Handling
Rapportnr/Report no	FOI – R --3325--SE
Rapporttyp/ Report Type	Användarrapport
Sidor/Pages	35p
Månad/Month	December
Utgivningsår/Year	2011
ISSN	
Kund/Customer	FM
Projektnr/Project no	E 53110
Godkänd av/Approved by	

**FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut**

Avdelningen för Informationssystem

Box 1165

581 11 Linköping

**FOI, Swedish Defence Research Agency**

Information Systems

Box 1165

SE-581 11 Linköping

## Sammanfattning

Syftet med föreliggande försök är att undersöka hur väl människor spontant kan minnas bäringar och positioner, från en genomgång på karta liknande ordergivning före strid. Bakgrunden till frågeställningen är att soldater som har ständig tillgång till väl anpassad information visat sig kunna förbättra de för soldaten grundläggande förmågorna navigering, målhantering och spatial lägesuppfattning. Problemet är att förbättringen skett till priset av väsentligt minskad uppmärksamhet på den för strid viktiga omgivningen.

För att studera hur länge och med vilken noggrannhet det är möjligt att hålla reda på ett fåtal bäringar under en kortare förflyttning, har ett försök genomförts med studenter. Deltagarna har inledningsvis studerat en karta med tre punkter inlagda, två objekt som är viktiga att minnas och platsen de själva stått på. De har haft i uppgift att försöka komma ihåg läget på de tre punkterna, för att kunna skatta bäring och avstånd till dem. Hälften av deltagarna har haft hjälp av en enkel kompass, för att kunna orientera sig mot norr.

Resultaten visar att stöd från kompassen inte förbättrat prestationen. Mot två av de tre punkterna har förmågan att ange bäring successivt försämrats under förflyttningen. Resultaten visar på stora individuella skillnader och att deltagarnas upplevda säkerhet vid skattning i stort sett har motsvarat deras faktiska prestation. Resultaten visar också att det är lättare att minnas hur man rört sig i terrängen än att överföra sin rörelse till karta. Förmågan att bedöma avstånd är som väntat mycket bristfällig.

Nyckelord:

Lägesuppfattning, bäringsskattning och avståndsskattning.

## Summary

The purpose of this study has been to investigate to what level it is possible to decrease the information support to the soldier without affecting the soldier's ability to handle bearings and positions. The background is that a soldier can handle a lot of information if he or she can concentrate on the information and its handling. As a consequence the attention to the combat situation will be decreased.

To study how the ability to remember a few directions to objects in the surrounding terrain decreases during a walk, a study with students has been carried out. After studying a map over the area, the task of the participants has been to estimate the bearing and distance to two different positions and to the starting point, without the support of a map. Half of the participants have been equipped with a simple compass for bearing estimation.

The result shows that the bearing estimations have not been improved by the support of a compass. The estimations have gradually decreased, for one of the objects and for the starting point. The differences between the subjects have been considerable, but their self-assessment of their uncertainty correlates well with their actual performance. The result also shows that it has been easier for the participants to remember their own movement, than to locate it correct on a map.

Keywords:

Situation awareness, bearing estimation and distance estimation.

## Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING</b>	<b>7</b>
<b>2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR</b>	<b>10</b>
<b>3. METOD</b>	<b>11</b>
<b>4. RESULTAT</b>	<b>14</b>
<b>5. DISKUSSION</b>	<b>24</b>
<b>6. SLUTSATSER</b>	<b>26</b>
<b>7. REFERENSER</b>	<b>27</b>
<b>8. BILAGA 1 - FÖRSÖKSOMRÅDET</b>	<b>28</b>
<b>9. BILAGA 2 - FRÅGEFORMULÄR</b>	<b>29</b>
<b>10. BILAGA 3 - INSTRUKTION TILL FÖRSÖKSDELTAGARNA</b>	<b>32</b>
<b>11. BILAGA 4</b>	<b>33</b>



# 1. Inledning

I de flesta länder har det i soldatsystemutvecklingen knutits stora förhoppningar till att med hjälp av ett ledningssystem öka enskilda soldaters förmåga. De ledningsstöd som utvecklats för enskild soldat har dock mestadels varit system avsedda för ledning av bataljon och högre förband, vilka anpassats till soldaten. Egenskaper och funktioner för ledningsstödsystem på högre förbandsnivåer skiljer sig emellertid på många sätt från vad avsuttna soldater har behov av och kan hantera. De mest avgörande skillnaderna är:

- Det tekniska ledningsstödet för högre ledningsnivåer har i huvudsak varit inriktat på planering, ordergivning, uppföljning och utvärdering. Dessa system måste kunna hantera stora informationsmängder, varför handhavandet blir komplicerat. För stridsledning på soldatnivå behövs enkel, lättförståelig och om möjligt grafisk information, som komplement till tal. Talet är grunden för ledning på soldatnivå.
- Ledningsstödet på högre förbandsnivåer hanteras av personal med ledning som enda arbetsuppgift medan soldaten måste kunna hantera stödsystemet och ta till sig information utan att tappa fokus på stridsuppgiften.
- Högre förbands ledning arbetar under kontorsliknande förhållanden i fordon eller på stabsplatser medan soldatens uppträdande till fots och den burna utrustningen ställer andra krav på fysisk utformning och enkelhet i hanteringen.

Konsekvensen har blivit att befintliga ledningsstöd har en tendens att presentera information som soldaten inte har behov av eller kan hantera i strid, något som kan leda till att soldaten tappar fokus på sin omedelbara omgivning och stridsuppgift.

För att ett tekniskt ledningsstöd ska förbättra soldaternas möjlighet till verkan måste därför mängden information reduceras. Vilka uppgifter och funktioner som behöver tekniskt stöd och i vilken form detta stöd ska ges behöver därför undersökas mer ingående än vad som hittills varit fallet.

I en serie försök inom ramen för SF MARKUS har Sandberg och Hörberg (2003, 2004) påvisat behovet av stöd för navigering men också påvisat risken för att soldaten kan bli helt dominerad av att hantera sitt hjälpmedel. Behovet av att ha en relevant uppfattning om bäringar under navigering har visats av Sandberg och Hörberg, (2005 och 2006). I tidigare studier inom FoT uppdraget *Den framtida soldaten* har Andersson, Carlander, Jander, Kindström, Hörberg och Sandberg (2004, 2005, 2006) också påvisat brister i soldatens förmåga att förstå bäringar till mållägen och hur tekniska stöd av olika typ förbättrar denna förmåga. Förmågan att snabbt och precist kunna överföra målpositionerna för att invisera andra enheter för direkt eller indirekt eld har likaså varit begränsade. Navigeringsstudierna har påvisat brister i individuell navigeringsförmåga både i skogs- och urban terräng. Dessa problem har varit speciellt uppenbara i mörker. Tillförda tekniska stödsystem, som GPS och elektronisk karta, har påtagligt förbättrat prestationsförmågan men samtidigt visat att beroendet av och tilltron till det tekniska stödet ökat på ett oroande sätt. Hanteringen och



förståelsen av stödsystemen har periodvis krävt användarens hela uppmärksamhet. En studie av Hörberg (2007) har visat att utan kontinuerlig tillgång till information från stödsystemet har soldaterna helt kunnat tappa sin orientering och spatiala uppfattning om närområdet.

Syftet med hela denna studie har varit att undersöka vilken information soldaten har behov av för att lösa sina uppgifter och hur denna information bör presenteras. Förmågan att hålla reda på bäringar och positioner utgör grunden för soldatens lägesuppfattning, navigeringsförmåga och förmåga att hantera mål. Hanteringen av de stödsystem som krävs får dock inte påverka uppmärksamheten på den omedelbara omgivningen på ett oacceptabelt sätt.

Förmågan att nyttja enkel information om bäring och avstånd för navigering i skog och bebyggelse liksom möjligheten att minnas bäringar och avstånd till ett fåtal positioner under korta förflyttningar, med ett minimalt stöd av information, har undersökts i tre tidigare försök. Dessa har redovisats tidigare och sammanfattas nedan.

### **Försök 1. Metodprov med navigering under krävande förhållanden, utan tillgång till information och med enkel bärings- och avståndsinformation, juni 2010 (Sandberg, 2010)**

Inledande försök med tekniskt stöd för navigering har visat att soldaterna koncentrerar sin uppmärksamhet på hjälpmedlet snarare än på omgivningen. Metodprov utan tillgång till information och med auditiv bärings- och avståndsinformation har därför genomförts vid förflyttning under mycket krävande förhållanden. Tre av fyra prov har genomförts nattetid i djup snö. Informationen har förmedlats muntligt, som svar på försökspersonens frågor om riktning och avstånd. Ett fåtal mycket erfarna soldater har varit försökspersoner. Soldatens uppfattning om riktning och avstånd kan vara god även under krävande förhållanden, men erfarenhetsmässigt är det mycket få soldater som uppvisar denna förmåga. Försvaret kan inte förutsätta att alla soldater, under alla förhållanden, genom träning skall kunna bibringas en säker uppfattning. Tvärtom kan den förväntas vara mycket orealistisk, särskilt nattetid. Att bara ha tillgång till bäring har under krävande förhållanden fungerat hjälpligt, men för att närma sig ett målområde på ett taktiskt acceptabelt sätt har det också krävts information om avståndet. Avståndsinformation har varit särskilt värdefull då terrängen lutar eller är svår att överblicka.

