

Tankar om framtidens stridsfordon

Inträdesanförande i Kungl Krigsvetenskapsakademien avd IV den 12 september 2006 av överingenjör Rickard O Lindström

Efter att under drygt 20 år ha jobbat med stridsfordonsutveckling vid FMV finns det nu anledning att ställa sig frågan – vad kan vi säga om morgondagens stridsfordon och har vi något att lära av historien?

Även om denna artikel i mångt och mycket bygger på information från öppna källor så är det i sammanhanget viktigt att påpeka att många av slutsatserna bygger på mina egna personliga antaganden och åsikter.

Historik

”Trots alla tekniska förändringar genom årtusenden har kriget behållit vissa strukturella drag – de viktigaste principiella fördelarna man alltid strävat efter har varit:

- Slagkraft
- Rörlighet
- Skydd

Tekniska uppfinningar av olika slag har ändrat kvalitén och inbördes relation mellan egenskaperna bakom slagorden!”¹

En bronsstatyett från Tell Agrab i Mesopotamien daterad till 3000 år f Kr och ett standar från Ur i samma land som avbildar den tidigast kända armén,² visar att det redan för 5000 år sedan användes kraftigt skyddade vagnar av trä³ dragna av vildåsnor som plattformar till att föra fram vapen och krigare till stridsfältet.⁴ Detta är också de tidigaste tecknen på vad som kan betecknas som stridsvagnar – fordon

1 Hummelgren, Jan: *Eldkraft, rörlighet, skydd*, FOA Rapport C 10268-M, 4 maj 1986,

2 James, Peter och Thorpe, Nick: *Uppfinningar – Från antikens tandborstar till medeltidens fallskärmar*, Bonnier Alba, 1996

3 *The Guinness Book of Tank Facts och Feats*, 1972

4 Macksey, Kenneth /Batchelor, John H: *Tank – A History of the Armoured Fighting Vehicle*, McDonald 1970

där egenskaperna slagkraft, rörlighet och skydd har beaktats.

I takt med nya tekniska landvinningar kom ”stridsvagnen” att vidareutvecklas. Skölden, seldonet, ekerhjul och hjulaxlar av metall, är alla exempel på uppfinningar som bidrog till att assyriska elitförband framgångsrikt kunde regera på slagfältet med sina ”chariots”. Brons och järn höjde i forntiden slagkraften och vilket ledde till nya typer av kroppsskydd som brynjur och rustningar. Rörligheten ökade dock inte förrän stigbygel och seldonet blev kända och spridda. Stigbygel gjorde det möjligt för en ryttare att bruka vapen utan att glida ur sadeln. Väl skyddade ekipage med riddare och häst kunde under medeltiden behärska slagfältet – den tidens ”stridsvagnar”. Slutet på eran kom då rustningarna blev för tunga, då de skulle motstå pilarnas anslagsenergi från långbågar och sedermera armborst men också hotet från lättroligt fotfolk.

Just rörligheten var under många århundraden det gränssättande för ”stridsvagnens” vidareutveckling, trots att det fanns idéer under medeltiden från uppfinnare som Zizka, Vigevano, di Fontana och da Vinci. Först med ångmaskinen togs steg på vägen, men ett brittiskt patent från 1855 – Cowans ångdrivna fordon med beväpning och pansarskydd – förverkligades aldrig på att ”stridsvagnen” ansågs för ociviliserad. Avgörande för den moderna stridsvagnens födelse blev istället förbränningsmotorn som kom i slutet av 1800-talet. År 1902 demonstrerade Simms ett hjulgående pansarfordon försedd med

en Maxim kulspruta, och första gången beväpnade pansarfordon stred var i kriget mellan Italien och Turkiet 1912, då Bianchis Fiat användes i Libyen.

Holts bandgående traktor från 1906 kom att bli den sista pusselbiten inför ”stridsvagnens födelse”, vilket gjorde att på många håll i världen studerades lösningar på stridsfordon med egenskaperna eldkraft, rörlighet och skydd beaktade (bl a av L de Mole i Australien). Under första världskriget fick till slut stridsvagnen sitt elddop i och med att engelsmännen den 15 september 1916 satte in ”Tanks” i striderna på västfronten. Dessa stridsvagnar bar i sin uppbyggnad en tydlig prägel av dåtidens krigsfartygsteknik, vilket hörde samman med att utvecklingen av det nya stridsmedlet starkt drivits på av dåvarande marinministern Churchill. Oberoende av den brittiska verksamheten kom i slutet av 1916 även två olika franska stridsvagnar fram – Schneider och St Chamond.

De dryga 90 år som därefter förflutit har helt naturligt resulterat i en mängd olika stridsvagnskonstruktioner. Den icke enhetliga bild som präglade stridsvagnsutvecklingens tidiga år har i mångt och mycket kommit att gälla även i perioderna mellan de stora krigen och efter det kalla krigets slut. Stridsvagnar har av och till ifrågasatts och dömts ut. Den mekaniserade krigsföringens förespråkare under 1920- och 30-talet – britterna Fuller och Liddell Hart och fransmannen de Gaulle – fick inte den uppmärksamhet de hoppats på i sina respektive hemländer. Analyserna av framtida krigsförlopp anammades istäl-

let av tyskar (särskilt av Guderian) och ryssar vilket snart visade sig i och med det andra världskrigets utbrott. Avgörande för att öka stridsvagnarnas rörlighet och snabbhet blev nya tekniska lösningar – inte minst med hjälp av amerikanen Christies bandaggregat (vilket också gav ökad driftsäkerhet och slitstyrka).

Under andra världskriget stabiliserades stridsvagnsutvecklingen i så måtto att vagnarna fick allt kraftigare beväpning och bepansring, vilket ledde till att vagnsvikterna gick upp. Denna trend kom att hålla i sig långt in på 1990-talet, i takt med utvecklingen av nya vapen och en ökad vapenverkan. Riktad sprängverkan och pansarbrytande projektiler gav med tiden upphov till nya skyddslösningar som ”Chobham armour” (en form av kompositpansar) och explosivt reaktivt pansar (första gången använt av israeler vid strider i Libanon 1982). Detta kom att påverka konceptutformningen av de stridsvagnar som utvecklades under framförallt 1970-talet, men i stort måste konstateras att stridsvagnen behållit sina grunddrag de senaste 60 åren. Istället har andra typer av stridsfordon sett dagens ljus – stridsfordon framtagna för de speciella uppgifter de ska lösa. Här torde vår egen ”Stridsvagn S” utgöra en bra referens.

Naturligtvis har stridsvagnen och stridsfordonen avsevärt förbättrats genom åren tack vare materialutvecklingen och nya idéer. Gyrostabilisering, automatladdning, signaturanpassning, ledningssystem, ultra-

snabba brandsläckningssystem, varnings- och motmedelssystem, är goda exempel på nya tekniska lösningar som ökat stridsfordonets förmåga på slagfältet.

Dagens modernaste stridsvagnar (Leopard 2, M1A2, Challenger 2, Merkava och T80U) har alla sin grundkonstruktion i den utveckling som bedrevs under 1970-talet. I slutet av 1990-talet fanns fortfarande långt gångna tankar om ”nästa stridsvagn”.⁵ Ryssland visade upp sin ”Black Eagle” (en prototyp baserad på chassiet från T80U, men med ett helt nytt torn med ett aktivt skyddssystem). Tyskland visade upp EGS (Experimentalwanne Gesamtschutz) baserad på Leopard 2 ”Improved” som en delstudie inför nästa generations stridsvagn (NGP-projektet – Neue Gepanzerte Plattformen). Från USA kunde vi ta del av datoranimationer på FCS (Future Combat System) som förslag på en 40-tons stridsvagn transporterbar i C17. I Storbritannien studerades MODIFIER (Mobile Direct Fire Equipment Requirement). Inget av dessa projekt har emellertid fortsatt...

Trender

Under snart två decennier har den internationella händelseutvecklingen haft stor påverkan på militära försvar och de stridsfordon dessa förväntas organisera. Efter Berlinmurens fall 1989 följde Sovjetunions uppdelning och Warszawapaktens upplösning – något som ledde till det ”kalla krigets” slut. År 1990 kom CFE-avtalet (Conventional Armed Forces in Europe)

⁵ ”A Main Battle Tank for the 21st Century“, *International Defence Review* 2/1994

som reglerade bl a stridsfordonsarsenalerna i de 22 europeiska länderna i NATO och Warzawapakten (efter upplösningen blev det totalt 30 länder) – ett avtal som satte taket 40 000 stridsvagnar och 60 000 övriga stridsfordon.

Konflikterna under 1990-talet och i början av 2000-talet i Irak, f d Jugoslavien, Tjetjenien och Afghanistan gav en rad viktiga ingångsvärden.⁶ Dagens stridsfordon bedömdes för stora och tunga för att snabbt kunna förflyttas över stora avstånd. Vissa operationer visade på behovet av stor rörlighet, både strategiskt och taktiskt. Strid i bebyggelse gav en helt ny hotbild.⁷ Därutöver kunde konstateras att medelåldern på de stora ländernas stridsfordonsflottor var relativt hög och att de flesta var designade för många decennier sedan.

