

PM, Militärteknisk grundnivå

Hans Liwång, Ämnesrådet i militärteknik

”Betydelsen av militärteknisk insikt och kompetens har alltid varit och kommer fortsatt att ha avgörande betydelse för Försvarmaktens samlade operativa förmåga i synnerhet då våra produkter och system blir alltmer tekniskt kvalificerade.”

Generalmajor Christer Lidström, tillförordnad Operativ Chef, oktober 2007



Förord

Traditionellt har synen på teknik i Försvarsmakten präglats av en uppdelning i olika typer av militär personal; tekniker och officerare. Teknikern är den som hanterar tekniken och officeren är den som hanterar operationen. Detta har varit en behändig uppdelning som gett officeren en ursäkt att slippa bry sig om tekniken och teknikern ett tydligt definierat arbetsutrymme, bland annat definierat utifrån certifikat. Denna konstruktion¹ stämmer självklart inte med verkligheten, men den har trots detta influerat bland annat utveckling av utbildning och begrepp.

Den här skriften utgår från en helt annan syn, nämligen den att tekniska system är officerens arbetsredskap och en förståelse för dessa arbetsredskap är centralt för att kunna utöva yrket effektivt. Självklart behöver olika personalkategorier olika typer av kunskap och olika mycket kunskap, men den uppdelningen är av underordnad betydelse. Den tekniska aspekt som är central för Försvarsmaktens utbildningssystem är alla officerares övergripande förståelse för teknik. Detta ställer till viss del nya krav på utbildningen bland annat vad det gäller synen på teknik och i vilken kontext den studeras, det är dessa aspekter och krav som denna skrift beskriver.

Ämnesrådet i militärtekniks syfte med denna PM är att ge ett stöd, främst till lärare, att utnyttja vid sidan av ämnesplanen, vid utveckling och genomförande av militärteknisk utbildning för officerare. Utbildningen är här därför beskriven ur det som vi uppfattar är yrkets krav. Utöver detta skulle även utbildningen mycket väl också förtjäna att diskuteras ur akademiska krav, den diskussionen utelämnas dock till största delen ur denna PM.

Del 1 redovisar hur militärteknisk utbildning principiellt byggs upp.

Del 2 tar kortfattat upp begreppen naturvetenskap och samhällsvetenskap.

Del 3 beskriver översiktligt grundnivå och avancerad nivå

Del 4 beskriver det självständiga arbetet

¹ Thurén, T., *Vetenskapsteori för nybörjare*, Liber 2007, sid 141

Del 5 ger några tips att tänka på när kurser och utbildningar i militärteknik utvecklas.

Del 6 diskuterar begreppet systemteknik och dess roll i militärteknisk utbildning.

Del 7 Referensförteckning

För ämnesrådet i militärteknik på Försvarshögskolan

Hans Liwång
2008-01-30

Del 1, Utbildningens uppbyggnad

Militärteknik

Ett ämne är ett sätt att hålla samman kunskap inom närliggande områden, men också ett sätt att organisera sökandet efter ny kunskap. Det är därmed ett sätt att samla de intresserade med syfte att bland annat stödja utbildning, men också utveckling och forskning.

I denna PM används ämnet militärteknik i enlighet med Förvarshögskolans (FHS) definition. På FHS är det ämnesrådet i militärteknik som sammanhåller utvecklingen och tar beslut i ämnesrelaterade frågor, i ämnesrådet ingår lärare och forskare från både FHS och Förvarsmakten samt studeranderepresentanter.

I ämnesplanen definieras militärteknik som ”den vetenskap som beskriver och förklarar hur tekniken inverkar på militär verksamhet på alla nivåer, strategisk, operativ och taktisk, samt hur officersprofessionen påverkar och påverkas av tekniken.”²



Militärteknisk utbildning syftar därmed inte till att lära någon att bygga roboten (UGVn), den syftar till att ge kunskap så att man utifrån robotens tekniska egenskaper förstår när och hur roboten skall användas, men också när man inte skall använda den.³

² Förvarshögskolan, *Ämnesplan militärteknik*, 2007.

³ Foto: Förvarsmaktsdoktorand Mj Carl Lundberg, FHS 2007

Något om militärteknik i officersutbildningen

De effekter som vill uppnås med militära medel är sällan fysiska, snarare politiska. Dock tar sig Försvarmaktens operativa förmåga⁴ sig fysiska eller naturvetenskapliga uttryck, där vapenverkan kanske är de mest tydliga exemplet. De fysiska uttrycken gör sig gällande på alla krigföringsnivåer.

Den nya officeren med operativ/taktisk inriktning har en central roll i Försvarmaktens operativa förmåga och kommer att verka på den fysiska arenan med metoder som lyder under naturvetenskapliga lagar. Tidigt i karriären är detta tydligt och direkt, senare i karriären mer indirekt.

Militärtekniken är det ämne inom officersutbildningen som ger officeren de verktyg hon/han behöver för att förstå och analysera verksamhet och verkan på den fysiska arenan, detta då ”*Militärteknik är den vetenskap som beskriver och förklarar hur tekniken inverkar på militär verksamhet på alla nivåer, strategisk, operativ och taktisk, samt hur officersprofessionen påverkar och påverkas av tekniken*”⁵. För att på ett adekvat sätt kunna hantera militär problemlösning är därför en kombination av taktiska/operativa kunskaper och erfarenheter med militärtekniska dito en förutsättning⁶.

