

Självständigt arbete i krigsvetenskap, 15 hp

<i>Författare</i> Major Magnus Bengtsson F 17		<i>Program</i> FHS ChP 06/08
<i>Handledare</i> Övlt Stefan Borén (sak), Fil Dr. Håkan Gunneriusson (metod)		
	<i>Beteckning</i> 1424/7:1	2 Bilagor
<p><u>UCAV vs. Armed UAV - En studie i realiteters inverkan på visioner</u></p> <p>Många försvarsanalytiker och luftmaktsteoretiker har sedan 1990-talet gjort gällande att tekniskt avancerade så kallade UCAV farkoster, kan komma att ersätta eller komplettera många av de idag mest avancerade stridsflygplanens uppgifter. Dessa förväntningar har inte infriats. De beväpnade UAV som nu används i pågående operationer skulle mer kunna liknas vid beväpnade propellerdrivna segelflygplan och utvecklingen av dessa kan sägas ha varit mer pragmatisk än innovativ. Utvecklingen skulle kunna förklaras som två olika utvecklingsspår, <i>Armed UAV</i> och <i>UCAV</i>. Undersökningen visar att det är <i>Armed UAV</i>:s egenskap, uthållighet som gör att den är ett så efterfrågat system i dagens lågintensiva konflikter. <i>UCAV</i> å andra sidan har visat sig vara både dyrare och komplexare än man tidigare förutsåg, men framförallt är dess egenskaper hastighet, autonomi och signaturanpassning i dagsläget inte efterfrågade.</p> <p><u>Nyckelord:</u> UAV, Armed UAV, UCAV, Obemannad, Teknikutveckling, Visioner, Signaturanpassning, Uthållighet, Konflikter</p> <p><u>UCAV vs. Armed UAV - A study on what happens when visions meets reality</u></p> <p>During the last decade of the 20th century, visionary theorists predicted that advanced UCAVs would replace or complement existing fighter aircraft of today. Those predictions have not been fulfilled. The Armed UAVs used in today's conflicts could almost be seen as armed sailplanes and the development can be described as more pragmatic than innovative. The development could be explained as two separate development tracks, <i>Armed UAV</i> and <i>UCAV</i>. The analysis shows that Armed UAVs characteristic persistence is the driving factor in today's low intensive conflicts. The more glamorous UCAV on the other hand has showed to be more complex and expensive than expected, and especially that its characteristics: speed, autonomy and stealth are not demanded in today's conflicts.</p> <p><u>Key words:</u> UAV, Armed UAV, UCAV, Unmanned, Technology, Visions, Stealth, Persistence, Conflicts</p>		

1	Inledning.....	1
1.1	Problembeskrivning och bakgrund till mitt val av studieämne.....	1
1.2	Bakgrund till mitt val av studie ämne	2
1.3	Syfte	3
1.4	Frågeställning	3
1.5	Tidigare forskning.....	3
1.6	Centrala begrepp och definitioner	4
1.7	Avgränsningar och antaganden	6
2	Metod och disposition	8
2.1	Inledning.....	8
2.2	Kortfattade beskrivning av tillvägagångssätt	8
2.3	Metod	9
2.4	Empiri och källkritik	11
2.5	Uppsatsens validitet och reliabilitet	14
3	Analys.....	16
3.1	Historik.....	16
3.2	Visioner och utveckling	19
3.3	Tankar om krig och konflikter i modern tid	30
3.4	Undersökningsinstrument A.....	33
3.5	Undersökningsinstrument B.....	36
4	Diskussion	44
4.1	Undersökningsinstrument C, Syntes	44
4.2	Slutsatser	45
4.3	Svar på forskningsfrågor	47
4.4	Teorin om de två utvecklingsspåren.....	49
5	Avslutning	50
5.1	Förslag till fortsatt forskning och utveckling	50
5.3	Avslutande reflektioner	51
6	Förkortningar.....	52
7	Käll- och litteraturförteckning.....	53
	Bilaga 1. Exempeltabell över olika kategorier av obemannade flygande farkoster.....	63
	Bilaga 2. Fakta och information om RQ-1/MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper, X-45, X-47...	64

1 Inledning

I augustis utgåva 2001 av *Air Force Magazine*, som är US Air Force (USAF) officiella tidskrift, kunde man läsa följande:

*Highly stealthy and equipped with a variety of sensors, these Uninhabited Combat Air Vehicles of the year 2008 will operate well behind enemy lines, sniffing out hidden air defenses and swiftly destroying them. They will also strike targets ringed by the most lethal surface-to-air missile systems and likely carry out a variety of other missions, from surveillance and reconnaissance to jamming.*¹

John A. Tirpak, Augusti 2001

Denna typ av påståenden återkommer i tidskrifter och annan litteratur ett flertal gånger under både 1990-talet och 2000-talet. Gemensamt för dessa påståenden om avancerade obemannade flygande farkoster är att ännu i dag 2007-2008, har dessa förutsägelser inte infriats.

1.1 Problembeskrivning och bakgrund till mitt val av studieämne

Användningen av beväpnade obemannade flygande farkoster i militära operationer har ökat flerfald sedan dessa kom i tjänst under tidigt 2000-tal.² Många försvarsanalytiker och luftmaktsteoretiker³ har dock sedan länge gjort gällande att tekniskt avancerade så kalladeUCAV⁴ farkoster, kan komma att ersätta eller komplettera många av de idag mest avancerade stridsflygplanens uppgifter (t.ex. F-16 Fighting Falcon, F-18 Hornet, JAS 39 Gripen, m.fl.), dessa förväntningar har dock inte infriats. De beväpnade UAV⁵ som nu är i tjänst i pågående operationer skulle mer kunna liknas vid beväpnade propellerdrivna segelflygplan och utvecklingen av dessa kan sägas ha varit mer pragmatisk än innovativ. Med pragmatisk menas här att man utgår från befintliga system som man utvecklar utefter uppkomna behov. Jämför man det med innovativ, som jag menar är att skapa något helt nytt och banbrytande, men som i många fall ställer utvecklaren inför många svåra och oväntade utmaningar, problem och inte minst kostnader.

I Lotte Rieneckers bok *Problemformulering* kan man läsa följande om forskningsproblem: ”Det kan exempelvis handla om att man på ett visst område har upptäckt att *förväntningar och verklighet inte stämmer överens, att en företeelse inte är tillräckligt bra skriven eller förklarad*” (kursiverat i originaltexten).⁶ Det är just detta jag tror mig ha sett, att visionerna omUCAV inte stämmer överens med det som är realiteten i dagens konflikter. Vad finns det för förklaringar till att dessa framtidsvisioner inte infriats?

¹ John A. Tirpak är Senior Editor för *Air Force Magazine* som är USAF officiella tidskrift. *Air Force Magazine* August 2001 Vol 84, No. 8. Detta synsätt bekräftas i flertalet artiklar och texter från denna period. Exempelvis, Jones, *Unmanned Aerial Vehicles (UAVS) an assessment of Historical Operations and Future Possibilities*, Research Paper, Air Command and Staff collage, March 1997, s. 49, eller Gourley, Moulding the shape of future air combat, *Jane's Defence Weekly*, Jul 16 1997, eller Wilson, Fiction Made Fact: The Dawning of Robot War, *JANE'S International Defence Review*, Edition: 1997, No 002/012, 01-Dec-1997. m.fl.

² Braybrook, Unmanned, but Now Armed, *Armada International*, February/March, Issue 1/2006

³ Fortsättningsvis använder jag mig av benämningarna teoretiker och teorier som samlingsbegrepp. Teoretiker är definierade genom sin praktik att de teoritiserar inom ämnetUCAV/UAV.

⁴ Unmanned Combat Aerial Vehicle, det vill säga ett obemannat stridsflygplan.

⁵ Unmanned Aerial Vehicle, det vill säga en obemannad flygande farkost.

⁶ Rienecker, *Problemformulering*, 2003, s. 12.

1.2 Bakgrund till mitt val av studie ämne

År 2004-2006 genomförde Försvarmakten en kunskapsstudie om hur UCAV skulle kunna nyttjas inom det som i Försvarmakten benämns den grundläggande förmågan Verkan⁷ (Verkan mot markmål, sjösmål och mot luftmål). Jag deltog i studien som en representant från försvarshögskolans krigsvetenskapliga institution, min uppgift var initialt att stödja vid ledningsmetodfrågor kopplat till NATO metodik. Senare kom min uppgift att övergå till att skriva en bilaga till studierapporten där jag redovisade utvecklingen UAV och UCAV i omvärlden. I mitt arbete att skriva denna bilaga studerade jag diverse litteratur, olika rapporter och artiklar i ämnet.

Under arbetets gång kom jag att tycka mig se en tydlig diskrepans mellan vad man angav som trolig utveckling för obemannade flygande farkoster, främst UCAV, jämfört med hur de idag är konstruerade och används i dagens konflikter. Det slog mig att de tekniskt avancerade farkoster som beskrivs under främst 1990-talet eller tidigt 2000-tal inte har realiserats, utan det är en helt annan typ av farkoster som nyttjas. Något som man skulle kunna kalla Armed UAV⁸, UAV-farkoster som inte från början var avsedda att beväpnas, dessa är långsamma, inte signaturanpassade och med högst begränsad manöverprestanda.

Det intressanta forskningsproblemet jag såg var, hur kommer det sig att dessa förutsägelser om avancerade UCAV inte har infriats och varför är det i stället Armed UAV som nyttjas?



Bild 1. En vision om hur X-47B skulle kunna komma att nyttjas i framtiden. Ett exempel på en avancerad UCAV. Foto via Boeing.

⁷ Läs mer i Försvarmaktens doktrinverk. <http://www2.mil.se/sv/>

⁸ Jag väljer att använda den anglosaxiska benämningen *Armed*, då detta stämmer bättre med den övriga nomenklaturen.



Bild 2. Ett exempel på en Armed UAV, MQ-9 Reaper startar på ett uppdrag under operationerna i Afghanistan, hösten 2007. Foto via U.S. Air Force, photo, 2 Staff Sgt. Brian Ferguson.

1.3 Syfte

Syftet med denna uppsats är att undersöka varför visionerna om UCAV under 1990-talet inte har infriats fram till idag, samt att hitta orsakerna bakom varför det istället är Armed UAV som nyttjas i dagens konflikter.

1.4 Frågeställning

Vilka bakomliggande orsaker kan ha legat till grund för teoretikers förutsägelser under 1990-talet och vad är det för framträdande egenskaper hos dessa olika typer av farkoster, som gör att det är just Armed UAV som nyttjas idag och inte som man förutsåg, UCAV? För att svara på min frågeställning måste följande frågor besvaras:

1. Vilka bakomliggande orsaker kan spåras i främst facklitteratur från slutet på kalla kriget fram till idag, som gjorde att man ansåg att UCAV var den typ av farkost som skulle komma i tjänst under tidigt 2000-tal?
2. Varför diskuterade man inte Armed UAV i någon större omfattning under samma tidsperiod?
3. Vad finns för orsaker och vad är det för egenskaper hos dessa farkoster som gör att det är Armed UAV som nyttjas i dagens konflikter och inte UCAV som man tidigare trodde?

1.5 Tidigare forskning

Under 1997 genomförde Försvarets Forskningsanstalt (FOA), nuvarande Totalförsvarets Forsknings Institut (FOI), en Teknisk-Strategisk studie av obemannade luftfarkoster UAV. Även här uppmärksammas UCAV som ett möjligt alternativ till kvalificerade stridsflygplan. Jag anser att de slutsatser man drar angående UCAV stämmer väl med amerikanska forskningsdokument utgivna under samma tidsperiod, om dessa farkosters egenskaper och prestanda. FOI har dessutom genomfört olika studier med koppling till ämnet, till exempel hur UAV kan arbeta autonomt.⁹

Försvarsmaktens UCAV-studie, genomförde en omfattande studie av UAV och UCAV. Där finns mycket information rörande historisk utveckling, frågeställningar kring autonomi, kostnader och fakta om befintliga system samt även mer teoretiska bitar så som obemannade

⁹ Fors, Hagström, et al. *Autonoma förmågor för robot- och UAV-system*, FOI Användarrapport, dec 2006

flygande farkosters relativa fördelar (DDD¹⁰) samt relativa nackdelar. Studien samarbetade bland annat med FOI, Försvarets Materielverk (FMV) och SAAB. Deltagarna i studien har även besökt ett antal olika mässor och konferenser som behandlar ämnet, detta för att få en så bred och omfattande bild som möjligt av utvecklingen av UCAV. Förutom detta har studien även genomfört olika simuleringar med UCAV, i FLSC:s¹¹ anläggning belägen vid FOI, Kista.

Sex C-uppsatser som behandlar ämnet UAV har påträffats på Anna Lindh biblioteket och dessutom fyra C-uppsatser som behandlar UCAV. Den som ligger närmast mitt ämnesval är: Främst Mj Sverre G. Iversens uppsats *Bruk av UCAV i nærstøtte for landoperasjoner* från 2003, som tangerar mitt ämne då den behandlar UCAV som närunderstöd till markförband så kallad Close Air Support, (CAS).

Vad gäller utländsk forskning har mest amerikanska källor studerats, men även svenska källor för att kunna göra en så nyanserad bild som möjligt. Det rör sig om olika myndigheters utredningar/studier/visioner, samt även att det finns ett flertal enskilda uppsatser i ämnet som finns att läsa på olika militära skolor, till exempel på Maxwell Air University i Alabama, detta är intressant då dessa uppsatser visar på olika strömningar inom USAF. Maxwell Air University, är USAF:s egen högskola för officerare.¹² Det finns även forskningsbyråer/-institut som information nyttjats ifrån, till exempel en organisation kallad Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). DARPA är likt exempelvis FMV/FOI, just en sådan organisation, vars syfte är att driva den tekniska utvecklingen framåt för att stödja den amerikanska försvarsmaktens materiella utveckling. DARPA har varit drivande i just UCAV utvecklingen och är därför en intressant källa att studera. Även amerikansk försvarsindustri bedriver forskning, denna är dock inte alltid tillgänglig och kan heller inte anses som opartisk. Den är ändå viktigt att studera när det är möjligt då dessa typer av företag ofta tenderar att driva på trender och utvecklingsinriktningar.

1.6 Centrala begrepp och definitioner

En svårighet när man skriver om detta ämne är att göra det tydligt och lätt att förstå, för att försöka underlätta för en läsare är det därför nödvändigt att dryfta några begrepp som är bra att känna till. Det finns en mängd olika kategorier av UAV, det skiljer sig för övrigt mellan vissa länder och olika tillverkare. I bland väljer man en förkortning som syftar på användningsområdet medan man andra gånger syftar på storleken på farkosten eller vilken flyghöjd som främst är avsedd att nyttjas. Detta innebär att det inte finns någon allmänt rådande struktur av olika benämningar och kategorier jämfört med exempelvis bemannade flygplan. Detta kan göra det svårt att skilja på olika farkoster och vad dessa ska nyttjas till. Vid kategorisering av bemannade flygplan utgår man traditionellt från rollen som flygplanet skall ha, till exempel bombplan, jaktplan, spaningsplan eller attackplan, detta gör ämnet logiskt och är därmed lättare att ta till sig. För obemannade farkoster verkar dock inte detta gälla, exempelvis finns det ett antal kategorier för olika UAV där man utgår från till exempel storlek, tid i luften eller nyttjandehöjd. För UCAV verkar man dessutom endast ha en kategori oavsett storlek, nyttjandehöjd eller uppdragstyp. Detta innebär att UCAV kategoriseringen kan anses vara en trubbig och oprecis beteckning som inte beskriver farkosten utan mer syftar på uppgiften. UAV kategorierna å andra sidan är väl så många. Man kan dessutom säga att UCAV är en underkategori inom den övergripande kategorin UAV.

Begreppsfloran inom obemannade flygande farkoster är alltså både omfattande och otydlig, det bör man vara medveten om när man studerar detta område. En förklaring till denna

¹⁰ Förkortning för Dull, Dirty and Dangerous. Lär mer under rubriken: *Undersökningsinstrument A*.

¹¹ FOI Stridssimulering FLSC (tidigare, Flygvapnets Luftstrids-Simulerings-Center)

¹² Maxwell Air Force Base: <http://www.au.af.mil/au/index.asp> 2007-11-26

mångfald av kategorier kan vara just att dessa farkoster är obemannade, det vill säga människan är inte gränssättande för exempelvis storlek, utformning eller prestanda. Det innebär till exempel att medan ett bemannat flygplan har en teoretisk minsta storlek för att kunna bära en människa gäller inte detta för en UAV, som i princip kan göras hur liten eller stor som helst. Därav vill man förtydliga detta genom att ge dessa farkoster benämningar som syftar på till exempel storlek eller räckvidd. Ett exempel kan ses i tabellen som redovisas i **bilaga 1**.

UAV

En UAV är en farkost som med en egen motor och som flyger enligt principen tyngre än luft. Den är designad för att återanvändas flera gånger och farkosten har ingen pilot/operatör ombord.¹³ Farkoster som flyger enligt principen lättare än luft, det vill säga ballonger, luftskepp mm. tas inte med i denna text. Begreppsfloran är som tidigare nämnts minst sagt komplex, här väljer jag att förenkla. Jag gör denna förenkling för att minska spannet av möjliga farkoster och koncentrera undersökningen till ett mer begränsat område. Med Unmanned Aerial Vehicle (UAV), menar jag i denna uppsats en obemannad flygande farkost enligt definitionen ovan, men med tillägget att den är i storleksklassen att den skulle kunna beväpnas med idag befintliga vapensystem. Detta innebär en UAV som ligger i storleksområdet från ca 10 m vingspann och 1 ton startvikt, upp till ca 20 m vingspann och 10 ton startvikt. Även här är det svårt att ange några definitiva gränser då konstruktionernas typ är helt avgörande för till exempel vingspann och lastförmåga. I princip kan man säga att jag har utgått från storleken på merparten av de system som avsågs i visionerna och på de befintliga beväpnade system som nyttjas i dagens konflikter.

Det förekommer även en hel del andra begrepp i litteraturen som till exempel Unmanned Aerial System (UAS), som indikerar att man inte bara menar själva farkosten, utan hela systemet med flera plattformar och markutrustning också avses. Denna term verkar man dock gått ifrån då detta ledde till förvirring.¹⁴ Termerna, Remotely Piloted Aircraft (RPA), Remotely Piloted Vehicle (RPV) och Remotely Operated Aircraft (ROA), är andra uttryck som används i den amerikanska försvarsmakten. Dessa benämningar kan likställas och indikerar att det rör sig om en UAV som är fjärrstyrd av en pilot/operatör, med en låg grad av automation.¹⁵ Dessa begrepp kommer inte att nyttjas, men då de kan förekomma i texter som refereras till, bör dessa nämnas.

UCAV

I en UCAV:s tekniskt mycket avancerad utformning har man framför allt nyttjat spetsteknologi inom områden som exempelvis, signaturanpassning, vapenintegration, styrsystem, automation mm. Den är dessutom gjord framförallt för riskfyllda uppdrag i en hög hotmiljö.

Med UCAV menar jag en obemannad flygande farkost som definieras genom att den redan från början designats för att bära vapenlast, samt har en tekniskt mycket avancerad utformning, främst vad gäller egenskaper som signaturanpassning, hastighet och manöverprestanda. Exempel på typiska sådana farkoster är experimentfarkosterna X-45, X-47.

¹³ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 3-4.

