



Rapport

Datum
2011-08-15

Bilaga 1
5/2011

1 (8)

Teknisk prognos - Rapport från seminarier vid Försvvarshögskolans militärtekniska avdelning 2011

Innehållsförteckning

INLEDNING	2
HUR VI KAN BETRAKTA MILITÄRTEKNISK UTVECKLING	2
BANBRYTANDE INNOVATION	3
NÅGRA EXEMPEL PÅ SVENSKA MILITÄRTEKNISKA INNOVATIONER	4
TEKNOLOGISKA MISSLYCKANDEN	6
DEN MILITÄRA NYTTAN	6
REFERENSER	7
ARBETSGRUPPENS SAMMANSÄTTNING	8

Inledning

På den militärtekniska avdelningen vid Försvarshögskolan bedrivs utbildning och forskning i det förhållandevis nya ämnet militärteknik. Ett ämne som inte helt ovanligt förväxlas med studier i teknik. Militärteknik är emellertid tvärvetenskapligt och definieras som ”den vetenskap som beskriver och förklarar hur tekniken inverkar på militär verksamhet på alla nivåer, strategisk, operativ och taktisk, samt hur officersprofessionen påverkas och påverkas av tekniken.”¹ En officer med militärteknisk skolning kan också beskrivas som en person med djupare förståelse för teknologier och dess naturvetenskapliga förutsättningar och begränsningar samt hur detta samverkar med militär verksamhet och verksamhet i svåra kriser. Det senare kräver förståelse även för humaniora och samhällsvetenskapliga metoder. Ytterst är syftet att förse Försvarmakten med kompetens att bedöma teknologiers, eller materielsystems, militära nytta. I detta finns en koppling mellan verksamheten vid den militärtekniska avdelningen och den tekniska prognosen.

Vid en serie seminariebehandlings av de senaste tekniska prognoserna, från 2009 och 2010, har den militära nyttan med de tekniska koncepten som presenteras där diskuterats och bedömts. Syftet med seminarierna har framförallt varit att höja medvetenheten hos lärarna vid avdelningen om kommande teknologiers potentiella inverkan på teknikutveckling och materielsystem. Parallellt har vi emellertid också diskuterat vad som krävs för att förverkliga potentialen i de nya idéerna. Det räcker nämligen inte med tillgång till innovativ teknologi för att skapa materielsystem med optimal effekt i militär förmåga.

Hur vi kan betrakta militärteknisk utveckling

Låt oss börja i änden att beskriva den militärtekniska utvecklingen i två karaktärer. Dels den *inkrementella innovationen*², som drivs av en ständig kamp i utvecklingen mellan medel och motmedel, och dels den *banbrytande innovationen*³ (*disruptive*⁴ *innovation*) ibland benämnd teknologisk överraskning⁵ eller i militära sammanhang RMA⁶ (Revolution in Military Affairs). Spår av den förstnämnda kategorin återfinns t.ex. i rapporterna från teknisk prognos 2009 och 2010. Där redovisas mellan raderna kampen som pågår mellan sensorer och

¹ Försvarshögskolan, Ämnesplan militärteknik, 2007

² CD&E-metodbeskrivning Version 1.0, HKV 21000:66476, 2009-11-18, sid 22

³ Ibid, sid 23

⁴ Bower, Joseph L. & Christensen, Clayton M. (1995). "Disruptive Technologies: Catching the Wave" Harvard Business Review, January–February 1995

⁵ A. Lorber, Lärobok i militärteknik vol. 8 Oförstånd och okunskap, Försvarshögskolan, 2007

⁶ Roberts, Michael, "The military revolution, 1560-1660", first presented in a lecture at the Queen's university of Belfast in 1955

kamouflagesystem – läs t.ex. artiklarna om kameleontförmåga⁷, laseravbildning⁸ och kurragömma på våglängdsbandet⁹. Ett annat exempel är utvecklingen som sker inom vapen och skydd avseende t.ex. pansarbrytande ammunition resp. pansarskydd. Behovet av militärteknisk förståelse och omvärldsbevakning, t.ex. i form av teknisk prognos, blir emellertid tydligare då vi beskriver militärteknisk utveckling i form av banbrytande innovation. Därför fördjupar vi oss i denna.

Banbrytande innovation

Den banbrytande innovationen bryter ett historiskt mönster och kan därför ha en överraskande effekt på den som inte deltagit i processen, t.ex. en militär motståndare - eller om vi misslyckats - Försvarmakten. Amerikanen Richard Hundley finner att fenomenet i militära sammanhang kan definieras med begreppet RMA¹⁰:

An RMA involves a paradigm shift in the nature and conduct of military operations

- which either *renders obsolete or irrelevant one or more core competencies* of a dominant player,
- or creates one or more new core competencies, in some new dimension of warfare,
- or both.