Både civilt och militärt är det tydligt att en yrkesutbildning måste ge kunskaper och färdigheter på en sådan nivå att de går att överföra till ett agerande inom yrket. Detta gäller oavsett vilket ämne kunskaperna och färdigheterna hör hemma. Detta uttryckte utredningen *Ett reformerat skolsystem för Försvarmakten* för militärteknik som att ”*alla officerare måste ha sådan grundläggande kunskap att [...] förståelse för teknikens påverkan på stridsteknik och taktik kan omsättas i praktiskt handlande i olika situationer*”.

⁴ I *Doktrin för gemensamma operationer* beskrivs operativ förmåga, som ”*Försvarmaktens förmåga att lösa sina uppgifter*.” bland annat ”*Hävda vår territoriella integritet och delta i internationella fredsfrämjande insatser*”. Försvarmakten.

⁵ Försvarshögskolan, *Ämnesplan militärteknik*, 2007.

⁶ Lorber, A., *Misguided Weapons*, 2002, 134.

⁷ SOU, *Ett reformerat skolsystem för Försvarmakten* (SOU 2003:43), 3.3.7 sida 49.

Officeren skall kunna agera, men också kunna reflektera över sitt agerande och dess konsekvenser så att hon/han kan förändra sitt agerande därefter. Reflektion över sin yrkesutövning kräver teorier som beskriver yrkets vardag och dessa teorier är ett mycket starkt stöd för att strukturerat kunna utveckla sin yrkesförmåga utifrån sina erfarenheter.⁸

Ett civilt exempel på att yrkesutbildning är mer än bara att förmedla kunskap är nedanstående text från Lund Universitets beskrivning av läkarutbildningen:

”Läkarutbildningen ska självklart ge studenterna tillgång till den samlade medicinska kunskap, som tidigare generationer skapat. Men det räcker inte med det. Utbildningen måste också utveckla studenternas förmåga till självständig analys och granskning, ge dem instrument och incitament för utveckling av den egna kompetensen samt förändringsberedskap och vetenskaplighet. En sådan attityd till medicinskt arbete och kompetensutveckling samt insikt om det egna ansvaret är grundförutsättningen för professionell medicinsk yrkesverksamhet.”⁹

Det finns inget som pekar på att kravet på militärteknisk förståelse är lägre än de krav som ställs på annan förståelse inom yrket. Det är snarare tvärtom då miljön och systemet som officeren skall verka i är mer varierat idag än någonsin och detta ställer större krav på att kunna sätta in kunskaper och färdigheter i nya situationer, det vill säga ett tydligt krav på relativistisk syn^{10,11} på kunskap där relationer är centralt och där allt måste ses i sin kontext. *Ett reformerat skolsystem för Försvarsmakten* konstaterar därför att *”den tekniska utbildningen för officerare på alla nivåer måste byggas ut”¹²*. I det arbetet är det viktigt att ge uttryck för att *”officerens kunskaper och*

⁸ Biggs, J., *Teaching for Quality Learning at University*, 2005, sida 7.

⁹ Lunds Universitet, *Läkarutbildningen 2006*, Medicinska fakulteten, <http://www.med.lu.se/lakarutbildning>, 2006-11-25.

¹⁰ Perry W. G. Jr, *Relativism/Procedural Knowledge definierad i Forms of intellectual and Ethical Development in the College Years*, 1970

¹¹ Krathwohl, D. R., *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*, Theory into Practice, Volume 41, Number 4, 2002.

¹² *Ett reformerat skolsystem för Försvarsmakten* (SOU 2003:43), 4.5.3, sida 86.

*förmåga att lösa uppgifter i stridande förband förutsätter en individuell förmåga att självständigt och kritiskt göra bedömningar och urskilja problem detta uttrycker*¹³.

Även högskoleverket ställer krav på att yrkesutbildningar skall ge en bredd i metoder, eller angreppssätt, för att lösa yrkets frågeställningar. Till exempel i utvärderingar av läraryrket har Högskoleverket påpekat avsaknaden av kvantitativa metoder och naturvetenskapligt förhållningssätt är en brist som begränsar kunskapsbildningen¹⁴. Av detta kan man dra slutsatsen att i även detta perspektiv har militärtekniken en viktig roll att spela så att blivande officerare får en bred metodförståelse.

Övergripande tanke bakom utbildningen

Nedanstående beskrivning av utbildningen är inspirerat av den beskrivning av en individs kompetens som *Ett reformerat skolsystem för Försvarsmakten* ger där kompetens byggs upp av:

- ”kunskaper,
- färdigheter, samt
- vilja och förmåga att använda kunskaper och färdigheter i praktiken”¹⁵

Militärtekniska kunskaper är då till exempel naturvetenskapliga begrepp, teorier för att förstå system och principer för centrala teknikområden och deras koppling till de grundläggande förmågorna¹⁶.