Sammantaget gjorde detta att den traditionella hotutvecklingen bromsades upp. ”Nya” typer av hot och krigsskådeplatser såg dagens ljus. Idag talas det om ”the three block war” – strid, humanitär assistans och fredsforebyggande insatser. Interoperabilitet och engagemang ”jorden runt” blev ledord. De militära strukturerna påbörjade en transformering – inte bara Sverige genomgår en ”Revolution in Military Affairs”. Det stod snart klart att nästa generations

stridsfordon måste bli ett system i systemet – där funktion i framtidens nätverksbaserade försvar är av största betydelse (något som t ex kan få konsekvensen att ansvarig systemintegrator inte nödvändigtvis också är plattformbyggare).

Den pågående transformeringen av försvar kommer ofrånkomligen att förändra kraven på framtidens stridsfordon. Omdaning syftar bl a till att förbättra verkan och prestationsförmåga, vilket leder till en förmågebaserad inriktning framför en plattformorienterad. Vid sidan av militära krav och utvecklingen av ny teknik kommer politiska och kommersiella intressen att få allt större påverkan på utformningen av framtidens stridsfordon.⁸

Intresset för pansrade fordon var under många år fokuserat till stridsvagnar.⁹ På senare tid har medeltunga fordon tilldragit sig allt större uppmärksamhet.¹⁰ Utvecklingen av dessa fordon har skett på bekostnad av de traditionella stridsvagnarna. Exempel är de pågående programmen i USA (FCS – Future Rapid Effect System), Storbritannien (FRES – Future Rapid Effect System) och Frankrike (BOA – Bulle Opérationelle Aero terrestre). Fortfarande återstår dock att se vad som kommer ut av dessa jättelika utvecklingsprogram för

6 Forests of Steel – Modern City Combat From the War in Vietnam to the Battle of Iraq, EFW Inc, 2007.

7 Ogorkiewicz, R M: “Weighing up the options: armour protection adapts to new threats“, *International Defence Review*, October 2007

8 Study on European industrial strength, capabilities, interests and market opportunities in and outside Europe in the area of Armoured Fighting Vehicles (AFVs), EDA, Contract 05-ARM-010, 13 February 2006

9 Pengelley, Rubert/ Hewish, Mark: “MBT faces up to narrow horizons“, *International Defence Review*, 4/2000

10 Ogorkiewicz, R M: “Armour changes track“, *Defence International*, Autumn 2005

framtidens stridsfordonssystem.

Nya stridsvagnar utvecklas fortfarande. Framförallt i länderna i borte Asien – sydkoreanska XK-2, japanska Type 90 och kinesiska Type 99. Ryssland vidareutvecklar sin T-72:a i en version T-90, medan Indien och Pakistan producerar stridsvagnar som designats i Ryssland respektive Kina. Därutöver är Israel på gång med ytterligare en förbättrad variant av stridsvagn Merkava (idag Mk IV och tankar om Mk V). I väst är situationen annorlunda. Frankrike producerar de sista exemplaren av stridsvagn Leclerc. I Grekland och Spanien kommer tillverkningen av den tyskdesignade stridsvagnen Leopard 2 att avslutas de närmaste åren efter små serievolymen. Många länder låter nu de modernaste stridsvagnarna¹¹ genomgå halvtidsuppgradering¹² (t ex Challenger 2¹³).

I Belgien togs nyligen beslut om att göra sig av med stridsvagnarna för att istället låta bygga upp en medeltung hjulfordonsbaserad förmåga (de anskaffar nu 242 st Piranha IIIC i sju olika varianter¹⁴). Även Kanada beslutade 2002 att accelerera avvecklingen av sin stridsvagnsflotta med Leopard 1C2 till förmån för fler hjulfordon

(LAV III). Detta är emellertid ett beslut som de tvingats revidera, då insatserna i Afghanistan olycksaligt visat på dessa fordons undermåliga överlevnadsförmåga¹⁵ (de har istället ”tvingats” köpa 120 övertaliga Leopard 2 från Holland¹⁶).

Den tydliga trend som kunde skönjas vid inledningen av detta millennium – mot medelmåttigt bepansrade hjulfordon flygtransporterbara i C-130 ”Hercules” – har efter erfarenheterna i Irak och Afghanistan (inte minst med amerikanernas) kommit något på skam.¹⁷ Intresset är fortfarande starkt fokuserat till hjulfordon,¹⁸ men då mot betydligt bättre skyddade fordon (mot handburna PV-vapen, mot minor och mot IED), fordon med större innervolym och med bättre framkomlighet. Detta har framförallt påverkat kravställningen inom i det amerikanska FCS-projektet (där man dessutom ändrat inriktning till bandfordon) och det brittiska FRES-projektet (där kraven nu drivit upp vagnsvikten mot 30 ton). Påföljden är att kravet på flygtransporterbarhet numera inriktas mot större flygplan som C-17 och Airbus A400M.

Parallellt med många länders anskaffning av hjulfordon görs även satsningar

11 Foss, Christopher F: “New Tanks from Old“, *Jane's Defence Weekly*, 15 december 1999

12 “British Army decides to keep its heavy armour for extra decade“, *International Defence Review*, May 2005

13 “Transition of Challenger 2 to smoothbore armament reaches significant landmark“, *International Defence Review*, March 2006

14 “Belgium selects Piranha IIIC LAV“, *International Defence Review*, March 2006

15 Hilmes, Rolf och Bonsignore, Ezio: “Transformation Retransformed“, *Military Technology* 5/2007

16 “Canada Debates Combat Vehicle Requirements“, *Defence News*, October 8 2007

17 Foss, Christopher F: “Tank Revival“, *Jane's Defence Weekly*, 3 October 2007

18 Infantry 8x8 AFVs – The Reasons for a Success, Enrico Po, *Military Technology* 2/2007

på medeltunga bandfordon i viktsklassen som normalt karakteriseras av IFV (Infantry Fighting Vehicles).¹⁹ Här är Sverige världsledande med Stridsfordon 90-familjen, men konkurrensen hårdnar när nu Tyskland snart finns framme med nyutvecklade PUMA.

De största tekniska landvinningarna förefaller göras inom överlevnadsområdet. Morgondagens lätta aktiva skyddssystem kommer att göra det möjligt att ha en stridsvagns beväpning och skydd på en plattform som inte väger mer än 30 ton. En tydlig trend är också det ökade intresset för modulärt uppbyggda fordon – fordon som ger den flexibilitet framtiden kräver.

Utvecklingen

När hotutvecklingen under 90-talet bromsade upp och tog steg tillbaka för en ny riktning, tvingades också teknikutvecklingen inom stridsfordonsområdet att göra en halvhalt och anamma nya scenarier.²⁰ Den tidigare ”tävlingen” mellan allt större vapenverkan ”penetrationsmässigt” och allt bättre ballistiskt skydd blev inte längre lika viktig. De påbörjade strävandena att kunna smyga sig fram dolt inom samtliga våglängdsområden nedprioriterades och den stridstekniska rörlighet som förr gavs högsta uppmärksamhet fick ge vika till förmån för en mer taktisk och strategisk syn på saken.

Eldkraft

Kraven på eldkraft för stridsfordon har under den senaste 10-årsperioden förändrats på ett högst påtagligt sätt. Detta har skett i takt med den förändrade hotutvecklingen till följd av det ”kalla krigets” slut. Ryssland och de forna öststaterna har inte på samma sätt som under Sovjetunionens glesdagar haft möjlighet att med samma kontinuitet producera nya stridsvagnar och andra typer av stridsfordon. Detta var tidigare en garanti för ständigt ökade krav i väst på verkan mot alltmer sofistikerade hot. Bäst kan detta exemplifieras med utvecklingen av nya stridsvagnar. Hela tiden förbättrade skydd på nya stridsvagnar från öst drev ofrånkomligen upp kraven i väst på verkan i form av förbättrad ammunition och högre anslagshastigheter. Pilprojektalen såg under 70-talet dagens ljus. Eldrören blev längre. Kalibrarna ökade. När det under tidigt 90-tal diskuterades 14 cm kaliber på stridsvagnens huvudbeväpning för att nå penetrationskapaciteter i homogent pansarstål uppåt en meter, stod det snart klart vilka konsekvenser detta skulle få på fordonets grundkonstruktion. Stridsvagnarna skulle bli extremt tunga om ingenting gjordes åt den konceptuella utformningen och om inga nya tekniska innovationer såg dagens ljus (där svenska Strv 2000 med ovanpålagrad kanon och 40 mm akan kan tjäna som ett exempel²¹ på hur tankarna gick).

19 Crist, Stanley C: “Designing the Future Infantry Vehicle“, *Armor*, Nov-Dec 1999

20 Hilmes, Rolf: “Aspects of Future MBT Conception“, *Military Technology*, 6/99

21 Ulfhielm, Hans: ”Svensk stridsfordonsanskaffning 1920-1990“, *Pansartrupperna 1942-1992*, Skövde 1992

Elektromagnetiska (EM) och elektrotermiskt-kemiska (ETK) kanoner är exempel på ny teknik inom vapenverkansområdet som varit ”lovande” under dryg 20 år och som fortfarande studeras. Ett av problemen har varit den stora inre volym som energilagringen kräver.²² Tekniken kommer att få sitt genombrott den dag hotbilden kräver en avsevärt bättre vapenverkan – de konflikter som idag utkämpas sker snarare mot gårdagens teknologier i ny tappning.