Från Hundleys definition av begreppet följer alltså att en innovation kan anses banbrytande i militära sammanhang om den innebär ett paradigmskifte i genomförandet av militära operationer - t.ex så att behovet av en ny kärnkompetens uppstår och/eller en kärnkompetens hos en dominerande aktör blir överflödig. Militärhistorien rymmer fler allmänt erkända sådana exempel; långbågen, maskingeväret, blitzkrieg, interkontinentala ballistiska missiler, hangarfartygen m.fl. Denna lista är hämtad från Hundley, men t.ex. Lorber¹¹ och van Creveld¹² har identifierat delvis samma exempel och kommer även med ytterligare andra.

Och vad kan man då lära av detta? Den som vill förstå bakgrunden rekommenderas att läsa Hundley, men för vårt syfte här räcker det att lista de lärdomar de militärtekniska vetenskapsmännen dragit¹³:

- Det är sällan den dominerande aktören som genomför en RMA

⁷ Teknisk prognos 2009, "Nya material kan göra fartyg till kameleonter"

⁸ Teknisk prognos 2010, "Från avståndsmätare till 3D-avbildare"

⁹ Teknisk prognos 2010, "Optisk krigföring med IR"

¹⁰ Richard Hundley, Past Revolutions Future Transformations, MR-1029, RAND, 1999

¹¹ A. Lorber, Lärobok i militärteknik vol. 8 Oförstånd och okunskap, Förvarshögskolan, 2007

¹² M. van Creveld, Technology and war, Free Press, 1991 (1989)

¹³ Richard Hundley, Past Revolutions Future Transformations, MR-1029, RAND, 1999

- Den första nationen (läs aktören, red.) som först lyckas göra operativ nytta av en RMA får ofta stora och omedelbara militära fördelar
- Oftast är det en annan nation än den som utvecklat teknologin som genomför en RMA först
- En RMA är inte alltid teknikdriven
- Teknikdrivna RMA genomförs oftast med en kombination av teknologier och mer sällan med stöd av enbart en teknologi
- Teknikdrivna RMA innehåller inte alltid vapen
- Alla framgångsrikt genomförda RMA tycks bestå av tre komponenter: teknologi, doktrin och organisation
- Det finns troligen lika många misslyckade RMA som det finns lyckade
- Det tar oftast lång tid för en RMA att bära frukt
- Den militära användningen av en RMA är oftast kontroversiell och ifrågasatt tills den har visat sitt värde i strid

Utifrån dessa lärdomar skapar sedan Hundley ett recept på hur en aktör säkerställer en egen lyckad banbrytande innovation i militära sammanhang. Förutom de lovande teknologierna krävs för det första en militär utmaning som inte kan tillgodoses på annat sätt. För det andra är det viktigt att fokusera sina ansträngningar på en eller några få specifika ”saker” – en teknisk enhet eller system, som nyttjar teknologierna i ett koncept för operativ nytta. För det tredje måste någons kärnkompetens utmanas. För det fjärde krävs ett mottagligt organisationsklimat, som uppmanar människor att ha och diskutera visioner om nya möjligheter att föra krig och hur detta påverkar organisationen. För det femte är det viktigt med stöd från toppen. Officerare med meriter från traditionen men med vilja att stödja nya sätt att göra saker och med möjligheter att skapa nya karriärvägar för de yngre officerare som praktiserar det nya. För det sjätte måste det finnas mekanismer för att genomföra experiment, att upptäcka, att lära, att testa och att genomföra demonstrationer. Till sist menar Hundley att det också måste finnas något sätt att ta om hand resultaten från lyckade experiment och omvandla dem i doktrinförändringar, i materielanskaffningar och förbandsförändringar.

Några exempel på svenska militärtekniska innovationer

Hundley stödjer sin teori med ett antal militärhistoriska exempel från hela världen. Här vill vi emellertid titta lite närmare på några lyckade svenska militärtekniska innovationer, dels för att förankra teorin hos läsaren men också för att i någon mån belysa svensk grogrund för militärtekniska innovationer. Notera dock att de tre exemplen nedan i första hand är valda för att de speglar seminariedeltagarnas egna intresseområden, inte för att just dessa skulle vara de främsta exemplen på svensk innovationskraft.