Att **färdigheter** kan vara rent motoriska färdigheter, det vill säga att man övat in ett rörelsemönster känns får många helt naturligt. Sedan finns det färdigheter som är något mer komplexa, men som fortfarande kan upplevas som att de sker automatiskt. Kognitionsvetare talar om automatiserade processer, det vill säga att vi ”utför [...] uppgiften utan att nämnvärt behöva tänka”. Exempel

¹³ Bo Ridderström *PM Högskoleutbildning av officerare m.m.*, bilaga till Fö2006/2664/MIL, 2006-11-14

¹⁴ Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärarutbildningen*, HSV 2006:47 R

¹⁵ *SOU, Ett reformerat skolsystem för Försvarsmakten* (SOU 2003:43), 4.5.3, sida 35.

¹⁶ Försvarsmakten, *Doktrin för gemensamma operationer*, 2005, sida 61.

på sådana automatiserade processer är bilkörning. En stor fördel med automatiserade processer är att de kan utföras parallellt med andra processer utan att kräva för mycket tankekraft.¹⁷

För militärteknisk grundutbildning är det dock viktigt att komma ihåg att färdigheter mycket väl även kan manifesteras med aktiviteter som i stor utsträckning utförs i huvudet på officeren. Ett exempel på en sådan färdighet kan vara förmågan att analysera en militär situation och ta beslut utifrån militärtekniska kunskaper.

Vi kan därmed konstatera att det finns olika typer av färdigheter på olika medvetandenivå och som kräver olika mycket kognitiva förkunskaper. Samtliga dessa typer av färdigheter är relevanta för officersyrket men framförallt förmågan att analysera är i fokus under programutbildningen. Färdigheter är då att nyttja militärtekniska kunskaper för att styra sitt agerande och utveckla sitt agerande inför och under militär verksamhet.

Viljan och förmågan att använda kunskaperna och färdigheterna i praktiken kan då sägas vara beroende av framförallt att den studerande har ett militärtekniskt synsätt och vilja att förklara militära händelser med hjälp av naturvetenskap, det vill säga att orsak och verkan på den fysiska arenan styrs av naturvetenskapliga samband som inte går att påverka, men att dra nytta av. Med ett militärtekniskt synsätt menas här att det centrala är nyttan med tekniken, inte tekniken i sig. Viljan och förmågan kan med andra ord summeras som:

“PAUCA PRAECEPTA - FACULTATES INFINITAE”¹⁸

Det är också viktigt att en officer är medveten om att dennes kunskap om dessa naturvetenskapliga samband i många fall är mycket begränsad och ibland helt obefintlig.

¹⁷ Westerholm, A., Åström, M., *En kognitionsvetenskaplig introduktion till Människa – maskin – interaktion*, 2002, sida 59.

¹⁸ Ämnet militärtekniks devis: ”Få begränsningar – oändliga möjligheter” som syftar på de naturvetenskapliga begränsningarna och människans möjligheter att utnyttja dem.

Struktur på kunskapsområden

Strukturen är framtagen för att främst möta nedanstående officersförmågor¹⁹:

- förstå den egna uppgiftens/insatsens betydelse i det större sammanhang som den är ställd
- anpassa och utveckla egna handlingar och taktiska uppträdande till plutonens/kompaniets/bataljonens (motsv.) övergripande uppgifter och taktik
- planlägga, genomföra och följa upp utbildning inom ramen för sin funktion så att de möter de krav som den väpnade striden inom insatsförbanden har (sic!)
- i föreläsningar och diskussioner initiera och leda diskussioner inom egen funktion/område avseende stridskrafternas utnyttjande på stridsteknisk nivå
- värdera motståndarens taktiska uppträdande samt motståndarens tekniska system och anpassa eget uppträdande därefter
- förstå och förklara i vilket sammanhang den egen (sic!) funktionen verkar

Men även för att till del möta krav på förmågor såsom²⁰:

- använda de tekniska system, försvarsmaktsgemensamma hjälpmedel samt försvarsmaktsgemensamma administrationsverktyg som alla chefer på lägre nivå har tillgång till.

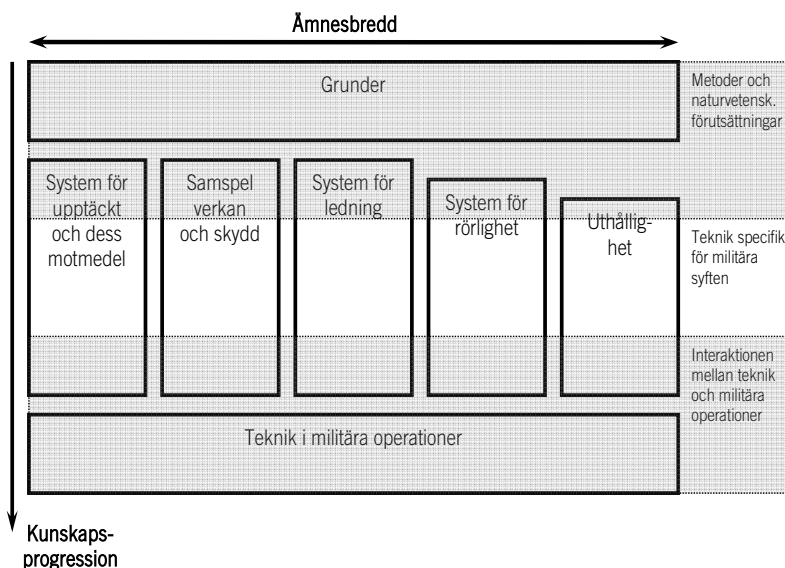
Bilden nedan illustrerar det inbördes förhållandet mellan de olika kunskapsområdena inom militärteknisk grundutbildning. I denna beskrivning definieras bredden av de grundläggande förmågorna²¹, detta så att det tydligt går att anknyta till utövandet av den militära

¹⁹ Högkvarteret, *Högkvarterets beställning till Försvarshögskolan för framtagandet av Officersprogram 07-10*, HKV 19 100:69587, 2006-09-22, bilaga 1, sida 5-6.