Idag synes intresset inom beväpningsområdet vara riktat mot lösningar som går att applicera på stridsfordon upp till 30 ton²³ – detta inkluderar stridsvagnsbeväpning i kaliber 12 cm och artilleribeväpning i kaliber 15,5 cm. Fortfarande är den medeltunga beväpningen i kaliberområdet 30-40 mm av största intresse, dock efterfrågas ammunition med bättre penetrationskapacitet och mindre totalvolym (för att underlätta automatladdning och möjliggöra lagring av fler antal skott).²⁴ Här är CTA (Cased Telescopic Ammunition) nydanande. För de mindre kalibrarna har den ovanpålagrade och fjärrstyrda beväpningen fått sitt genombrott och som första land (?) serieanskaffar nu Tyskland en obemannad tornlösning i grövre kaliber (30 mm till PUMA IFV)²⁵.

Rörlighet

I början av 1980-talet beskrevs de två främsta motiven till att utveckla och tillverka svenska stridsfordon enligt följande:

1. Den svenska terrängen innehåller en mängd hinder i form av vattendrag, myrmarker och diken, vilka förekommer sparsamt på andra håll och därför föga påverkar andra länders stridsfordonskonstruktioner. Stridsfordon av utländskt ursprung har därför en i många avseenden begränsad framkomlighet i vårt land.
2. Med stridsfordon av inhemsk konstruktion, särskilt anpassad till den egna terrängen, kan svenska mekaniserade förband uppnå en överlägsenhet i manöverförmåga gentemot varje tänkbar angripare. Därmed kan de ge ett mycket tydligt och verksamt bidrag till försvarets främsta uppgift, att avskräcka från angrepp.

Under framkomlighetsförsöken i övre Norrland vintern 1989/1990 blev vi överbevisade att detta inte stämde då de inlånade stridsvagnarna Leopard 2 och M1A1 klarade sig alldeles utmärkt i svensk terräng (något som blev nådastöten för ambitionen

22 “EM gun on the brink of fruition for land and sea applications“, *International Defence Review*, May 2005

23 “Canada to exploit MGS potential“, *International Defence Review* May 2005

24 Pengelley, Rubpert: “A better calibre of effect: infantry welcomes improved cannon systems“, *International Defence Review*, October 2007

25 “Armoured Infantry fighting Vehicle PUMA“, *Report Verlag*, 1/2006 – D 46 892



*Bild 1: Taktisk flygtransport i C-130 är en möjlighet för vissa stridsfordon, t ex SEP.
Foto: BAE Systems Hägglunds AB*

att även utveckla tunga svenska stridsvagnar). Fortfarande är den subarktiska rörligheten i djupsnö och myrmark av intresse, men i takt med internationella engagemang har Sverige (liksom andra) tvingats sälla sig till mer generella krav för att möjliggöra strid i bebyggelse och i ”alla” klimatzoner. Därutöver efterfrågar allt fler en strategisk rörlighet där olika flygplanstyper sätter begränsningar på stridsfordonens totalvikt, maxbredd och -höjd. En ”aha-upplevelse” har då blivit

att om stridsfordon skall kunna rulla ut ur flygplan och direkt vara operativa samtidigt som flygplanen omedelbart skall kunna flyga därifrån på eget bränsleförråd – då blir också den möjliga flygsträcken betydligt kortare än vad som först syntes möjligt (något som försvårar användningen av mindre flygplan, typ C-130).

Utvecklingen går mot hjulfordon med bandfordonets traditionella fördelar, men också mot bandfordon med fler av hjulfordonens goda egenskaper. Den stridstek-

niska rörligheten (framkomligheten) ägnas mindre intresse till förmån för satsningar på den strategiska, taktiska/operativa rörligheten.

Skydd

Begreppet ”överlevnadsförmåga” har under den senaste 15-årsperioden fått en mycket tydligare innebörd för stridsfordon. Under lång tid var intresset fokuserat till ballistiskt skydd i frontal attityd och då företrädesvis mot pilprojektiler verkande med kinetisk energi (KE). Hotet från riktad sprängverkan (RSV), som ställde till så stora problem under ”oktoberkriget” 1973 och som lade grunden för det explosivt reaktiva pansaret (”Blazer” användes första gången 1982 i Libanon), blev än svårare i och med tandemladdningarnas entré. Dessutom tillkom hotet från taksälände stridsdelar.

Redan på 70-talet omnämndes i svenska tekniska prognoser behovet av att även skydda stridsfordon mot upptäckt inom andra våglängdsområden än det visuella. Vi kom att bli världsledande när sådana krav ställdes under utvecklingen av Stridsfordon 1990 och fortsatte på den inslagna vägen inför upphandlingen av Strv Ny i början av 90-talet. I den målsättning som då utarbetades (med grund i Strv 2000-projektet) ställdes för första gången krav på skydd mot upptäckt, identifiering och träff, skydd mot verkan och skydd mot efterverkan. Detta gav så småningom upphov till den idag vitt spridda ”skyddslöken” beskrivande helhetskonceptet:

- Undvik att detekteras (genom signaturanpassning i olika våglängdsområden)
- Undvik att träffas (genom användande av varnare och motmedelssystem)
- Undvik att penetreras (genom ballistiskt skydd)
- Undvik att slås ut (genom rätt komponentplacering och redundans)

Tankarna känns igen från 1950-talets studier kring Stridsvagn S, men det är först långt senare dessa fått ett mer allmänt gehör. Utvärderingen av de modernaste stridsvagnarna inför upphandlingen i Sverige som senare resulterade i Strv 121/122, visade med (o)önskvärd tydlighet att ingen av de aktuella stridsvagnarna anammade detta synsätt. Långt därifrån...

Stridsfordon 90:s framgångar på den internationella exportmarknaden kan inte enbart förklaras med fordonets framkomlighet och attraktiva pris, utan också till stor del med den betydligt bättre överlevnadsförmåga fordonet kan tillskrivas i jämförelse med konkurrenterna.

Senare års konflikter i Bosnien, Tjetjenien, Mellanöstern, Irak och Afghanistan har satt fingret på hot som till del funnits sedan tidigare, men också på helt nya typer av hot. Hotet från minor måste numera tas på större allvar – laddningarnas storlek har ökat, utlösningmekanismerna är mer sofistikerade, minor slår även mot botten och vid sidan av tryckverkande minor finns numera även projektilverkande (TRMP-6). Hotet från handburna PV-vapen (typ



Bild 2: Amerikansk Stryker i Irak försedd med "gårdagens" skydd mot hotet från IED. Foto: US Army Materiel command

RPG 7) har med åren också blivit alltmer påtagligt. Detta gör att skydd för stridsfordonsbesättningar numera måste sökas i alla attityder – inte minst i sida. En mindre "teknologisk" motståndare hittar sina egna lösningar och det är vad han har gjort med IED (Improvised Explosive Devices) – det hot som f n tilldrar sig störst intresse att komma tillrätta med. Det anskaffas till och med särskilda fordon (MRAP – Mine Protected Ambush Protected) för detta ändamål. Projektilbildande IED av typ RSV IV eller EFP (Explosive Formed Projectile) är idag ett mycket stort problem som kan liknas vid detta århundrades kanonkulor, ett hot som hittills endast har kunnat mötas med traditionella skyddsmetoder (tilläggs-skydd med stort "stand off").

Ett problem med hoten från minor och IED är den tilläggs-vikt och -volym som ofrånkomligen blir fallet om dagens tekniska skydds-lösningar skall användas. Fordonen ser ut som enorma flyttlass och de futuristiska tankarna på smygteknik känns avlägsna (något som kanske slår tillbaka då den mindre "högteknologiske" motståndaren utvecklar sig inom olika sensorområden).

Sammanfattningsvis inom överlevnadsområdet – fokus på att skydd mot framförallt minor, IED och handburna PV-vapen "runt om". Intresset ökar återigen att hitta lösningar på låga signaturer inom framförallt det infraröda våglängdsområdet (IR), men även mot radar. Besättningens överlevnad är fortsatt av högsta prioritet.

Ledning

Ett stridsfordons funktion i framtidens nätverksbaserade försvar, där nästa generations ledningssystem skall förverkliga idéerna om "system av system", kommer att kräva en databussbaserad fordons-elektronikarkitektur. Kraven som ställs är att den skall vara öppen, feltolerant och skalbar. Detta öppnar för att nya system mycket

enklare skall kunna häktas på enligt principen ”Plug&Play”. En modern vetnikarkitektur möjliggör diagnos/prognos av fordonets alla delsystem genom ”Built In Test” (BIT) och kan även utvecklas för ”Embedded training”.

”Situational Awareness” (d v s att kunna uppfatta sin omvärld) underlättas av de nya MMI-gränssnitt (interaktionen mellan människa och maskin) som nu letar sig in i stridsfordon genom skärmar och kameror för indirekt seende. Detta öppnar för redundanta operatörsplatser – en besättningsmedlem loggar in för den roll han skall ha. I princip behöver man inte ens sitta i stridsfordonet – tillsammans med tekniken för ”Drive by Wire” möjliggörs fjärrstyrning och rollfunktionen obemannade markfarkoster (UGV).