### **Försök 2. Förenklat navigeringsstöd, december 2010 (Hörberg, Gustavsson & Sandberg, 2010)**

Möjligheten att navigera i urban miljö enbart med hjälp av information om riktning eller riktning och avstånd till destinationen har undersökts i denna studie. Information om riktning eller riktning och avstånd har presenterats på en monokrom minidisplay placerad framför försökspersonens vänstra öga. Var och en av de åtta försökspersonerna har genomfört fyra navigeringsruttor; två med stöd av riktning och avstånd och två sträckor med stöd av enbart riktning till destinationen. Före varje försökssträcka har försökspersonerna fått studera en papperskarta över området där startpunkt och destination har varit

markerade. Resultaten visar att det är möjligt att navigera enbart med hjälp av bärning till destinationen, efter att ha studerat en karta över det aktuella området. Tillgången till avståndsinformation har reducerat den upplevda osäkerheten framför allt när försökspersonen närmade sig destinationen. De dominerande svårigheterna har varit att välja lämplig väg pga. olika hinder som byggnader, vattendrag mm och att inte hamna i återvändsgränder. I slutfasen av navigeringen har GPS-systemets onoggrannhet skapat osäkerhet om destinationens exakta lokalisering vilket har lett till att deltagarna irrerat runt och letat i en situation där kravet på precision i förflyttningen kan vara mycket stor.

### **Försök 3. Taktisk navigering i skogsterräng, maj 2011 (Hellgren, 2011)**

I denna studie har den potentiella inverkan en huvudmonterad minidisply med minimal information haft på användningen av en digital karta vid navigering undersökts. Syftet har varit att undersöka om visning av enbart bärings- och avståndsinformation till destinationerna har minskat soldaternas behov att stanna och se på den digitala kartan. Studien har genomförts med fjorton officerare som har navigerat två rutter i skogen, en med enbart en digital karta och en med en digital karta kompletterad med en minidisply, vilken visat bärings- och avståndsinformation till destinationen.

Minidisplyen som komplettering till den digitala kartan har i några avseenden minskat soldaternas arbetsbelastning. Kombinationen av dessa hjälpmedel har lett till att deltagarna stannat och använt den digitala kartan färre gånger. Genomsnittstiden de tittat på kartan har minskat och de har därmed släppt vapnet under kortare tid. Soldaterna har upplevt det som mindre belastande att navigera och hålla i vapnet när de har haft bärings- och avståndsinformation i displayen framför ögat. Samtidigt har de dock upplevt ökade problem med att se var de skulle sätta fötterna.

## 2. Syfte och frågeställningar

Syftet är att undersöka vår grundläggande förmåga till spatial lägesuppfattning i terrängen. Förutom kontroll på den omedelbara omgivningen utgör förmågan att ha kontroll på bäring och avstånd till ett fåtal nyckelpositioner grunden för soldatens spatiala lägesuppfattning i terrängen.

Erfarenheter från de tidigare refererade studierna visar att soldater använt bärings- och riktningsinformation från sina tekniska hjälpmedel intensivt. Soldaterna har kontrollerat sin position, riktning och avstånd så ofta och under så lång tid att uppsikten på den omedelbara omgivningen försumrats. Utan tillgång till ledningsstödet har soldaterna haft en mycket diffus uppfattning om skjutgränser och bäringar till viktiga positioner. I vilken utsträckning detta beroende av det tekniska stödet har orsakats av uppgifternas svårighetsgrad, eller om tillgången till det tekniska stödet i sig påverkat den visuella uppmärksamhetsfördelningen och motivationen att hålla reda på bäringar och avstånd, har inte studerats.

För att undersöka detta problem har ett försök genomförts, där förmågan att minnas riktningar och avstånd under en kortare förflyttning, undersökts. Försöket har genomförts i ett mindre skogsområde i anslutning till bebyggelsen i Linköping. Se bilaga 1!

Försöksdeltagarnas förmåga att ange riktning och avstånd till två positioner som visats på en karta före förflyttningen har provats liksom förmågan att ange riktning och avstånd till utgångspunkten för förflyttningen.

### Frågeställningar:

- Med vilken precision kan bäring och avstånd till två viktiga positioner i terrängen anges, efter att dessa har visats och förklarats på karta?
- Hur snabbt degraderar denna förmåga under förflyttning?
- Kan en enkel bäringsreferens förbättra prestationen?
- Vilken förmåga har den individ som själv rör sig i terrängen att minnas riktning och avstånd till utgångspunkten för förflyttningen?
- Hur väl kan den som rör sig i terrängen på karta återge sin förflyttning?

### 3. Metod

Försökspersonernas uppgift har varit att med hjälp av minnet bestämma riktning och avstånd till två positioner, kallade Förrådet och Huset. De visas på en karta över området i figur 1. Försökspersonerna har gjort sina bedömningar under en kortare förflyttning. De har också haft i uppgift att bedöma riktning och avstånd till startplatsen för förflyttningen. Hälften av dem har haft tillgång till en enkel kompass för norrorientering, som stöd för bäringsuppfattningen.

Förutom på startplatsen har bedömningarna skett på fem platser. Avståndet försökspersonerna förflyttat sig mellan dessa platser har varierat mellan 80 och 180 meter. Den totala sträckan har varit drygt 600 meter.

De fem platserna är inritade på kartan i figur 1. Det har i genomsnitt tagit 15 minuter att gå hela sträckan till punkt 5 och genomföra alla bedömningar.

#### Försökspersoner

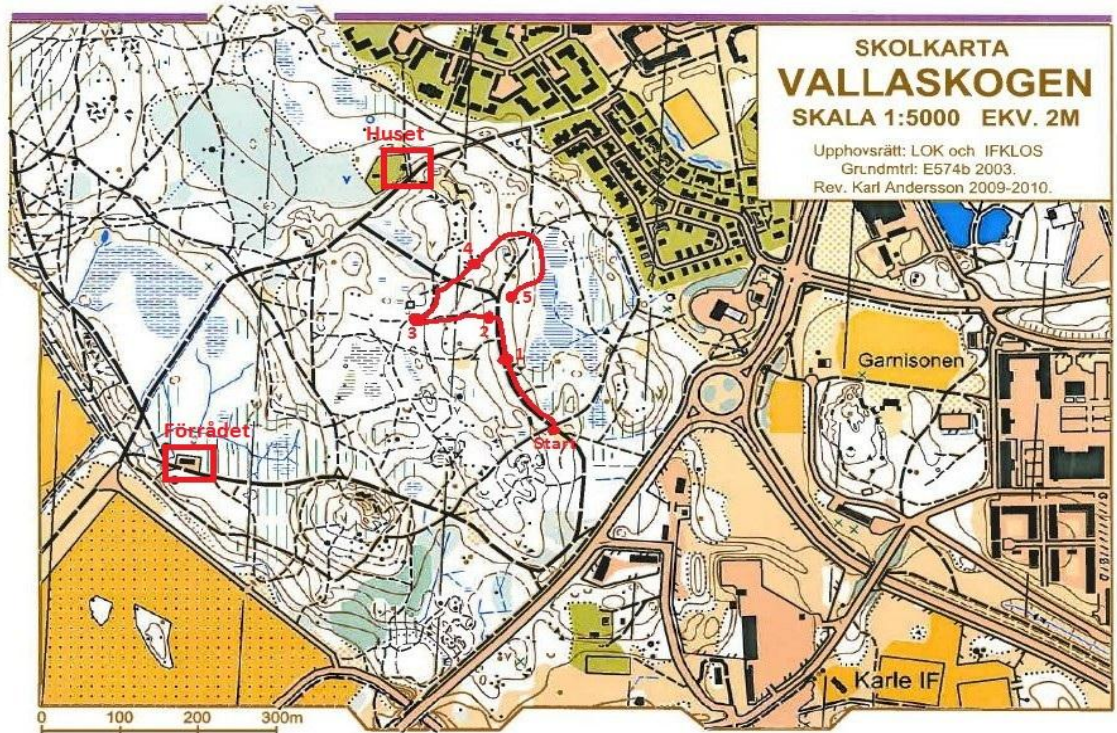
I försöket har 20 personer medverkat, hälften män och hälften kvinnor. Åldern har varierat mellan 20 år och 40 år, med en medianålder på 24 år.

Försöksdeltagarna har varit frivilliga som rekryterats från Linköpings universitet, jämte en anställd vid FOI i Linköping.

#### Material/utrustning

En orienteringskarta i skala 1:5 000 med inlagda positioner på Huset, Förrådet och den plats de står på, Startplatsen, har visats för deltagarna före start. Kartan är mera detaljerad än de flesta kartor. Höjdkurvorna har t ex 2 m ekvidistans och det finns hjälphöjdkurvor. Måttligt stora stenar, gropar, branter och djurstigar är utsatta. Kartan i figur 1 visar målpositionerna, den sträcka deltagarna gått och punkterna de stannat på för att göra bedömningar. Deltagarna har inte fått någon information vare sig om denna förflyttning eller om punkterna för bedömning. Kartans noggrannhet i bäring bedöms vara ca två grader.

Vid startpunkten har alla fått mäta in en punkt i terrängen motsvarande norr. De har inte fått veta var byggnaderna ligger i terrängen. Som information kan nämnas att Huset ligger i västnordvästlig riktning eller ca 30 grader till vänster om norr sett från startpunkten. Förrådet ligger i västlig riktning, ca 100 grader till vänster om norr sett från startpunkten. Avståndet till Förrådet och Huset har under förflyttningen varierat mellan 150 m och 474 m. Vid tillbakablick mot Startpunkten har avståndet varierat mellan 115 m och 260 m.