²⁰ Högkvarteret, *Högkvarterets beställning till Försvarshögskolan för framtagandet av Officersprogram 07-10*, HKV 19 100:69587, 2006-09-22, bilaga 1, sida 6.

²¹ Försvarsmakten, *Doktrin för gemensamma operationer*, 2005, sida 60.

professionen. Kompetens inom dessa områden kan användas både inom förmågeskapande och inom förmågeutnyttjande verksamhet.



Inom respektive block finns det en egen struktur av kunskapsutveckling och av kunskaper, färdigheter, samt vilja och förmåga. Områden inom *Metoder och naturvetenskapliga förutsättningar* kan med fördel genomföras gemensamt för samtliga arenor. De övriga områdena kan däremot även genomföras inom respektive arena och då tydligare kopplat till arenataktiken.

Vid planerande och genomförande av denna utbildning är det viktigt att alltid förstå att: "*The greatest enemy of understanding is coverage*"²². Detta innebär att det är viktigt att inte försöka hantera en för stor ämnesbredd för då kommer förståelsen att påverkas negativt. Se vidare om olika typer av kunskaper i *bilaga 1*.

²² J Biggs citerar Gardner, *Teaching for Quality Learning at University*, 2005, sida 46.

Fördjupning inom Teknik i militära operationer

Blocket Teknik i militära operationer är utbildningens kärna och hanterar både konventionell krigföring såväl som irreguljär krigföring. Mycket av organisation och materiel är framtagen mot konventionell krigföring och grundläggande militärteknik är grundläggande för att hantera detta. Vid irreguljär krigföring är kanske inte det militärtekniska inslaget alltid lika tydligt, men när man skall analysera motståndarens tekniska system är aktuell militärteknisk kunskap en förutsättning.²³

Det är inom framförallt detta område som självständiga arbetens frågeställningar återfinns. Detta då uppsatsskrivandet sammanknyter för ämnet centrala kunskaper och färdigheter med kraven på självständigt arbete, kritisk förmåga och effektiv kommunikation.²⁴

”Uppsatsskrivandet och seminariebehandlingen av den färdiga uppsatsen är universitetsutbildningens kärna. I uppsatsarbetet och i seminarsituationen skall de enskilda studenterna visa att de förmått tillägna sig det metodologiska kunnande och det analytiska förhållningssätt som kännetecknar vetenskaplig verksamhet.”²⁵

Exempel utbildningsmål

Här nedan ges översiktliga exempel på utbildningsmål för de olika områdena. Målen för utbildningen ställs upp utifrån den struktur som anges av de nya examensbeskrivningarna²⁶, det vill säga mål inom:

- kunskaper och förståelse
- färdigheter och förmåga
- värderingsförmåga och förhållningssätt

²³ *Technology and War*, van Creveld M. 1991, sida 303.

²⁴ Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärarutbildningen*, HSV 2006:47 R

²⁵ Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärarutbildningen*, HSV 2006:47 R

²⁶ Högskoleverket, *Högskoleförordningen, bilaga 2*, 2007.

Metoder och naturvetenskapliga förutsättningar

Mål för kunskaper och förståelse

- Kunna sammanfatta grundläggande naturvetenskapliga begrepp och deras koppling till utövandet av den militära professionen
- Förklara teorier för att förstå system som består av människor och teknik, till exempel förband.

Mål för färdigheter och förmåga

- Med hjälp av begreppen orsak och verkan förutse eller beskriva ett enkelt fysiskt skeende

Mål för värderingsförmåga och förhållningssätt

- Den studerande skall i diskussioner om förenklade militära situationer uppvisa ett militärtekniskt synsätt, det vill säga att det centrala är nyttan med tekniken, inte tekniken i sig.
- Den studerande skall i diskussioner om förenklade militära situationer uppvisa en vilja att förklara militära händelser med hjälp av naturvetenskap, det vill säga att orsak och verkan på den fysiska arenan styrs av samband som inte går att påverka, men att dra nytta av

Teknik specifik för militära syften (grundläggande förmågor)

Mål för kunskaper och förståelse

- Kunna förklara principer för förmågorna genom exempel på dess användning
- Kunna relatera förmågor till de naturvetenskapliga och tekniska samband/principer som styr dem.

Mål för färdigheter och förmåga

- Med hjälp av begreppen orsak och verkan förutse och beskriva militär förmåga inom den aktuella funktionen

Mål för värderingsförmåga och förhållningssätt

- Den studerande skall i diskussioner om förmågor kopplat till militära operationer uppvisa att de vill förstå de bakomliggande mekanismerna/teorierna

Interaktionen mellan teknik och militära operationer

Mål för kunskaper och förståelse

- Med hjälp av militärteknisk kunskap inom de grundläggande förmågorna illustrera hur förband kan uppnå militära syften.