Vårt första exempel är Flygvapnets styrdatasystem, som på sin tid var en banbrytande innovation och som tycks följa Hundleys recept. Källan till

informationen är en bok skriven av Arne Larsson som via sin tjänst på Kungliga flygförvaltningen blev vittne till utvecklingen.¹⁴ Styrdatasystemet blev en del av Stril 60-systemet, ett helt nytt taktiskt koncept med s.k. luftförsvarscentraler och radargrupp-centraler sammanbundna med radarstationer och radiostationer i ett nätverk. Systemkonceptet i sin helhet drog nytta av den stora utvecklingen inom teknologierna datateknik, radarteknik och digitalradioteknik. Tankarna bakom Stril 60-systemet (och fpl 35 Draken) växte fram i början av 50-talet då det inte fanns något svenskt försvar mot den nya hotbilden med snabba, högt anflygande sovjetiska ev. kärnvapenbestyckade bombflygplan. Det automatiska målföljningssystemet och styrdatasystemet kan identifieras som ett par viktiga, få ”saker” som bildade kärna i konceptet. Larsson uppger att den reaktionstid från upptäckt av hotet till att målinformationen kunde läsas av flygföraren i fpl minskade från fyra minuter i stril 50-systemet till under 5 sekunder i stril 60-systemet. Av boken framgår också att flygstaben och flygförvaltningen arbetade engagerat och tätt tillsammans med leverantörerna för att gemensamt och snabbt hitta lösningar som ingen ditintills ännu hade hört talas om. Leverantören Marconi bedömde att det vid den här tiden hamnade tio år före sina konkurrenter i utvecklingen. Detta vittnar om att det fanns stor kreativitet och teknisk kompetens högt upp i organisationerna. Naturligtvis innebar konceptet stora ändringar i taktiken, organisationen, roller och kompetenser. Många kompetenser i rapporteringskedjan blev överflödiga och rollen som jaktstridsledare utvecklades. Tydligt fanns också former för test och experiment. Larsson vittnar att FOA aktivt bidrog i början av 50-talet då de genomförde studier, test och försök med stöd av Standard Radio & Telefon (SRT). Styrdatasystemet var unikt när det kom och behölls sedan av flygvapnet i 45 år!

Korvett YS2000/KV Visby är ett exempel på hur den svenska marinen uppnått teknisk framgång genom att vara öppen för annorlunda lösningar. När utvecklingen av YS2000/KV Visby påbörjades, och när *HMS Visby* som det första av fartygen sjösattes, var det världens största fartyg gjort i kolfibersandwich¹⁵. Numera är det inte störst¹⁶, men fortfarande en mycket ovanlig konstruktion i militära sammanhang. Att bygga ett så stort fartyg i kolfiber var kontroversiellt, även för Marinen som har opererat med fartyg i glasfibersandwich sedan början på 70-talet. Jämfört med stål, som de flesta fartyg byggs av, har kolfiber, precis som glasfiber, fördelarna: att det inte är magnetiskt; att det inte rostar och att man lätt kan göra konstruktioner med komplex form. Dubbelkrökta ytor är ett exempel på det senare. I tillägg är kolfiber elektriskt ledande, vilket glasfiber inte är. Det gör att man lätt kan skärma utrymmen i fartyget mot elektromagnetisk strålning. Kolfiber är också styvare och, under vissa förutsättningar, starkare än glasfiber.

¹⁴ Arne Larsson, Svenska flygvapnets styrdatasystem – ett tekniskt genombrott med internationell uppmärksamhet, Försvarets Historiska Telesamlingar, F22/04, 2005-05-29

¹⁵ En sandwichkonstruktion består av två glas- eller kolfiberlaminat med ett distansmaterial mellan

¹⁶ Segelbåten *Mirabella V* byggd av Vosper Thornycroft är något större än en Visby-klass korvett. 75 m mot 73 m, och ca 760 ton mot ca 640 ton.

Därför kan man, i alla fall i teorin, bygga lättare fartyg i kolfiber än i glasfiber. Att tillverka konstruktioner i kolfiber har sina speciella utmaningar, och huruvida Visbyklass korvetterna blir en framgång militärt, motsvarande den tekniska framgången, återstår att se.

Det tredje exemplet får representera innovationen i Armén. Behovet kan även i detta exempel härledas till kravet att möta dåtidens sovjetiska lufthot, i detta fall med störokänsliga luftvärnssystem. Vid designen av Luftvärnsrobot 70 valdes därför laserledstrålestyrning för att hålla roboten i sin bana. Under 1960-talets slut då robotsystemet befann sig under utveckling fanns emellertid ännu inte lämpliga lasersändare att få tag i. Utvecklingen av robotsystemet fortsatte ändå och projektet räknade kallt med att ledstrålestyrning skulle utvecklas parallellt, vilket också skedde. Idag är tekniken vanlig, men Luftvärnsrobot 70 är fortfarande konkurrenskraftig och ledstrålestyrningen gör systemet förhållandevis störokänsligt. Här fanns en tydlig militär utmaning, ett fokus på och kunskap inom en specifik teknologi, och bevisligen, ett organisationsklimat med högt i tak för nya idéer.