Figur 1. Deltagarnas kartbild över området med startplats och positionerna Förrådet och Huset markerade. Observera att den inritade färdvägen med platserna 1–5 inte har visats för försöksdeltagarna.

Den kompass med resår för fastsättning på tummen som visas i figur 2, har använts av hälften av deltagarna. Den är försedd med en röd norrpil, men saknar alla former av streck och skalor. Försökspersonerna har kunnat bära den som de önskat, efter att ha tränat på att horisontera den och vänta på att nålen skall stabiliseras. Kompassstypen ger det enklaste och snabbaste bäringstödet en soldat kan få.



Figur 2. Tumkompass, för att orientera sig mot norr.

Ett avstånds- och vinkelmätande instrument från Vectronix AG, kallat PLRF 15C, har använts för att ta ut bäringen till den punkt i terrängen försökspersonen bestämt sig för motsvarar målets bäring. Instrumentets laseravståndsmätare har inte använts. Beringen mäts genom att en knapp på instrumentets ovansida trycks in och släpps upp direkt, med hårkorset väl riktat mot referenspunkten i terrängen. Försökspersonerna har före start tränat på detta så länge de önskat. Instrumentets noggrannhet är ca 0,6 grader, varför den totala noggrannheten, inklusive kartans, bedöms vara  $\pm 3$  grader.

## Beteendemått

- Skattning av bäring till positionerna
- Skattning av avstånd till positionerna
- Upplevd säkerhet i bäringsskattningarna
- Upplevda problem med uppgiften

## Tid, plats och väder

Försöket har genomförts dagtid under hösten 2011, i ett mindre skogsparti. Området kallas Vallaskogen och ligger i södra delen av Linköping. Läget framgår tydligare av kartan i bilaga 1. Växtligheten består av gles tall- och granskog, med ett stort inslag av lövträd och buskar. Sikten i terrängen är typiskt 100-150 meter. Förflyttningen har mestadels skett på stigar och i lätt terräng, med god överblick. Vädret har i huvudsak varit mulet. Det har varit varmt för årstiden och relativt torrt i terrängen. Ett fåtal individer har genomfört försöket i lätt regn och några har haft växlande molnighet, vilket tidvis gett dem möjlighet att orientera sig med hjälp av solen. Enligt egen utsago har de dock inte känt till hur man gör detta.

## Procedur

Försöken har inletts med att deltagarna fyllt i ett frågeformulär om sin skogsvana och sin erfarenhet av orientering. Se bilaga 2! Därefter har de fått ta del av en skriftlig instruktion som beskriver försöket och deras uppgifter. Se bilaga 3! Försöksledaren har sedan förklarat kartan ingående och med utgångspunkt från startplatsen beskrivit vad som syns i terrängen.

Deltagarna har också tränat på att använda PLRF för att mäta valfria bäringar. De har tränats i att fatta snabba och spontana beslut, för att med PLRF mäta in den referenspunkt de valt i terrängen, motsvarande den bedömda bäringen till positionen. De har kunnat träna på att mäta bäringar så mycket de önskat. Därefter har deltagarna på egen hand fått studera kartan över området i maximalt fem minuter.

Första försöksuppgiften på startplatsen har varit att peka ut de två positionerna Förrådet och Huset, samt att mäta bäringen dit med PLRF. Avståndet till positionerna har också skattats. Förfarandet har upprepats på de övriga fem platserna och på dessa har även bäring och avstånd till startplatsen bedömts. Deltagarna har visats runt till de olika platserna av en försöksledare.

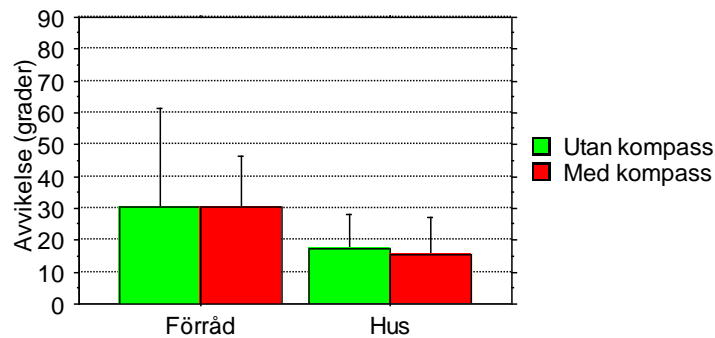
Varannan deltagare har använt en enkel tumkompass med norrvisande pil att använda som referens och eventuellt stöd vid bestämning av positionerna.

Efter att ha gjort alla bedömningar har deltagarna återigen fyllt i ett formulär. Se bilaga 2! De har också på en karta ritat en skiss över hur de förflyttat sig under försöket.

## 4. Resultat

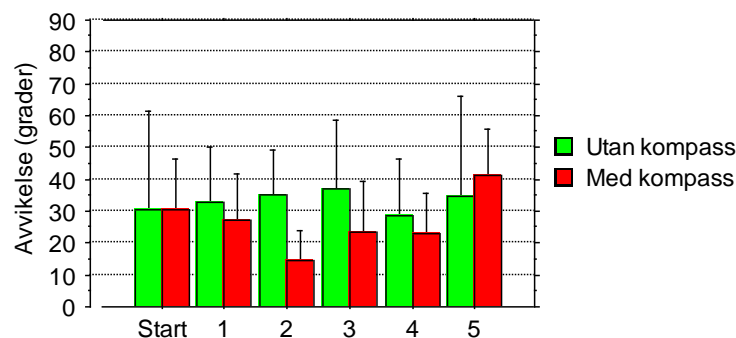
### Effekt av att ha tillgång till en bäringsreferens mot norr

Figur 3 visar kvalitén på skattningarna vid startpunkten, direkt efter att deltagarna studerat kartan och mätt in norr. Figurerna 4, 5 och 6 visar det absoluta vinkelfelet vid utpekning av positionerna Förrådet, Huset och Startplatsen, vid samtliga platser. Med absolut vinkelfel menas bedömningarnas avvikelse från den verkliga riktningen, oavsett om bedömningen legat till vänster eller till höger om målet. Av figurerna framgår skillnaden mellan grupperna med och utan kompass. Även variationen i bedömning framgår av figurerna. På varje stapel har ett 95 % konfidensintervall plottats. Om något annat osäkerhetsmått använts anges detta i figurtexten.



Figur 3. Absolutavvikelse i grader vid bedömning av bäring till Förrådet och Huset, från startpunkten.

Alla har känt till norr vid startpunkten och som framgår av figur 3 har tillgång till kompass inte tillfört någon ytterligare nytta ( $F=0,01/df=1$ ,  $p=0,92$ ). Däremot har det varit signifikant lättare att ange bäringen till Huset än till Förrådet ( $F=6,67/df=1$ ,  $p=0,019$ ). Medelavvikelsen mot Förrådet är  $30,6^\circ$  och mot Huset  $16,2^\circ$ .

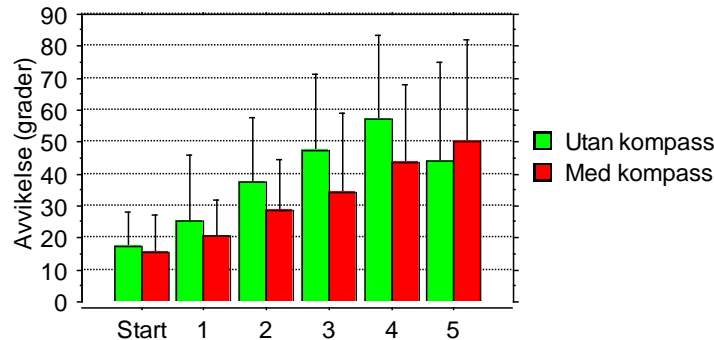


Figur 4. Absolutavvikelse i grader vid bedömning av bäring till Förrådet, från startpunkten till punkt 5.

Vid bedömning av bäring till Förrådet har det inte haft någon betydelse om individen haft tillgång till kompass ( $F=0,62/df=1$ ,  $p=0,44$ ). Det har inte heller haft någon betydelse från vilken plats bedömningarna gjorts ( $F=0,94/df=5$ ,



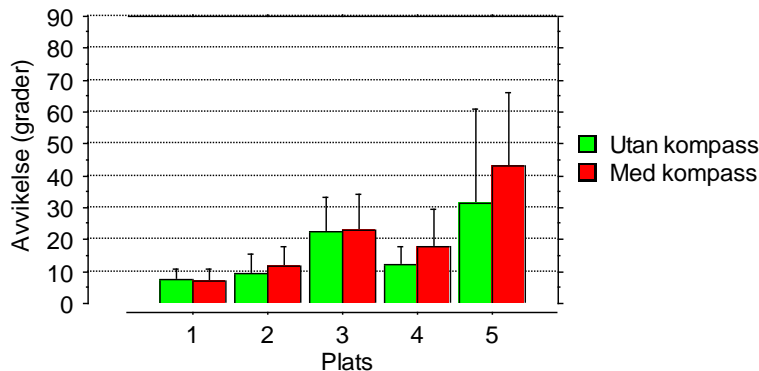
$p=0,46$ ) och det finns ingen interaktion mellan kompass och plats ( $F=1,03/df=5$ ,  $p=0,41$ ). Medelvärdet för alla skattningar är  $29,9^\circ$  och medelvärdena för platserna varierar från  $24,7^\circ$  till  $37,9^\circ$ . Variationsvidden för alla skattningar är  $0^\circ$  till  $155^\circ$ .