Mål för färdigheter och förmåga

- Med hjälp av begreppen orsak och verkan förutse eller beskriva ett militärt fysiskt skeende

Mål för värderingsförmåga och förhållningssätt

- Den studerande skall i diskussioner om militär verksamhet och Försvarens operativa förmåga uppvisa ett militärtekniskt synsätt, det vill säga att det centrala är nyttan med tekniken, inte tekniken i sig.

Del 2, Naturvetenskap eller samhällsvetenskap?

Militärteknik är både naturvetenskap och samhällsvetenskap. Denna tudelning kan ses som problematisk eller en styrka, men oavsett vilket så är den nödvändig. Vad det gäller området teknik för militära syftet baseras detta ofta på ingenjörsvetenskap och naturkunskap, men när vi närmar oss interaktionen mellan teknik och militära operationer får samhällsvetenskapen större inslag och bland annat kunskap om människan och organisationer är viktiga.

Vetenskaplig kunskap är aldrig sanningar, de är välunderbyggda gissningar, detta gäller oavsett om det är naturvetenskap eller samhällsvetenskap. Hur man ser på denna kunskap skiljer sig inom vetenskaper, men generellt kan sägas att naturvetenskap oftare har en mer homogen syn på den aktuella kunskapen. Synen på kunskap och hur den utvecklas påverkar utbildning, men framförallt forskning och forskningsmetoder.

Inom vetenskapsteori använde vetenskapshistorikern Thomas Kuhn begreppet paradig. Med paradig menar Kuhn mönster som forskare tolkar fakta utifrån för att sätta upp eller utveckla teorier kring. Historiska exempel på paradig är synen på universums uppbyggnad där ett paradig byggde på att jorden befinner sig i universums centrum, detta ersattes (paradigmskifte) av ett paradig som byggde på att solen befinner sig i universums centrum.²⁷

En skillnad mellan naturvetenskap och samhällsvetenskap som Torsten Thurén²⁸ lyfter fram i sin bok om vetenskapsteori är att inom naturvetenskapen ersätter ett paradig ett annat, emedan det inom samhällsvetenskap ofta kan finnas flera olika paradig samtidigt. Detta innebär att det för samhällsvetenskapliga forskare är viktigt att förklara utifrån vilka grunder (vilket paradig) man genomför forskning, utan den kunskapen går det inte att tolka eller bedöma resultatet. För naturvetare är detta inte lika krångligt då det oftast inte finns flera likvärdiga paradig att välja mellan.

²⁷ Thurén, T., *Vetenskapsteori för nybörjare*, Liber 2007, sid 135

²⁸ Thurén, T., *Vetenskapsteori för nybörjare*, Liber 2007, sid 140

Då militärtekniken är både naturvetenskap och samhällsvetenskap kan en och samma företeelse studeras ur olika perspektiv. Till exempel kan ett ledningssystemets funktion studeras ur ett ingenjörsmässigt perspektiv, men också ur ett samhällsvetenskapligt. Perspektivet, eller det paradigm man använder, kommer då att styra språket, studiemetoden och resultatet. Det är därmed viktigt att inte bara beskriva sitt arbete utan också sin vetenskapliga utgångspunkt.

Del 3, Nivåer för högskoleutbildning

Högskoleförordningen definierar tre nivåer av högskoleutbildning:

1. Utbildning på grundnivå
2. Utbildning på avancerad nivå
3. Utbildning på forskarnivå

Här kommer vi fortsatt att endast titta på de två första nivåerna. Nivån anger den akademiska fördjupningen.

Grundnivå omfattar utbildning under 6 terminer (180hp, ca 120v) och kan leda till en yrkesexamen, som till exempel Officersexamen, eller en generell examen, som till exempel kandidatexamen i militärteknik. Vissa utbildningar leder till en dubbelexamen, det vill säga både en yrkesexamen och en generell examen.

Det finns också behov av att tydliggöra stegringen inom nivån, fördjupningsnivån. Vanligt är då att:

- första terminen är grundkurser,
- andra terminen är fortsättningskurser, och
- tredje terminen är påbyggnadskurser.

Samtliga examina på grundnivå skall avslutas med ett självständigt arbete om 15hp.

Avancerad nivå omfattar utbildning under 2 eller 4 terminer (60hp respektive 120 hp, ca 40v respektive 80v). Även denna nivå kan leda till både en yrkesexamen, som till exempel Civilingenjörsexamen (300hp, ca 200v), eller en generell examen, som till exempel magisterexamen i krigsvetenskap (240hp, ca 160v) och masterexamen i datateknik (300hp, ca 200v). I dessa examina räknas studier på grundnivå in och avklarade studier på grundnivå är alltid en förutsättning för studier på avancerad nivå. Även på denna nivå leder vissa utbildningar till en dubbelexamen, det vill säga både en yrkesexamen och en generell examen.

Syftet med nivåer

Då nivån anger den akademiska fördjupningen, det vill säga hur komplex utbildningen är och vad som redan anses vara känt.

Nivån är inte relaterad till när i karriären kunskaperna är applicerbara. Detta innebär att kurser på grundnivå mycket väl kan

behandla områden som normalt kommer in sent i karriären, som exempel kan en kurs på grundnivå behandla chefsledarskap och en kurs på forskarnivå behandla stridsteknik.