¹⁴ Tirpak, UAVs With Bite, *Air Force Magazine*, January 2007, Vol. 90, No. 1

¹⁵ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, s. 32. 2007-11-26

Armed UAV

Armed UAV är en benämning som ibland används av vissa teoretiker. Jag avser nyttja denna benämning för att kunna få en tydlig skiljelinje mellan de olika typer av beväpnade UAV:er jag vill undersöka.

Med Armed UAV menar jag en obemannad flygande farkost (UAV) som definieras genom att den från början inte var avsedd att bära vapen, men som senare givits den förmågan. Samt att dess tekniska utformning inte är lika avancerad som UCAV, främst vad gäller egenskaper som signaturanpassning, hastighet och manöverprestanda.

Exempel på typiska sådana farkoster är, MQ-1 Predator eller MQ-9 Reaper.

Även begreppet Unmanned Combat Aerial System (UCAS) förekommer i många texter, detta begrepp har sitt ursprung ifrån USA då man ansåg att begreppet UCAV endast avsåg själva farkosten och att ett mer övergripande begrepp var nödvändigt där hela systemet med flera plattformar och markutrustning avsågs. Denna benämning kommer dock inte att nyttjas, men då det kan förekomma i texter som refereras till bör dessa nämnas.

1.7 Avgränsningar och antaganden

Som tidigare nämnts kommer även UAV att avhandlas till del när detta är lämpligt, trots att det är UCAV och Armed UAV som är i fokus för studien. Anledningen är att de *beväpnade* obemannade flygande plattformar som kommit i tjänst de senaste åren, från början är obeväpnade plattformar som man senare installerat vapensystem på. Gränserna är därmed flytande och det gör ämnet lite besvärligt att studera, men detta avses att lösas genom att generalisera när så är möjligt samt ge en tydlig i beskrivning av olika typer och system. Dessutom är det nödvändigt att till del redovisa UAV, då tillgången på operativa Armed UAV i dagsläget är högst begränsad och att någon UCAV ännu inte är i närheten av att bli operativ (med undantag för eventuella hemliga och därmed för mig okända projekt), samt att gränserna mellan dessa är flytande. Som övergripande tidsperiod har valts tiden efter det kalla krigets avslutande fram till nutid, där tiden delas i olika perioder mellan exempelvis; ”Kalla kriget”, Balkan, 9/11, det är först under denna tidsperiod som teknikutvecklingen tagit riktig fart och intresset för arbetet med att konstruera UCAV börjat att alltmer tas på allvar. En del av de visioner som beskrivs har dock sina rötter i Reaganadministrationens rustningspolitik under senare delen av 1980-talet, detta då all denna typ av konstruktionsarbete tar lång tid och att det tenderar därför att blir en viss eftersläpning i tiden från idé till färdigt system.¹⁶

Mitt arbete kommer helt att fokusera på UAV, Armed UAV och UCAV från USA, anledningen därtill är att amerikanerna anses vara världsledande inom detta område. Det är även bara USA som har operativa Armed UAV, bortsett möjligen från Israel. Det finns rykten som vill göra gällande att även Israel har Armed UAV, men om detta har jag inte funnit några säkra belägg, bilder eller officiella medgivanden, dock påstås detta i vissa artiklar.¹⁷ Men även om Israel ligger långt framme i utvecklingen, är tillgången på information högst begränsad och möjliggör inte att några djupare studier av vare sig teorier eller utvecklingstrender. Andra framstående länder inom området är England, Frankrike, Tyskland, Italien och Sverige. Till exempel håller Frankrike, Sverige m.fl. länder på att konstruera Neuron, som är en UCAV enligt den definition jag valt. Dessa länders utveckling berörs dock inte då ingen av dem har

¹⁶ Fulghum, Wall, Long-hidden research spawn black UCAV, *Aviation Week & Space Technology*, September 25, 2000

¹⁷ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 24. Se även, David, Hewson med fl. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane's Defence Weekly*, May 10 2006

någon operativ Armed UAV i tjänst för närvarande. Fokus kommer därför helt att ligga på USA och hur man där sett på utvecklingen och hur man nu nyttjar dessa farkoster idag.

Vidare kommer studierna att inriktas på Armed UAV ochUCAV avsedda att bekämpa markmål. Anledningen till denna avvägning är att luftstriden generellt anses mer komplicerad att genomföra och en utveckling av sådana farkoster bedöms ligga ytterligare längre fram i tiden.¹⁸ Med markmål inkluderas även bekämpning av sjömål, då denna distinktion inte är avgörande för denna studie.

Inte heller kryssningsrobotar kommer att studera här. Då det skulle göra materialet allt för omfattande. Kryssningsrobotar är inte heller avsedda att återanvändas vilket är en avgörande skillnad. Dessa karaktäriseras av att de är ett engångs-system och har därmed inte heller en direkt koppling till UAV/UCAV.

Det finns även en stor mängd mindre typer av UAV, allt från små handburna upp till större farkoster med några meters spännvidd. Dessa typer av UAV är i dagsläget dock inte beväpnade. Inriktningen är därför att inte studera så kallade mini- och micro-UAV, eller mindre taktiska UAV, då dessa i dagsläget inte bedöms ha någon större inverkan på utvecklingen av Armed UAV ochUCAV.

Kostnader är en viktig faktor att ta ställning till i detta ämne, men utrymmet i denna uppsats medger tyvärr inte en djupare analys av detta. Kostnader är ofta en drivande faktor vid utveckling av militära system, det har helt klart påverkan på utvecklingen av Armed UAV ochUCAV då utvecklingen av dylika system kostar avsevärda summor.¹⁹ Kostnaders betydelse kommer dock att nämnas i texten, men exakt vilket inflytande de har kommer inte undersökningen att kunna botten i.

Ballistiska missiler studeras inte här, då dessa flyger till del i rymden och har en högst begränsad koppling till denna studie. Inte heller obemannade helikoptrar finns det utrymme för i denna studie, fast sådana finns och man har även utfört vapenförsök med dessa.²⁰

Avsikten är inte att skriva ett tekniskt dokument, utan kommer att försöka att hålla texten på en mer generell nivå utan att fördjupning i olika tekniska systems prestanda och tekniska lösningar. Samtidigt är det ofrånkomligt i vissa lägen då ämnet i sig är tekniskt. Här vill jag göra en relevant avvägning mellan tekniska lösningar och mer generella beskrivningar.

Luftrumsfrågor kommer inte heller att behandlas, då detta ämne är ett komplicerat och omdiskuterat rörande obemannade flygande farkoster.²¹ Det är svåra moraliska frågeställningar om man kan låta obemannade farkoster flyga i samma luftrum som till exempel flygplan med persontransporter. Luftrumsfrågor gäller alla UAV och är inte ett ämne specifikt för Armed UAV/UCAV. Detta ämne ryms heller inte i denna uppsats, utan lämnas för andra att studera.

Vidare kommer det inte att föras någon djupare diskussion kring frågor om länköverföring och bandbredd, även om detta är viktiga och angelägna frågor. Det finns en problematik med bandbredd kopplat till UAV, då dessa farkoster har en tendens att nyttja allt mer bandbredd för främst video överföring. Detta innebär att bandbredden begränsar antalet UAV som samtidigt kan nyttjas.²² Vidare kan det i sin tur samtidigt innebära att andra aktörer kan få begränsad tillgång på bandbredd. Det finns inte utrymme i denna uppsats för att diskutera bandbreddsproblematiken då detta är en omfattande fråga i sig.

¹⁸ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, s. 33. 2007-11-26

¹⁹ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 70.

²⁰ *RF Design magazine*, Senate panel asks the U.S. Army to push up date for deploying UAV, Sep 26, 2007

²¹ Wiklund, Eskil, *Flygning med obemannade luftfartyg (UAV) i luftrum med civil flygverksamhet*, Luftfartsin-spektionen, 25 mars 2003

²² Brzezinski, Matthew, The unmanned army, *The New York Times*, nytimes.com, April 2003

Initialt i mitt arbete fanns en avsikt att även beskriva och analysera autonomi kontra fjärrstyrning, då detta ämne har stor påverkan på utvecklingen av denna typ av farkoster. Av utrymmesskäl har jag dock ansett mig nödgad att ta bort denna analys, då ämnet i sig är komplext och med svåra moraliska frågor.²³ Det kommer dock att nämnas till del, då det är nödvändigt för att förstå helheten.

2 Metod och disposition

2.1 Inledning

För att besvara forskningsfrågorna har textmaterial studerats som insamlats från ett antal olika källor, detta empiriska underlag tolkas, sammanställas och bearbetas i en syntes för att dras slutsatser av. I undersökningen skall som tidigare nämnts studeras hur teoretiker förutsåg hur UCAV skulle utvecklas, samt hur Armed UAV har utvecklats under 2000-talet. Undersökningen kommer både att se till den tekniska utvecklingen, samt även se på hur dessa farkoster förväntades att nyttjas och hur dessa idag de facto nyttjas, då detta har stark koppling till deras utveckling. Tanken är att inte specifikt att bara se till exempel teknik eller taktik, utan analysen kommer att göras ur ett generellt och brett perspektiv, bland annat relateras till olika konflikttyper. Detta görs för att kunna ge en så övergripande bild som möjligt, då påverkan på utvecklingen av dessa farkoster inte bara beror på någon enskild faktor.

Forskningsläget har även inventerats angående olika konflikttyper, vad man förväntade sig för konflikter och vilka konflikter man faktiskt deltar i. Här har valts ett antal olika böcker med koppling till konflikttyper, från sent 1980-tal fram till tidigt 2000-tal. Avsikten är att undersöka vad man under 1980 och 1990 talet förväntade sig för typ av konflikt. Detta för att kunna se om det finns en spårbarhet mellan UAV/Armed UAV/UCAV-utvecklingen och konflikters karaktär. Efter som den militärtekniska utvecklingen oftast har en eftersläpning på några år, så är det även intressant att titta på sent 1900-tal vad gäller förväntade konflikttyper, medan UAV/Armed UAV/UCAV utveckling endast studeras efter det kalla krigets slut.

2.2 Kortfattade beskrivning av tillvägagångssätt

Undersökning genomförs i sex steg:

1. Initialt i kapitel 3 beskrivs den historiska utvecklingen av UAV/Armed UAV/UCAV under rubriken 3.1 *Historik*. Kopplat till denna beskrivning redogörs för hur teoretiker förutspådde utvecklingen av UCAV, efter det kalla krigets slut. Detta görs under punkten 3.2 *Visioner och utveckling*, här beskrivs även hur Armed UAV har använts i nutida konflikter. Detta är nödvändigt för att kunna svara på om det finns några historiska faktorer som påverkat utvecklingen av dessa farkoster.
2. I det andra steget beskrivs den historiska kontexten under punkten 3.3 *Tankar om krig och konflikter i modern tid*. Hur konflikter/krig förväntades att utvecklas och hur de, de facto har blivit. Detta görs för att det är intressant att sätta utvecklingen av dessa farkoster i en större kontext, det vill säga hur har synen på konflikter inverkat på utvecklingen?
3. Som tredje steg görs en koppling till teorin *Dull, Dirty and Dangerous*²⁴, under punkten 3.4 *Undersökningsinstrument A*. Detta steg genomförs för att se om denna teori om dessa farkosters egenskaper kan ge förklaringar till de olika farkosttypernas utveckling.

²³Brzezinski, Matthew, The unmanned army, *The New York Times*, nytimes.com, April 2003

²⁴Denna teori anses gällande för att vara obemannade farkosters grundläggande fördelar jämfört med bemannade dito, begreppet förklaras mer ingående under rubrik *Undersökningsinstrument A*.

4. I steg fyra ska jämföras hur Armed UAV och UCAV är anpassade till två olika generiska typkonflikter, redovisade under rubriken *Slutsats, tankar om krig och konflikter i modern tid*. Detta görs med en analys under punkten 3.5 *Undersökningsinstrument B*. Här är avsikten att analysera hur sambandet mellan, *teknik, konfliktkaraktär* och *Armed UAV/UCAV* ser ut.
5. Som femte steg sammanförs utfallet i kapitel 4 *diskussion*, Där diskuteras utfallen från *Undersökningsinstrument A* och *B*, i en syntes, som kallas *Undersökningsinstrument C*, detta görs för att lättare kunna genomföra en övergripande tolkning av olika trender och tendenser.
6. Slutligen genomförs i det sjätte steget, som en sammanfattande diskussion av hela analysen med avsikt att dra slutsatser ur. Här besvaras även forskningsfrågorna och jag redovisar min principiella förklaringsmodell om de två olika utvecklingsspåren.

2.3 Metod

Metoden som används är en induktiv metod för att göra analys av textmaterial som insamlats från olika källor, detta empiriska underlag tolkas med hjälp av mina undersökningsinstrument och ett logiskt resonemang, utifrån detta dras sedan slutsatser. Detta kan i sin tur innebära att jag vänder på det hela resonemanget och utifrån mina slutsatser formar en hypotes, exempelvis: *Tekniken är inte avgörande för utvecklingen av UAV/UCAV*. Det blir då en deduktiv metod, som i sin tur leder till nya slutsatser.

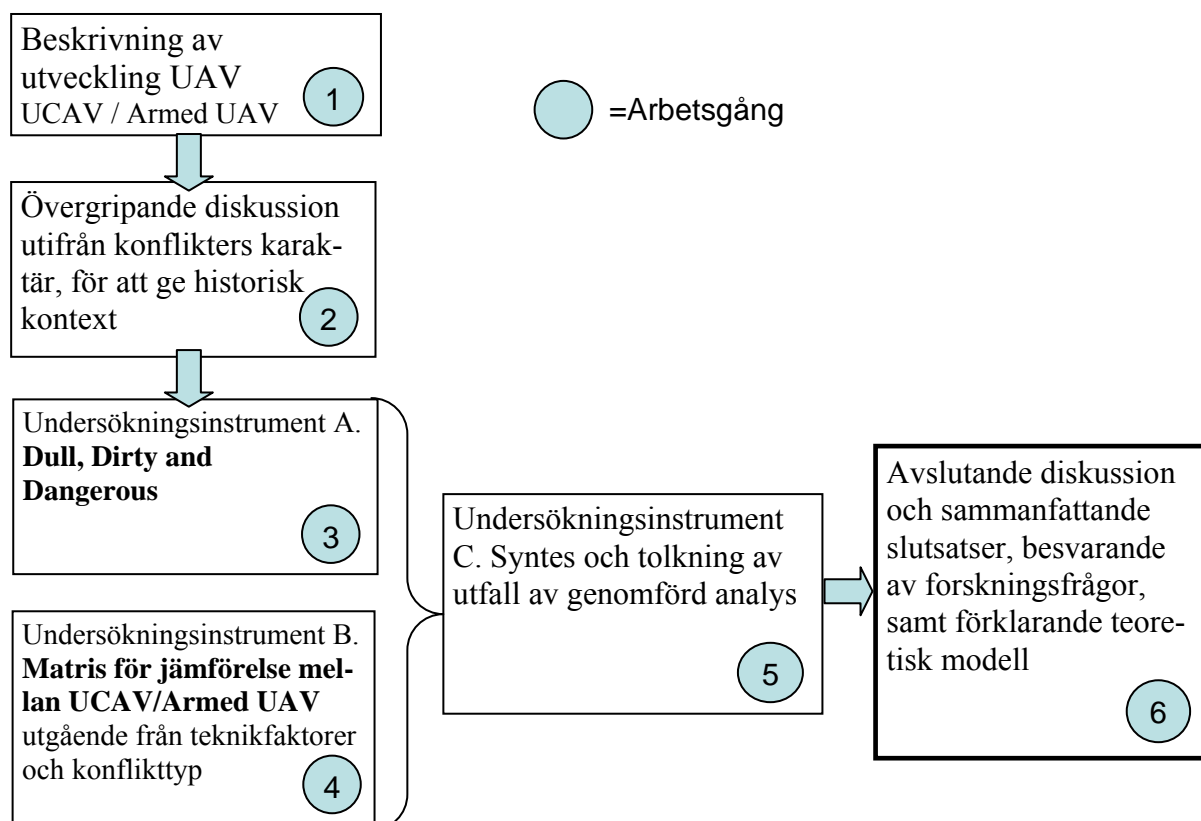
Initialt har en mångfald av artiklar, böcker, rapporter och annan relevant litteratur studerats, för att få en så objektiv och bred bild som möjligt av ämnet. Litteraturen om UAV/Armed UAV/UCAV kommer främst från åren 1995 till 2007. Materialet är relativt omfattande, då det kommer från många olika källor. Ett bekymmer vid en relativt stor mängd underlag är att kategorisera och strukturera underlaget. Här skulle man kunna tänka sig att sortera i kategorier utefter vilken källa underlaget kommer ifrån. Men det skulle kunna leda till slutsatserna fel då det kan innebära att olika källor har olika syften och bakgrund till framförda texter. Avsikten är ju inte att studera hur vida åsikter skiljer mellan till exempel officerare i USAF och civila forskare rörande utvecklingen av UCAV och Armed UAV.

Efter att ha gett en bakgrund och beskrivit UCAV och Armed UAV ingående, ska utvecklingen sättas in i en större kontext, det vill säga vilken karaktär konflikter förväntades ha, kopplat till hur de blev. Denna del är viktig då föregående krigs karaktär ofta har en stor påverkan på utvecklingen av hur militära maktmedel har använts i nästa konflikt. Vissa författare påstår att dagens krigsmakter alltid är perfekt rustade för det senaste kriget som varit, speciellt gäller det den vinnande sidan. Hur vida detta är sant läggs ingen kraft på här att reda ut men jag anser att detta stämmer till del och som exempel kan man ta den franska försvarsmaktens utveckling mellan första världskriget och andra världskriget.

Avsikten är att nyttja tre olika undersökningsinstrument i analysen av materialet. Undersökningsmetoden bygger på det som den amerikanske antropologen Clifford Geertz kallar *tjock beskrivning*, med ett externalistiskt perspektiv. Det vill säga att man gör en relativt omfattande tolkning av så stora delar som möjligt av tillgänglig dokumentation, i detta fallet företrädesvis amerikansk, som dessutom har stor spridning, inom ämnet.²⁵

Arbetsgång och undersökningsinstrumenten redovisas nedan i figur 1.

²⁵ Floren. *Historiska undersökningar – Grunder i historisk teori, metod och framställningssätt*. 1996. s. 46.



Figur 1. Schematisk metodbeskrivning. OBS, steg 3 och 4 är inte kronologiskt beroende av varandra, utan skulle även kunna utföras omvänd ordning.

Beskrivning av steg 1, Armed UAV/UCAV

Tanken med detta steg är att ge ramen för dessa farkosters utveckling samt att visa att utvecklingen inte blev som flertalet teoretiker trodde under 1990-talet. Först beskrivs den historiska utvecklingen av UAV/Armed UAV/UCAV under punkterna *Historisk bakgrund UAV* samt *Visioner och utveckling*. Därefter beskrivs vilka visioner som var rådande i facklitteratur under perioden efter det kalla krigets slut fram till idag, fokuset ligger dock på 1990-talet. Här redovisas även hur Armed UAV skapades och hur denna typ nyttjas i dagens konflikter.