Ny teknik

Ny teknik utvecklas ständigt för stridsfordon. Nedan redovisas några av de tekniska landvinningar som bedöms ha stor påverkan på nästa generations stridsfordon.

Elektrisk transmission

Att använda en elektrisk transmission i ett stridsfordon är ingen ny idé. Detta visade Frankrike upp redan 1916 och tyskarna under andra världskriget i en av Porsches konstruktioner. I modern tid har studier och utveckling av elektrisk transmission pågått sedan 1980-talet, och ett flertal

olika demonstratorer har sett dagens ljus. Elektrisk transmission är nyckeln till helt nya konceptutformningar vad gäller stridsfordon.²⁶ Flexibel komponentplacering ger betydande volyms- och viktsbesparingar. Den tekniska lösning som nu synes vara vägen för militära stridsfordonstillverkare är hybridelektrisk drift – normalt en elektrisk transmission i kombination med en dieselmotor, samt batterier. Andra potentiella fördelar är följande:

- Lägre anskaffningspris (redan idag är kostnaden lika med den mekaniska drivlinan)
- Förbättrad bränsleekonomi och högre tillförlitlighet (reducerade logistiska kostnader)
- Förbättrad acceleration och högre hastighet framåt och bakåt
- Möjlighet till rörlighet i ”tyst mode” och längre tid för ”tyst observation”
- Förbättrad överlevnadsförmåga med lägre signaturer
- Signifikant elektrisk kraft finns tillgänglig ”ombord”
- Ett uppgraderingsbart system – redo för framtida teknologier som bränsleceller, elektriska skydd och vapen – samt ny typ av energilagring

Den civila marknadens strävan att i hybridtekniken och i bränslecellen hitta miljövänliga drivkällor kommer under

26 Ogorkiewicz, R M: “Electric drives take new forms”, *International Defence Review*, 1/999

den närmaste 10-årsperioden att driva på utvecklingen av kommersiella elektriska transmissioner – något det militära kommer att dra nytta av.

Elektriskt pansar och aktiva skyddssystem

Elektriskt pansar har under 40 år betraktats som en lovande skyddsteknologi.²⁷ Principen är att ”förånga” en RSV-stråle mellan två elektrodplattor. Detta görs med hjälp av ett pulsaggregat som avger en strömpuls med rätt karakteristik. År 2002 demonstrerade DSTL i England ett fordonsintegrerat elektriskt pansar²⁸ och många låter nu göra gällande att tekniken är mogen för serieproduktion. Att det definitiva genombrötet låter vänta på sig kan tillskrivas den ”konkurrens” tekniken har mött från sensoraktiverade skyddssystem.

Aktiva skyddssystem, där infallande hot bekämpas innan det träffar skyddsobjektet, har studerats i snart två decennier. Många olika lösningar har sett dagens ljus och i mitten av 1990-talet var det ryska ARENA-systemet i starkt fokus. Idag är flera aktiva skyddssystem under utveckling, alla med sin lösning på hur motverkan bäst åstadkommes.

Det system som synes ha störst potential är ADS (Active Defence System) från tyska IBD – ett system som vi i Sverige kommit att beteckna som AAC (Active Armour Concept) från det att vi gick in i utvecklingen

2001. Detta system är effektivt mot såväl RSV som KE. Detektion, klassificering och motåtgärd sker på mycket kort avstånd (3-5m) från skyddsobjekt. Motåtgärden görs med riktad energi och inga fragment genereras (viktigt för omgivningen). Hela systemet väger mindre än 500 kg och bedöms vara i serieproduktion inom 2 år. Systemet utvärderas i bl a Sverige,²⁹ UK, Frankrike, Norge och Italien. Potentialen i systemet medger således att en 120 mm pilprojektil kan stoppas på t ex ett Strf 90 eller en svår sidverkande IED på en . Med detta system tas ett sådant tekniksprång som vi sällan får chansen att uppleva.

Gummiband och avvibrerat fordonschassi

Kontinuerliga band av gummi till tyngre bandfordon har sedan relativt lång tid varit förbehållna den civila traktormarknaden. Försök med att applicera denna teknik på stridsfordon gav under 1990-talet mycket lovande resultat. Det visade sig att den inre bullernivån kunde sänkas från 110-115 dBA till 90-95 dBA – dvs vi slipper stänga ute bullret på ”syntetisk” väg med ANR (Active Noise Reduction). Därutöver kunde den inre vibrationsnivån sänkas avsevärt (gynnsamt för såväl besättning som vitala komponenter – livslängden kan ökas), liksom den yttre akustiska signaturen. Andra fördelar är 40-50% lägre totalvikt, 2-3 gånger ökad livslängd, halverad

27 Nyholm, Sten E: *Electromagnetic Armour: An Overview*, FOA-R-98-00877-310-SE

28 “Electric solutions on the agenda as UK MoD moves to advance FRES assessment phase“, *International Defence Review*, August 2005

29 Hard-kill defensive aid suite attracts the backing of several defence ministries, *International Defence Review*, March 2006



Bild 3: Stridsfordon 90 med 12 cm kanon och sensoraktiverat skyddssystem (AAC) Foto: BAE Systems Hägglunds

anskaffningskostnad, minskat rullmotstånd (förbättrad bränsleekonomi), lägre signatur och att stridsfordonet kan framföras i högre hastighet än vad som hade varit fallet med traditionella stålband.

Detta är en teknik som möjliggör för ett bandfordon att närma sig de fördelar som traditionellt förknippas med ett hjulfordon. Fortfarande återstår dock en del frågor att lösa – inte minst hanteringen av ett helt band som reservdel (till skillnad från de betydligt mindre bandplattorna). Försök har även visat att körning i svår terräng med fordon över 25 ton går hårt åt banden. Tekniken synes dock vara här för att stanna.

Att avvibrera chassiet genom att separera bandstället från grundskrovet syftar också till att minska inre buller och vibration. De nivåer som är möjliga att nå kan jämföras med gummibandets. Det finns två principer att göra detta:

- Applicera bandställskomponenterna på en från chassiet i en gummiupphängd separerad balk (nya tyska stridsfordonet PUMA kommer att ha denna teknik integrerad)
- Lägga hela bandställets fjädring och upphängning i en separat bottenplatta under fordonskrovet (enligt den svenska lösningen för)

Avvibrering tillsammans med gummiband på ett pansrat bandfordon torde innebära att den inre miljön i många stycken kan jämföras med vad som idag är förbehållet hjulfordon. Dessutom kan sannolikt det civila kravet på 85 dBA för maximal inre bullernivå uppfyllas. Hydropneumatiska fjädringssystem kommer ytterligare att öka komforten i stridsfordon³⁰ samtidigt som rörligheten ökar, men detta sker i så fall på bekostnad av högre anskaffningskostnad.

Fiberkomposit och titan som skrovmaterial

Vikten på stridsfordon ökar dramatiskt över livslängden och det bästa exemplet är vårt eget Stridsfordon 90 som ökat från 22 till 35 ton – d v s mer än 50%. Detta medför att bränsleförbrukningen ökar och därmed den logistiska bördan, vilket försämrar passage över broar, minskar rörlighet i bebyggelse, samt begränsar flygtransportmöjligheterna. Det finns således många goda motiv till att hålla nere vikten på stridsfordon.

En möjlighet kan vara att använda alternativ till det traditionella pansarstålet i stridsfordonets skrov. Studier har visat att grundskrov av fiberkomposit är realistiska alternativ till användandet av konventionella material som stål och aluminium.³¹ Den största fördelen är att upp till 30% vikt kan sparas med bibehållen skyddsförmåga – något som är av största intresse då

fordonsvikterna tenderar att öka till icke hanterbara nivåer (om t ex flygtransport eftersträvas). Dessutom medger materialet att ett radarabsorberande skikt kan integreras, något som även kan minska signaturen. Materialet i sig underlättar lösningar inom smygteknikområdet när t ex adaptiv signaturkontroll med kameleontteknik skall användas.

Tyvär är dagens kostnader för material och verktyg avskräckande (S2-glas har hittills varit av störst intresse, men nu vinner kolfiber allt mer mark). Detta gör det svårt att räkna hem de viktsbesparingar som kan göras på ett mängdfordon i klassen 15-20 ton.

Skrovstrukturer i fiberkomposit har studerats för nästa generations stridsfordon under snart 20 år, och demonstratorer har sett dagens ljus i såväl USA som Storbritannien (t ex CAV och ACAVP). Ännu har inget stridsfordon kommit att serietillverkas med skrov i fiberkomposit, men rykten gör gällande att den prototyp av hjulfordonet Piranha Mk V ”Evolution” som förväntas rulla ut i mitten av 2008 har sitt grundskrov i detta material.³²

Titan som strukturmaterial för stridsfordon har på senare tid kommit alltmer i ropet då kostnaden är av underordnad betydelse. T ex sägs denna metall utgöra en stor ingrediens i amerikanska FCS. Motivet till att använda titan är de goda

30 “Team touts active suspension for FCS and FRES”, *International Defence Review*, June 2005

31 French, Mark A: “Composite Materials for AFVs”, *Military Technology*, 8/2000

32 Foss, Christopher F: “First Piranha V will be ready to roll in 2008”, *Janes Defence Weekly*, 7 February 2007

ballistiska skyddsegenskaperna i kombination med låg vikt.