Del 4, Självständigt arbete

Utifrån del 1 till 3 kan vi dra ett antal slutsatser om självständiga arbeten både generellt och för militärteknik.

Självständigt arbete, generellt

Samtliga examina på grundnivå skall avslutas med ett självständigt arbete om 15hp på påbyggnads nivå.

”Uppsatsskrivandet och seminariebehandlingen av den färdiga uppsatsen är universitetsutbildningens kärna. [...Där] de enskilda studenterna [får] visa att de förmått tillägna sig det metodologiska kunnande och det analytiska förhållningssätt som kännetecknar vetenskaplig verksamhet.”²⁹

För yrkesexamina ställer högskoleförordningen krav på att arbetet har en tydlig yrkesrelevans.

Att genomföra ett självständigt arbete är att öva sig i forskning, eller att öva sig i att uttrycka sig enkelt, korrekt, logiskt, att kunna disponera ett ämne, att kunna förklara, definiera termer, ange forskningskällor, dokumentera fakta med mera³⁰. Till detta kan muntliga framställningar delvis vara nyttiga, men framförallt måste beskrivningen skrivas ner då man då tvingas formulera sig mer fullständigt och mer exakt. Ett skrivet material är också lättare att analysera och diskutera.³¹

Kursen självständigt arbete innehåller dock inte endast skrivandet, del av kurstiden läggs också på bland annat uppstart av arbetet, analys av uppgift, datainsamling genom försök eller studier, seminarier och opposition.

Självständigt arbete i militärteknik

Blocket Teknik i militära operationer, se del 1, är utbildningens kärna och det är inom framförallt detta område som självständiga arbetens frågeställningar återfinns. Detta då uppsatsskrivandet

²⁹ Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärarutbildningen*, HSV 2006:47 R

³⁰ Ejvegård, R., *Vetenskaplig metod*, sid 14, Studentlitteratur 2007.

³¹ Ejvegård, R., *Vetenskaplig metod*, sid 13, Studentlitteratur 2007.

sammanknyter för ämnet centrala kunskaper och färdigheter med kraven på självständigt arbete, kritisk förmåga och effektiv kommunikation.³²

Då militärteknik är både naturvetenskap och samhällsvetenskap kan, och när det gäller självständigt arbete ska, en och samma företeelse studeras ur olika perspektiv. Beroende på vilken frågeställning som är aktuell kommer den att påverka den skriftliga produkten i omfång, disposition och innehåll. Vid en frågeställning där naturvetenskapliga områden är starkt framträdande och där slutsatserna bygger på försök kan den skriftliga produkten ofta bli kortare och metodbeskrivning, teoribeskrivning samt källkritik inte lika framträdande. Om arbetet däremot starkt bygger på samhällsvetenskapliga grunder och litteraturstudier blir det direkt mycket viktigare med en metodbeskrivning, teoribeskrivning samt utförlig källkritik.

Inom högskolan har det använts många olika namn på det självständiga arbetet, inom ämnesutbildningar som leder till generella examina talar man ofta om uppsats och uppsatsarbete, inom yrkesexamina benämns ofta själva kursen examensarbete det skriftliga slutresultatet ibland även här uppsats. I Vetenskaplig metod³³ beskriver Rolf Ejvegård kortfattat skillnaden mellan begreppen uppsats, projekt och rapport. Det centrala i ett självständigt arbete är dock inte att försöka stoppa in arbetet i nått av dessa begrepp utan att utifrån ämne och frågeställning välja metod, tillvägagångssätt och teorier och sedan redogöra för detta och sitt resultat på ett tydligt och sakligt sätt.

³² Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärarutbildningen*, HSV 2006:47 R

³³ Ejvegård, R., *Vetenskaplig metod*, sid 15, Studentlitteratur 2007

Del 5, Några tips att tänka på när utbildning i militärteknik utvecklas och planeras

Kunskap

Denna del kommer att nyttja den definition av *kunskap* som propositionen *Ny värld – Ny högskola* använder, det vill säga en rätt bred definition:

Kunskap innefattar i det här sammanhanget flera olika kunskapsformer, såsom faktakunskaper, förståelse, förtrogenhet och färdigheter.³⁴

Officersyrket kräver både faktakunskap, förståelse, förtrogenhet och färdigheter och dessa hänger intimt ihop, det är därmed inte relevant att diskutera dem var för sig.

Det finns olika sätt att beskriva kunskapskomplexitet, ett kan vara att beskriva vad man kan göra med *kunskap*, d.v.s. i stigande ordning *komma ihåg, förstå, tillämpa, utvärdera* och sist *skapa*. Detta kallas ibland den kognitiva processdimensionen och återspeglas bland annat i Blooms taxonomi³⁵ och till del också i hur lärandemål skall skrivas.

Minst lika relevant är att diskutera *olika typer av kunskap* där:

- *fakta kunskap* är den lägsta typen av kunskap, men samtidigt den grundläggande som alla studerande måste igenom,
- därefter kommer *konceptkunskap* som beskriver hur olika faktamoment hänger ihop.
- *Procedurkunskap* innebär att man vet hur något skall göras, och
- *metakognitiv kunskap* innebär att man är medveten om sin egen kunskap och dess brister.

³⁴ Ny värld – Ny högskola (2004/05:162), sida 93.