Beskrivning av steg 2, Historisk kontext

För att sätta in Armed UAV/UCAV utvecklingen i ett större perspektiv, som tidigare nämnts görs en enklare undersökning av vilken karaktär konflikter förväntades ha, kopplat till hur de blev. Detta för att se i vilken grad synen på konflikter har påverkat utvecklingen av dessa farkoster. Till hjälp för detta görs nerslag i litteratur där en beskrivning och i vissa fall predistering av användningen av militära maktmedel i framtida konflikter skildras. Utifrån detta görs en tolkning av hur man under sent 1900-tal ansåg att morgondagens konflikter kunde te sig för att ge en generell bild av denna utveckling. Detta blir naturligtvis inte någon sanning som redovisas, men jag tror ändå att det kan ge en någorlunda rättvisande bild av utvecklingen. Samtidigt med detta genomförs en kortare beskrivning av hur karaktären på de krig och konflikter som har präglat den militära utvecklingen efter Gulfkriget 1991, förändrat synen på hur "nästa" krig kommer att te sig. Genom att urvalet av litteraturen sträcker sig från 1985 till 2005, täcker de olika texterna tidsspannet för uppsatsen. De senare böckerna är därmed "uppdaterade" hur konflikterna blev och här igenom får man en kronologisk uppdatering av hur synen på framtida krig och konflikter kunde te sig. Detta genomförs för att finna kopplingar till utvecklingen av Armed UAV/UCAV.

Beskrivning av steg 3, Undersökningsinstrument A

Därefter genomförs en jämförelse enligt *Undersökningsinstrument A*, där görs en undersökning enligt teorin *Dull, Dirty and Dangerous*. Denna teori är ett sätt att förklara vilka egenskaper som ger fördelarna för obemannade flygande farkoster. Anledningen är för att se vilken av egenskaperna i DDD, som har mest betydelse/relevans för respektive Armed UAV/UCAV kopplat till dagens konflikter. Här visas även varför egenskaperna som DDD står för har olika betydelse i olika typer av konflikter. Steg 3 och steg 4 är inte inbördes beroende av varandra utan skulle kunna ges omvänd ordning, detta har dock ingen betydelse för utfallet.

Beskrivning av steg 4, Undersökningsinstrument B

Steg 4 görs för att kunna fastställa vilken typ av farkost som har mest relevans kopplat till teknikutveckling och dagens aktuella konflikter, relativt sett. Ur denna jämförelse är tanken att få ett utfall som styrker mina iakttagelser. Hur ser sambandet ut när det gäller teknikutvecklingen, konfliktutvecklingen, Armed UAV och UCAV? Detta görs genom att prova respektive typ av farkosts tekniska egenskaper i *Undersökningsinstrument B*, som är en matris bestående av två generiska typkonflikter, teknikutveckling och de båda typerna, *Armed UAV/UCAV*. Typkonflikterna är framtagna utifrån genomgången av krig och konflikters karaktär, där en generalisering gjorts i ett försök att hitta två generiska typer av konflikter som dominerat under undersökningens tidsspann. Matrisen är tänkt att vara ett raster där olika teknikfaktorer som relateras till två olika typkonflikter för att analysera Armed UAV respektive UCAV.

Merparten av de teknikfaktorer som valts, är hämtade ur *Doktrin för luftoperationer*. Dessutom har ett antal faktorer lagts till som jag anser har stor påverkan på denna typ av obemannade farkoster och som kan vara relevant att jämföra. Dessa faktorer baseras på erfarenheter från mitt arbete i Försvarmaktens UCAV-studie.

Beskrivning av steg 5, Undersökningsinstrument C

I *Undersökningsinstrument C*, ska en sytes genomföras i form av en diskussion utifrån de viktigaste slutsatserna som framkommit under steg 3, *Undersökningsinstrument A* och steg 4 *Undersökningsinstrument B*. Denna syntes ska visa gemensamma tendenser, ge en helhet och visa på samband och orsaker som kan ge förklaringar till forskningsproblemet. Ur denna syntes ska slutsatser dras som förs vidare till den avslutande diskussionen.

Beskrivning av steg 6, Avslutande diskussion

Efter undersökningen tolkas resultatet och ett logiskt resonemang förs kring utfallet, samt dra slutsatser av detta. Slutligen skall en sammanställning göras av resultatet och svar på forskningsfrågorna ges. Avslutningsvis avser jag att visa en principiell förklaringsmodell av Armed UAV/UCAV utvecklingen.

2.4 Empiri och källkritik

Initialt har forskningsläget inventerats rörande framtidsinriktade, visionära beskrivningar från 1990-talet samt de första åren på 2000-talet, av hur UCAV är tänkt att nyttjas i framtida konflikter. Tanken är att genom denna inventering finna merparten av artiklar och texter med koppling till ämnet.

Före 1995 förekommer artiklar och texter i fackpress om UAV/UCAV högst sporadiskt, men kring 1995 sker en förändring och antalet ökar markant. Jag har därför sökt upp ett relativt stort antal artiklar, uppsatser och policydokument och liknande, som därefter har fördelats

på olika år. Under arbetet sorterades underlaget årsvis från 1995, 1996, osv. Materialet har delats in efter år för att lättare kunna få en överblick och se trender och strömningar över tidens gång. Jag gör dock inget anspråk på att ge en fullständig bild av forskningsläget då detta är omöjligt, det blir trots omfattningen av underlaget endast ett antal nerslag i den tillgängliga litteraturen.

För att även förstå i vilket sammanhang man tänkte sig nyttja dessa UCAV i framtida konflikter har också en sökning genomförts efter litteratur som beskriver tänkta framtida konflikter. I syfte att hitta information om hur man förutsåg framtida konflikter, har bland annat nyttjats olika böcker i ämnet. Även hur Departement of Defence (DoD) och andra militära myndigheter i USA förutspådde framtida konflikter har studerats, här har till exempel använts *US Armed Forces Joint Vision 2010* och andra liknade visionära dokument. Tanken är här att se om det finns någon koppling mellan utvecklingen av Armed UAV/UCAV och hur karaktären på tänkta framtida konflikter och dagens konflikter ser ut. Här har jag till stor del utgått från Anna Lindh-Bibliotekets katalog, som även är tillgänglig på Internet.

Parallellt med denna sökning av framtidsinriktade visioner, har även en sökning efter information om hur man nyttjat Armed UAV operativt i dagens konflikter genomförts. Även här har främst facklitteratur och amerikanska försvarsmaktens olika hemsidor nyttjats. Här är problemet främst att informationen är så pass färsk att det är mycket svårt att kunna verifiera äkthet via andra källor. Detta är jag medveten om i mitt materialval och i min redovisning.

Insamling av data har i första hand skett via Internet, samt vissa mer erkända tidskrifter och vissa böcker. Anledningen till att Internet mestadels använts är främst bristen på tillgång på information i övriga källor, att ämnesområdet är relativt smalt och i många fall har ett visst "bäst före datum". Med det menas att det finns relativt få böcker i ämnet och de är dessutom ofta inaktuella för denna studie.²⁶ Eftersom man helt nyligen har börjat nyttja Armed UAV i operationer så har jag inte heller funnit några böcker som behandlar detta. Merparten av bakgrunden till min text kommer från internationellt erkänd facklitteratur i ämnet, till exempel *Jane's Defence Weekly*, *Aviation & Space Weekly*, *Armada* och liknande. Dessa källor är bland de internationellt mest spridda tidskrifterna och har i och med det stort genomslag. Därmed inte sagt att allt som skrivs där är sant, men då dessa tidskrifter har sitt goda renommé att tänka på så kan man också anta att författarna har höga krav på sanningshalten i artiklarna och på opartiskhet. Artiklarna i dessa tidskrifter visar ofta på god kunskap i ämnet men är å andra sidan inte alltid så långtgående i sina slutsatser, det är mer en redovisning av fakta och det är upp till läsaren att dra slutsatser av materialet. Till del har även nyttjats annan press, bland annat *New York Times*, för att även ge ett annat synsätt än det fackmannamässiga.

Underlag som hittats på olika universitets och olika myndigheters hemsidor, har också använts. Här görs tolkningen av material som redovisas på dessa hemsidor att den bör vara tillförlitlig, men likväl kontrolleras denna information mot andra källor. Exempelvis redovisar Örjan Goteman i sin presentation *Piloter och automation i komplexa system* gjord vid norska Luftfartstilsynet, 8 februari 2007, människor och maskiners styrkor och refererar där till en forskare vid namn Fitts. En sökning har då gjorts på Google med sökorden Fitts, Law, Machine²⁷ och ger då över 100.000 träffar. Studerar man sökresultatet närmar ser man att många forskare i detta ämne refererar till P. Fitts. Hans forskning bedöms vara allmänt vedertagen rörande autonomi och får därmed anses som trovärdig.

Information har även nyttjats ur den UCAV-studie som jag själv deltog i under 2004-2006, men utan att på något sätt framhålla den som bättre eller mer trovärdig än övrig information. Ur denna studie kommer stöd att tas, främst i den bilaga jag själv producerade om *UAV och*

²⁶ Ejvegård, *Vetenskaplig metod*, 1996, s. 61.

²⁷ <http://www.google.se/search?hl=sv&q=Fitts+law.+machine&meta=>, 2008-03-10

UCAV i omvärlden²⁸. Även vid beskrivning av den historiska bakgrunden, samt också information om vissa plattformar kan fakta hämtas ur denna studie, då denna information fortfarande kan anses vara aktuell. Här genomarbetas dock underlaget. Bland annat kommer studien att nyttjas i frågor rörande obemannade flygande farkosters relativa för- och nackdelar. Med obemannade flygande farkosters relativa för- och nackdelar menas, relativt bemannade flygande farkoster. UCAV-studien hade ett annat syfte och inriktning än denna avhandling, där UCAV studerades i syfte att utgöra ett underlag för Försvarsmaktens långsiktiga inriktning.²⁹

Underlag har även sökts på officiella källor kopplade till USA:s statsmakt och försvarsmakt. Här har *Air Force University*, Maxwell AB, Alabama, en omfattande databas som nyttjats. Där finns bland annat ett stort antal publicerade uppsatser från *Air Force Command and Staff College*, skrivna av flygvapenofficerare. Man kan även hitta ett antal nerladdningsbara böcker förutom dessa uppsatser i deras *Research Web*³⁰, som är en sökbar databas, om än lite svåröverskådlig. Dessa uppsatser är intressanta att studera då de ger en bild av hur man tänker inom denna kategori officerare, (detta motsvarar svenska försvarshögskolans chefsprogram). Där finns även artiklar av oberoende civila skribenter och av högre militära officerare. *The Defense Technical Information Center* (DTIC) som är en website där man kan söka underlag rörande Department of Defense syn på och inblandning i olika tekniska projekt för det amerikanska försvaret, har också använts.

US Air Force egen tidskrift *Air Force Magazine*, ger en bild av hur ledningen av USAF ser på ämnet, där uttalar sig till exempel de högsta generalerna från USAF i olika frågor. *Air Force Magazine* utkommer månadsvis som tidskrift men finns också att ladda ner på Internet.

Utskrifter av så kallade "hearings" vid den amerikanska kongressen, som är officiell utfrågning av USAF högsta ledning om hur dessa ser på olika frågor (till exempel kommande budget), har studerats. Här kan man få en bild av hur man prioriterar obemannade farkoster från år till år. En brist här är att det endast finns underlag att ladda ner från år 2000 och framåt.

Det finns även ett par större organisationer som man skulle kunna kategorisera som intresseorganisationer för obemannade system, det är organisationer som driver frågor kring obemannade farkoster. Dessa organisationer ger ut tidskrifter, genomför mässor och seminarier mm, information från dessa har studerats. Exempel på sådana organisationer är *Association for Unmanned Vehicle Systems International* (AUVSI), en annan är *UVS International*. Gemensamt för dessa organisationer är att de är vinstdrivande och ekonomiskt beroende av intäkter och sponsring och därmed kan de anses vara beroende av goda förbindelser med framförallt industrin. Detta innebär att informationen från dessa organisationer ibland kan uppfattas som överdrivet positiv över utvecklingen för obemannade system, då det ligger i deras intresse att driva den linjen, detta har beaktats i undersökningen.

Vid sökning på Internet och i databaser har följande sökord använts: UAV, Armed UAV, UCAV, UAS, UCAS, Unmanned, Uninhabited, RQ-1/MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper. Dessa sökord har direkt koppling till ämnet som studerats. Unmanned och Uninhabited används i samma syfte och har i princip samma betydelse. MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper är i princip de enda officiella Armed UAV som nyttjas i dagsläget. UAS och UCAS har nyttjats då dessa begrepp ofta används synonymt för UAV och UCAV.

Ett annat bekymmer som upptäckts i studierna av materialet är att det råder en viss begreppsförvirring inom området och ett visst begrepp kan ha delvis olika innebörd i olika texter. Till exempel menar vissa skribenter att en UCAV är en farkost som redan i designfasen

²⁸ Försvarsmakten, *Slutrapport UCAV och UAV-studie*, Luft 030601S, fem bilagor, Opublicerad

²⁹ Ibid.

³⁰ Från och med årsskiftet 2007-2008 byter *Air University Research Web* namn till *AURIMS* (Air University Research Information Management System)

konstrueras för att bära vapen, dessutom invändigt, medan andra nyttjar begreppet mer fritt och menar att om man utrustar en UAV med ett vapen så är det enUCAV. Detta har beaktats vid studier av materialet och som tidigare nämnts så väljer jag att separera Armed UAV frånUCAV då detta underlättar undersökningen och förståelsen av utvecklingen.

Genom att ta ett helhetsgrepp och söka information från många olika källor och tillgänglig litteratur som kritiskt granskas, är tanken att undersökningen står på en stabil grund.

2.5 Uppsatsens validitet och reliabilitet

Som beskrevs tidigare används en bred bas av många olika öppna källor och på detta underlag används en induktiv metod. Denna induktiva metod som används är känd och allmänt vedertagen, man bör dock vara medveten om denna metods svagheter. Induktiv metod är det samma som en erfarenhetslutledning, där en slutledning bygger på en mängd iakttagelser. I en induktiv slutledning underbygger premisserna (mina iakttagelser i denna studie) slutsatsen utan att vara logiskt bindande. Premisserna kan alltså vara sanna och slutsatsen ändå falsk, eftersom antalet observationer är begränsade till sitt antal medan slutsatsen uttalar sig om ett oändligt antal.³¹ Slutsatser i denna typ av undersökning kan alltså vara falska, men här är avsikten ändå att om man genom att nyttja en induktiv metod, med en analys i flera steg med ett brett material, samt ett logiskt resonemang, bör mina slutsatser ändå vara relativt säkra. Genom att noggrant formulera forskningsfrågorna utifrån syftet och att metoden bygger på en analys i flera steg är tanken att precisionen i det ska mätas blir hög.

Man bör alltid vara medveten om att informationen kan ha öppna eller dolda syften och man bör därför alltid ta detta oberoendekrav i beaktande (det kan i detta fall exempelvis gälla industri, intresseföreningar och försvarsmakter). Material som kommer från amerikanska industrin har förmodligen andra bakomliggande syften än information som kommer från den amerikanska försvarsmakten eller internationell press. Detta har beaktats och därför jämförs information från de olika källorna för att filtrera bort material som kan anses tendensiös. Avsikten är inte nyttja några källor som inte källkritiskt går att granska, det måste finnas en författare eller myndighet angiven samt var och när texten publicerats, gärna även i vilket syfte om detta går att uttyda.³² Då material hittas som kan anses vara tendensiös eller tvivelaktig har försök gjorts att kontrollera detta mot andra oberoende källor. Om inte informationen kan bekräftas via andra källor så utesluts denna ur texten. Det kan vara ett bekymmer att se vilka källor som är oberoende då detta inte alltid framgår. Som oberoende menas främst politisk och organisatoriskt fristående press/fackpress.

Ett bekymmer som noterats är att samma författare till olika artiklar ofta återkommer flera gånger i samma tidskrift samt även i olika tidskrifter, här kan man förmoda att författaren har anlitas av dessa tidskrifter då han förmodligen är expert inom detta område. Men det innebär också att texternas tendensfrihet kan vara mindre trovärdig än om man studerar flera av varandra oberoende källor. Detta måste beaktas och därför görs försök att kontrollera informationen mot andra källor när så är möjligt, i annat fall anges detta i texten.

Försökt har gjorts att vara objektiv i materialval och både ta med kritisk litteratur såväl sådan som ger en positiv bild.³³

Undersökningen bygger på empiri från insamlat underlag som jag tolkar utifrån mina egna värderingar, då man som människa inte helt kan befria sig från sina personliga förutsättningar, omständigheter, grundläggande värderingar mm.³⁴ Här finns en risk att jag omedvetet filtrerar materialet utifrån min bakgrund och mina egna föreställningar och härigenom påverkar

³¹ Molander, *Vetenskapsteoretiska grunder – Historia och begrepp*. 2003, s. 111, 177.

³² Ejvegård, *Vetenskaplig metod*, 1996, s. 59-62.

³³ Backman, *Rapporter och Uppsatser*, 1998, s. 51.

³⁴ Kjørup, *Människovetenskaperna – Problem och traditioner i humanioras vetenskapsteori*. 1999, s. 141-143.

utfallet.³⁵ Detta skulle kunna ha negativa konsekvenser för hur jag tolkar underlaget. Men om argumentationen görs rationellt utifrån relevanta fakta och att källor redovisas öppet så är det min tro att denna risk minimeras. Min personliga bakgrund; officer, militär flygtekniker och lärare i luftoperativ verksamhet vid försvarshögskolans krigsvetenskapliga institution samt som deltagare i Försvarsmaktens UCAV-studie, anser jag själv som lämplig, då jag vare sig har direkta kopplingar till industri eller andra eventuella intressenter i detta ämne. Jag är visserligen som flygvapenofficer till del part i målet, men jag avser inte driva kontroversiella frågor som till exempel, vilken försvarsgren som skall vara huvudman för UAV system, vilket är en omtvistad fråga i många länders försvarsmakter inte minst USA:s. Jag menar alltså att min tekniska och militäroperativa förståelse är adekvat och att jag har endast mitt personliga och fackmannamässiga intresse för problemet som drivkraft för min argumentation.

Underlaget bygger på historiska källor i ett tidsspänn på ca 20 år. Att nyttja historiska källor innebär både fördelar och nackdelar, dels har jag att ta ställning till material som har några år på nacken, dels material som är veckogammalt.³⁶ Framförallt är det bekymmersamt att färsk information inte alltid kan verifieras mot andra källor om dess äkthet, här tas bara med ”färskt” material som inte anses som kontroversiellt eller ologiskt. Informationen som är osäker men intressant kan användas men då framförs detta i texten. Med äldre information finns oftast en möjlighet att kontrollera detta mot olika av varandra oberoende källor, dock måste man vara medveten om trender, strömningar i ämnet för den tid som de skrevs, det vill säga vara medveten om den tidsanda som rådde då. Till exempel finns väldigt mycket information om det som man då ansåg som ”framtidens vapen” kryssningsrobotar och signaturanpassade stridsflygplan, så kallade stealth-flygplan vid tiden strax efter Gulf-kriget 1991, då dessa typer av vapensystem användes flitigt under detta krig. Denna hausse av dessa militära tekniska system återfinns inte i samma omfattning efter Irak-kriget 2003, även om samma system till stor del användes även där. Detta som man skulle kunna relaterat till det som Thorsten Thurén kallar rykteskultur, har beaktats i studierna av underlaget, då undersökningen försöker sätta informationen i ett större perspektiv.³⁷

I arbetet användes både primärkällor och sekundärkällor, primärkällor är till exempel officiella texter där USAF:s främsta företrädare uttalar sig och vissa artiklar där skribenten framför förstahandsinformation, medan sekundärkällor är alla övriga artiklar och annan litteratur som studerats. Ursprungskällan till information har även sökts då detta varit möjligt, exempelvis har fotnoter i studerade texter använts för att hitta den ursprungliga källan till information.