Teknologiska misslyckanden

I den militärtekniska historien finns naturligtvis också gott om exempel på teknologiska misslyckanden: Britternas långsamma accepterande av stridsvagnen; Tyskarnas brist på förståelse för den brittiska radarns roll i slaget om Storbritannien; och irakiernas nonchalerande av den teknologiska förmågan hos de amerikanska styrkorna under det första Irakkriget, för att nämna några. Lorber¹⁷ har studerat teknologisk innovation från detta perspektiv och identifierat orsakerna. Han redovisar dem indelade i fem kategorier.

1. Konservativt tänkande, misstro mot nya idéer och oförmåga att anpassa sig till en förändrad verklighet
2. Missuppfattning av aktuell teknologi eller dess relevans för slagfältet
3. Dålig ledning, inklusive "Not invented here"-attityden
4. Förutfattade meningar hos mycket inflytelserika personer, ibland ledsagade av överdriven självsäkerhet och arrogans
5. Inblandning från högre ort, ibland p.g.a. politiska ideologier

Vi kan konstatera att Hundleys och Lorbbers slutsatser ganska väl beskriver varsin sida av samma mynt, även om de inte till hundra procent är överlappande.

Den militära nyttan

Från Hundleys recept på lyckad RMA drar vi slutsatsen, för den tekniska prognosens vidkommande, att en bevakning av teknologiers utveckling är själva

¹⁷ A. Lorber, Lärobok i militärteknik vol. 8 Oförstånd och okunskap, Försvarshögskolan, 2007

grundbulten i att kunna exploatera de nya möjligheterna – och för den delen att få en förvarning om att andra kanske kan komma att nyttja dem.

Att identifiera teknologierna, och att förstå dem, är således en förutsättning - men inte tillräckligt för att skapa militär nytta. Vi inser från en enkel kravanalys av Hundleys resp. Lorbers punktlistor att det i hela det militära etablissemang, och även på politisk nivå, krävs en förståelse för själva mekanismen i processen att omvandla teknologier till militär förmåga. Självklart i syfte att göra jobbet, men också för att styra och skapa förutsättningar för den förmågeskapande processen. De som ska genomföra arbetet, konstaterar vi, måste dessutom ha kompetens att samtidigt förstå teknologi, systemteknik, militär doktrin och militär organisation.

Låt oss avslutningsvis påpeka att vi i den här framställningen främst berört det förmågeskapande perspektivet på militärtekniken. Behovet av militärteknisk kompetens är naturligtvis lika stor i försvarsmaktens förmågenyttjande uppgifter. Med minskande ekonomiska resurser och nya krävande uppgifter i internationell kontext krävs kompetens att nyttja redan existerande materielsystem på nya sätt. Den diskussionen får vi dock återkomma till i andra sammanhang.

Referenser

Bower, Joseph L. & Christensen, Clayton M. (1995). "Disruptive Technologies: Catching the Wave" Harvard Business Review, January–February 1995

Försvarshögskolan, Ämnesplan militärteknik , 2007

Försvarsmakten, CD&E-metodbeskrivning Version 1.0, HKV 21000:66476, 2009-11-18, sid 22

Hundley, Richard, Past Revolutions Future Transformations, MR-1029, RAND, 1999

Larsson, Arne, Svenska flygvapnets styrdatasystem – ett tekniskt genombrott med internationell uppmärksamhet, Försvarets Historiska Telesamlingar, F22/04, 2005-05-29

Lorber, A., Lärobok i militärteknik vol. 8 Oförstånd och okunskap, Försvarshögskolan, 2007

Roberts, Michael, "The military revolution, 1560-1660", first presented in a lecture at the Queen's university of Belfast in 1955

Teknisk prognos 2009 resp. 2010

Van Creveld, M., Technology and war, Free Press, 1991 (1989)

Arbetsgruppens sammansättning

I arbetet har följande personal vid Försvarshögskolans militärtekniska avdelning deltagit:

Övlt Kent Andersson (sammanhållande), tel. 08-55342836

Kk Johan Brorson,

Tekn. Dr Peter Bull,

Mj Jonas Eklund

Universitetsadj. Lars Löfgren,

Doc. Åke Sivertun