Utbytbar rollmodul

Principen med en utbytbar rollmodul har länge intresserat stridsfordonsdesigners. Detta eftersom ökad flexibilitet efterfrågas i allt större utsträckning. Skeptiker har hävdad att denna tekniska lösning ger oss fordon som innebär en alltför stor kompromiss och att ett alltför högt pris får betalas i ökad vikt. Nu synes emellertid denna typ av modularitet (extern moduluppbyggnad, till skillnad från inre modularitet) ha kommit för att stanna. Redan i slutet av 1990-talet visade såväl svenskar som tyskar upp koncept som anammat denna princip (SEP och Boxer), och även finnarna har i AMV antytt att fordonet i någon variant kan bli modulärt.

En utbytbar rollmodul³³ har uppenbart många fördelar:

- Underlättar integration av nya roller, få (om ens några) utvecklingsresurser behöver ägnas grundplattformen
- Produktion av rollmodul och plattform kan ske separat, vilket innebär att rollmodulerna kan produceras hos olika tillverkare under en huvudleverantör (möjliggör utökad konkurrens och underlättar internationellt samarbete)

- Andra typer av moduler kan transporteras (t ex containrar på en lastväxlarvariant)
- Rollmodulen kan (inom 1-2h) återanvändas på en helt ny grundplattform, vilket kan vara intresse om plattformen förstörts av t ex en mina eller har ”körts slut”
- Lättare att möta nationella krav i samarbete med annan nation, vissa roller kan av säkerhetsmässiga skäl studeras utanför samarbetet
- Rollmodul kan användas på såväl band- som hjulplattform (SEP-familjen) –”i princip kan ett förband plockas samman utifrån den uppgift som tilldelats”

Sveriges har föreslagit att etablera SEP gränssnitt mellan bärare och modul som en standard för Europa – en idé som flera länder anser intressant och som öppnar för samarbete med roller och subsystem.

Nästa generations stridsfordon

Intresset för pansrade hjulfordon har under den senaste 10-årsperioden ökat i avsevärd grad.³⁴ Detta har i ett flertal länder skett på bekostnad av bandfordon. Fördelarna med hjulfordon är sen gammalt välkända och kan framförallt summeras i följande:³⁵

- större operativ rörlighet eftersom de kan färdas i högre hastighet över större

33 “Building blocks“, *Defence International*, Autumn 2006

34 Bonsignore, Ezio: “The Wheeled Imbroglio“, *Military Technology* 2/2000

35 *Technology of Tanks*, Richard M Ogorkiewics: Jane’s Information Group, 1991

distanser och med lägre sannolikhet att gå sönder

- lägre underhålls- och driftskostnader
- bekvämare tack vare lägre buller- och vibrationsnivå inne i fordonet
- tystare och med mindre karakteristisk akustisk signatur
- lättare att utbilda på eftersom körningen påminner om hur man kör en helt vanlig bil
- upplevs som mindre hotfulla av civil lokalbefolkning (eftersträvsansvärt i internationella fredsoperationer)

Dessa fördelar skall ställas mot några mycket tunga nackdelar i jämförelsen med bandfordon:

- sämre terrängframkomlighet – särskilt i mark med dålig bärighet (t ex myr) och djupare snö (från 60-70 cm), detta kombinerat med de stora svårigheterna att ta sig av vägar som har höga (~1 m) plogvallar av packad snö
- krav på inre volym och terrängframkomlighet gör att fordonet blir större och tyngre (driver upp vikt och kostnad)
- stora svårigheter att manövrera på smala vägar och i tät bebyggelse p g a stor vändradie

Ny teknik visar att såväl band- som hjulstyrda fordon har en betydligt större

potential, något som gör att skillnaderna dem emellan kan minskas avsevärt. Nedan redovisas de mest intressanta utvecklingsprojekten inför kommande anskaffning av nästa generations stridsfordon på band och hjul.

Future Combat Systems (FCS)

FCS är en del i den amerikanska arméns transformering till lättare förband.³⁶ Idén föddes i samband med det första Gulfkriget 1991 då den långa tiden det tog att på plats organisera de tunga styrkorna också gjorde det möjligt för fienden att mobilisera. Tidiga tankar talade om fordon som skulle vara upp till 70% lättare och 50% mindre. FCS är det första stridsfordonsutvecklingsprojektet på över 40 år i USA. Grundtanken är ett system bland system i ett nätverksbaserat försvar. FCS är en familj med 18 individuella system (inklusive 8 obemannade system och enhetligt och modulärt uppbyggda bemannade plattformar), plus nätverket och soldaten. Tidigt under 2007 strukturerades programmet om för att bättre balansera pågående uppgradering av nuvarande styrkor med moderniseringen av framtidens försvar. Fyra system har strukits utan att det påverkat den övergripande förmågan.³⁷ FCS planeras för operativt införande i en första brigad år 2015, men arbetet med FCS-teknologier accelereras för tidigare införande i arméns modulära brigader genom s k ”Spin Outs”.

Spin Out 1 börjar redan 2008 och inne-

36 *The Army's Future Combat Systems Program and Alternatives*, A CBO Study, August 2006

37 “US Army marches on with Future Combat Systems programme“, *International Defence Review*, July 2005

håller bl a en prototyp avseende indirekt eld. Spin Out 2 år 2010 innehåller bl a aktiva skyddssystem. Spin Out 3 år 2012 innehåller att flertal olika FCS-system som skall genomgå begränsade användarprov.

Totalt ska 8 830 FCS anskaffas fram till 2030. Dessa fordon skall organiseras i 15 ”Brigade Combat Teams” (BCT). Totala kostnaden för detta bedöms till 164 miljarder dollar (varav 4,9 miljarder dollar har använts sedan starten 2003). Varje brigad förväntas kosta 6,7 miljarder dollar styck. I perioden 2007-2016 satsas 21 miljarder dollar enbart i teknikutveckling. Enorma investeringar i fordon som *inte* kommer att bli billiga.

FCS BCT innehåller beståndsdelarna bemannade markfarkoster (MGV), samt obemannade flyg- och marksystem. MGV har sin utgångspunkt i en gemensam grundplattform som tagits fram i ett samarbete mellan BAE Systems och General Dynamics. I stort kan följande sägas om FCS bemannade grundplattform:

- Bandgående och flygtransportabel i C-17 (max totalvikt 27 US ton)
 - Tidigare gällde C-130 (max totalvikt 20 US ton); fortfarande ett önskemål
- Hybridelektrisk drivlina (dieselmotor från MTU 890 serie), lättviktsband och avancerat hydropneumatiskt fjädrings-system
- 2-4 mans besättning beroende på variant
- Aktivt skydd, avancerat ballistiskt skydd,

låg signatur, multifunktionella motmedel, varnarsensorer, passivt NBC skydd

Även om projektet fortfarande är ifrågasatt och riskerar att avbrytas eller försenas ytterligare så står det klart att amerikanerna bestämt sig för att utveckla och anskaffa en stridsplattform som tagit de senaste tekniska landvinningarna till sig – en plattform för lång livslängd och således med stor utvecklingspotential.

Future Rapid Effect System (FRES)

FRES är det program i England som åsyftar anskaffning av medeltunga pansrade fordon till framtida ”Medium Brigades”. Den totala anskaffningen av 3 775 fordon bedöms kosta drygt 6 miljarder GBP, men detta är siffror som nu är på väg att skrivas ner eftersom kriget i Irak och Afghanistan kräver omprioritering av de investeringar som görs i materiel. I dagsläget är totalt 22 olika rollvarianter aktuella av FRES och de kommer troligen att förverkligas på tre olika plattformar. De har grovt indelats i två grupper:

- Utility Vehicles (motsvarande nyttofordon); hjulgående fordon
- Special Vehicles; bandgående fordon för roller som spaning, lätt stridsvagn och broläggare

Trots britternas stora investeringar i tidigare projektet som MRAV och TRACER och trots en imponerande projektorganisation, så har FRES-programmet sedan

starten 2001 haft svårt att hålla tempot uppe. Tidplanen har vid flera tillfällen reviderats. Tidigt identifierades svenska SEP som en tänkbar lösning för FRES. Ett Implementing Arrangement tecknades 2003 för samarbete under en risk- och utvärderingsfas (initial Assessment Phase – iAP). I mitten av 2004 föreslog FRES IPT – projektledningen vid DPA (Defence Procurement Agency) – att Alvis Vickers skulle utses till huvudleverantör av FRES. Detta för inte bli slav under en anskaffningsprocess som skulle ha omöjliggjort IOC 2009 (Initial Operating Capability). Konkurrens skulle etableras på subsystemnivå för att där möta kravet på ”value for money”. Förslaget avslogs emellertid av IAB (Investments Acquisitions Board) efter att BAE Systems beklagat sig. Vad som därefter skedde var att ett oberoende systemhus (Atkins) kontrakterades som hjälp till DPA, att BAE Systems köpte upp Alvis Vickers och att IOC flyttades fram i omgångar för att slutligen landa på 2012.