På Internet har som redovisats gjorts en sökning av en stor mängd av källor, här är det dock alltid ett bekymmer att veta kvalitet och relevans på informationen. Det finns olika sätt att möta detta problem, ett sätt är att kontrollera informationen mot andra trovärdiga källor, så som officiella hemsidor t.ex. USAF hemsida eller deras motsvarighet till FHS. Man kan exempelvis även nyttja välkända forskningsdatabaser som är tillgängliga via FHS intranät, det rör sig främst om textdatabaser, men även till del referensdatabaser. Via Internet har även påträffats liknande databaser som nyttjats, till exempel Air Universitys databas. Dessutom har använts faktadatabaser, främst USA:s kongress databas, där utskrifter av så kallade ”hearings” och uttalanden återfinns.³⁸

³⁵ Molander, *Vetenskapsteoretiska grunder – Historia och begrepp*. 2003, s. 92.

³⁶ Kjørup, *Människovetenskaperna – Problem och traditioner i humanioras vetenskapsteori*. 1999, s. 136-137.

³⁷ Thurén mfl., *Källkritik för Internet*, Rapport 177, Styrelsen för psykologiskt försvar, Internetutgåva, ISSN 1401-2383. s. 51.

³⁸ För mer information om databaser rekommenderas, Thurén et al. *Källkritik för Internet*, Rapport 177, Styrelsen för psykologiskt försvar, Internetutgåva, ISSN 1401-2383. s. 70-91.

Genom att vara kritisk till all information i underlaget och om det är nödvändigt, jämföra fakta mellan olika källor, bedöms underlaget vara trovärdigt att arbeta med. Om dessutom en induktiv metod nyttjas i flera steg, bedöms mina slutsatser vara tillförlitliga.

3 Analys

Här ges en övergripande beskrivning av den historiska utvecklingen av UAV/Armed UAV/UCAV. Detta bedöms vara viktigt, för att ge bakgrunden till att utvecklingen är där den är idag.

Den tekniska utvecklingen för obemannade flygande farkoster har under långa perioder varit långsam men under andra perioder har utvecklingen gått snabbt. Anledningarna därtill har olika orsaker, som exempel anger Clark följande tidigare hinder för utveckling av UAV/UCAV, outvecklad teknologi, reserverad hållning hos politiker, konkurrens mellan olika stridskrafter, konkurrerande vapensystem, otydliga ansvarsförhållanden, dålig kostnadseffektivitet och fanns det ett behov?³⁹ Ett annat bekymmer som ibland verkar drabba obemannade flygande farkoster är just att de är obemannade. I de ledande positionerna hos världens flygvapen sitter oftast äldre flygförare, det finns de som påstår att förtroendet för denna typ av farkoster ofta är lägre inom just pilotkåren och att exempelvis kommenderas till att styra UAV:er sågs ofta förr som ett steg tillbaka i karriären.⁴⁰ Det är naturligtvis svårt att klarlägga hur vida det finns någon substans i detta, men det har hänt mer än en gång att framgångsrika projekt oförklarligt lagts ner till förmån för bemannade.⁴¹ Bland annat upplevde piloter under Vietnamkriget att de *Firebee* UAV som nyttjades där stal flygtiden för dem och därmed deras inkomst som var större vid stridsuppdrag.⁴²

3.1 Historik

Först ut med vad man skulle kunna kalla en föregångare till Armed UAV/UCAV, var amerikanerna då man redan under första världskriget konstruerade en så kallad ”flygande torped”, det var en traditionell enmotorig dubbeldeckare men med en styrautomat vilket medgav obemannade flygningar. Den kom att kallas för *Hewitt-Sperry Automatic Aeroplane*, och lyckade försök utfördes under krigets slutskede. Den var tänkt som en flygande bomb och inte avsedd att komma tillbaka, den kom dock aldrig att insättas i strid.⁴³

Nazitysklands futuristiska flygande bomb det så kallade vedergällningsvapnet *Vergeltungswaffen* V-1 som användes flitigt under senare delen av andra världskriget, var en viktig del i utvecklingen. Den var visserligen en typ av kryssningsrobot som inte kom tillbaka efter att den skickats iväg, men med den visade man att det gick att bygga flygfarkoster som kunde både flyga och navigera utan att en pilot medföljde eller påverkade farkosten. V-1 kom att användas flitigt mot Storbritannien under den senare delen av kriget, mer än 8000 avfyrades och ett stort antal föll över London och många tusen människor blev dess offer. Efter andra världskrigets slut avstannade utvecklingen eftersom de mindre resurserna satsades på annat, framförallt traditionella bemannade flygplan och ballistiska robotar med förmåga att bära kärnvapen. Man kan ändå påstå att V-1 har stått modell för dagens kryssningsrobotar. Efter

³⁹ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 28-33.

⁴⁰ Shachman, Noah, Attack of the drones, *Wired Magazine* Issue 13.2006, även Brzezinski, Matthew, The unmanned army, *The New York Times*, nytimes.com, April 2003

⁴¹ David, Hewson med fl. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane’s Defence Weekly*, May 10 2006

⁴² Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 147-148.

⁴³ Pearson, *Developing the Flying Bomb*, <http://www.history.navy.mil/download/ww1-10.pdf#search=%22developing%20the%20flying%20bomb%20Pearson%22>. 2007-11-26

kriget förde obemannade flygande farkoster under ett flertal år en undanskymd tillvaro som målrobotar till jaktflyg och luftvärn.

Nästa betydande steg i utvecklingen skedde under 1960-talet av det amerikanska bolaget Ryan vars modell *Model 147 Lightning Bug, BQM-34* som var en vidareutveckling av just en målrobot; *Ryan Firebee*. Denne *Lightning Bug* användes flitigt av USA under olika konflikter i Sydostasien till mycket riskfyllda uppdrag, det rörde sig om spaningsuppdrag, störning samt även uppdrag av vilseledande karaktär mot det fientliga luftvärn. Det var uppdrag över Kina, Nordkorea samt över Vietnam. Man genomförde över 3500 uppdrag med varierande framgång. Den har förmodligen räddat åtskilliga piloters liv då många sköts ner av fientligt luftvärn.⁴⁴

Ett antal *Lightning Bug* såldes till Israel under tidigt 1970-tal och används bland annat under Yom Kippur-kriget 1973.⁴⁵ Modellen får sägas vara en stor framgång trots att den är relativt okänd, då den tillverkades ända fram till år 2002. Den användes under både Gulfkriget 1991 och Irakkriget 2003. Under 2003 som remsfällare för störning av Iraks radarsystem inför anfallet mot Bagdad. Då startade två stycken *BQM-34-53* från marken och tre fälldes från *C-130 Herkules*, för att öppna inflygningskorridorer för attackflyget.⁴⁶ En beväpnad variant av *Lightning Bug* kallad *BGM-34* (projektname *HAVE LEMON*) utvecklades under tidigt 1970-tal beväpnad med bland annat Maverick-, Shrike-robotar, för att användas vid så kallade SEAD-uppdrag⁴⁷. En testdivision sattes upp som utförde ett antal vapenfällningar, projektet lades dock ner 1979. Vissa författare hävdar dock att *BGM-34A* kom att nyttjas i strid, detta skulle ha skett under Oktoberkriget 1973 och det var israelerna som ska ha varit först med detta. Enligt den amerikanske officeren Richard M. Clark, användes *BGM-34A* av israelerna med Maverick-robotar vid insatser mot egyptiska luftvärnställningar och stridsvagnar.⁴⁸ Detta har dock inte kunnat bekräftas via andra källor.

Företaget Ryan som var en framstående konstruktör av obemannade flygande farkoster, konstruerade 1966 även en plattform för spaningsuppdrag på höga höjder och under lång tid. *Ryan 154/AQM-91A* kunde flyga 3700 km på höjder över 20000 m i hög underljudsfart. Farkosten var dessutom signaturanpassad både vad gäller form och vad gäller radarabsorberande material.⁴⁹ *Ryan 154* var ca 10 m lång och ca 15 m i vingspann, den kom dock aldrig i tjänst då USA:s relationer med Kina förbättrats och behovet av spaningsflyg över ”fientligt” territorium minskade. Projektet drogs även med utvecklingsproblem som ledde till förseningar och fördyringar.⁵⁰ Denna farkost liknade dock de nya UCAV systemen både i sin utformning och till del även dess prestanda.

De UAV system som nyttjades i Vietnamkriget hade ett relativt högt felutfall, då tekniken var ännu inte riktigt utvecklad.⁵¹ Trots vissa framgångar med obemannade flygande farkoster, avstannade utvecklingen av olika obemannade flygande farkoster i USA efter Vietnamkriget.

⁴⁴ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*,

⁴⁵ Jones, *Unmanned Aerial Vehicles (UAVS) an assessment of Historical Operations and Future Possibilities*, Research Paper, Air Command and Staff collage, March 1997

⁴⁶ Blackmore, *X War: Dead Slow: Loitering in Battlespace*. 2005, s. 159.

⁴⁷ SEAD - Suppression of Enemy Air Defence, det vill säga flyguppgifter som har till syfte att nedtrycka eller förstöra fiendens luftvärnsförband.

⁴⁸ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 24.

⁴⁹ Andersson, Kapitel 7.2 *Obemannade flygplan, Flygteknik under 100 år*, 2003, Norrköping. s. 214

⁵⁰ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 17-18.

⁵¹ *Ibid* s. 35.

Israel som drabbats av tunga förluster av stridsflygplan under Yom Kippur-kriget 1973 på grund av fientligt luftvärn, började efter kriget leta efter alternativa tekniska lösningar för att minska förlusterna av sina stridsflygplan. Detta lönade sig under striderna över Bekaadalen i Libanon 1982. Där nyttjades UAV till spaningsuppdrag mot bland annat luftvärnställningar men även som lockbete för att locka de syriska luftvärnsbatterierna att avslöja sin position genom radarbelysning, så att dessa sedan kunde slås ut av stridsflyg och markstridskrafter. Detta uppmärksammades snart av bland annat amerikanerna som åter började intressera sig för obemannade flygande farkoster och detta ledde till att amerikanerna nu började konstruera egna UAV med visst stöd från israeliska bolag.⁵²

I Gulfkriget 1991 användes endast två typer av UAV detta hade förändrats radikalt till Irakkriget 2003, då fler än ett dussin olika system användes och de hade många gånger en stor påverkan på striderna.⁵³ Många anser dock att Gulfkriget 1991 var en brytpunkt för användandet av UAV i operationer och som en direkt följd av framgångarna med spanings UAV:er utvecklades Predator, Global Hawk och DarkStar.⁵⁴

Under krigen på Balkan kom UAV:er, RQ-1 Predator att nyttjas. Predator användes flitigt i dessa krig och var ett uppskattat hjälpmedel för koalitionen styrkor.⁵⁵ Dock var systemet beskaffat med en del barnsjukdomar och några haverier inträffade, bland annat var det problem med nedisning. Detta måst dock ses i ljuset av att systemet var helt nytt och ännu inte klassat som operativt.

Teknikutvecklingen gick framåt under åttio- och nittioalet och detta ledde till mer pålitliga kommunikationssystem och GPS stöttad navigering, därmed ökade också potentialen för obemannade flygande farkoster avsevärt. Det blev nu möjligt att ge dessa farkoster ett mer autonomt uppträdande, det vill säga följa en i förväg planerad rutt, med minimal mänsklig påverkan under pågående uppdrag. Under 1990-talets senare hälft tenderar intresset för UCAV att öka inom militära kretsar då man 1998 startar UCAV *Advanced Technology Demonstrator* (ATD), under ledning av DARPA.⁵⁶

Det verkar dessutom som om det funnits olika orsaker bakom det svala intresset för UAV i US Air Force, bland annat medgav General Ronald Fogelman 1996, USAF Chief of Staff, att US Air Force under årens lopp har haft reservationer angående UAV, tekniska, byråkratiska och kulturella.⁵⁷

I krigen i Afghanistan, Irak och i andra nutida konflikter spelar UAV/Armed UAV en allt mer framträdande roll och efterfrågan förväntas dessutom fördubblas.⁵⁸ Det är främst dessa farkosters möjlighet att kvarstanna länge över ett operationsområde, det man kallar *Persistence*⁵⁹ som efterfrågas, till exempel anges i Departement of Defence (DoD) 2006 QDR report att:

⁵² *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*,

⁵³ Cordesman. *The Lessons of the Iraq War: Main Report*, 2003. sid 231.

⁵⁴ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 35.

⁵⁵ Widnall, Air Force Sekretary, *Shaping Our Boundless Future*, *Aviation Week & Space Technology*, April 16, 1997

⁵⁶ News Release, U.S. Department of Defence., *DARPA and Air Force select UCAV Contractors*, 1998

⁵⁷ Kennedy, *A moderate course for USAF UAV development*, Air Command and Staff College, April 1998

⁵⁸ Grant, Rebecca, *The Drone War - USAF is locked in a battle with the other services over the management and operation of unmanned vehicles*, *Air Force Magazine*, July 2007

⁵⁹ Persistence kan överättas till ständaktig, uthållig eller envis.

*Department will also increase procurement of unmanned aerial vehicles to increase persistent surveillance, nearly doubling today's capacity. Dyke D. Weatherington, July 26 2006.*⁶⁰

Detta synsätt bekräftas av General T. Michael Mosely, Air Force Chief of Staff, i ett uttalande för det amerikanska representanthuset 28 februari 2007, där han säger att Predator har transformerat sättet man strider på. Predator kombinerar uthållig ISR, pålitliga målangivelser med kapaciteten att själv utföra anfallet. Han säger även att den större och nyare Reaper förstärker denna förmåga och utökar kapaciteten.⁶¹

Jag har här redovisat den historiska utvecklingen av dessa obemannade system generellt, nu vill jag titta närmare på de styrande visionerna och hur utvecklingen mer specifikt blivit förUCAV och Armed UAV.

3.2 Visioner och utveckling

Här redovisas bakgrundsfaktorer och orsaker till varför visionerna var så fokuserade påUCAV under 1990-talet och inte på Armed UAV. Här kommer även att förklaras hur Armed UAV har utvecklats och en bakgrund till detta redovisas. Detta ska leda till underlag som sedan kan nyttja i den slutliga diskussionen för att svara på forskningsfrågorna.

Önskan att utveckla robotar som genomför striden åt människan verkar vara något som egentligen människor under lång tid och blivit allt mer realiserat i takt med teknikutvecklingen. Som ett exempel gjordes en sökning av *Robotic war* på Google, som gavs 1 710 000 träffar. Detta är naturligtvis inget vetenskapligt resultat men visar ändå att ämnet är väl diskuterat och omtvistat. Redan 1898 utkom H.G. Wells med den berömda boken *War of the worlds*⁶², där han ingående beskriver avancerade stridsrobotar som anfaller Jorden. Denna skildring i positivistisk anda av mer eller mindre automatiska stridsrobotar återkommer då och då i litteraturen, det verkar även som detta på senare år fått genomslag bland politiker, militär och industri ibland annat USA.⁶³

Till detta kan man koppla de typer av konflikter man såg framför sig på framförallt senare delen av 1900-talet. 1988 kom boken *War without men* av Shaker & Wise, där man säger att under det 21 århundradet kommer kriget till stor del att utföras av maskiner och den stora frågan är om det kommer att ske under mäsklig styrning eller under en hög grad av autonomi. Som argument framförs att slagfältet kommer att vara för ogästvänligt för människor, till exempel kemiska vapen och att maskiner kan utföra vissa mindre viktiga uppgifter, samt sådana uppgifter som maskiner utför effektivare än människor, så att människan kan utföra mer angelägna uppgifter.⁶⁴ Detta skrevs som nämnts innan det kalla kriget upphörde och då såg man framför sig ett slagfält där stora tekniskt avancerade arméer möttes, snabba stridsförlopp och under begränsad inverkan av insatsregler (så kallat Rules of Engagement, RoE).

Som tidigare nämnts användes UAV i Gulfkriget 1991, dessa maskiner fick då ett förnyat intresse hos den amerikanska militären.⁶⁵ Man hade visserligen visat ett visst intresse efter

⁶⁰ Från presentation av UAV ärenden ur den så kallade *Quadrennial Defence Review 2006* (utkommer vart fjärde år) av Weatherington, Dyke D. som är ansvarig för anskaffning och utveckling av UAV/UCAV vid Department of Defense Unmanned Aircraft Systems (UAS)

⁶¹ United States House of Representatives, Armed Service Committee, Hearing information, 28 February 2007, Vittnesmål av Air Force Chief of Staff, General Michael Moseley

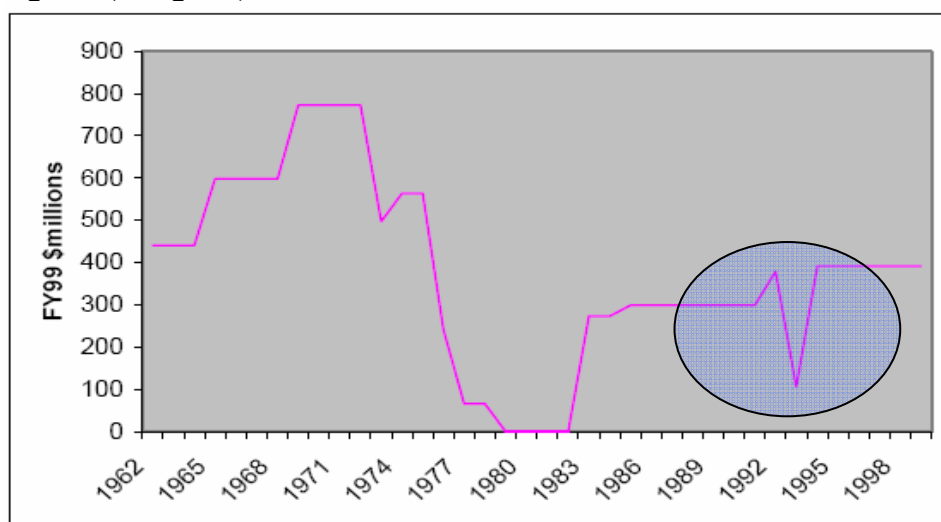
⁶² Wells, H.G. *War of the Worlds*, finns att ladda ner kostnadsfritt på Internet, <http://www.planetpdf.com/>

⁶³ Till exempel anges i april 2000 i en notis på www.afa.org (USAF officiella organ), att den republikanske senatorn John Warner är en förespråkare förUCAV, som han anser bör ges prioritet.

⁶⁴ Shaker, Wise, *War without men*. 1988, s. 160-161.

⁶⁵ Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 141.

Israels framgångar med UAV i kriget 1982 mot Syrien.⁶⁶ Men nu hade även tekniken gjort denna typ av farkoster mer användbar än tidigare, till exempel hade man högre precision då man bland annat hade tillgång till GPS, dvs. satellitnavigering.⁶⁷ Men framförallt var det framgångarna med de till UCAV besläktade kryssningsrobotarna och det signaturanpassade stridsflygplanet *F-117*, som i Gulfkriget väckt så stor uppmärksamhet. Dessa system hade kommit för att stanna. Det tycktes bekräftat att krig kan genomföras i det närmaste kliniskt, med små egna förluster och avslutas snabbt tack vare den tekniska överlägsenheten, som främst USA disponerade. Under 1990-talets första hälft verkar det dock inte hända så mycket inom UAV/UCAV området i USA och utvecklingen avstannar nästan helt under en period efter Gulfkriget 1991, men runt 1995 börjar utvecklingen ta fart igen och man ökar investeringarna (se figur 2).