Figur 5. Absolutavvikelse i grader vid bedömning av bäring till Huset, från startpunkten till punkt 5.

Vid bedömning av bäring till Huset har tillgång till kompass inte haft någon betydelse ( $F=0,38/df=1$ ,  $p=0,54$ ) och det föreligger ingen interaktion mellan kompass och plats ( $F=0,47/df=5$ ,  $p=0,80$ ). Däremot har det haft betydelse från vilken plats bedömningarna av Huset gjorts ( $F=6,18/df=5$ ,  $p<0,0001$ ).

Skillnaden föreligger bara mellan plats 4 och startplatsen, testad enligt Scheffe (medeldifferens= $30,75$ /kritisk differens= $32,86$ ,  $p=0,038$ ). Medelvärdet för alla skattningar är  $35,0^\circ$  och medelvärdena för platserna varierar från  $16,2^\circ$  till  $50,2^\circ$ . Variationsvidden för alla skattningar är  $0^\circ$  till  $166^\circ$ .



Figur 6. Absolutavvikelse i grader vid bedömning av bäring till Startpunkten, från punkterna 1 till 5.

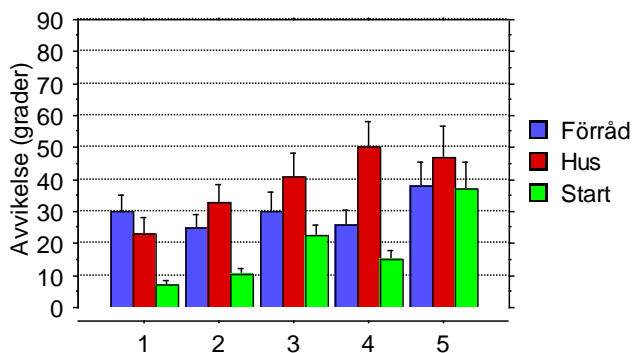
Vid bedömning av bäring till Startpunkten har tillgång till kompass inte haft någon betydelse ( $F=0,80/df=1$ ,  $p=0,38$ ). Det föreligger inte heller någon interaktion mellan kompass och plats ( $F=0,32/df=4$ ,  $p=0,87$ ). Det har dock haft betydelse från vilken plats bedömningarna gjorts ( $F=8,27/df=4$ ,  $p<0,0001$ ). Skillnad föreligger mellan å ena sidan plats 5 och andra sidan plats 1, plats 2 och plats 4. Testade enligt Scheffe är medeldifferenserna  $30,0$ ,  $26,8$  respektive  $22,4$ , den kritiska differensen  $18,9$  och  $p$  är  $0,0002$ ,  $0,0012$  respektive  $0,0114$ . Medelvärdet för alla skattningar är  $18,5^\circ$  och medelvärdena för platserna varierar från  $7,2^\circ$  till  $37,2^\circ$ . Den totala variationen är  $0^\circ$  till  $141^\circ$ .



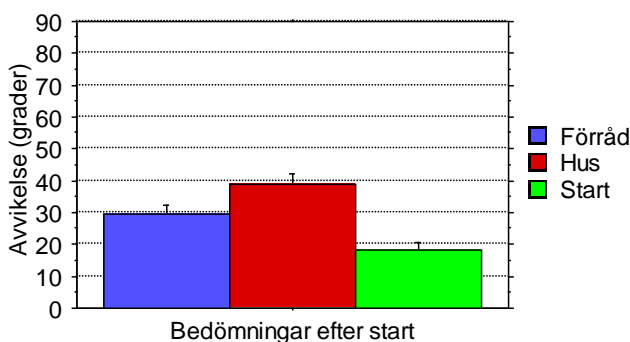
Något stöd av att använda en kompass som bara anger norr har följaktligen inte kunnat påvisas.

### Sammanfattning av de absoluta bäringskattningarna

Figurerna 7 och 8 sammanfattar medelvärdena av de absoluta bäringskattningarna, med hänsyn till bedömt objekt och plats för bedömningen. Medelvärdenas förväntade variation illustreras med medelfel på toppen av staplarna.



Figur 7. Genomsnittlig absolutavvikelse i grader vid bedömning av bäring till Förrådet, Huset och Startpunkten, för alla individer vid bedömning från punkterna 1 till 5. På varje stapel har standardfelet plottats.



Figur 8. Genomsnittlig absolutavvikelse i grader för alla bedömningar från punkterna 1-5 av bäring till Förrådet, Huset och Startpunkten. På varje stapel har standardfelet plottats.

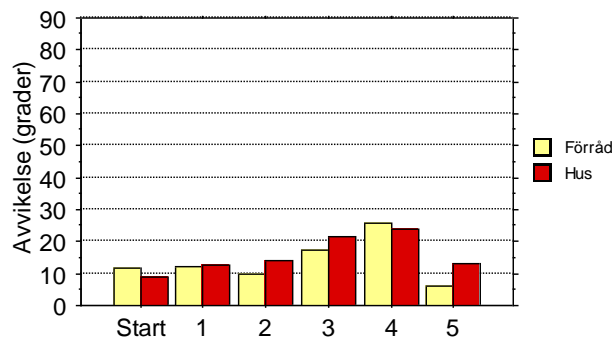
I genomsnitt har avvikelser vid bedömning av bäring varit  $29^\circ$ . Figur 7 visar att deltagarna tenderar att ha haft svårare för det från plats fem än från övriga platser. I vissa fall har den skillnaden varit signifikant. Medelfelen varierar från  $20,1^\circ$  till  $40,7^\circ$  från platserna 1 till 5.

Då platserna 1 till 5 slagits samman har den genomsnittliga avvikelser vid skattning av bäring mot Förrådet blivit  $29,8^\circ$ , mot Huset  $38,8^\circ$  och mot Startpunkten  $18,5^\circ$ . Den individuella variationen är stor. Totalt har deltagarnas skattningar varierat mellan korrekt bäring och en avvikelse på  $166^\circ$ . Medianvärdet av trehundra bedömningar är  $20,5^\circ$ , att jämföra med det aritmetiska medelvärdet  $29,0^\circ$ . Alla individer har gjort goda bedömningar, med en minimal avvikelse mellan  $0^\circ$  och  $6^\circ$ . De maximala avvikelserna varierar mellan  $36^\circ$  och  $166^\circ$ . Sjuttionio av bedömningarna avviker mer än nittio grader från korrekt bäring. En av deltagarna har på det hela taget gjort goda

bedömningar, men har bedömt Förrådet 155° fel och Huset 156° fel. Tre individer har en medelavvikelse på mindre än 15°, med en standardavvikelse på högst 12°.

### Inledande metodprov

Det kan vara av intresse för diskussionen att jämföra deltagarnas resultat med resultatet från ett inledande metodprov. Tre anställda vid FOI, som troligen har större erfarenhet av kartor och orientering och en bättre kännedom om försöksterrängen än deltagarna, har i terrängen arbetat med att markera bedömningspunkterna. Efter att kortvarigt ha tittat på kartan, har de gått samma sträcka som försökspersonerna och bedömt bäringen till Förrådet och Huset. De har inte tränat på uppgiften. Resultatet visas i figur 9.

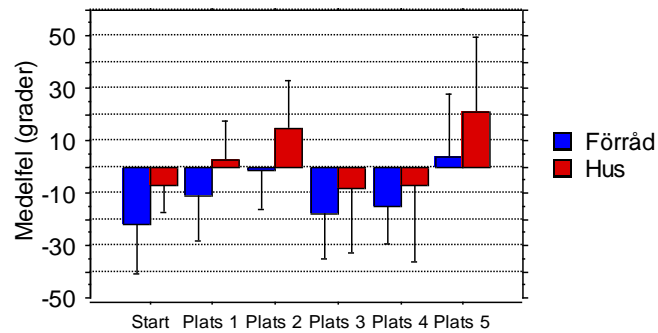


Figur 9. Genomsnittlig absolutavvikelse i bäring, vid ett inledande metodförsök.

Under metodprovet har avvikelsen från den verkliga bäringen varit mindre än under försöket. Den totala variationen har varit 1° grad till 41° grader mot Förrådet och 1° grad till 61° mot Huset. Mot Förrådet respektive Huset har bedömningarna avvikit högst 20° i 83 % av fallen respektive 72 % av fallen. Medelvärdet för alla skattningar är 14,8°.

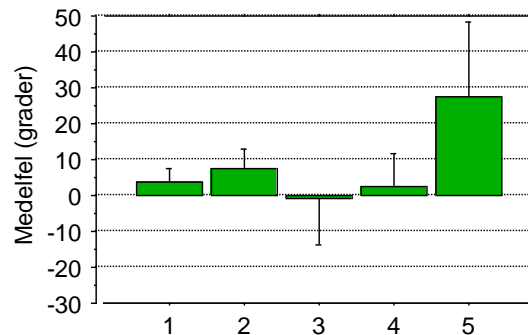
### Sammanfattning av bäringsskattningarna med tecken

Hela gruppen deltagare har haft större precision i bedömningen av bäring än de tidigare redovisade absolutfelen. Med hänsyn till om bedömningarna legat till vänster eller till höger om målet, ser de genomsnittliga bedömningarna ut som i figurerna 10 och 11. Noll grader anger den korrekta bäringen till målet. Grupperna med och utan kompass har slagits samman.