Parallellt med FRES iAP genomfördes ett teknikdemonstratorprogram (Integrated Technical Acquisition Programme) i syfte att komma till klarhet med mognadsgraden för de teknologier som är aktuella för FRES (Technical Readiness Level 7 krävs inför anskaffningsbeslut). Utöver den kravharmoniseringen som genomfördes länderna emellan så kom England i samarbetet med Sverige att bli ta fram en demonstrator

för att utvärdera den elektriska drivlina som valts till SEP – den s k Mobile Rig. Dessutom kom ett flertal provskjutningar att genomföras på FFK mot det sensoraktiverade skyddssystemet AAC som till del utvecklats vid Åkers Krutbruk (helägt dotterbolag till tyska IBD).

Sedan mitten av 2006 har det trots allt hänt en del inom FRES-projektet:

- Det har beslutats att FRES Utility Vehicles (UV) ska konkurrensupphandlas³⁸
- Krigserfarenheterna i Afghanistan och Irak har drivit upp kraven på skydd, rörlighet och inre volym vilket inriktat UV mot konfigurationen 8 x 8
- Tidpunkten för införande 2012 får ej försenas, vilket betyder att FRES UV måste baseras på 100% mogen teknik (t ex på en traditionellt mekanisk drivlina)
- Aktuella fordon för FRES UV (VBCI från Nexter, Boxer från ARTEC och Piranha Mk V från General Dynamics) utvärderas 2:a halvåret 2007 i ”Trials-of Truth”

Det finns officiella förklaringar till varför SEP inte fick vara med i utvärderingen under ”Trials of Truth” – svårighet att möta IOC 2012, ej potential att uppbära totalvikten 30 ton och omogen teknik. Som i de flesta upphandlingar är nog sakskaalen snarare politiska. Industrikontrakt skall skrivas

38 Pengelley, Rupert: “FRES gets reality check from the ‘asymmetric’ battlefield”, *International Defence Review*, Sept 2007

på tre olika nivåer i FRES-programmet. De stora vinstmöjligheterna ligger i mellannivån ”systems integrator”. Nyligen offentliggjordes att kontraktet för högsta nivån – System of Systems Integrator (i praktiken en förlängning på det kontrakt som systemhuset Atkins har haft) – läggs vid Boeing and THALES. ”Trials of Truth” avgör vem som blir ”platform manufacturer”. Intresset hos BAE Systems UK har knappast legat i att sälja in SEP – de kan ju inte få ”allting”.

SEP är emellertid av fortsatt intresse för FRES och då som spaningsfordon. Om den första upphandlingen av UV blir en interimslösning (för att lösa problemen i Irak) och engelsmännen framhåller önskemål om stor komponentgemenskap med ”special vehicles” har SEP ofrånkomligen goda chanser. Om däremot denna systemgemenskap anses viktigare mellan spaningsfordon och lätta stridsvagnar, så kommer SEP att få mycket hård konkurrens från vårt eget Stridsfordon 90...

Bulle Opérationelle AeroTerrestre (BOA)

I Frankrike har nyligen anskaffningen av stridsvagn Leclerc slutförts. Serieleveranser av VBCI 8 x 8 påbörjats i slutet av 2008. Nyligen har studier inletts avseende nästa generations lätta- och medeltunga stridsfordon. Detta sker inom ramen för BOA-programmet. Syftet med BOA är att

optimera effekten i förbandet³⁹ och hitta den bästa kompromissen mellan verkan/kostnad/teknisk risk. De preliminära kraven sattes upp 2004 och beskriver system av system versus system (plattformar) för funktion i framtidens nätverksbaserade försvar.

Behovet av nästa generations fordonsplattformar i Frankrike föreligger från 2015 och kan sammanfattas i tre olika fordonsfamiljer i viktklasser 5-30 ton, varav EBM (Infantry Support) och EBRC (Mounted Combat) utgör de rena stridsfordonen på hjul och band i vikter från 20 ton. Ny teknik utvärderas i 15 olika demonstratorer⁴⁰ och 120 miljoner EUR investeras i perioden 2006-2012. Bl a testas en demonstrator 6 x 6 med hybridelektrisk drift (DPE).

Fransmännen är öppna för samarbete och har inte stängt dörren för en eventuell direktanskaffning. Ett av de fordon som tilldrar sig stort intresse är svenska SEP.

Splitterskyddad enhetsplattform (SEP)

Drömmen om flexibelt uppbyggda enhetsfordon har funnits sedan 50-talet.⁴¹ Tidningen *Expressen* lät föra fram dylika idéer 1978.⁴² Studier kring SEP påbörjades 1994. Under åren som följde analyserades ny teknik och nya konceptutformningar. Försök genomfördes mellan band- och hjulfordon i olika typer av terräng, vilka

39 *French Approach of Future Land Warfare*, The 10th iHSDB Plenary Meeting, April 27-28 2004

40 ”French hybrid electric 6 x 6 due for July run“, *International Defence Review*, June 2005

41 ”Pansrade stridsfordon“, *Arménytt* nr 3, 1950

42 ”Ge försvaret enhetskärror“, *Expressen*, 24 maj 1978



*Bild 4: Fyra SEP-prototyper på hjul-och band genomgår utvärdering i pågående utveckling.
Foto: R O Lindström*

gav vid handen att behov förelåg av båda fordonstyperna. I slutet av 90-talet fokuserades fortsatta studier på koncept B13 från Hägglunds – ett koncept bestående av band- och hjulplattformar med sinsemellan mycket hög grad av system- och komponentgemenskap uppbyggda kring de tre huvudkomponenterna bottenplatta, besättningsmodul och rollmodul.

Genom nyttjande av elektrisk transmission har samtliga delsystem i fordonet kunnat placeras tätpackat i den främre delen, vilken även inrymmer en besättning om två personer. Två personbilsdieselmotorer placerade i respektive bandhylla utgör

primära kraftkällor. På grundplattformens bakre del kan standardiserade rollmoduler monteras, dessa är identiska för hjul- och bandfordonen och kan flyttas mellan olika grundplattformar och inrymmer den utrustning som är specifik för den aktuella rollen. Besättningen i fordonets främre del är placerade bredvid varandra vilket underlättar samarbetet jämfört med traditionell placering i tandem.

Sedan år 2000 har totalt fyra demonstratorer sett dagens ljus. År 2005 bedömdes alla teknologiansnitt så mogna att riskerna var överblickbara och utveckling kunde inledas. Sommaren 2006 lades beställning

på inledande utveckling. I ett första steg tas de båda grundplattformarna fram tillsammans med rollerna för trupptransport och logistik. Inriktningen är att i början av år 2008 komplettera med en utveckling av ytterligare fyra roller (ambulans, reparation, ledning och bärgare). Beställning på serie måste läggas 2009 för att möjliggöra leveranser från 2011. Detta med sikte inställt på ett första operativt förband med drygt 100 SEP-fordon i 6 olika varianter år 2014 för användande i NBG (Nordic Battle Group).

När regeringen i slutet av 2005 medgav att Försvarsmakten beställer inledande utveckling avseende Splitterskyddad enhetsplattform (SEP) så angavs också att ”inriktningen är att senast under 2007 kunna etablera ett samarbete” och att ”om det inte går att etablera ett bilateralt samarbete och delfinansiering med Storbritannien, eller annan samarbetspartner, under 2007 kommer utvecklingen av SEP att avbrytas”. I juni 2007 klargjorde Storbritannien att SEP inte är en av kandidaterna till FRES Utility Vehicles. Motivet till detta var att de inte bedömer att SEP kommer att kunna finnas framme operativt (i ett utbildat förband) i drygt 100 exemplar och i sex olika varianter redan till år 2012.

Detta föranledde en fördjupad analys av alternativet direktanskaffning (2-3 materielsystem), och resultatet har i samtliga värderingar utfallit till SEP:s fördel:

- Anskaffningskostnaden för SEP bedöms något lägre (total anskaffning avser 600 fordon fram till 2024)

- I driftsfasen bedöms kostnaden för SEP väsentligt lägre (över livslängden uppåt 10 miljarder kronor)
- Royalty vid exportförsäljning bedöms kunna återbetala nedlagda kostnader för utveckling- och serieförberedelser (vilket ytterligare sänker priset på SEP)

I övrigt kunde konstateras att kravuppfyllnaden endast är 50-60% för direktanskaffningsalternativet i jämförelse med SEP och en bedömning av operativ förmåga visade att detta alternativ endast når upp till $\frac{2}{3}$ av SEP-kapacitet.

Anskaffning av SEP ger större potential för framtida nya UH-koncept (inkl OPS-lösningar), för internationella samarbeten och för flexibilitet i förbandsammansättning för insatsorganisationen och internationella insatser. Riskerna och osäkerheterna med de båda alternativen bedöms likvärdiga, risken med SEP minskar dessutom över tiden.

Den rekommendation som lämnats av analysgruppen är att påbörjad utveckling av SEP bör fortsätta och att överväganden görs beträffande leveranstakt, införandeform och roller.

Samarbete och industri

Det finns mycket få exempel på lyckade samarbetsprojekt inom stridsfordonsområdet. Ändå har många försök gjorts och tanken om en gemensam stridsvagn har troligen varit en av de äldsta och högst prioriterade frågorna inom NATO.