Figur 2: källa, *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, (Cirkeln tillagd av författaren). Intressant att notera är även att utvecklingen totalt avstannade efter Vietnamkriget, för att sedan öka igen under Reaganadministrationen, detta som en följd av israelernas framgångar med UAV 1982.

Under 1990-talet utbryter ett antal nya konflikter som inte liknade Gulfkriget i sin karaktär, dels drabbades den amerikanska försvarsmakten av ett rejält bakslag i Somalia 1993, under *Operation Restore Hope*. Trots att man hade UAV:er tillgängliga vid tidpunkten så valde man att inte nyttja dessa med anledning av att man var orolig att drabbas av kollisioner med helikoptrar. Det ledde till att man fick problem med att upprätthålla en god lägesbild. En erfarenhet efter striderna i Somalia var att UAV hade varit ett bra hjälpmedel för arméstyrkorna där.⁶⁸

Under striderna i Bosnien 1995 togs bland annat mer än 300 FN-anställda som gisslan, detta och andra orsaker ledde till ett beslut att skicka dit den då helt oprövade och ej färdigutvecklade UAV:n RQ-1 Predator.⁶⁹

1995 kom också Joint Chief of Staff med sin *National Military Strategy*, där man säger att UAV är en del av den underrättelseteknik man avser använda. Vidare säger man att med anledning av ekonomiska begränsningar, kommer man att vara försiktig med att starta nya avan-

⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ Fulghum, BQM-74 Drones Operated by Former GLCM Unit Played Key Role in Deceiving Iraqi Military. *Aviation Week & Space Technology*, April 27, 1992

⁶⁸ Stuteville. *Tactical Intelligence Support In Somalia: Lessons Learned*, 1996. Fort Leavenworth, Kansas, s. 55-58.

⁶⁹ Fulghum, Morocco. U.S. Readies Predator for Missions in Bosnia. *Aviation Week & Space Technology*/June 5, 1995

cerade tekniska system där man är osäker på resultatet, utan att man hellre uppgraderar befintliga system.⁷⁰ Detta är något som talar emot utvecklingen av tekniskt avancerade UCAV system och kan tolkas som en fördel för en mer evolutionär utveckling av befintliga farkoster. Denna syn delas ej av alla då det är under samma period som *The Air Force Scientific Advisory Board* (SAB), lanserar sin avhandling; *New World Vistas Air and Space Power for the 21st Century*, där man förespråkar satsningar på avancerad oprövad teknik. Denna avhandling verkar ha fått stort genomslag i flygkretsar (både militär och fackpress), då den omtalas vid ett flertal tillfällen under de kommande åren.⁷¹ I *New World Vistas* framförs många intressanta teorier och förutsägelser, bland annat hävdar man att det är teknikutvecklingen som möjliggör UCAV, främst informationsteknologi. Man hävdar också att det är tillgången på ny teknik som gör att dessa farkoster kommer att vara effektiva till en lägre kostnad.⁷² Andra fördelar är att livsuppehållande system kan uteslutas, samt även att utrymmet för en människa försvinner från plattformen som därmed bör bli mindre (alternativt ge plats för mer bränsle eller vapen) och billigare. Vidare säger man att UCAV plattformarna måste ha låg signatur, kunna utföra snabba och våldsamma manövrar på +/- 20 g, vara snabba och designade runt vapensystemen, men att man också kan ha sensorer ombord.⁷³ Intressant att notera är att man förutser att dessa farkoster kommer att kontrolleras från USA, oavsett i världen var de opererar.⁷⁴ Men samtidigt som man är visionär i sina utsagor så är man också medveten om riskerna och svårigheterna med avancerade projekt, då man dels hävdar att relationen mellan revolutionerande idéer och evolutionära koncept är komplex och överlappande. Till exempel säger man att man måste acceptera ett felutfall större än 50 %, och att revolutionära idéer ofta leder riktningen men att resultatet kan bli annorlunda än det först föreslagna.⁷⁵ Man kan också påstå att denna avhandling var startskottet för utveckling av UCAV för USA:s försvarsmakt då man tre år efter, 1998 lanserar det nya UCAV-projektet UCAV ATV, som senare kom att kallas J-UCAS (J-UCAS projektet kom senare att bestå av både X-45 och X-47).⁷⁶

Amerikanska försvarsmaktens årliga UAV rapport 1996, redovisar ett helt annat synsätt där UCAV inte är med som ett alternativ. I förorden till detta dokument, påtalas de goda erfarenheter man har av att nyttja uthålliga UAV:er, speciellt att dessa passar i konflikter av typen *Operations Other Than War* (dvs. lågintensiva konflikter) och i *Urban reconnaissance* (övervakning och spaning i stadsmiljö). Dock bedömer man att de ekonomiska satsningarna på UAV kommer att ligga på en oförändrad nivå, till och med minska något.⁷⁷ Här liksom i *National Military Strategy* omnämns inte tankarna kring att utveckla avancerade UCAV system.

Redan här (1995) kan man dock märka något man skulle kunna kalla för *två separata utvecklingsspår*, dels kan man skönja ett ökat intresse för att Intelligence, Surveillance, Recce (ISR, underrättelser, övervakning, spaning fritt översatt till svenska) med uthålliga och långsamma UAV:er (embryot till Armed UAV), dels förespråkarna för avancerade UCAV.⁷⁸ Bland annat ses UCAV som något att nyttja i inledningen av ett krig kallat *first day of the war*

⁷⁰ Joint Military of Staff, *National Military Strategy*, 1995

⁷¹ Till exempel, Correll, John T. The Shape of Things to come, *Air Force Magazine*, March 1996 Vol.79, No. 3, även Gourley, Moulding the shape of future air combat, *Jane's Defence Weekly*, Jul 16 1997, samt Jones, *Unmanned Aerial Vehicles (UAVS) an assessment of Historical Operations and Future Possibilities*, Research Paper, Air Command and Staff collage, March 1997. et al.

⁷² Goteman, , *Piloter och automation i komplexa system*, 2007, bild, 13, www.luftfartstilsynet.no

⁷³ *New World Vistas Air and Space Power for the 21st Century Summary Volume*. SAB, 1995

⁷⁴ Det är till exempel så man styr MQ-1 Predator i dagens konflikter i Afghanistan och Irak. Gibbs. *The Predator in Operation IRAQI FREEDOM – A Pilot's Perspective*, 2005, AIAA

⁷⁵ SAB *New World Vistas Air and Space Power for the 21st Century Summary Volume*. 1995

⁷⁶ U.S. Department of Defence. News Release, *DARPA and Air Force select UCAV Contractors*, 1998

⁷⁷ UAV Annual Report, 1995

⁷⁸ Joint Military of Staff, *National Military Strategy*, 1995

force enablers, för att slå ut motståndarens integrerade luftvärnssystem.⁷⁹ Under år 2000 uppmärksammas detta fenomen, i tidningen *Aviation Week & Space Technology*, där man nämner att det finns olika syn inom US Air Force på hur man bör utveckla beväpnade UAV. Där ena parten anser att man bör utveckla avancerade system som nyttjar spetsteknologi, medan den andra parten förespråkar en mer försiktig utveckling där man utgår från befintliga system till exempel Predator.⁸⁰

Detta indikerar att det fanns olika falanger inom både den amerikanska militären och hos teoretikerna, som förespråkar de olika typerna av beväpnade UAV:er. Detta är en intressant företeelse att uppmärksamma och man bör fråga sig vad denna företeelse kan bero på. Skillnaden i synsätt finns fortfarande kvar idag även idag.⁸¹

Under och kring 1995 utkommer flera vägledande visionära dokument förutom *New World Vistas*, där tankar om framtida konflikter och möjliga tekniska lösningarna redovisas. *New World Vistas* skulle kunna liknas vid FMV:s *Teknisk Prognos*, där syftet är att efter en systematisk genomgång av tillgängliga fakta om det tekniska utvecklingsläget, att dra slutsatser om framtida teknisk utveckling, möjliga konsekvenser och betydelsen för militära tillämpningar. Vidare utkommer som tidigare nämnts Joint Military of Staff 1995 med *National Military Strategy* och under 1996 med *Joint Vision 2010*, där man redovisar USAs militära lednings syn på framtida konflikter. År 1996 utkommer ett annat visionärt dokument kallat *Strikestar 2025*, som är utgivet av *Department of Defence School*.⁸² *Strikestar 2025* är ett dokument producerat av ett antal officerare och beskriver en tänkt framtida UAV/UCAV som skulle kunna utföra ”ockupation av luften”. Farkosten som är en förstörad variant av den numer nedlagda UAV:n Darkstar⁸³, som utrustats med vapen och sensorer. Tillsammans med detta börjar intresset för mer avancerade UCAV uppmärksammas, då dessa anses effektivare och billigare för vissa typer av uppdrag än bemannade farkoster, främst SEAD-uppdrag eller andra högriskuppdrag.⁸⁴ Konflikten man ser framför sig är intensiv med högt tempo och snabba stridsförlopp.⁸⁵ Här kan man anta att det är framgångarna i Gulfkriget 1991 som är en av de bakomliggande drivkrafterna.

Under senare delen av 1990-talet kan man skönja ett ökat intresse inom militär och i fackpress för UAV i olika former.⁸⁶ Under kriget i Kosovo 1999, användes åter Predator i operationer och visar åter på nyttan. Bland annat är det riskerna med att nedskjutna piloter används som gisslan som framförs.⁸⁷ Här Under 2001 kommer ett trendbrott, kopplat till händelserna 11 september och det efterföljande så kallade *kriget mot terrorismen*.⁸⁸ Man kan tydligt se att man ökat investeringarna flerfaldigt i obemannade flygande farkoster efter 2001 fram till idag och att man förväntar en ökning i framtiden (se figur 3). I och med terrorattackerna i septem-

⁷⁹ Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 132.

⁸⁰ Fulghum, Wall, UAV Weapons focus of debate, *Aviation Week & Space Technology*, September 25, 2000

⁸¹ Jämför Tirpak, Tomorrow’s combat advantages, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 8, August 2006, med Herbert, Adam J. Smashing the UAV Stovepipe, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 2, February 2006, se även Braybrook, Unmanned, but Now Armed, *Armada International*, February/March, Issue 1/2006

⁸² Carmichael et al. *Strikestar 2025*. Department of Defence School. August 1996

⁸³ Darkstar var den mest avancerade av de så kallade Tier I-III programmen. Det var en avancerad och signaturanpassad spanings UAV, avsedd att nyttjas för spaning i en hög hotmiljö.

⁸⁴ Fulghum A. High-G Flying Wings Seen For Unmanned Combat, *Aviation Week & Space Technology*, November 11, 1996

⁸⁵ The Air Force Scientific Advisory Board (SAB), *New World Vistas Air and Space Power for the 21st Century*, 1995

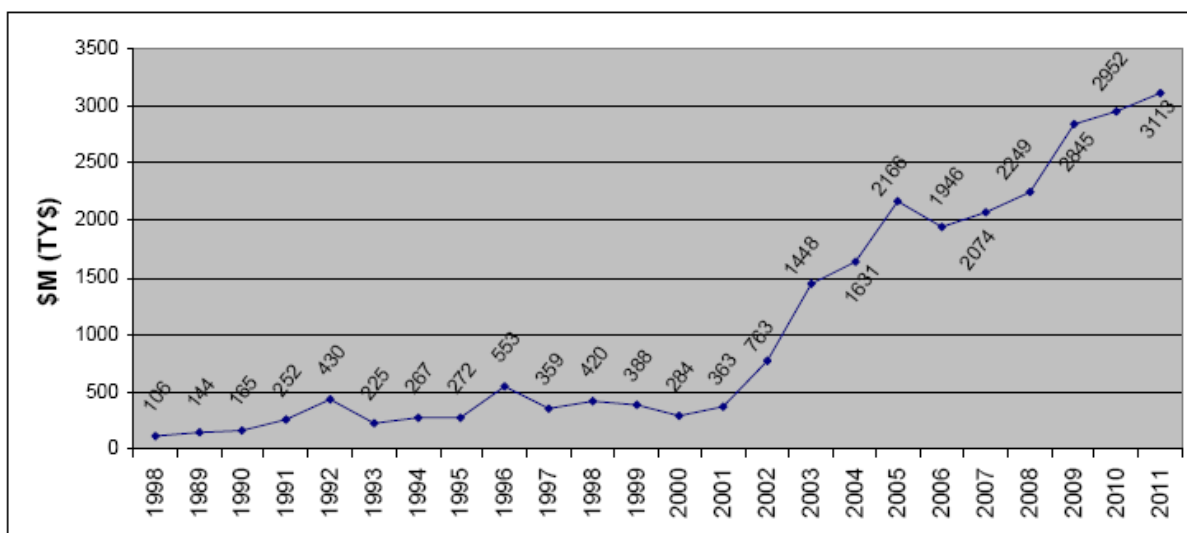
⁸⁶ Från mitten på 1990-talet förekommer det ett allt högre antal artiklar och uppsatser i detta ämne, alla källor kan dock inte redovisas av utrymmesskäl, några redovisas dock nedan. Övriga tryckta och elektroniska kopior som styrker detta påstående finns dock arkiverade hos författaren och kan redovisas om önskemål finnes.

⁸⁷ Kemp. Combat Drones Fly for Casualty-free War. *Jane’s Defence Weekly*, June 09, 1999

⁸⁸ Office of the Secretary of Defence, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*, 2005

ber 2001 förändras även synen på motståndaren, från den tidigare fokusen på främst en högteknologisk motståndare med främst konventionella styrkor, ändras detta till att allt mer fokusera en irreguljär motståndare med okonventionella metoder. Detta medförde förmodligen också att viljan att satsa pengar på högriskprojekt minskade till förmån för mer beprövad teknik. Något som talar för satsningen på Armed UAV, och mot tekniskt avancerade UCAV projekt. Denna utveckling beskrivs mer ingående under redovisning av respektive farkosttyp. Kriget i Irak 2003 och fram till idag, har efter de initiala striderna även det präglats av att vara en utdragen konflikt med endast temporära tempohöjningar. Här har även den långsamma men mångsidiga och flexibla Armed UAV, visat att den tillför en efterfrågad förmåga.⁸⁹

Efter att ha beskrivit utvecklingen generellt för UAV/Armed UAV/UCAV, ges i nästa del en mer specifik beskrivning av de två olika utvecklingsspåren, UCAV och Armed UAV. Redovisningen börjar med UCAV då planeringen för dessa startade tidigt på 1990-talet och redovisar sedan Armed UAV, då denna började utvecklas senare. Här påvisas att dessa olika typer av farkoster har en egen bakgrund och utveckling.



Figur 3 Ur DoD UAV Roadmap 2005-2030, här kan utvecklingen efter terrorattentaten den 11 september 2001 tydligt spåras genom den kraftigt ökade satsningen på obemannade system.⁹⁰

Beskrivning av UCAV⁹¹

Till skillnad från UAV, anges att UCAV skiljer sig från dessa bland annat genom sin signaturanpassning och sin förmåga att manövrera bortom den mänskliga förmågan och därigenom kunna utmanövrera luftvärnsrobotar.⁹² I samband vid utgivningen av tidigare nämnda dokument (*New World Vistas*, m.fl.) kan man märka en avsevärd ökning av artiklar i olika facktidskrifter och i officiella militära tidskrifter, där dessa dokument och dess visioner undersöks och kommenteras. Till exempel redovisas 1996 en artikel i *Aviation Week & Space Technology* där man kommenterar Pentagons intresse för UCAV. Dessa UCAV säger man skulle ha en hög grad av signaturanpassning, vara mycket manöverbara, utrustade med precisionsvapen och ha en hög grad av autonomi, de skulle samtidigt vara mer ekonomiska att

⁸⁹ Sweetman, USAF Predators come of age in Iraq and Afghanistan as Reaper waits in the wings, *International Defence Review* - December 01, 2006

⁹⁰ Office of the Secretary of Defence, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*, 2005

⁹¹ Läs mer fakta om X-45, X-47 och J-UCAS i bilaga 2.

⁹² Fulghum, Pilots to Leave Cockpit in Future Air Force, *Aviation Week & Space Technology* February 5, 1996

nyttja än bemannade dito.⁹³ Uppdragen skulle enligt Fulghum röra sig om SEAD-uppdrag eller precisionsbombning av fasta mål liknande de som kryssningsrobotar används till. Under 1997 fortsätter detta intresse och ökar dessutom, bland annat förkommer en mängd artiklar i fackpressen. I *The Thechnology Teacher*, kan man läsa i en artikel av professor John M. Ritz att UCAV kan komma att vara ett alternativ till bemannade stridsflygplan år 2015 och att nyckelfaktorer är signaturanpassning, hastighet och höjd. Ritz hävdar att detta är framtidens krig.⁹⁴ J. R. Wilson, skriver 1997 i *JANE'S International Defence Review* en artikel, *Fiction Made Fact: The Dawning of Robot War*, att dessa fjärrstyrda eller fullt automatiska UCAV kommer någon gång efter 2010 att utföra en stor del av striden.⁹⁵ I USAF egen tidskrift *Air Force Magazine*, beskrivs också denna utveckling, om än inte i lika översvallande ordalag. Bland annat påvisas att flera frågor finns kvar att lösa, till exempel behovet av artificiell intelligens och att många fortfarande är skeptiska till att sätta vapen i "händerna" på robotar. Här beskrivs utvecklingen av UAV och den troliga utvecklingen av UCAV som man tror skall kunna komma i drift så tidigt som 2004.⁹⁶

En viktig faktor som anges för utvecklingen av UCAV är låga kostnader, detta skulle vara en effekt av att man tagit bort piloten/operatören från farkosten, som därmed kan göras mindre.⁹⁷ Till exempel anges att så mycket som 40 % av vikt och volym på ett bemannat flygplan är endast till för MSI⁹⁸ och pilotens livsuppehållande system.⁹⁹ Avsikten är dock inte att göra någon djupare analys av kostnader i denna uppsats, men dessa bör dock nämnas då de har stor påverkan på utvecklingen av UAV/UCAV. Bland annat skriver Bill Sweetman 1997 en artikel i *JANE'S International*, där författaren varnar för att stigande kostnader för UCAV system kan leda till att deras utveckling stoppas eller avstannar. Det är min tro att Sweetmans förebud till del har inträffat och att detta är en orsak till att UCAV systemen ännu inte är operativa, då en viktig faktor för utvecklingen av dessa var lägre kostnader jämfört med bemannade system.¹⁰⁰

1998 meddelar DARPA och US Air Force i ett gemensamt uttalande att man valt tillverkare för att utveckla UCAV ATD demonstratorer, i syfte att utprova teknologin, detta ledde fram till prototyperna X-45 A och X-47 A som senare ingick i projektet *Joint-Unmanned Combat Aerial Vehicle* (J-UCAS). I mars 1999 gav DARPA Boeing i uppdrag bygga två stycken UCAV demonstratorer kallad X-45A för USAF:s räkning, som skulle klara SEAD uppdrag och attackuppdrag. Därmed hade också en UCAV enligt den definition jag valt, för första gången börjat konstrueras.