³⁵ Bloom B. S., *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*, 1956.

Detta kallas kunskapsdimensionen. Mer om detta kan läsas *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*³⁶.

För alla lärare är det viktigt att fundera igenom vilka nivåer som är relevanta för den aktuella utbildningen och hur det påverkar design och genomförande. Detta gäller vid traditionell högskoleutbildning såväl som vid verksamhetsförlagd utbildning (VFU). Det är också viktigt att förstå att man vid planering av utbildning måste välja bort områden och fördjupningar i områden för att ordentligt kunna fördjupa sig i andra. Detta så att de studerande övar sig i metoden att analysera ordentligt, detta är en lärdom som de sedan i yrket kan använda på andra områden.³⁷

För utbildning i militärteknik för officerare måste de kunskaper som ingår i utbildningen vara användbara inom yrket, det vill säga att den studerande minst måste kunna tillämpa kunskapen, men i många fall även skapa ny kunskap. De typer av kunskap som är relevanta är stabil bas av faktakunskap som utvecklad så att man når upp till procedurkunskap och metakognitiv kunskap. För militärteknik är en tydlig militär kontext i utbildningen central för att uppnå relevanta mål. Det är i en militär kontext som ämnet skall tillämpas och stödja officeren. Utan en sådan koppling i genomförda kurser kan den studerande aldrig på ett effektivt sätt tillämpa eller utvärdera inhämtad kunskap i en verklig militär situation. Även att utifrån tidigare kunskap skapa ny kunskap blir mycket svårt om den tidigare kunskapen inte enkelt kan nyttjas i den aktuella situationen. Det är också i denna kontext som officeren skall vara medveten om sin kunskap och denna kunskaps brister.

För att nå erforderlig nivå i den kognitiva processdimensionen är det också viktigt att utbildningen innehåller adekvata studerandeaktiviteter och att dessa speglar samt övar den nivå som de skall uppnå. För att nå erforderlig nivå i kunskapsdimensionen är det viktigt att rätt typ av kunskap diskuteras under utbildningen och finns tillgänglig i litteraturen, men också att lärarna förmedlar rätt

³⁶ Krathwohl, D. R., *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*, 2002.

³⁷ P. Eliasson och M. Norsell, *Military Technology at the Swedish National Defence College – Development of a Novel Subject*, 2007.

inställning till kunskapen och ett kritiskt förhållningssätt. Man kan därmed konstatera att:

- processdimensionen ställer krav på kursens studerandeaktiviteter, och att
- kunskapsdimensionen ställer krav på både innehåll, lärare och litteratur, samt att
- båda dimensionerna ställer krav på en relevant kontext.

Att undervisa i en relevant kontext innebär att de olika delarna relateras till de militära sammanhang där de hör hemma snarare än att relatera dem till traditionella teknologiområden. I en utvärdering av militärteknisk utbildning vid FHS konstaterar Eliasson och Norsell att en lämplig metod för Stabsutbildningen är att relatera utbildningen till doktrinerna och doktrinernas beskrivning av militär verksamhet³⁸. Det vill säga att tydligt koppla ingående teknik till hur den nyttjas i militära situationer.

Beprövad erfarenhet

En relevant militär kontext kan inte uppnås utan beprövad erfarenhet som utgångspunkt för kurser och litteratur. I planering av sådana moment är det viktigt att komma ihåg att *”beprövad erfarenhet inte är detsamma som erfarenhet. Beprövad erfarenhet är något mer än erfarenhet, annars vore ordet beprövad överflödigt”*³⁹. Det har också visats sig att erfarenheter som personer drar många gånger är felaktig för att de inte känt till alla faktorer.⁴⁰ Följande tre kriterier är viktiga för att göra erfarenhet beprövad och därmed minska risken för att felaktiga slutsatser dras:

- *Erfarenheten ska vara kommunicerad, helst dokumenterad. [...]*
- *Erfarenheten ska vara kritiskt granskad utifrån kriterier som är relevanta för det aktuella yrkesområdet. [...]*
- *Erfarenheten ska vara värderad utifrån samhällliga, yrkesrelaterade, etiska och andra värderingsnormer. All erfarenhet är inte god erfarenhet. Somlig erfarenhet måste*

³⁸ P. Eliasson och M. Norsell, *Teaching Military Technology – a Working Approach*, 2007.

³⁹ Högskoleverket, *Ribban på rätt nivå*, 2001, sida 25.

⁴⁰ Halpern, D., Hakel, M., *Applying the Science of Learning*, 2003.

*avvisas därför att den får olämpliga eller oacceptabla
konsekvenser.[...] ⁴¹*

Dessa tre kriterier måste ligga till grund för hur utbildningssystemet arbetar med erfarenhet och det ligger på allas ansvar att deltaga i skapandet av beprövad erfarenhet och se till att den kommer utbildningen och de studerande tillhanda.

⁴¹ Högskoleverket, *Ribban på rätt nivå*, 2001, sida 26.

Del 6, Systemförståelse⁴²

Försvarsmaktens beställning av framtagandet av officersprogram 07-10 definierar att eleven skall kunna ”lära sig att problematisera och systematisera utifrån olika problemställningar” samt ”värdera motståndarens taktiska uppträdande samt motståndarens tekniska system och anpassa sitt eget uppträdande därefter”. Man skall dessutom tillse att utbildningen är bred och generell. Utifrån dessa kriterier är det svårt att bortse från behovet av att ge eleven ett eller flera verktyg för systemanalys, och då inte av tekniska system utan snarare av sammansatta system, till exempel förband.