Redan 1956 sattes en gemensam målsättning samman för en ny huvudstridsvagn.⁴³

Detta gjordes inom ramen för den sk FINABEL-kommittén som bestod av arméchefer från Belgien, Frankrike, Italien, Luxemburg, Nederländerna och Tyskland. Med utgångspunkt i detta dokument upprättades året efter ett bilateralt avtal mellan Frankrike och Tyskland inför framtagandet av en gemensam ny stridsvagn, men 1963 stod det klart att de många motsättningarna inte gick att överbygga då respektive land annonserade utvecklingen av en egen stridsvagn (AMX 30 respektive Leopard1). Parallellt utvecklade Storbritannien sin egen stridsvagn (Chieftain).

Under 60-talet gjordes även en ansträngning av Tyskland och USA att gemensamt få fram en superstridsvagn i vad som kom att kallas MBT 70. Detta var en stridsvagn som skulle kunna "allt utom att flyga". Ett flertal prototyper konstruerades och konceptet uppvisade en mängd innovativa lösningar. Bl a en förare placerad i tornet, men detta gjorde också att fordonet blev för dyrt för serietillverkning vilket också är den officiella förklaringen till att projektet skrotades. Vissa källor har gjort gällande att det var de olika måttsystemen som till slut gjorde det omöjligt att enas kring en harmoniserad lösning.

Ett andra försök till en europeisk multinationell stridsvagn gjordes 1972 – efter ett par års diskussion annonserade Storbritannien och Tyskland att en gemensam stridsvagn skulle utvecklas (FMBT/KPz3). Trots politisk uppbackning, så gjorde de

stora skillnaderna i synen på bl a design att bägge länderna 1976 var överens om att avbryta projektet. Ytterligare ett försök gjordes året efter då Frankrike, Storbritannien och Tyskland 1977 återigen inledde gemensamma förhandlingar om ett gränsöverskridande projekt för att få fram en efterföljare till deras existerande stridsvagnar. Storbritannien drog sig tidigt tillbaka från diskussionerna, brända av sina nyligen gjorda erfarenheter av samarbete med Tyskland, men de två kvarvarande länderna fortsatte att samarbeta till dess att motsättningarna om design och potentiella exportmarknader ännu en gång fick förhandlingarna att kollapsa. Detta ledde till att de stora producenterna av stridsvagnar i Europa ånyo gick mot sina egna inhemska lösningar; Frankrike med Leclerc, Storbritannien med Challenger och Tyskland med Leopard 2. Parallellt med detta påbörjade Italien 1984 utvecklingen av stridsvagn Ariete.

I mitten av 1990 presenterades en arbetsgrupp inom NATO det slutgiltiga dokumentet som specificerade ett framtida pansrat flerfunktionsfordon. Efter remissbehandling kunde olika synpunkter behandlas, vilket 1992 utmynnade i en gemensam målsättning. Därefter vidtog studier inom ramen för NIAG (NATO Industrial Advisory Group). Åtminstone 18 roller kunde identifieras för det framtida fordonet MBAV (Modular Built Armoured Vehicle), i princip resulterande i tre vikts-

43 Andersson, Jan Joel: *The West European Land Armaments Industry: Prospects and Pitfalls*, UI, 2003-12-03

klasser. Såväl bandstyrda som hjulstyrda fordon beaktades i vikter mellan 20 och 32 ton.

Tyvärr havererade även detta initiativ till samutveckling och MBAV fick istället sin fortsättning i det tysk-franska projektet GTK/VBM (Gepanzerte Transport Kraftfahrzeuge / Vehicules Blindes Modulaires) och det brittiska projektet MRAV (Modular Armoured Vehicle Platform) – två olika projekt som sedermera gick samman i ett trilateralt samarbete avseende ett modulerat uppbyggt hjulfordon. GTK/VBM var ursprungligen ett bilateralt tysk-franskt samarbetsprojekt, som tog sin början redan 1991 i syfte att få fram en helt ny generation av pansrade fordon. Tidigt 1995 proklamerade UK att man var intresserad av att ansluta sig VBM/GTK-programmet. Detta inträffade samtidigt som samarbetet inom det bildade industrikonsortiet med ”hjulmaffian” GIAT och Krauss-Maffei som huvudaktörer hade brutit samman. Motstridiga intressen gjorde att Frankrike till slut hoppade av samarbetet (1999) och de beslöt sig för att satsa vidare i sin egen utveckling av fordonet VBCI. Detta öppnade för Nederländerna som 2001 tog deras plats. Ordningen rubbades ännu en gång då Storbritannien i juli 2003 offentliggjorde att man avsåg lämna projektet, eftersom de krav som ställdes inom FRES avsåg mindre och lättare fordon. Därefter har många pusselbitar fallit på plats:

- Programmet leds av OCCAR (Organisation for Joint Armament Cooperation)

- Det modulära fordonet, döpt till Boxer, tas fram i konfigurationen 8x8 och tillåts ha en maxvikt om hela 33 ton (möjliggör flygtransport i A400M)
- Boxer produceras av konsortiet ARTEC (ARmoured vehicle TEChnology med säte i München) – inledningsvis togs 12 prototyper fram
- Beslut om serieproduktion fattat av de båda länderna 2006 med leveranser från 2008

Ironiskt nog klargjorde Storbritannien i juni 2007 att Boxer återigen är av intresse – detta som en lösning på de allt hårdare kraven som krigserfarenheterna i Irak kommit att ställa på FRES.

Trots allt utgör Boxer-projektet ett av få exempel på ett lyckat samarbetsprojekt inom stridsfordonsområdet. Det enda övriga exempel på fungerande samarbete är det spansk-österrikiska projektet ASCOD (Austrian Spanish Cooperative Development), där bandgående IFV:er är i serieproduktion från 2003 (Pizarro i Spanien och Ulan i Österrike). Exemplet på ”misslyckade” försök är desto fler:

- Samarbetet från 1998-2003 mellan USA och Storbritannien om ett nytt spaningsfordon – Future Scout and Cavalry System (FSCS) / Tactical Reconnaissance Armoured Combat Equipment Requirement (TRACER)
- Kravharmoniseringen 1996-2001 inom ramen för det nordiska materielsamar-

betet (NORDAC) avseende en framtida stridsplattform i förundersökningsgruppen (FUG) Pansrade fordon. Finland hade långt gångna tankar på att komma vidare tillsammans med Sverige och SEP, men valde att satsa sina ekonomiska resurser i utvecklingen av hjulgående 8x8 AMV (Armoured Vehicle Platform) vid Patria

- Projektet ”All Electric Vehicle” 2001-2002 inom WEAG Panel II där sex europeiska nationer (Sverige som ledande samt Finland, Italien, Grekland, Nederländerna och Turkiet) studerade förutsättningarna till en gemensam framtida stridsplattform
- Inom WEAG:s Panel I genomfördes parallellt 2000-2005 även kravharmonisering av stridsfordon i olika grupper; Future Armoured Vehicle och Direct Firing Platform slogs med tiden samman till Future Combat Land Platform (då WEAG upphörde som överlämnades målsättningen till nybildade EDA för vidare åtgärd)
- Inom ramen för 6-nationsavtalet LOI (Letter of Intent) genomförde ett ”Co-operative Requirement Team” (med Frankrike, Italien, Spanien, Tyskland och Sverige som ordförandeland) en kravharmonisering som resulterade i ett Common Staff Target för en ”Medium Size Modular Built Multi-Role Armoured Vehicle” (den utarbetade målsättningen beskrev i stort SEP) – arbetet slutfördes i augusti 2005 och överfördes därefter till EDA.

I slutet av 2004 föddes tankar om att ge nybildade EDA (European Defence Agency) en flygande start med hjälp av s k ”Flagship Projects”. Ett av dessa avsåg AFV (Armoured Fighting Vehicles). Med AFV hade EDA enats om beskrivningen av ett pansrat stridsfordon som väger mellan 12 ton och 32 ton i klassen mellan 4 x 4 och traditionella stridsvagnar.

Uppgiften som gavs till EDA var att konsolidera behovet och tillverkningen av dessa typer av fordon. Detta innebar att harmonisera kraven för AFV på ett sådant sätt att den stora mängden olika modeller kan reduceras och att överväga en omstrukturering av aktuell industri. Vid EDA:s första AFV-seminarium våren 2005 skapades en bild av AFV-behovet i Europa utifrån en enkät. Denna kartlade pågående utveckling och anskaffning av AFV i 24 länder. Undersökningen visade på 23 olika fordonsprogram med mycket lite samarbete mellan länder och industrier. Endast i Frankrike, Storbritannien och Sverige uttrycktes behov av nya plattformar kring 2015 (d v s inom det område och tidsperspektiv som EDA hade uppgiften att öka samarbetet). EDA:s uppgift kunde därmed ifrågasättas. Lösningen blev en AFV-strategi i följande steg:

1. Samarbete på komponent- och subsystemnivå
2. Standardisering av arkitektur och gränssnitt
3. Reducering av diversifierad fordonsflotta till färre plattformar
4. Naturlig konvergens av olika nationella designer

Det slogs fast att EDA:s fortsatta arbete skulle ske i två spår. ”Technology Commonality Chart” för att hitta gemensamma intressen inom specifika teknologiområden och ”Capability Based” för att utröna gemensamma behov av framtida fordonsfamiljer och utarbeta en gemensam målsättning.