År 2000 utkommer Överstelöjtnant Richard M. Clark med en intressant historisk beskrivning av UCAV och hur dessa bör utvecklas och nyttjas i framtiden. Clark beskriver många av de utmaningar och roller som UCAV står inför, intressant att notera är att trots omfattningen av hans beskrivning nämner han inte det som jag valt att kalla Armed UAV. Hans fokus lig-

⁹³ Fulghum, High-G Flying Wings Seen For Unmanned Combat, *Aviation Week & Space Technology* November 11, 1996

⁹⁴ Ritz, Uninhabited Combat Air Vehicles, *The Technology Teacher*, November 1997

⁹⁵ Wilson, Fiction Made Fact: The Dawning of Robot War, *JANE'S International Defence Review*, Edition: 1997, No 002/012, 01-Dec-1997

⁹⁶ Tirpac, Here come the unmanned and "uninhabited" aircraft - The Robotic Air Force, *Air Force Magazine*, No. 9, September 1997 Vol. 80.

⁹⁷ Wilson, Fiction Made Fact: The Dawning of Robot War, *JANE'S International Defence Review*, 1997, No 002/012, 01-Dec-1997

⁹⁸ Människa System Interface, det vill säga gränsytan mellan människa och maskin.

⁹⁹ Bookstaber, *Unmanned Combat Aerial Vehicles, What men do in aircraft and why machines can do it better*, 1998

¹⁰⁰ Sweetman, Pilotless Fighters: Has their time come? *JANE'S International Defence Review*, Edition: No 030/006, 01-Jun-1997

ger helt på avancerade UCAV, inte på beväpning av befintliga system, till exempel Predator.¹⁰¹

Framgångarna med att nyttja Predator som målbelysare under Kosovokriget 1999, innebar att inte bara att utvecklingen *Armed UAV* drevs på, detta sågs också som något som bekräftade fördelarna med att utveckla UCAV.¹⁰² Man utsatte inte den egna personalen för fiendliga hot.

Utvecklingen av X-45 och X-47, ökade under 1999 och förväntningar på tekniken fanns både hos industri och i Pentagon.¹⁰³ Framförallt var det intresset att inte utsätta amerikanska besättningar för fiendliga vapen, tillsammans förhoppningar om lägre kostnader som var drivande faktorer.¹⁰⁴ Det fanns dock flera skeptiker, både hos högsta ledningen för US Air Force och vid Air Combat Command (ACC).¹⁰⁵ År 2000 var fortfarande UCAV projekten i en stark position, då den amerikanska kongressen ökade anslagen till utvecklingen.¹⁰⁶ Även så sent som i augusti 2001, beskrivs att utvecklingen av UCAV pågår med kraft.¹⁰⁷ Där omnämns också hur man genomfört prov med en Predator som avfyrat en Hellfire missil med lyckat resultat, dock säger man att detta bara var en demonstration, ett första steg mot UCAV och att man inte har för avsikt att nyttja Predator till sådana uppgifter. Detta visar på den tydliga inriktningen som fanns mot insatser i högintensiva konflikter, med reguljära förband och operationer, före 9/11 2001 inom det amerikanska militära etablissemanget. Detta har kommit att radikalt förändras efter terrorattackerna mot World Trade Center och Pentagon 2001 bara en månad senare.

Redan i januari 2002 uppmärksammas i fackpressen att Predator nyttjats till att bekämpa Talibaner i Afghanistan, samt att man har för få Predator tillgängliga till operationen. Man uppmärksammar även att Predator inte liknar de UCAV som tidigare förväntats, men att Predator kanske är mer flexibel till denna typ av uppdrag då den både kan tjäna som spaningsplattform och även göra vapeninsatser vid behov. Man ställer sig frågande till om USAF kommer att fortsätta satsa på de mer avancerade UCAV systemen.¹⁰⁸

Under 2001 och 2002 kommer många tecken på att det jag kallar *Armed UAV*, får allt mer uppmärksamhet. Man uppger att trots att General Atomics producerar Predator i hög takt, är ändå efterfrågan i operationsområdet högre än tillgången. Men alla i USAF uppskattar inte Predator, som vissa anser att man tvingats på av DoD.¹⁰⁹ Bush administrationen förespråkar dock nyttjandet av UAV:er, då President Bush under ett tal i december 2001, uttalar hur viktiga dessa system är för att vinna kriget i Afghanistan.¹¹⁰ En militär representant uttalar vidare i april att Predators så kallade Hunter/Killer förmåga har visat sig mycket värdefull i de pågående operationerna och att man kan överföra video i realtid till ledningsstaber i området och

¹⁰¹ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000

¹⁰² Kemp, *Combat drones fly for casualty free war*, *Jane's Defence Weekly*, Jun 09 1999

¹⁰³ För fakta om X-45, X-47 och J-UCAS, Se bilaga 2

¹⁰⁴ Kemp, *Combat drones fly for casualty free war*, *Jane's Defence Weekly*, Jun 09 1999, se även Sweetman, *Green light for UCAVS*, *Interavia Business & Technology*, Vol. 52 Issue 622, Jul/Aug 1998

¹⁰⁵ Kemp, *Combat drones fly for casualty free war*, *Jane's Defence Weekly*, Jun 09 1999

¹⁰⁶ Wall, Fulghum, *Navy UCAV, other designs define future research*, *Aviation Week & Space Technology* November 20, 2000

¹⁰⁷ Tirpak, *Send in the UCAVs-The air force is pursuing uninhabited combat air vehicles in a big way*, *Air Force Magazine*, August 2001, Vol. 84, No. 8.

¹⁰⁸ Zaloga, *Conflict spur interest in UAVs*, *Aviation Week & Space Technology*, January 14, 2002

¹⁰⁹ Wall, Fulghum, *UAVs spotlighted as defence priority*, *Aviation Week & Space Technology*, February 11, 2002

¹¹⁰ Cook, *Out in front*, *Jane's Defence Weekly*, January 16, 2002

till USA är en stor fördel.¹¹¹ Att överföra video i realtid innebär även att den högsta ledningen kan ingripa i en operation när som helst, detta kan upplevas hämmande för lägre ledningsnivåer då man kan förhindras av allt för strama krav för insats. Detta ansågs som en begränsning av Combined Air Operations Centre (CAOC) i operationen i Afghanistan, där CENTCOM¹¹² var mer fokuserad på att inte generera icke önskade sidoeffekter¹¹³, än på att uppnå operativa målsättningar.¹¹⁴ Trots alla framgångar med Predator i Afghanistan, håller man under denna tid fortfarande på att utveckla de mer avanceradeUCAV systemen X-45/X-47. Man anger i *Air Force Magazine* i april 2002 att man på ett år tredubblat de ekonomiska satsningarna på X-45 och det förväntas öka ytterligare under de kommande åren.¹¹⁵ Men redan i maj 2002 hamnar X-45 i blåsväder, det är farhågor om stigande kostnader och om farkosten kommer att klara operationella krav.¹¹⁶ Detta är början på det som senare kom att leda till att J-UCAS stoppas. Man börjar också ifrågasätta mer autonoma UAV system, bland annat frågar man sig om autonoma UAV kan samarbeta.¹¹⁷ Under 2003, är tilltron till avanceradeUCAV system trots allt hög hos många teoretiker, dock kan man allt mer skönja tendenser till tvivel.¹¹⁸ Bland annat anges att rivalitet mellan försvarsgrenarna som ett skäl, men även att det finns en för hög tilltro till att tekniken löser alla problem.¹¹⁹

Det påstås även att skeptiker finns inom pilotkåren som man säger inte är intresserade av att sitta på marken och styra dessa farkoster.¹²⁰ Det finns även åsikter som hävdar att om man nyttjar denna teknik och krigar på distans, så är det troligare att USA lättare går in i olika konflikter och att den amerikanska militären kanske av andra kan ses som feg.¹²¹ Under 2004 fortsätter både Armed UAV och trots vissa tvivel ävenUCAV att utvecklas. Bland annat anges att man ökar utvecklingstaktenUCAV-systemen bland annat beroende på framgångarna med Predator.¹²² Under 2005 beskrivs i fackpressen hurUCAV projektet J-UCAS framskrider, dock i något långsammare takt, men ändå i relativt positiva ordalag.¹²³ Både X-47 och X-45, tenderade dock under utvecklingen att bli större och tyngre, för att klara de krav som ställdes.¹²⁴ Det finns dock de som har vissa tvivel, till exempel anges att J-UCAS fortfarande saknar specifikation på vilka uppdrag den är tänkt att nyttjas i, det vill säga vad ska man använda den till? Här rapporteras även om att vissa ekonomiska neddragningar gjorts för J-UCAS projektet.¹²⁵ Trots de relativt goda prognoserna för det avanceradeUCAV projektet, kollapsar J-UCAS projektet årsskiftet 2005-2006. Varför USAF drog sig ur projektet är fort-

¹¹¹ Fulghum, Global Hawk UAVs to remain unarmed, *Week & Space Technology*, April 15, 2002, från och med maj 2002 har man i allt högre grad nyttjat möjligheten att kontrollera UAV:er från USA i realtid, läs mer, Kometer, Michael, W. *Command in air war – Centralized versus Decentralized control of combat airpower*, Air University, Air university press, Alabama, June 2007. s. 170.

¹¹² USA:s Central Command är beläget i Tampa, Florida och leder alla insatser i Afghanistan och Irak.

¹¹³ Så kallat Collateral Damage.

¹¹⁴ Kometer, Michael, W. *Command in air war – Centralized versus Decentralized control of combat airpower*, Air University, Air university press, Alabama, June 2007. fotnot på sid 246.

¹¹⁵ Dudley, Transformation gets a boost, *Air Force Magazine*, April, 2002

¹¹⁶ Wall, *X-45A Flies into turbulent future*, *Aviation Week & Space Technology*, May, 27, 2002

¹¹⁷ Covault, Net-centric ops, UAVs reshape battlefields and boardrooms, *Aviation Week & Space Technology*, July, 22, 2002

¹¹⁸ Fulghum, David A. Huge promise, nagging concerns, *Aviation Week & Space Technology*, August 18, 2003

¹¹⁹ Brzezinski, Matthew, The unmanned army, *The New York Times*, nytimes.com, April 2003

¹²⁰ Ibid.

¹²¹ Ibid.

¹²² Sweetman, Bill, In the tracks of the Predator: combat UAV programs are gathering speed, *JANE'S International Defence Review*, August 01, 2004

¹²³ Francis, Joint Unmanned Combat Air Systems: A status report, *Military Technology*, MILTECH, 12/2005

¹²⁴ Sweetman, UCAVs grow fat on requirements, *JANE'S International Defence Review*, May 01, 2003

¹²⁵ Sweetman, Bill, Revolution or curiosity? UCAVs wait for a mission statement, *JANE'S International Defence Review*, December 01, 2005

farande inte offentliggjort, dels hävdas det att man vill bygga en större plattform¹²⁶ (liknande det strategiska bombplanet B-2) för långräckviddiga uppdrag och det kan vara en bemannad eller obemannad plattform, dels så påstås det att en oro för att det allt dyrare Joint Strike Fighter (JSF) projektet (numer kallat F-35) skulle vara hotat i kampen om ekonomiska resurser.¹²⁷ Under samma period pensionerades Air Force Chief of Staff, General John Jumper och Air Force Secretary Jim Roche strax före årsskiftet 2005-2006, båda dessa hade varit drivande i UCAV utvecklingen. Den nya ledningen hade dock andra prioriteringar.¹²⁸ Man kan vid den här tiden skönja att vissa teoretiker börjar ändra uppfattning, då man i slutet på 2006 kan läsa i AUVSI:s magasin:

*While the hybrid/strike UAVs [Armed UAV] have not attracted as much press attention as the more glamorous and expensive UCAVs, these are more likely the route to the regular use of armed UAVs over the next decade and beyond.*¹²⁹

Under 2007, återhämtar sig dock UCAV projekten till del då US Navy väljer att driva X-47B vidare i vad som nu kallas UCAS-D.¹³⁰ Tanken är att två prototyper skall byggas och första flygning är beräknad till 2009, med försök att landa på hangarfartyg under 2011. Detta kan vara föregångaren till de UCAV som man nu hoppas ha i drift ca 2020.¹³¹ För USAF ligger en eventuell UCAV förmodligen ännu längre fram i tiden.

Mycket pekar på att trenden för UCAV system, om dessa förverkligas, går mot allt större plattformar för att klara alla de olika krav som ställs på systemet.¹³² Vilket i sin tur leder till fördyringar, något som tidigare sagts vara en av de viktigaste fördelarna med UCAV. Systemet blir också en konkurrent till bemannade flygplan om de ekonomiska medlen, något som får anses som ett hinder för vidare utveckling.¹³³

Efter denna beskrivning av UCAV vill jag nu ge en beskrivning av Armed UAV, för att visa att detta är en annan typ av system än UCAV, trots att dessa av många anses vara sprungna ur samma arv.

Beskrivning av Armed UAV¹³⁴

I min beskrivning av Armed UAV väljer jag att nästan helt fokusera på Predator och Reaper, då dessa är urtypen för denna typ av farkost. Det kommer förmodligen att komma andra liknande farkoster i framtiden men just nu är det dessa farkoster som sätter standarden för Armed UAV. Predator beskrivs först då detta var den första Armed UAV:n, därefter beskrivs Reaper som har en betydligt större kapacitet vad gäller lastförmåga och hastighet. Sett till uthållighet är dock Predator den med bäst prestanda. Predator har använts som Armed UAV sedan 2001, medan Reaper helt nyligen tagits i operativ tjänst.

Under samma tidsperiod som teoretikerna diskuterade utvecklingen av UCAV, börjar även utvecklingen av mer långsamgående UAV för ISR uppdrag att ta form. Under 1994 togs RQ-

¹²⁶ www.flightglobal.com, UCAV work is halted, *Flight International*, 2006-09-14

¹²⁷ Biass, Braybrook, J-Ucas Cave In, *Armada International*, no. 2, 2006, se även Tirpak, John A. Next, the unmanned bomber?; Getting congress to go along; to organize, to train, and ... and ..., *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 3, March 2006

¹²⁸ Sweetman, Bill, UCAVs offer fast track to stealth, long-range and carrier operations, *JANE'S International Defence Review*, January 01, 2007

¹²⁹ Zaloga, Trends in the UAV market 2006, *AUVSI, Unmanned Systems*, Volume 24 No. 5, Nov/Dec 2006

¹³⁰ Copp, Tara, US Navy selects X-47B aircraft for UCAS-D programme, *Jane's Defence Weekly*, August 08 2007

¹³¹ Copp, US Navy selects X-47B aircraft for UCAS-D programme, *Jane's Defence Weekly*, August 08, 2007

¹³² Sweetman, UCAVs grow fat on requirements, *JANE'S International Defence Review*, May 01, 2003

¹³³ Ibid.

¹³⁴ För mer fakta om MQ-1/RQ-1 Predator och MQ-9 Reaper se Bilaga 2.

I Predator fram, som en del av Advanced Concept Technology Demonstrations (ACTD) för UAV. Dessa så kallade Tier I-III, var olika spanings-UAV-demonstratorer som togs fram under tidigt 1990-tal utifrån erfarenheter från Gulfkriget 1991. Av de olika spanings-UAV:erna i ACTD-programmet var Predator den minst ambitiösa varianten.¹³⁵

Framgångarna med Predator i Bosnien, kom bara 17 månader efter att General Atomics fått kontrakt på tillverkning.¹³⁶ Detta uppmärksammades av USA:s kongress och ledde till att ekonomiska medel satsades på att utöka programmet.¹³⁷ Detta skedde parallellt med att UCAV projekten började ta fart, men fick dock inte samma uppmärksamhet i media. Framgångarna fortsatte för Predator som kom att nyttjas som målbelysare under Kosovokrigen 1999, åt eget stridsflyg. Detta var inte planerat i förväg utan det var en följd av att man från västs sida hade problem med att belysa mål från bemannade system på grund av moln och att man då inte ville riskera besättningar för detta ändamål, med hänsyn till det serbiska luftväret.¹³⁸ Ett pragmatiskt förhållningssätt med andra ord.

Under 2000, meddelade så USAF Chief of Staff, General Michael Ryan, att man avsåg prova att beväpna en Predator. Som argument anger General Ryan att US Air Force är intresserad av så kallade, *small weapons delivery capability "for low-intensity kind of activities"*, för att minska risken för ickekombattanter.¹³⁹

Predator har sedan 2001 kommit att nyttjas flitigt i operationerna i Afghanistan och Irak, då både som beväpnad och obehäpnad. 2003 anger Thomas Cassidy, vd för General Atomics, GA-ASI¹⁴⁰ som tillverkar Predator att:

*Before 9/11 we were building two Predators a month, and the Air Force was talking about ramping down, ... Now the questions are, "What can the company do? How can it ramp up?"*¹⁴¹

Detta synsätt bekräftas även i april 2006 av Brigadgeneral Stephen Mundt, som påstår att US Army vid tiden för terrorattentaten den 11 september 2001 hade fyra UAV:er i operativ tjänst, medan man i maj 2006 hade 1500 UAV:er.¹⁴²

Predator är en mångsidig och förhållandevis pålitlig plattform, om än relativt sårbar.¹⁴³ Predator har visat sig vara ett lyckokast för tillverkaren General Atomics. General Atomics ställs nu inför utmaningen att hinna med produktionen till flera kunder, samtidigt som ständigt nya varianter utvecklas.¹⁴⁴ Systemet anges bland annat tillhandahålla den mest efterfrågade förmågan i operationerna i Sydostasien.¹⁴⁵ Predator är dessutom förhållandevis billig jämfört med andra liknande system.¹⁴⁶ Det är förmodligen det mest framgångsrika UAV systemet hittills, då man från 1994 fram till augusti 2007 har flugit inte mindre än 300.000 tim under

¹³⁵ Advanced Concept Technology Demonstrations Information Superiority, <http://www.fas.org/>

¹³⁶ Kometer, Michael, W. *Command in air war – Centralized versus Decentralized control of combat airpower*, Air University, Air university press, Alabama, June 2007, s. 95.

¹³⁷ Zaloga, UAV Military Future Deemed "Promising", *Aviation Week & Space Technology* January 13, 1997

¹³⁸ Kemp, Combat drones fly for casualty free war, *Jane's Defence Weekly*, Jun 09 1999

¹³⁹ Osignerad notis, USAF makes Predator its first armed UAV, *Aviation Week & Space Technology* June 12, 2000

¹⁴⁰ General Atomics (GA-ASI)

¹⁴¹ Fulghum, Predator's progress, *Aviation Week & Space Technology* March 3, 2003

¹⁴² David, Hewson, med fl. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane's Defence Weekly*, May 10 2006

¹⁴³ Fulghum, The war at home, *Aviation Week & Space Technology* September 26, 2005

¹⁴⁴ Wall, Fulghum, UAVs spotlighted as defense priority, *Aviation Week & Space Technology*, February 11, 2002

¹⁴⁵ Herbert, Army change, Air Force change, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 3, March 2006

¹⁴⁶ *American Forces Press Service*, Predator Crashes in Iraq; Operation Swarmer Continues, 2006-03-21, United States Department of Defence, 2006-10-12

25.000 uppdrag, varav 80% genomförts i stridsoperationer.¹⁴⁷ Predator används numer som kombinerad spaningsplattform/vapenbärare (så kallad Armed Hunter/Killer), i och med detta har den också bytt beteckning från RQ-1 till MQ-1.¹⁴⁸ Systemet har möjlighet att operera bortom horisonten och styrs från USA via satellitlänk och detta är numer standardförfarandet vid operationer i Irak och Afghanistan. Detta stämmer väl med vad SAB förutsåg redan 1995 i *New World Vistas*.