Figur 10. Genomsnittligt bedömt läge på Förrådet och Huset av alla försökspersoner från alla platser. Negativa tal anger att bedömningen legat till vänster om målet.

I figur 10 är medelvärdet för Förrådet  $-10,6^\circ$  och för Huset  $+2,6^\circ$ . Totalt ligger skattningarna  $4^\circ$  till vänster om den korrekta bäringen.

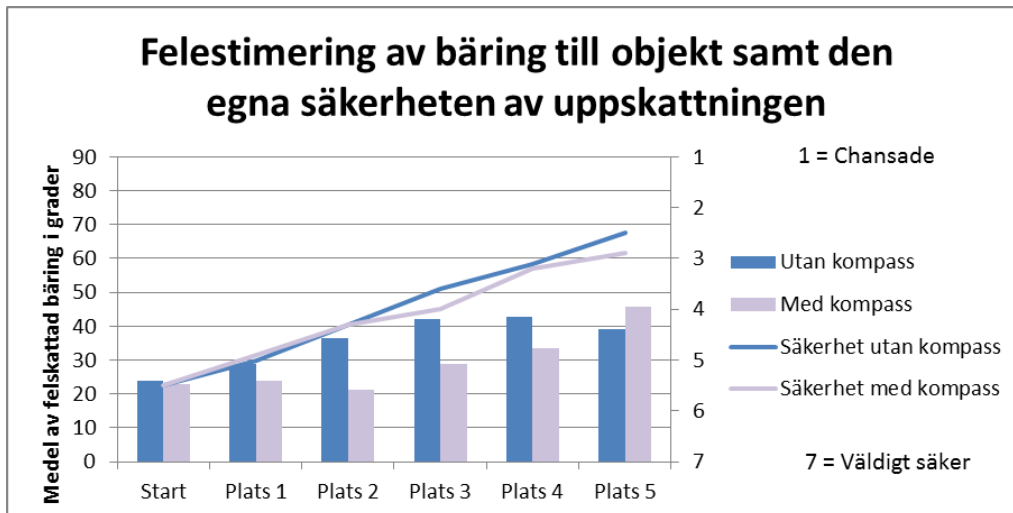


Figur 11. Genomsnittligt bedömt läge på Startpunkten av alla försökspersoner från platserna 1-5. Negativa tal anger att bedömningen legat till vänster om målet.

I figur 11 varierar skattningarna mellan de olika platserna från  $-0,6^\circ$  till  $+27,6^\circ$ . Sammantaget har Startpunkten skattats ligga  $8^\circ$  till höger om den korrekta bäringen.

### Upplevd säkerhet i positionsbedömningarna

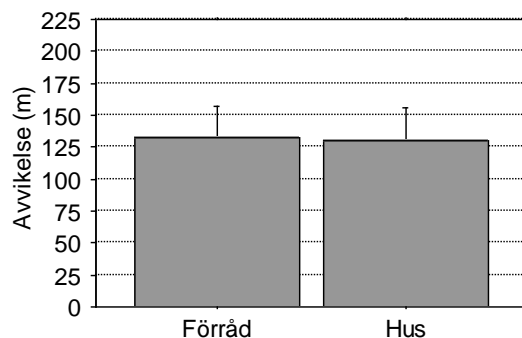
Figur 12 visar sambandet mellan upplevd säkerhet i bäringsbedömningen och faktisk prestationsförmåga. I början har deltagarna känt sig ganska säkra på sina skattningar om riktning, men denna säkerhet har avtagit efterhand oberoende av om de haft kompass som hjälpmedel eller inte. Resultatet indikerar att den upplevda minskningen av tilltro till sin egen förmåga att skatta bäringarna motsvarar en likartad minskning av den faktiska prestationsförmågan.



Figur 12. Säkerhet som en funktion av bedömningsplats jfr med precisionen i bäringsskattningarna.

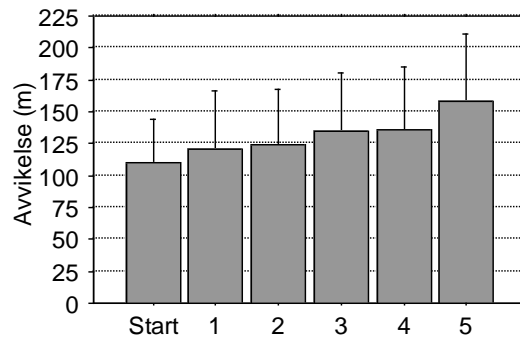
### Avståndsskattning

Eftersom deltagarna bedömt bäring till väldefinierade punkter har det varit naturligt att också låta dem skatta avståndet till punkterna. Dessa skattningar beskrivs i figurerna 13 och 14 som absoluta avvikelser från det verkliga avståndet och i figur 15 som var Förrådet och Huset placerats, med hänsyn till under- och överskattningar av avståndet. Som avslutning redovisas i figurerna 16, 17 och 18 hur stort absolutfelet varit i förhållande till det verkliga avståndet, mot bakgrund av att precision vid avståndsbedömning ofta diskuteras i termer av procent. För att avvika från bäringsskattningarna har alla avståndsrelaterade figurer grå staplar.

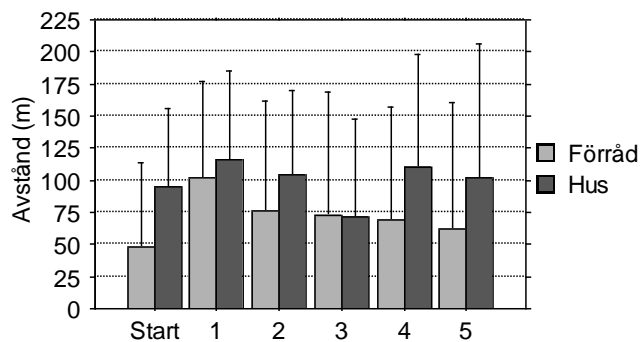


Figur 13. Absolut avvikelse vid avståndsbedömning mot Förrådet och Huset totalt sett.

Som framgår av figur 13 har det varit lika svårt att bedöma avståndet till Förrådet som till Huset ( $F=0,02/df=1$ ,  $p=0,88$ ). Det har inte förelegat någon interaktion mellan typen av byggnad och platsen för bedömningen ( $F=0,59/df=5$ ,  $p=0,71$ ). Platsen, som redovisas i figur 14, har inte haft någon signifikant effekt ( $F=2,15/df=5$ ,  $p=0,07$ ).

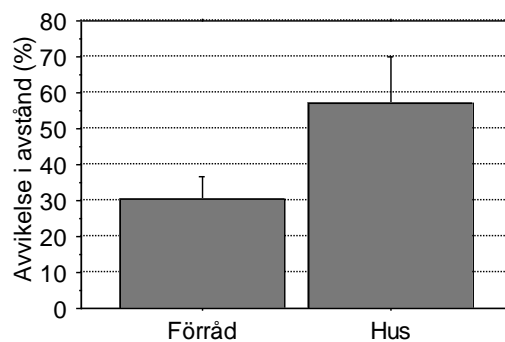


Figur 14. Absolut avvikelse vid avståndsbedömning mot Förrådet och Huset sammantaget, från de sex platserna.



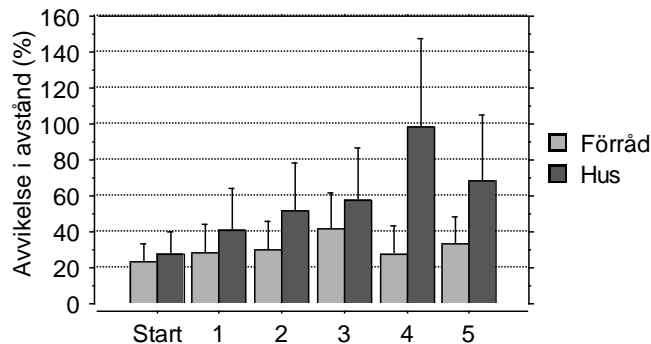
Figur 15. Genomsnittligt bedömt avstånd till Förrådet och Huset med tecken, d v s med hänsyn till både underskattningar och överskattningar av avståndet.

Figur 15 visar att samtliga skattningar i genomsnitt ligger bortom det verkliga avståndet. Det brukar kallas att överskatta avståndet, att tro att det är längre än det verkligen är. Det är ingen skillnad mellan byggnaderna ( $F=2,00/df=1$ ,  $p=0,17$ ). Det är inte heller någon skillnad mellan platserna ( $F=0,88/df=5$ ,  $p=0,50$ ) och det finns ingen interaktion mellan byggnad och plats ( $F=0,50/df=5$ ,  $p=0,78$ ).



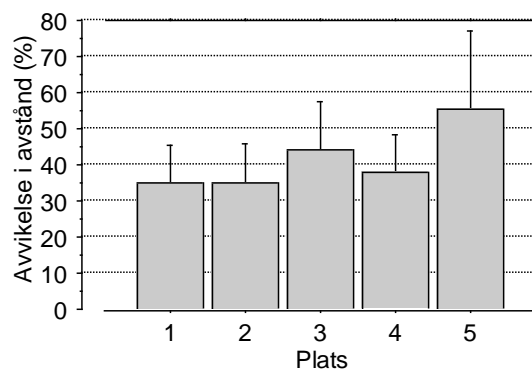
Figur 16. Avvikelse i procent av avståndet för alla avståndsskattningar mot Förrådet och Huset.