EDA lät lista ca 130 av de mest relevanta teknologierna för AFV och sex prioriterade teknologiområden pekades ut; Active Protection, Light Weight Armours, Active Suspension, Hybrid Propulsion, Vetrionics samt Modular Concepts och Integration of Systems. Därutöver tillkom fem olika industriförslag; Virtual Prototypes, NCW Architecture, BLOS Command and Control, Active Protection Systems for air transportable AFV samt Artillery Planning Tool. Arbetet med att få igång studierna gick emellertid mycket trögt och istället har projekt under ledning av försvarsindustrin nyligen ingångsatts avseende ”Unmanned Ground Vehicles”, ”Active Protection Systems”, samt ”Network Enabled AFV”.

I ”förmågespåret” ställdes tidigt frågan om länderna ansåg att ”LOI-målsättningen” kunde ligga till grund för fortsatt arbete och svaret blev i stort sett ja. Tanken var inledningsvis att Sverige skulle leda detta arbete, men då tidpunkten för införande försköts från 2015-2020 till 2025-2030 gick uppgiften över till annat potentiellt ordförandeland. Arbetet har stannat upp.

Arbetet med EDA:s AFV studier går överhuvudtaget mycket trögt – ingen talar idag längre om ett ”Flagship project”. Det

enda faktiska resultatet är den genomförda AFV-studie som visar på behovet av en ”Road Map” för samsyn kring fortsättningen. Studien påbörjades i slutet av 2005 och skulle bli ta fram förslag på ett framtida omstrukturerat industrilandskap inom AFV-sektorn. Studiens slutsatser:

- Endast ett bilateralt AFV-program kunde identifieras, alla övriga är nationella
- Två industrikonglomerat i BAE och General Dynamics har etablerat sig i Europa (vilka i första hand styrs av amerikanska intressen)
- Tranformeringen av försvarsstyrkor och den ökade vikten av ICT (Information och Communication Technology) kommer att spela den största rollen för framtidens AFV
- Samarbete inom identifierade R&T (research and technology) projekt bör etableras
- Skapandet av ett europeiskt ”Defence Industrial Capability och Capacity Management System” föreslås – vilande på fyra distinkta pelare:
 - Sätt ny ram för marknadsförutsättningarna så att konkurrensen släpps fri, t ex genom användande av Lead System Integrators och med Europaägda IPR (Intellectual Property Rights)
 - Öka användandet av existerande industriell kapacitet genom öppna standarder och arkitekturer och med

användande av enhetsfordonsfamiljer

- Skapa nya affärsmöjligheter genom att möjliggöra utvidgat samarbete inom AFV ”User Clubs” utöver informationsutbyte
- Samordna den långsiktiga teknikutvecklingen i en gemensam test- och utvärderingsmiljö

Samarbete blir allt viktigare – inte bara i Sverige (där detta uttrycks i såväl de senaste årens propositioner^{44 45} som i den materielförsörjningsstrategi⁴⁶ som nyligen fastställdes) – utan även i de flesta andra länder i Europa. Att lyckas med samarbete inom stridsfordonsområdet är ofrånkomligen mycket svårt (se ovan). Om det är ekonomiska drivkrafter som ligger bakom bör samarbete starkt ifrågasättas – erfarenheten visar att samarbete gör att projekt drar ut på tiden och att komplexiteten/kraven ökar (d v s fördyringar). Om däremot det främsta motivet till samarbete är att skapa ömsesidiga beroenden så ökar det genast förståelsen.

Det sägs ofta att det är de kommersiella drivkrafterna som avgör om ett samarbete blir lyckat eller ej. Detta är en sanning med modifikation. Den komplicerade ägarbilden av de största försvarskoncernerna

i Europa gör att inget kan tas för givet (gammal konkurrens lever kvar) – det är i slutänden politik som blir avgörande. Med detta menar jag att ett samarbete har bäst förutsättningar att lyckas (och att överhuvudtaget komma till stånd) om det på högsta politiska *beslutas* att (två) länder ska samarbeta inom ett utpekat område. Detta ställer stora krav på att våra politiker engagerar sig i frågan. Om dessutom de potentiella samarbetsländerna är ”likvärdiga i styrka” (ekonomiskt, industriellt, etc) så underlättar detta avsevärt möjligheterna till samarbete.

Vi har en mycket konkurrenskraftig stridsfordonsindustri i Sverige och potentialen för de stridsfordon som planeras för produktion är mycket stor.⁴⁷ Det vore olyckligt om vi för just stridsfordon skulle tvingas välja mellan försvarsindustri eller insatsförvar.⁴⁸

Framtidsdiagnos

Trots de svårigheter som förevarit kommer kraven på interoperabilitet inom EU/NATO ofrånkomligen att ”tvinga fram” samarbeten över gränserna. Minskande europeiska försvarsbudgetar bidrar till detta. Det är inte osannolikt att ett fåtal aktörer i Europa enas om färre antal olika plattformar med hög komponentgemenskap och standar-

44 *Regeringens proposition* 2004/05:5, 23 september 2004

45 *Försvaret samt beredskap mot sårbarhet*, Förslag till statsbudget 2008, Prop. 2007/08:1

46 *Försvarets materielförsörjningsstrategi*, 23 383:61994, 2007-02-02

47 Frost och Sullivan: *Market Analysis for Combat Vehicle Systems*, 30 January 2005

48 Andersson, Jan Joel: ”Välj försvarsindustri eller insatsförvar”, *SvD Brännpunkt*, 2004-12-10

diserade gränssnitt (tidsperspektivet efter 2020). Gårdagens tyngre stridsfordon kommer att finnas kvar i ytterligare 20-30 år och genomgå uppgraderingar.⁴⁹

Nästa generations stridsfordon kommer att ha lägre vikt för att öka såväl den taktiska som den strategiska rörligheten. Pansrade fordon i viktsklassen 20-30 ton kommer att hantera alla olika typer av roller (APC/IFV/MBT). Vi kommer att se hjulfordon med bandfordons egenskaper och vice versa. Strävan efter minskade livscykelkostnader kommer att ställa krav på högre komponentgemenskap inom fordonsfamiljer. Detta underlättas med moduluppbyggda fordon för ökad flexibilitet och multirollförmåga. Med användande av

ny teknik, som hybridelektrisk drift och sensoraktiverade skyddssystem, kommer nya konceptutformningar vara möjliga att ta fram. Kravet på minskade kostnader gör att vi också kommer se en ökad användning av COTS-komponenter (Commercial Off The Shelf) samt lösningar där industrin tar ett betydligt större ansvar i vidmakthållandefasen (i Sverige benämnt OPS – Offentlig Privat Samverkan).

Obemannade markfarkoster med möjlighet till fjärrstyrning får på sikt allt större betydelse. Morgondagens stridsfordon kommer att fungera som ett system bland andra system i framtidens nätverksbaserade försvar – och de kommer att vara interoperabla.

49 Brosky, John: "Tank Still Has Role, but Future Uncertain", *Defense News*, June 24-30 2002-06-24-06-30

Summary

A Few Thoughts On Future Combat Vehicles

Inaugural lecture presented to the Royal Swedish Academy of War Sciences, Department IV, Military Technology, on 12th September 2006 by Rickard O Lindström, Chief Engineer, Swedish Defence Materiel Administration

The purpose of this article is to make some comments on combat vehicles: historically, today, and their potential tomorrow. The trends after the end of the Cold War are highlighted. Today we are more focusing on medium-weight armour and especially on air-transportable wheeled vehicles to be used in urban conflicts. New catchwords – also for combat vehicles – are “system-among-systems”, “functionality in a network based defence”, and “interoperability”.

The ongoing progress within the areas of firepower, mobility, survivability, and command and control is analysed. The traditional threat scenario has been brought to a halt and instead we are facing additional “new” threats “all around” such as explosively forged IEDs, RPGs, and sophisticated mines.

Some of the more promising new technologies are explained: electric transmission, rubberband tracks, decoupled running gear, electric armour, active defence systems, composite hull materials, and modular-built new techniques which will enable new conceptual combat vehicle designs.

The major combat vehicle programmes are presented: FCS (Future Combat Sys-

tems) in the USA, FRES (Future Rapid Effect System) in the UK, BOA (Bulle Opérationelle Aeroterrestre) in France, and SEP (splitterskyddad enhetsplattform) in Sweden.

A look in the mirror shows that very few cooperative efforts have been successful as far as combat vehicle development is concerned. Even so, collaboration is highly prioritized and, among others, the European Defence Agency’s AFV “flagship project” is explained.

Finally a prognosis for a future combat vehicle is made. Even though it has been ruled out from time to time we understand that the traditional main battle tank will stay in service for another 20-30 years. New concepts using new techniques will, however, enable armoured platforms – modular and flexible – with a total weight of no more than 30 tons, to meet the versatile requirements of the future. Even if wheeled vehicles will be even more in focus, tracked vehicles will continue to be deployed due to requirements regarding mobility and survivability. We foresee a comeback of electric drives as it will find its way also into the next generation of AFVs.