Bara mellan juli 2005 och juni 2006, deltog USAF:s Predator i mer än 242 separata räder, stödde 132 styrkor i kontakt med fienden, avfyra 59 Hellfire robotar.¹⁴⁹ Predator anses som en mycket mångsidig och flexibel plattform då den kan utföra många olika uppgifter under samma uppdrag, exempelvis ISR, målbelysning, CAS eller Combat Search and Rescue (CSAR).¹⁵⁰

Även US Army har beställt fler än 130 plattformar av en annan variant av Predator kallad MQ-1C Sky Warrior, den har likvärdiga prestanda som Predator men är något större, tar mer vapenlast och är mer automatiserad.¹⁵¹

Den modell som General Atomics kallade Predator B heter sedan september 2005 MQ-9 Reaper i USAF nomenklaturen (benämningen Predator B, förekommer dock ibland fortfarande), den är utseendemässig lik Predator MQ-1, men är en betydligt större och en i det flesta fall mer kapabel plattform.¹⁵² Nio Reaper togs den 25 september 2007 i operativ tjänst i Afghanistan, där den utför liknande uppdrag som Predator. Reaper är dock mer inriktad på markattack än ISR, speciellt då den kan ta en betydande last av både AGM-Hellfire robotar och GBU-12 laserstyrda bomber.¹⁵³ Reaper har varit insatt i strid, redan den 27 oktober avfyra en Reaper AGM-Hellfire i Afghanistan.¹⁵⁴ Den 7 november fällde en Reaper två GBU-12 under ett uppdrag i Afghanistan, insatsen var av typen närunderstöd, Close Air Support (CAS).¹⁵⁵ CAS är en naturlig del av uppdragen med både Predator och Reaper i dagens operationer, om detta skriver Mj Sverre G. Iversen i sin uppsats *Bruk av UCAV i nærstøtte for landoperasjoner*.¹⁵⁶ Iversen reflekterar i slutet av sin uppsats över att det mest är skepsis och kulturella skillnader mellan vapenslagen i USA som hindrat Predator att utföra CAS, jag kan bara instämma i detta. Numer är detta motstånd övervunnet och Predator används frekvent i denna typ av uppdrag.¹⁵⁷

Reaper kan flyga själv till ett operationsområde eller fraktas med fartyg eller flyg (till exempel C-130 Herkules), detta ger en större flexibilitet vid en deployering.¹⁵⁸

¹⁴⁷ General Atomics Aeronautical Systems, News Release: *GA-ASI's Predator A UAS Series Achieves 300,000 Flight Hours*. 2007-12-03. San Diego – 30 August 2007.

¹⁴⁸ Blyenburg & Co 2006. *UAV systems: The Global Perspective 2006/2007*. Paris. Sid 116.

¹⁴⁹ Sweetman, UCAVs offer fast track to stealth, long-range and carrier operations, *JANE'S International Defence Review*, January 01, 2007

¹⁵⁰ Ibid.

¹⁵¹ David, Hewson, med fl. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane's Defence Weekly*, May 10 2006, se även Sweetman, UCAVs offer fast track to stealth, long-range and carrier operations, *JANE'S International Defence Review*, January 01, 2007

¹⁵² Bigelow, *Global Hawk's soaring costs blasted*, 2006

¹⁵³ Harrington, Caitlin, Reaper provides vital support for USAF Afghanistan missions, *Jane's Defence Weekly*, October 17, 2007

¹⁵⁴ Jennings, USAF's MQ-9 Reaper performs first precision strike, *Jane's Defence Weekly* - November 07, 2007

¹⁵⁵ Air Force Link, Staff Sgt. Tiernan, Trevor, Reaper drops first precision-guided bomb, protects forces, 11/8/2007

¹⁵⁶ Iversen, *Bruk av UCAV i nærstøtte for landoperasjoner*, C-uppsats, Försvarshögskolan, 2003

¹⁵⁷ Sweetman, USAF Predators come of age in Iraq and Afghanistan as Reaper waits in the wings, *International Defence Review* - December 01, 2006

¹⁵⁸ Med deployering menar jag att man använder systemet i en operation från annan plats än hemmabasen.

Gemensamt för Predator och Reaper är att de tillför en ny förmåga till de amerikanska stridskrafterna, något man kallar *Deadly Persistence*, något man skulle kunna översätta till dödlig uthållighet. Man menar att genom att kombinera UAV uthållighet med beväpning får man en ny förmåga, där man övervakar och kan bekämpa en uppdykande motståndare direkt om så önskas.¹⁵⁹

3.3 Tankar om krig och konflikter i modern tid

För att sätta in Armed UAV/UCAV utvecklingen i ett större perspektiv görs en enklare undersökning av vilken karaktär konflikter förväntades ha, kopplat till hur de blev. Till hjälp för detta görs som tidigare beskrivits nerslag i några litterära verk där en predistering och ett utfall av användningen av militära maktmedel i framtida/nutida konflikter beskrivs.

Bertil Wennerholm och Stig Schyldt beskriver i sin bok *1990-talets omvälvningar för luftstridskrafterna*, att man under 1900-talet har bevittnat en påtaglig förändring av de väpnade konflikternas karaktär. Under första hälften av århundradet dominerades konflikterna av massarméer där kriget fördes mellan nationalstater och allianser. I samband med andra världskrigets slut och i skuggan av terrorbalansen mellan stormaktsblocken, skedde en annan typ av krig, krig i mer begränsad omfattning. Det var frigörelsekrigen i tidigare kolonier i tredje världen som blossade upp. Dessa konflikter hade starka inslag av gerillakrigföring och har lett till att legitimiteten i våldsanvändningen har lösts upp. Wennerholm och Schyldt säger vidare att utvecklingen har inneburit att de fenomen i kriget som tidigare betraktades som icke önskvärda sidoeffekter med stort antal civila döda i stället har kommit att utgöra huvudsakliga inslag i dem. Man säger också att dessa olika typer av krig kan delas in i två kategorier, där det ena exemplifieras av Kuwaitkriget 1991 och det andra av konflikten i forna Jugoslavien under hela 1990-talet.¹⁶⁰ Denna typindelning av konflikter liknar den som avses att nyttjas i denna uppsats.

Den här synen på konflikters karaktär där det finns högintensiva korta krig och utdragna lågintensiva krig, återspeglas även i annan litteratur. Bland annat den brittiske före detta arméofficeren och författaren Richard E. Simpkind beskrev 1985 i boken *Race to the Swift* det framtida kriget som han ansåg troligt. Det skulle utkämpas med konventionella medel mellan NATO och Warszawapakten. Han beskriver en typ av högintensivt krig som har fokus på bland annat tempo, manöverkrigföring och teknik. Simpkind tar avstamp i historien för att förutse hur kommande krig kan förväntas vara och hans fokus är på sovjetiska styrkor och NATO förband. Hans tankar stämmer väl med den gängse bilden många västerländska försvarsmakter och även vi här i Sverige hade, om ett eventuellt kommande krig under denna tidsperiod. Bland annat bedömer han att det framtida luftkriget handlar om kampen om luftherravälde, där båda sidor har kontroll över eget område. Simpkind anser vidare att luftkriget kommer i första hand att handla om att slå ut flygbaser och liknande installationer, som ett medel för att uppnå luftherravälde. Han säger vidare att en flygmaskin som flyger in i fientligt luftrum kommer omgående att skjutas ner av avancerat fientligt luftvärn.¹⁶¹ Intressant att notera är att han i slutet av boken dock höjer ett varningens finger att irreguljär krigföring/terrorangrepp av fundamentalister kan vara en del av den framtida krigföringen, och i detta fall blev Simpkind sannspådd.¹⁶²

Kliver man över atlanten och några år fram i tiden, så kan man läsa förre Secretary of Defence, Caspar Weinberger och Peter Schweizers bok *The Next War*. Boken kom ut 1996 i

¹⁵⁹ Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 139.

¹⁶⁰ Wennerholm, Schyldt, *1990-talets omvälvningar för luftstridskrafterna*, 2004, s. 5-6.

¹⁶¹ Simpkind, *Race to the Swift*. 1985, s. 171.

¹⁶² *Ibid*, s. 320-321.

skuggan av Gulfkriget 1991 och Bosnienkriget. Dock verkar inte författarna ha tagit intryck av vare sig Bosnienkriget eller det amerikanska bakslaget i Somalia 1993, utan de framtida scenarier som beskrivs är uteslutande av konventionell karaktär. Här beskrivs konflikter mellan olika nationer och USA, där krigföringen som beskrivs sker i högt tempo med hög teknologi och med reguljära förband. Man kan se en tydlig påverkan av den högteknologiska krigföringen som nyttjades under Gulfkriget. Författarnas inlägg kan tolkas som att man anser att den amerikanska försvarsmakten sakta håller på att förtvina medan troliga opponenter som till exempel, Ryssland, Kina, Iran och Japan (!) beskrivs som tänkbara motståndare, växer sig allt starkare. Boken har ingen vetenskaplig grund utan är fiktion och kan ses som ett sätt att påverka opinion och politiker. Man bör dock se inlägget som *ett* sätt att se på framtida krig och med tanke på speciellt Weinbergers bakgrund, får man förmoda att boken inte bara avfärdades i amerikanska militära kretsar.¹⁶³ Weinberger och Schweizers tankar om det högteknologiska kriget mot en fiende som förväntas strida på ett liknande sätt, återfinns även senare i annan amerikansk litteratur.

General Major Robert H Scales, beskriver i sin bok från 1999, *Future Warfare*, hur man inom den amerikanska försvarsmakten uppfattar framtida krig. Han beskriver hur manöverkrigföring och precisionsvapen dominerar framtida korta konflikter med en balans mellan eldkraft och rörelse:

*To win quickly and decisively at low cost in the future, we must have the means to conduct the battle quickly and to end it cleanly, preferably at the moment when the paralytic effect of firepower is greatest... Decision is best guaranteed through manoeuvre of force on the ground.*¹⁶⁴

Scales fokus kan anses vara på konventionella mellanstatliga konflikter, som utkämpas med konventionella vapen mellan reguljära förband. Detta stämmer med kriget i Irak våren 2003, men bara medan de initiala intensiva striderna pågick, efter detta är det en helt annan typ av krig som pågår där. Men så sent som i december 2000 utkommer DoD, med en *Joint Experimental Campaign Plan 2001*. Även denna bekräftar synsättet att kriget i framtiden kommer att vara korta, snabba och med avgörande slag mellan militära förband.¹⁶⁵

Då förutser Wilhelm Agrell det kommande kriget betydligt mer träffsäkert. I Agrells utmärkta bok *Morgondagens krig* som utkom år 2000, gör författaren en exposé av främst det amerikanska sättet att genomföra krig i modern tid. Han gör en granskning av ett antal krig, Vietnamkriget, Gulfkriget 1991, Somalia 1993, Bosnien 1995 och Kosovo 1999. Agrell beskriver olika trender i krigföring och ger även viss vägledning i vad han anser som en trolig utveckling i framtiden. Han säger bland annat en stigande amerikansk oro för egna förluster och hur denna oro spädde på efter debaclet i Somalia 1993, där operationen *Restore Hope* misslyckades när kroppar av döda amerikanska soldater offentligt vanhedrades. Agrell skriver att:

I det amerikanska agerandet i Bosnien manifesterades för första gången tydligt det slags "Zero Dead Doctrine" som har sina rötter i Vietnamtraumat... som framgångsrikt tillämpades i Desert Storm men som misslyckades i Beirut och Somalia. Militära operationer

¹⁶³ Weinberger, Schweizers, *The Next War*, 1996

¹⁶⁴ Scales, *Future Warfare*, 1999. s. 7.

¹⁶⁵ Department of Defence, Memorandum for Secretary of Defence, Chairman, Joint Chief of Staff, Joint Experimentation Campaign Plan 2001, 28 December 2000, Norfolk. s. 3-7.

*måste enligt denna doktrin vara korta, framgångsrika och endast medföra marginella egna förluster.*¹⁶⁶

Agrell påstår att denna trend inte bara gäller amerikanerna utan är en allmän trend i västvärlden, huvudsakligen som en följd av den tekniska utvecklingen och medias påverkan. Enligt Agrell kommer dock de framtida krig han förutser, att präglas av osäkerhet och utdragna konflikter något som stämmer relativt väl med utvecklingen från 2000 fram till 2008.

Denna förlustkänslighet verkar dock ha avtagit, då USA efter den 11 september 2001 i kriget i Afghanistan och framförallt i Irak haft kännbara förluster. Viljan att fortsätta med dessa operationer trots dessa förluster verkar vara betydligt större än exempelvis den var i Somalia 1993.¹⁶⁷ Under kriget i Irak har USA fram till idag (2008-03-29) förlorat mer än 4000 soldater i döda, jämfört med i Somalia där man förlorade 18 soldater och ändå drog sig ur konflikten. Detta visar att man kan skönja en koppling till att ökad angelägenhetsgrad medför en ökad vilja till risktagning, som skulle innebära att ju mer existentiell en konflikt är för en nation desto mer villig är man att offra människoliv, å andra sidan ju mer begränsad konflikten är så torde detta innebära motsatsen.

I Herfried Münklers bok *De nya kriget* kan man läsa att de mellanstatliga krig som utkämpades fram till mitten av 1900-talet med några få undantag var relativt korta men att detta inte gäller för det Münkler kallar de nya kriget. De har ett långsamt och utdraget förlopp och dessutom är svåröverskådliga där strider plötsligt blossar upp för att sedan lika oväntat avta. Dessa strider kännetecknas av en avsaknad det som utmärker krig mellan stater: det avgörande slaget.¹⁶⁸ Liksom Agrell beskriver Münkler den amerikanska känsligheten för förluster och hur terrorister och irreguljära förband riktar in sina attacker mot detta.

I boken *Rethinking the nature of WAR* av Duyvensteyn och Ångström, skriver Kersti Larsdotter i sin artikel, *NEW WARS, OLD WARS? Comparing US tactics in Vietnam and Afghanistan* att sättet för USAs krigsmakt att kriga i Afghanistan till stora delar liknar så som man gjorde i Vietnamkriget. Det innebär att denna typ av krig där en stat som krigar mot en motståndare som nyttjar gerillataktik inte har förändrats, där det viktiga fortfarande är det man kallar: find, fix, fight, finish tactics, i princip det som i Vietnamkriget kallades *Search and Destroy*. Larsdotter anger dock att i Afghanistan medför teknikutvecklingen att effektivare system för denna taktik nyttjas, bland annat UAV.¹⁶⁹ Detta styrks av det faktum att Armed UAV efterfrågas allt mer.

Slutsats, tankar om krig och konflikter i modern tid

Denna del av undersökningen visar att under sent 1980-tal och tidigt 1990-tal var fokus för västliga militära styrkor främst riktat mot sovjetiska styrkor eller liknande, där ett krig skulle utkämpas med främst konventionella vapen mellan till stora delar likvärdiga motståndare. Det vill säga en mellanstatlig konflikt med snabbt förlopp och med fokus på motståndarens stridskrafter där man nyttjar manöverkrigföring, precisionsvapen och andra högteknologiska hjälpmedel. Man ansåg att striden om luftherraväldet var viktig, där det framförallt gällde att kunna slå ut en motståndares avancerade luftvärn och flygstridskrafter. Detta tankesätt ansåg många bekräftades under Gulfkriget 1991, där striden bar tecken av det ovan nämnda.

Samtidigt kan man skönja en annan linje i delar av litteraturen som förutser en annan typ av krig, där motståndaren nyttjar okonventionella metoder för att undvika det direkta slaget

¹⁶⁶ Agrell, *Morgondagens krig*, 2000. s. 162-169.

¹⁶⁷ US Department of Defence, (DoD), *Iraq Coalition Casualty Count*, Internet.

¹⁶⁸ Münkler, *De nya kriget*, 2004, s. 24-25.

¹⁶⁹ Duyvensteyn, Ångström, *The Nature of Modern War: Clausewitz and his Critics Revisited*, 2003. s 135, 152-153.

med de militära styrkorna. Denna typ av konflikt är svåröverskådlig och har ett långsamt och utdraget förlopp. Tillsammans med USA:s och västvärldens ökade känslighet för förluster medför detta en ökad vilja att distansera soldaterna från striden. Förluster kan vara allt för kännbara i en modern demokrati, framförallt då konflikten inte anses som existentiell för nationen.

Förlustkänsligheten verkar dock ha avtagit, då USA efter den 11 september 2001 i kriget i Afghanistan och framförallt i Irak haft kännbara förluster. Trots dessa förluster verkar viljan att fortsätta med dessa operationer vara betydligt större än exempelvis den var i Somalia 1993. Min tolkning är att kriget i Afghanistan och Irak, i USA ses som att vara av en högre grad av existentiellt krig än till exempel de tidigare konflikterna i Somalia eller Bosnien/Kosovo. Kriget i Afghanistan och Irak är utdragna och under längre perioder lågintensiva och därmed passar de uthålliga Armed UAV:ernas egenskaper bra. Att konflikten till del kan anses som existentiell innebär att viljan att satsa på Armed UAV är större än den annars skulle vara, men för de dyrare UCAV systemen innebär detta inget då dessa i dagsläget inte är efterfrågade.

Man kan skönja två olika synsätt på framtida konflikter där det ena synsättet förutser snabba intensiva konflikter där ett avgörande nås på kort tid med manöverkrigföring och hög eldkraft, medan det andra synsättet förutser en annan typ av konflikt med ett utdraget förlopp som är svåröverskådligt och där motståndaren inte är en modern högteknologisk krigsmakt utan irreguljära förband som uppträder i olika skepnad. Jag väljer att kalla dessa för *Högintensiv typkonflikt* respektive *Lågintensiv typkonflikt*, för att nyttja dessa begrepp i *Undersökningsinstrument B*.

3.4 Undersökningsinstrument A

I texter i internationell facklitteratur som beskriver användandet av UAV kan man träffa på begreppet *Dull, Dirty and Dangerous*, som är ett relativt enkelt lätt sätt att beskriva obemannade flygande farkosters fördelar relativt bemannade flygande dito. Detta görs för att se vilket av dessa tre D i teorin som har mest betydelse/relevans för respektive Armed UAV/UCAV, i dagens konflikter och varför det är så. Här är avsikten att visa att de egenskaper som de olika D står för har olika betydelse i olika typer av konflikter. Jag har bara stött på begreppet i sammanhanget UAV/UCAV. Uttrycket borde dock även vara giltigt för många andra maskiner som kan utföra någon typ av uppgift till nytta människan, då det handlar nyttan med att separera människan från maskinen som utför uppgiften. Vem som ursprungligen myntade uttrycket har inte återfunnits, men det verkar vara internationellt vedertaget då begreppet ofta förekommer.¹⁷⁰

Med *Dull* menas långa tråkiga uppdrag, uppdrag som innebär att människans förmåga till uthållighet passar dåligt, som exempel anges i USA:s *UAS – Road map 2005*, att trots att B-2 bombarens besättning utökades från två till tre man under Kosovokriget, så var de 30 timmars uppdrag de flög på gränsen till vad besättningarna klarade. I kontrast till detta står Predators dygnslånga uppdrag i Afghanistan där besättningarna styr farkosten i fyra timmars skift, då besättningarna lätt kan rotera i position eftersom dessa befinner sig på marken. Här kan människans begränsningar i uthållighet ignoreras då farkosten varken behöver vare sig vila eller mat. Även mycket monotona uppgifter som gör människan uttråkad och understimulerad så att hon därmed presterar sämre, faller inom denna kategori.¹⁷¹ Redan nu finns UAV med möjlighet att stanna 30-50 timmar i luften, detta gör det betydligt enklare att t.ex. övervaka ett

¹⁷⁰Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 130. se även, Braybrook, Three “D” missions – Dull, Dirty and Dangerous!, *Armada International*, February/March, Issue 1/2004, eller Office of the Secretary of Defence, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*, etc.