De absoluta avståndsskattningarna, uttryckta som procent av det verkliga avståndet, visar på skillnad mellan byggnaderna ( $F=9,95/df=1$ ,  $p=0,006$ ), platserna ( $F=7,74/df=5$ ,  $p<0,0001$ ) och en interaktion mellan byggnad och plats ( $F=6,76/df=5$ ,  $p<0,0001$ ). Skattningen av avståndet till Förrådet avviker i genomsnitt 30 % och till Huset 57 % av det verkliga avståndet.



Figur 17. Avvikelse i procent av avståndet för alla avståndsskattningar mot Förrådet och Huset, från alla platser.

Av figur 17 framgår att avståndsskattningarnas avvikelse varierar mellan platserna, från 25 % vid Startpunkten till 63 % vid plats 4. I genomsnitt avviker skattningarna med 44 % från det verkliga avståndet. Totalt har skattningarna varierat från att vara korrekta till att avvika 466 % av det verkliga avståndet.



Figur 18. Avvikelse i procent av avståndet för alla skattningar mot Startpunkten, från plats 1 till 5.

Vid avståndsskattning mot Startpunkten är det ingen skillnad mellan platserna för bedömning ( $F=2,13/df=4$ ,  $p=0,085$ ). I genomsnitt är skattningsfelet 41 %, med en variation i enskilda skattningar från helt korrekt till 140 % överskattning av det verkliga avståndet.

### Subjektiva upplevelser av uppgiften

Nedan redovisas några exempel på vanliga deltagarsynpunkter på försöket.

Det var lätt att:

- Hålla reda riktningen till de olika positionerna i början av försöket
- Hålla reda på riktning och avstånd till startpunkten
- Bedöma hur långt man gått

Det var svårt att:

- Bedöma avstånd
- Hålla reda på hur man har gått
- Att minnas kartbilden

Vilken information saknades?

- Avståndsinformation
- Bäringsinformation
- Egen position

### **Självskattning av erfarenhet och navigeringsförmåga**

Deltagarna har skattat sin navigeringsförmåga och vana på en skala mellan 1 och 7, på vilken 1 innebär mycket liten erfarenhet och 7 innebär mycket stor vana eller förmåga att navigera och vistas i skogsmiljö. Resultaten visar en medelskattning på 3,8 av orienteringsvanan, en medelskattning på vanan av att vistas i skog på 4,6 och en medelskattning av lokalsinnet på 4,6. Deltagarna har även haft varierande kännedom om försöksområdet, med en medelskattning på 2,4.

### **Vägskisserna**

Efter experimentet fick deltagarna på kommunens fritidskarta (i skala 1: 15 000) i stället för på orienteringskartan (i skala 1: 5 000), själva lokalisera startplatsen och sedan rita den väg de trodde sig ha gått i skogen. Endast 7 av 20 deltagare har identifierat startplatsen korrekt. 12 av 20 deltagare har ritat en rutt som liknar den verkliga. I figur 19 visas den verkliga ruten i svart och hur två deltagare har ritat sin minnesbild i lila och rött. Deltagarna som valts ut är exempel på en bra och en felaktig beskrivning av den genomförda förflyttningen. Den vänstra lila ruten är ett exempel på en deltagare som har haft en klar bild över förflyttningen, medan den högra röda ruten visar en deltagare som inte förstått hur den rört sig eller kommer ihåg hur många platser som besökts.



Figur 19. Den korrekta rutten (svart) samt två deltagares upplevda rutten.



## 5. Diskussion

En hypotes har varit att en enkel bäringsreferens, i försöket i form av en norrvisande tumkompass, skulle ge ett stöd för att hålla reda på bäringar, framför allt i samband med slingrig förflyttning i terrängen. Deltagare med tillgång till kompass har dock inte gjort bättre bedömningar av bäring än deltagare utan kompass.

Redan vid utpekning av positionerna Förrådet och Huset på startplatsen har deltagarna haft problem. Trots att de vetat riktningen mot norr och att de studerat kartan alldeles före bedömningarna har medelfelet till Förrådet blivit 30 grader och till Huset 16 grader. Orsaken till det stora medelfelet mot Förrådet i inledningen har varit att ett fåtal stora felbedömningar påverkat medelvärdet. Huvuddelen av bedömningarna (27 av totalt 40) har avvikit mindre än 30 grader, vilket tidigare bedömts vara gränsen för vad som skulle kunna vara acceptabelt ur taktisk synpunkt.

Under förflyttningen har bedömningen av Förrådet och Startplatsen försämrats på de tre sista platserna. Framför allt på plats 5 har problemen att bedöma varit påtagliga. Deltagarna har påstått sig ha svårigheter att minnas kartan och att bedöma hur de kan ha rört sig på kartan i förhållande till positionerna. Deras skattning av upplevd säkerhet och hur de blivit alltmer osäkra i sina bäringsbedömningar har i stort motsvarat deras faktiska prestationsförmåga. Försöksdeltagarna har uppenbarligen haft en realistisk uppfattning om sin egen förmåga och sitt informationsbehov.

I samband med bäringsskattningarna till de båda positionerna har deltagarna även skattat bäringen till startplatsen. Uppgiften har varit relativt enkel vid plats 1 och 2 (högst ca 10° fel) men vid plats 5 har det blivit lika svårt att peka ut startplatsen som de andra positionerna. Precisionen i att peka ut startplatsen har varit signifikant bättre än utpekningen av Förrådet och Huset. Uppgiften att hitta tillbaka till startplatsen har varit en mer konkret uppgift än att omsätta kartpositioner till bäringar i terrängen.

Erfarenheterna från årets prov stämmer väl överens med erfarenheterna från metodprov 2003 och 2004, vilka genomförts som en inledning till MARKUS-studierna. En sammanfattning av dessa metodprov återfinns som bilaga 4 i föreliggande rapport. Resultaten visar att soldater under grundutbildning haft lättare att bedöma bäring till återsamlingsplatsen, den plats de påbörjat sin förflyttning från, än till den senast rapporterade fiendepositionen, vilken delgivits muntligt. Efterhand som soldaterna rört sig bort från startplatsen har de fått allt svårare att bedöma bäring, både till startplatsen och till fienden. Avvikelserna i bäring har varit något större än i årets försök.

Uppgiften att bedöma avstånd har varit väldigt svår. Deltagarna har ansett att det varit den svåraste uppgiften, både att skatta avstånd till positionerna och att skatta hur långt de gått mellan platserna för bedömning. Resultaten bekräftar tidigare erfarenheter att bedömning av avstånd utan tekniskt stöd blir ren gissning.

Deltagarna har uppgivit att en stor svårighet har varit att försöka hålla reda på hur de rört sig över kartan och hur vinklarna till de olika positionerna förändrat

sig. I uppgiften har det inte ingått någon navigeringsuppgift utan deltagarna har fått följa med en försöksledare som visat vägen till de olika platserna. Deltagarnas passiva roll under förflyttningen kan ha haft en negativ inverkan på deras förmåga att översätta förflyttningen i terrängen till förflyttning på kartan. Under förflyttningen mellan platserna har deltagarna uppträtt avspänt och naturligt och inte varit koncentrerade på att hålla reda på sin förflyttning. Deras svar har på grund av detta troligen varit mer spontana och intuitiva än baserade på någon form av beräkning, i enlighet med instruktionen.

Resultaten från metodförsöket antyder att koncentration på uppgiften och kännedom om försöksområdet kan förbättra prestationen. I figur 9 är samtliga FOI-anställdas medelfel lägre än försöksdeltagarnas fel. Att deltagarna i förförsöken är bättre än de som bara studerat kartan liknar de resultat som Thorndyke och Hayes-Roth (1982) erhållit i den jämförande studien mellan kartläsare och personer som känner till ett område. Där framkom att deltagare som studerat en karta hade svårare för att uppskatta bäring än de som hade praktisk kännedom om ett område, på grund av att de som studerat kartan var tvungna att byta perspektiv mellan kartan och verkligheten.

Försökets syfte har dock varit att undersöka om det är möjligt att hålla riktningar och avstånd i huvudet en kortare tid utan alltför stor koncentration på uppgiften. Troligtvis kan en stor koncentration på att hålla riktningarna i huvudet och hur dessa förändras under förflyttningen påverka uppsikten på den omedelbara omgivningen i lika hög grad som vad avläsningen av en enkel display gör.

En försvårande faktor kan ha varit den karta (se figur 1) som deltagarna fått studera och haft i uppgift att minnas. Kartans skala och informationsinnehåll har varit anpassade för tävling i orientering och innehållit en försvårande stor mängd detaljer. Att med denna karta som grund försöka lägesbestämma sin position i minnet har varit svårt och deltagarnas svar har därför mestadels baserats på deras intuitiva känsla. Om och hur olika typer av kartinformation skulle kunna påverka förmågan att minnas kartbilden och känna igen olika positioner återstår att undersöka.