Området utgår från *systemteori* och *systemtänkande* och inbegriper även tillämpningar av dessa såsom *systemanalys*, *systemvärdering* och *systems engineering*. Dessa systemrelaterade områden utgör centrala militärtekniska metoder som med fördel kan användas både inom militärteknisk forskning och inom studier.

Boken *Dealing with complexity*⁴³ beskriver kopplingen mellan systemteori, systemtänkande och olika tillämpningar. Där beskrivs bland annat hur systemtänkande kan främjar problemhantering effektiviteten. Detta är minst lika intressant för militära tillämpningar som för andra komplexa organisationer och verksamheter.

Att bringa reda i kaos och finna lösningar till även de mest komplexa problem är en tanke som odlats sedan Platon. En utveckling av detta är systemtänkandet, att man genom att betrakta något som ett system, en helhet, kan bringa reda i och effektivisera i princip allt. Systemteori är då vetenskapen, tankarna kring varför och hur man kan betrakta komplexa system och systemlösningar och hur man på bästa sätt strukturerar ett arbete med utgångspunkt i systemtänkande.

Systemanalys är ett sätt att definiera och avgränsa ett komplext problem och genom detta kunna hitta effektiva lösningar till det upplevda problemet. En av grundstenarna är att definiera ”den

⁴² Denna bilaga är en vidareutveckling av ett underlag framtaget av Kk O. Thunqvist och Örlkn L. Bäck, MHS-K, 2007.

⁴³ R. Flood & E. Carson, *Dealing with complexity*, 1993.

centrala målsättningen”⁴⁴ med det system man vill studera och utgå från denna målsättning då man värderar de olika ingående elementen. Utifrån systemanalys kan man utveckla området systemvärdering som metod för att militärtekniskt analysera systems förmågor i ett tidsindelad taktiskt skeende.

Systemutformning (systems engineering) är en tillämpning av systemteori och systemtänkande som tagits fram för att effektivisera framtagandet och hanterandet av komplexa system under hela deras livscykel men främst framtagandet eller uppgraderingen av en produkt.⁴⁵ Det handlar dock inte enbart om att hantera en teknisk komplexitet utan inbegriper många olika processer i hela kedjan från användarkrav, systemkrav, arkitektur, livscykelberäkningar, projektledning och konfigurationsledning. Systemutformning handlar inte bara om utformning av tekniska lösningar utan också om att ge bästa möjliga beslutsstöd för ledningsprocessen.

⁴⁴ Churchman, C. West, *Systemanalys*, 1968 s 15.

⁴⁵ Stevens, Richard et. Al., *Systems engineering: coping with complexity*. Pearson education limited, 1998, s.5

Del 7, Referenser

- Biggs, J., *Teaching for Quality Learning at University*, 2005
- Bloom B. S., *Taxonomy of Educational Objectives*, Handbook I: The Cognitive Domain, 1956.
- Churchman, C. West, *Systemanalys*, 1968.
- Van Creveld, M., *Technology and War*, 1991.
- Ejvegård, R., *Vetenskaplig metod*, 2007
- Eliasson, P., and Norsell, M., *Military Technology at the Swedish National Defence College – Development of a Novel Subject*, Miltech 3, 2007.
- Eliasson, P., and Norsell, M., *Teaching Military Technology – a Working Approach*, Miltech 3, 2007.
- Flood, R. & Carson, E., *Dealing with complexity*, 1993.
- Försvarshögskolan, *Ämnesplan militärteknik*, FHS 329/7:7, Bilaga 1, 2007
- Försvarsmakten, *Doktrin för gemensamma operationer*, 2005.
- Halpern, D. & Hakel M., *Applying the Science of Learning*, 2003.
- HKV 19 100:69587, *Beställning till Försvarshögskolan för framtagandet av Officersprogram 07-10*, 2006.
- Högskoleverket, *Examensarbeten inom den nya lärutbildningen*, Rapport 2006:47 R, 2006
- Högskoleverket, *Högskoleförordningen*, 2007.
- Högskoleverket, *Ribban på rätt nivå*, 2001.
- Krathwohl, D. R., *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*, 2002.
- Lorber, A., *Misguided Weapons*, 2002.
- Lunds Universitet, *Läkarutbildningen 2006*,
<http://www.med.lu.se/lakarutbildning>, 2006-11-25.
- Perry, W. G. Jr, *Forms of intellectual and Ethical Development in the College Years*, 1970.
- Riddarström, B., *PM Högskoleutbildning av officerare m.m.*, Fö2006/2664/MIL, 2006.
- SOU 2003:43, *Ett reformerat skolsystem för Försvarsmakten*, 2003.
- Stevens, R. et. al., *Systems engineering: coping with complexity*, 1998.
- Thurén, T., *Vetenskapsteori för nybörjare*, Liber, 2007.
- Westerholm, A. & Åström, M., *En kognitionsvetenskaplig introduktion till Människa – maskin – interaktion*, 2002.

Förvarshögskolan
Box 27805
115 93 STOCKHOLM