Deltagarnas förmåga att minnas hur de rört sig i terrängen, i förhållande till startplatsen, har varit betydligt bättre än att minnas hur de rört sig på kartan. Av de skisser som deltagarna har ritat över sin förflyttning efter genomfört försök har huvuddelen gett en ganska bra bild av rörelsen, medan placeringen av förflyttningen på svarskartan varit mindre lyckad. En orsak till svårigheterna att rita in stråket rätt kan ha varit att deltagarna har svarat på en karta med annat utseende än den karta de studerat vid försökets inledning. Det har skapat ytterligare osäkerhet om startplatsens position.

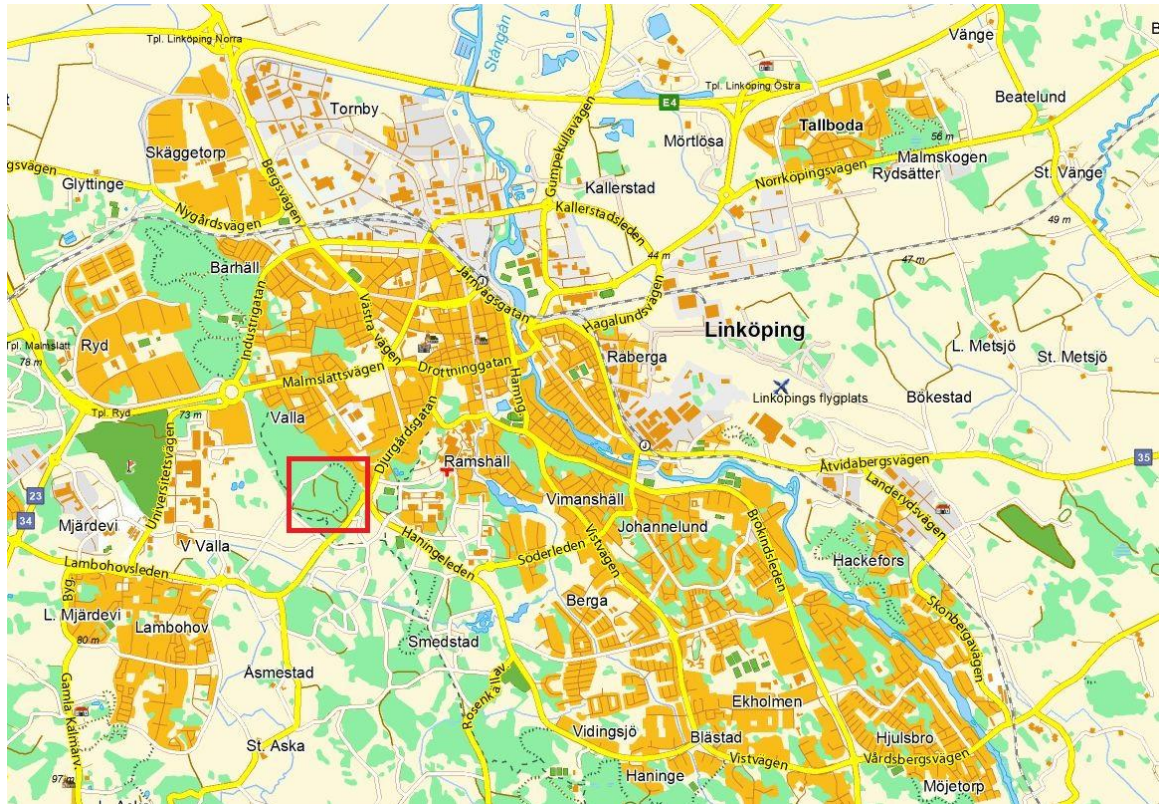
## 6. Slutsatser

- Det är svårt att med hjälp av minnet peka ut bäringar.
- Osäkerheten tenderar att öka under förflyttning.
- Variationen mellan individer är mycket stor – en del gör stora felbedömningar ofta, andra bara undantagsvis.
- Stöd av en enkel kompassbäring räcker inte för att nå en taktiskt acceptabel uppfattning om bäringar.
- Det krävs ett tekniskt stöd för att få en taktiskt relevant spatial lägesuppfattning.
- Avståndsbedömning kräver definitivt ett tekniskt stöd.

## 7. Referenser

- Andersson, P., Carlander, O., Hörberg, U., Jander, H., Lif, P. & Sandberg, S. (2004) Målangivning. Rapport FOI-R-1445-SE.
- Andersson, P., Hörberg, U. & Sandberg, S., (2006) Mörkerinvisning. Rapport FOI-R-2209-SE.
- Hellgren, C.(2011) *Taktisk navigering i skogsterräng: En jämförande studie av två navigeringsdisplayer*. Masteruppsats. Linköping, Linköpings universitet, Institutionen för datavetenskap. LIU-IDA/KOGVET-A--11/012--SE.  
URL:<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-71008>.
- Hörberg, U. & Sandberg, S., (2003). Preliminär utvärdering av det första MARKUS-försöket. FOI arbetspapper, 2003-05-13.
- Hörberg, U., & Sandberg, S. (2005). Sammanfattning av MARKUS navigeringsförsök 2005. FOI Arbetspapper MARKUS navigeringsförsök 2005, 2006-01-23.
- Hörberg, U., & Sandberg, S., (2006) Individuell mörkernavigering 2006. FOI 06-2222, 2006-12-22.
- Hörberg, U.,(2007). Soldaters lägesuppfattning vid utnyttjande av IdZ soldatsystem. FOI Memo 2193.
- Hörberg, U., Gustavsson, J. & Sandberg, S. (2010). Förenklat navigeringsstöd. *FOI-R--3078--SE*.
- Sandberg, S., & Hörberg, U. (2004) Sammanfattning av MARKUS studieförsök 2004. FOI arbetspapper, 2004-11-29.
- Sandberg, S. (2010). Metodprov med navigering under krävande förhållanden, utan tillgång till information och med enkel bärings- och avståndsinformation. FOI Memo 3228, 2010-06-07.
- Thorndyke, P. W. & Hayes-Roth, B. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive Psychology*, 14(4), 560-589.

## 8. Bilaga 1 – Försöksområdet markerat på karta över Linköping.



## 9. Bilaga 2 – Frågeformulär

### BAKGRUNDSINFORMATION

1. Kön:    
Kvinna Man

2. Ålder: \_\_\_\_\_

3. Är du uppvuxen i Linköping?    
Ja Nej

Mkt dålig/-t 1 2 3 4 5 6 7 Mkt bra

4. Hur bra är ditt lokalsinne:

5. Hur bra är du på orientering/navigering:

6. Din vana av orientering i:

Mkt liten 1 2 3 4 5 6 7 Mkt Stor

Skolan:

Annat:

7. Hur är din vana av att vara i skogen?

Mkt liten 1 2 3 4 5 6 7 Mkt stor

8. Hur är din kännedom om Vallaskogen?

Mkt dålig 1 2 3 4 5 6 7 Mkt bra

9. Hur van är du att använda karta?

Mkt ovan 1 2 3 4 5 6 7 Mkt van

## EFTER FÖRSÖKET

1. Hur säker var du på att du visade rätt riktning vid varje punkt? På skala 1-7 återge om du chansade eller om du visste precis.

	Chansade	1	2	3	4	5	6	7	Väldigt säker
a. Start:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b. Punkt 1:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c. Punkt 2:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d. Punkt 3:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e. Punkt 4:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f. Punkt 5:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. Vad var lätt?

---



---

3. Vad var svårt?

---



---

4. Hade du nytta/skulle du haft nytta av att få kompassriktning vid varje utpekning?

Ja Nej Kanske

a. Varför/hur: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Vilken sorts information eller tillägg hade underlättat uppgiften?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 10. Bilaga 3 – Instruktion till försöksdeltagarna

### Syfte

Vi undersöker människors rumsuppfattning och framför allt deras spontana uppfattning om riktningar, i andra hand om avstånd till punkter. Vi kommer att be dig bedöma riktningar till tre punkter i terrängen och även bedöma avståndet till punkterna.

Vi kommer i huvudsak att förflytta oss längs stigar i ganska öppen skogsterräng. Efter vägen kommer vi att stanna på fem platser. Där är vi intresserade av din spontana uppfattning om riktningen till punkterna. Vi är intresserade av din minnesbild, inte av att du studerar kartan eller gör någon form av analys.

Före start kommer alla försökspersoner att få studera en karta med punkterna inlagda. Efter start kommer varannan person dessutom ha möjlighet att när som helst titta på en kompass som visar riktningen mot norr.

### Uppgift

Du skall bedöma riktningen till tre punkter som finns inlagda på kartan:

- ett före detta militärt förråd – kallas ”förrådet”
- ett hus på en tomt i skogen – kallas ”huset”
- startpunkten – kallas ”startpunkten”.

Punkterna definieras som mitt i husen.

Du skall också bedöma avståndet till de tre punkterna.

### Karta

Du har fem minuter på dig att studera kartan. Det är en orienteringskarta i skala 1:5 000, vilket betyder att 1 centimeter på kartan motsvarar 50 meter i terrängen. Exempel på karttecken:

- hus är svarta fyrkanter
- höjdkurvor är bruna streck (det är 2 meters höjdskillnad mellan kurvorna)
- stigar är svarta streck (aldrig linjer eller punkter)
- våtmarker är blå streck
- stenar är runda svarta punkter (det finns tre storlekar).

### Vinkelmätning

För att det skall vara enkelt att ta ut de riktningar du bedömer kommer du att få använda ett instrument med inbyggd elektronisk kompass. Instrumentet kallas PLRF (Pocket Laser Range Finder) och anskaffas till försvaret. Riktningen mäts när knappen med kompassros trycks ner och släpps upp direkt, med hårkorset i rätt riktning. Den andra knappen används för att mäta avstånd. Vid startpunkten skall du träna på vinkelmätning tills du känner dig säker.

## 11. Bilaga 4

Totalförsvarets Forskningsinstitut  
Informationssystem  
Systemvärdering  
Stig Sandberg

FOI-2011- 17601760  
2011-12-01  
Sid 1 (3)

### **Sammanfattning av soldaters uppfattning om bäring till sin återsamlingsplats och till fienden, erfarenheter från prov 2003 och 2004**

Erfarenheter av bäringsskattning från prov 2003 och 2004 har redovisats muntligt för deltagarna i Studiegrupp MARKUS, i samband med utvärderingen av gruppens studieförsök 2004. De har dock inte sammanfattats skriftligt tidigare.

Som ett underlag för MARKUS-arbetet har soldater, vid övning av eldöverfall och genomsökning av terräng, följts och testats med avseende på spontan uppfattning om bäring till viktiga punkter. En av punkterna har varit gruppens första återsamlingsplats, den andra den senaste kända positionen hos fienden. Den första har de principiellt kunnat etablera en säkrare uppfattning om genom att de gått från platsen. Den andra har de fått minnas från karta eller från utpekning i terrängen.

#### **Frågeställningar**

Hur väl kan soldater bedöma bäring till den återsamlingsplats de förflyttat sig från?

Är det svårare att bedöma bäring till en fiendeposition i terräng som de själva inte har erfarenhet att röra sig i?

Blir soldater osäkrare på bäringar till viktiga punkter efterhand som de förflyttar sig?

#### **Metod**

Proven 2003 har genomförts i två omgångar vid jägarförband. Övningarna har i båda fallen handlat om längre förflyttningar till eldöverfall. Under våren har tre övningar genomförts under två dagar. Under hösten har ytterligare två övningar genomförts under en dag. Under övningsmomenten har soldater tillfälligt stoppats för att peka ut bäringen till utgångspunkten för förflyttningen och till den senast rapporterade fiendepositionen. Utgångspunkten har varit den första återsamlingsplatsen, som varit densamma som fordonsavlämningsplatsen. Den senast rapporterade fiendepositionen har markerats på karta på plutonsnivå och orientering till alla soldater har skett muntligt. Grupperna har inte haft tillgång till soldatradio. I den mån den tillfrågade soldaten inte kunnat minnas någon fiendeposition har han frågat en kamrat.

Den första soldaten har stoppats efter cirka 15 minuter, för att peka ut bäringen till båda punkterna. Bärningen har mätts med försvarets laseravståndsmätare Leica Vector, över soldatens huvud och hand. Instrumentets bäringsnoggrannhet är cirka

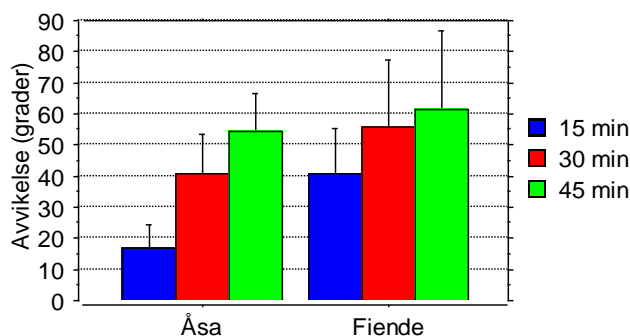
0,6 grader. Proceduren har tagit så kort tid att soldaten snabbt kommit ifatt förbandet. Efter 30 minuter har en annan soldat stoppats och bedömt de båda bäringarna. Samma sak har skett efter 45 minuter. Tiderna representerar ett intervall på  $\pm 5$  min. De enda som tillfrågats har varit vanliga värnpliktiga, inte gruppchefer eller ställföreträdare. De har i jämförelse med vanliga soldater varit mycket vältränade i navigering och förflyttning i all slags terräng.

Under hösten 2004 har provet upprepats i kustterräng, inom ramen för MARKUS studieförsök. Det har genomförts under två och en halv dag, på samma sätt som under 2003. Syftet har varit att soldaterna skulle göra spontana bedömningar. Ingen har därför tagit hjälp av sin kompass för att orientera sig mot norr. Ingen har heller haft tillgång till soldatledningssystem med sin egen position på karta. Alla bedömningar har också genomförts snabbt.

Under 2003 och 2004 har sammanlagt trettio soldater i värnpliktsålder genomfört proven. De har var och en gjort en bedömning av återsamlingsplatsen och en av fiendepositionen. Detta har skett vid samma stopp efter 15 min, 30 min eller 45 min. Skattningarna har variansanalyserats för upprepad mätning.

## Resultat

Det har varit signifikant svårare att bedöma bäring till fienden än till återsamlingsplatsen ( $F=6,4/df=1$ ,  $p=0,0173$ ). Tiden från start har också haft signifikant betydelse ( $F=7,6/df=2$ ,  $p=0,0023$ ). Ett test av skillnader mellan tiderna visar att soldaterna gjort signifikant bättre skattningar efter 15 minuter än efter 45 minuter (medeldifferens  $-28,8$ /kritisk differens enligt Scheffe  $19,4$  och  $p=0,0019$ ). Det är den enda säkerställda skillnaden i den tydliga rangordning som visas i figur 1. Det föreligger ingen interaktion mellan bedömningen mot återsamlingsplatsen eller fienden och tiden från start ( $F=0,7/df=2$ ,  $p=0,51$ ). Med absolut vinkelavvikelse menas avvikelser från den rätta bäringen, oavsett om den legat till vänster eller till höger om den verkliga positionen.



Figur 1: Absolut vinkelavvikelse vid bäringsskattning mot återsamlingsplatsen (Åsa) och fienden, efter 15 min, 30 min och 45 min. På staplarna har 95 % konfidensintervall plottats.

Medelvärdena mot återsamlingsplatsen är  $17,1^\circ$  efter 15 minuter,  $40,7^\circ$  efter 30 minuter och  $54,5^\circ$  efter 45 minuter. Mot fienden är motsvarande värden  $41,0^\circ$ ,  $55,6^\circ$  och  $61,2^\circ$ . I genomsnitt ger det en avvikelse på  $37,4^\circ$  mot återsamlingsplatsen och  $52,6^\circ$  mot fienden. Variationen mellan tillfällen är mycket stor, men mellan individer

är den förhållandevis liten. Variationsvidden är 3° till 104°. Enstaka antal graders avvikelse förekommer fyra gånger. Mer än åttio graders avvikelse förekommer åtta gånger, varav de är mer än nittio grader fyra gånger. Fyra av soldaterna har vid båda skattningarna hållit sig inom drygt 20°. Å andra sidan har en soldat i sin bästa skattning en avvikelse på 74°.

Nio av tio soldater har känt sig allt osäkrare, ju längre de kommit från startpunkten. De har också tyckt att det varit betydligt svårare att bedöma bäring till fienden än till återsamlingsplatsen. Den uppfattningen har de haft från start.

## Diskussion

En säkrare skattning mot återsamlingsplatsen än mot fienden tyder på att det är lättare att minnas sin egen förflyttning i terrängen än att överföra abstrakt information, som kartinformation, till den terräng soldaten kan se. Att överföra information som presenterats på karta till verkligheten är förenat med stora osäkerheter. Det finns därför ett behov av att undersöka hur detta bör göras på bästa sätt, med hänsyn till vilka sinnen och vilken information människor behöver för att etablera en god rumsuppfattning. Soldaten måste snabbt kunna bilda sig en uppfattning om var i terrängen informationen hör hemma. Ofta blir det en fråga om att tolka bäringar.

När soldaterna förflyttat sig i terrängen har de sig efterhand känt sig allt osäkrare på bäringen till de båda positionerna. Det stämmer med resultaten i proven. Mot båda positionerna har soldaterna gjort de bästa skattningarna efter 15 min, därefter har det successivt blivit svårare i båda fallen. Det finns en klar rangordning och utvecklingen är lika mot båda positionerna. En säker skillnad finns det dock bara mellan 15 min och 45 min. Vid proven 2003 är medelvärdet mot återsamlingsplatsen 21,2° efter 15 min, medan det vid proven 2004 är 13,0°. Det överensstämmer med att soldaterna initialt varit säkrare på skattningarna i kustmiljö. Troligen har de haft hjälp av att då och då se havsvikar och särdrag i den kuperade närmiljön.

Trettio soldater har genomfört två skattningar var. Det är ett otillräckligt underlag för att ta fram metoder och hjälpmedel som är lätta att förstå och hantera. Lokal lägesuppfattning är definitivt ett område som bör undersökas. Hittills har försvaret förutsatt att alla soldater har en god minnesbild av allt som sagts och att de spontant kan omsätta informationen i den geografiska omvärlden. Som visas i dessa prov stämmer inte detta antagande.

## Slutsatser

Soldater är osäkra på bedömning av bäring, då de måste lita på minnet.

För att kunna hålla reda på viktiga bäringar bör soldater med stridande uppgift få tillgång till ett tekniskt stöd som bara belastar deras uppmärksamhet när de behöver stödet. Som exempel på viktiga bäringar kan nämnas skjutgränser och utgångspunkter för målangivning.