¹⁷¹ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, s. 8.

område än med traditionella flygplan. När dessa UAV dessutom är möjliga att beväpna fås ett helt nytt och flexibelt verktyg på ett sätt som inte funnits tidigare för en militär chef vid en operation.¹⁷²

För UCAV-system som skall kunna flyga i hög underljuds fart blir dock tiden i luften mer begränsad jämfört med Armed UAV, med hänsyn till utformningen av plattformen. Ett sätt att öka denna tid kan vara att man gör det möjligt att lufttanka farkosten.¹⁷³

Med *Dirty* menas uppdrag som genomförs i en miljö som är ogynnsam eller direkt farlig för människan, som exempel anges i *UAS – Road map 2005*, radiakmätningar från flygplan som utfördes av amerikanska flygbesättningar i samband med kärnvapenprov efter andra världskriget. Detta ledde bland annat till att flygbesättningar fick sätta livet till med hänsyn till den stora stråldosen dessa utsattes för. Inom denna kategori kan man även inkludera påverkan av extrema krafter, till exempel höga g-krafter som överskrider människans förmåga samtidigt som det medger att plattformen kan manövrera kraftigt för att till exempel undvika en luftvärnsrobot. 1971 utmanade bolaget Ryan (som då byggde de UAV:er som nyttjades under Vietnamkriget) piloten John Smith, som var den dåvarande chefen för *Navy Fighter Weapons School* (Top Gun), med att genomföra en manövrerande luftstrid mellan ett bemannat flygplan och en UAV. I luftstriden var det möjligt för UAV:n att manövrera med betydligt högre belastning än vad den erkänt skickliga piloten Smith kunde göra i sin F-4 Phantom, vilket ledde till att UAV utmanövrerade det bemannade flygplanet.¹⁷⁴

Med *Dangerous* menas uppdrag som till sin natur medför stora risker, framför allt anges i *UAS – Road map 2005*, spaningsuppdrag eller SEAD-uppdrag. Till exempel, var förlusterna för spaningsplanen under kampanjen i Nordafrika under andra världskriget så stora som 25%, jämfört med till exempel bombplanen över Tyskland som hade en motsvarande förlust på 5%. Här säger man även att under både Vietnamkriget och Israels krig var det SEAD uppdragen som hade de största förlusterna. En annan drivande faktor här har varit rädslan för gisslansituationer där besättningar från nerskjutna flygplan visas upp i internationell media, liknande det som skedde med den amerikanske piloten Gary Powers efter nerskjutningen av hans U-2 spaningsplan på 1960-talet¹⁷⁵, eller motsvarande som skedde med piloten Scott O'Grady då hans F-16 blev nerskjuten över Bosnien 1995.¹⁷⁶

Slutligen anges i *UAS – Road map 2005*, att i fallet med *Dull* är fördelen, *better sustained alertness of machines over that of humans* och med *Dirty and Dangerous*, *the lower political and human cost if the mission is lost, and greater probability that the mission will be successful*.¹⁷⁷ Det vill säga att maskiner har längre uthållighet än människor och blir inte trötta, samtidigt medger de att en lägre politisk/mänsklig risk tas, då inga egna besättningar utsätts för fara. Örjan Gotestam anger att enligt P. Fitts, *Human engineering for an effective air-navigation and traffic-control system* (1951), är människan bland annat bättre på, problemlösning, kreativitet och målsättning, medan maskiner till exempel är bättre på, uthållighet, noggrannhet, hastighet och styrka.

Även i Försvarmaktens UCAV – studie står beskrivet om begreppet *Dull, Dirty and Dangerous*. Där diskuteras bland annat grad av automation, då följd effekter ofta är svåra att

¹⁷² Ibid, s. 10-11.

¹⁷³ Norris, DARPA and NASA demonstrate world's first 'hands-off' autonomous air-to-air refuelling using satellite-guided probe, *Flight International*

¹⁷⁴ Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 148-149.

¹⁷⁵ *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*, s. 2, Section 1.

¹⁷⁶ Sweetman, Pilotless Fighters: Has their time come? *JANE'S International Defence Review*, Edition: No 030/006, 01-Jun-1997

¹⁷⁷ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, s. 10-11.

förtutse i komplexa system¹⁷⁸ som en UCAV kan anses vara.¹⁷⁹ Jag vill skrapa lite på ytan för att visa på de utmaningar som finns. Vid en djupare analys av begreppet, *Dull, Dirty and Dangerous*, visar det sig vara mer komplext än vad det initialt kan verka, bland annat finns en inneboende paradox i att automatisera farkoster. Det man kallar: Automationsironi, det innebär att ”Allteftersom ett system blir mer automatiserat ökar i stället för minskar behovet av att ta hänsyn till mänskliga faktorer”.¹⁸⁰ Detta har visserligen inte en direkt påverkan på nyttan med obemannade farkoster, men en indirekt då man verkar sträva efter att göra dessa allt mer autonoma.¹⁸¹ Man automatiserar för att avlasta operatören, men en människas komplicerade intellekt kan göra detta svårt, då det finns en mängd olika mänskliga faktorer att ta hänsyn till (till exempel, omedvetna felgrepp, trötthet, stress mm.), detta leder till att ytterligare behov av automatisering skapas, som i sin tur ökar behovet av mänsklig inblandning... Det finns både fördelar och nackdelar med olika grader av automation eller operatörspåverkan. Ju högre automation, desto högre prestanda och autonomt kan farkosten agera men samtidigt blir den mindre flexibel och mer beroende av interna system och förprogrammerade algoritmer. Ju högre operatörspåverkan, det vill säga låg automation, desto mer direkt kontrollerbar och flexibel blir farkosten, även om prestanda minskar,¹⁸² samtidigt blir man beroende av en kontinuerlig länköverföring.¹⁸³ Automation av farkosten innebär också svåra moraliska frågeställningar, detta belyses av Överstelöjtnant Anthony J. Lazarski i texten; *Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle*.¹⁸⁴ Man kommer eventuellt att låta UCAV själv besluta om vapen avfiring, men vill man verkligen överlämna sådana beslut till en maskin?¹⁸⁵

Slutsats undersökningsinstrument A

Dull: Man kan sammanfattningsvis säga att de fördelar som uppnås genom en separering av människa från farkost, även leder till att nackdelar erhålls. Fördelarna är främst att de obemannade farkosterna kan operera över betydligt längre tid än vad som är lämpligt/möjligt med en människa ombord. Detta blir speciellt intressant då uppdrag som tar lång tid måste utföras, speciellt övervakningsuppgifter som kan vara monotona långa stunder men kanske med viktiga händelser som har kort varaktighet där stor uppmärksamhet krävs. Maskiner är speciellt lämpade när det gäller att utföra monotona och förutsägbara moment. Detta talar för att farkoster med stor uthållighet är lämpliga i konflikter av utdragen lågintensiv karaktär, men med en låg grad av automation där en operatör snabbt kan gripa in vid behov.

Dirty and Dangerous: Dessa obemannade farkoster kan utföra uppdrag som skulle innebära en säker död för en besättning, till exempel skadlig strålning eller extremt hög belastning. Dessutom undviker man att utsätta en besättning för de faror som det innebär att operera över fiendligt område. Flygplan kan till exempel bli nerskjutna, besättningarna dödade eller tillfångatagna och utsatta för gisslansituationer, speciellt viktigt blir detta vid politiskt känsliga operationer. Ofta framförs att särskilt farliga uppdrag som exempel SEAD är speciellt lämpliga för UCAV. Dock bör man vara medveten om att efterfrågan på denna typ av farliga

¹⁷⁸ Goteman, , *Piloter och automation i komplexa system*, 2007, bild, 23, www.luftfartstilsynet.no

¹⁷⁹ FMV, Teknisk Prognos 2005, VO Stra Mtrl, 21121:57900/2005, bilaga 1, Komplexa system. s. 2.

¹⁸⁰ Karlton, *Människa-maskin-interaktion, Automation och allokering av funktioner*, Linköpings Universitet, 2006, bild 26.

¹⁸¹ *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*, s. 48.

¹⁸² Goteman, , *Piloter och automation i komplexa system*, 2007, bild, 32. www.luftfartstilsynet.no

¹⁸³ Sweetman, UCAVs getting ready for the front line, *Interavia*, June 2001

¹⁸⁴ Lazarski, Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle, *Aerospace Power Journal*, Summer 2002

¹⁸⁵ Tirpak, Send in the UCAVs-The air force is pursuing uninhabited combat air vehicles in a big way, *Air Force Magazine*, August 2001, Vol. 84, No. 8.

uppdrag i en hög hotmiljö för närvarande är låg, för att inte säga obefintlig. Detta är något som i dagsläget talar emot behovet av de avancerade UCAV systemen.

Till fördelarna med obemannade farkoster måste tilläggas de nackdelar som tillkommer. Främst är det separeringen av det mänskliga intellektet från farkosten som leder till nackdelar, genom att göra detta minskar medvetenheten om vad som händer i farkosten och i omvärlden då sensorer och system endast till del kan kompensera för detta. Speciellt viktigt blir detta då oväntade händelser uppstår där människan med sin situationsmedvetenhet än så länge är överlägsen maskinen, det kan vara så enkla saker som att känna lukten av brandrök eller vibrationer från motorn. Att olika friktioner kommer inträffa under militära operationer är något som redan Carl von Clausewitz uppmärksammade, det finns inget som pekar på att detta skulle förändras med den teknikutveckling som skett. Här kan förmodas att man strävar efter att göra farkosterna så pass billiga att förluster av dessa inte är allt för kännbara. Även detta talar emot de, under utveckling, allt större och dyrare UCAV farkosterna.

Till detta måste läggas att kontrollen av obemannade farkoster kan ha olika grader av automation. Det finns både fördelar och nackdelar med olika grader av automation eller operatörspåverkan. Ju högre automation, desto högre prestanda och mer autonom kan farkosten vara men samtidigt blir den mindre flexibel och mer beroende av interna system. Ju högre operatörspåverkan desto mer flexibel och kontrollerbar blir farkosten, samtidigt som prestanda begränsas man blir beroende av en säker länköverföring. Men trots stor operatörspåverkan kan det vara svårt för en operatör att uppfatta vad som händer i och omkring en obemannad farkost, med hänsyn till den mänskliga frånvaron från plattformen. Automation av UCAV/Armed UAV tillför även ett moraliskt dilemma, vill man verkligen ge uppgifter som identifiering av mål eller beslut om insats av vapen till autonoma system med minimal mänsklig påverkan? Detta talar för att Armed UAV med dess låga grad av automation och beroende av länköverföring, passar i dagens lågintensiva konflikter där luftvärnshot är försumbart medan folkrättsliga aspekter har hög prioritet. Medan en UCAV med högre grad av automation klarar en hög hotmiljö bättre, men att den passar sämre i dagens konflikter.

3.5 Undersökningsinstrument B

Beskrivning av konflikt/teknik matris

Genom detta steg tror jag mig kunna fastställa vilken typ av farkost som har mest relevans kopplat dagens aktuella konflikter, relativt teknikutveckling. Hur ser sambandet ut när det gäller teknikutvecklingen, konfliktutvecklingen, Armed UAV och UCAV?

Den militärtekniska utvecklingen har pågått under många år, men under mitten på 1800-talet påbörjades en mer eller mindre militärteknisk revolution. Denna snabba tekniska utveckling finns beskriven i professor Nils Marius Rekkedals bok, *Modern krigskonst – Militärmakt i förändring*, där han skildrar utvecklingen fram till idag.¹⁸⁶ Men vad är egentligen militärteknik? Teknikbegreppet inom krigskonsten skulle kunna antas vara allmänt vedertaget och självklart, det finns dock ingen klar definition på vad som ingår, till exempel anger Martin van Creveld att inom teknikbegreppet ingår både vapen, fordon och annan liknande utrustning men även vägar, kartor, tekniskledning mm.¹⁸⁷

På Försvarshögskolans hemsida säger man att man inom området militärteknik, särskilt studerar relationen mellan teknik, taktik och operationer. Man säger även att centrala frågor är

¹⁸⁶ Rekkedal, Nils Maurius, *Modern krigskonst - Militärmakt i förändring*, 2004. Kap. 3 Krigskonstens utveckling.

¹⁸⁷ Creveld, van, *Technology and War*, 1991, The free press, s. 1-2.

bland annat slagfältets automatisering, där grad av autonomi för intelligenta system är en viktig del.¹⁸⁸

Man skulle kunna säga om militärteknik att människan interagerar med tekniken för att förbättra sin förmåga att se, att agera, att verka, att segra och inte minst att överleva i krig och konflikter. Till exempel säger Tim Blackmore i sin intressanta bok *War X – Human Extention in Battlespace*, att:

*When humans connect to a gun that magnifies their vision, allows them to see, sight, and shoot in the dark, over walls and around corners, they have extended their capabilities.*¹⁸⁹

Jag väljer att följa Blackmores synsätt på vad som är militärteknik, då detta synsätt redovisar olika tillvägagångssätt att nyttja tekniken till att vinna fördelar i striden. Militärteknik nyttjas av alla stridskrafter i allmänhet men av flygstridskrafterna i synnerhet, då alla flygande farkoster per är definition teknikberoende för att kunna flyga och detta är än mer påtagligt vid obemannade flygande farkoster. Obemannade flygande system karaktäriseras av att de integrerar inom en mängd olika teknikområden, så som reglerteknik, elektronik, datalogi, matematik och mekanik. Den stora tekniska vidden gör att det finns flera utmaningar med att göra de många delområdena till ett fungerande system trots den stora komplexiteten.¹⁹⁰ Förmågan att agera grundat på tolkning av data från sensorer, är sannolikt den mest centrala delen av ett autonomt obemannat flygande system, vilket understryker vikten av sensorer, signalbehandling och algoritmer för beslutsfattande. Men säger FMV i *Teknisk Prognos 2005*, för att UAV:er ska nå sin fulla potential krävs att de autonoma funktionerna utvecklas vilket i sin tur kräver en kraftig utveckling inom ett stort och komplext område.¹⁹¹

Man bör även vara medveten om att tekniskt avancerade system som stridsflygplan eller UCAV system, tar lång tid att utveckla. Utvecklingen SAAB JAS 39 Gripen beslutades i Sveriges riksdag 1982, planet flög första gången 1988 och blev operativ 1997, det vill säga en tidsperiod på 15 år (!).¹⁹² Detta kan få till följd att ett system som beslutas, utvecklas kan vara föråldrade eller anpassade till en helt annan typ av konflikt när det väl blir operativt.

Som utgångspunkt för mitt val av teknikfaktorer väljs här att utgå från flygstridskrafternas grundläggande egenskaper och flygstridskrafternas styrkor som redovisas i Försvarsmaktens Doktrin för luftoperationer (DLO). Dessa är inte teknikfaktorer i sig, men de egenskaper och styrkor som redovisas i DLO är i mer eller mindre grad beroende av tekniken och är därför lämpliga faktorer att använda vid min undersökning. Man bör dock vara medveten om att de i DLO beskrivna faktorerna gäller flygande farkoster i allmänhet och inte specifikt obemannade, det är därför nödvändigt att lägga till några ytterligare faktorer för att komplettera detta faktum. Någon klar gräns har inte funnits för vilka dessa faktorer bör vara, utan gränsen är flytande. Här görs en avdömning av faktorernas relevans kopplat till att det är flygande och obemannade stridsfarkoster som texten avhandlar, vilket har speciella implikationer.

Till de i DLO redovisade egenskaperna: *Perspektiv, Hastighet, Räckvidd, Manöverförmåga* och styrkorna: *Responsförmåga, Rörlighet, Flexibilitet och Mångsidighet*, lägger jag till *Systemmognad, Omvärldsuppfattning* och *Signaturanpassning* (smygegenskaper).

¹⁸⁸ <http://www.fhs.se> Militärtekniska avdelningen, 2008

¹⁸⁹ Blackmore, *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, s. 3-4

¹⁹⁰ FMV, *Teknisk Prognos 2005*, VO Stra Mtrl, 21121:57900/2005, 5 bilagor

¹⁹¹ Ibid.

¹⁹² Andersson, Karlsson, Linnér, , *Boken om Flygvapnet*, Informationsverkstaden AB, 2001

De två som läggs till, förutom Signaturanpassning, är faktorer som är speciellt intressanta när det gäller obemannade flygande farkoster då de i olika grad påverkar utformning och nyttjande. Dessutom läggs även *Signaturanpassning* till då detta är speciellt intressant vid en hög risk för bekämpning av farkosten, detta gäller även för bemannade farkoster men är också av intresse i detta fall.

Det hade även varit intressant att studera ledningsmetodik och ledningsförhållanden för denna typ av farkoster. Då möjligheten finns att kontrollera dessa farkoster från högsta nivå, har detta många gånger också varit ett faktum och skapat problem på lägre ledningsnivåer.¹⁹³ Jag anser mig dock nödgad att avstå från att studera detta av utrymmesskäl.



Luftarens egenskaper är givna och opåverkbara. De påverkar i sin tur på olika sätt flygstridskrafternas grundläggande egenskaper, vilka blev möjliga att utnyttja först efter det att den tekniska utvecklingen hade nått tillräckligt långt.

Figur 4. Ur Doktrin för luftoperationer 2005, s.28.

I den andra delen av matrisen utgår från de två generiska typkonflikter som kunde urskiljas under punkten ”*Slutsats, tankar om krig och konflikter i modern tid*”. Där jag säger att man kan skönja två olika synsätt på konflikter där det ena synsättet förutser snabba intensiva konflikter där ett avgörande nås på kort tid med manöverkrigföring och hög eldkraft, medan det andra synsättet förutser en annan typ av konflikt med ett utdraget förlopp som är svåröverskådlig och där motståndarna inte är jämbördiga, framförallt i teknisk förmåga och kapacitet. Det vill säga en högintensiv typkonflikt mellan i princip likvärdiga krigsmakter och en lågintensiv typkonflikt mellan en väl utvecklad nations/allians krigsmakt och en irreguljär motståndare med okonventionella metoder. Man kan exemplifiera dessa två olika typkonflikter med Gulfkriget 1991, som en högintensiv konflikt med snabbt förlopp och kriget i Afghanistan efter 2001 som en lågintensiv och utdragen konflikt. Naturligtvis fanns och finns det inslag av det motsatta i båda konflikterna men om man generaliserar så passar beskrivningen och för att ytterligare förenkla undersökningen valde jag att benämna dessa; *Högintensiv typkonflikt* och *Lågintensiv typkonflikt* i min matris.

Min tanke är att skapa en matris och därefter föra en diskussion avseende de olika farkosttypernas direkta och indirekta tekniska faktorer och hur dessa kan anses vara beroende av

¹⁹³ Kometer, Michael, W. *Command in air war – Centralized versus Decentralized control of combat airpower*, Air University, Air university press, Alabama, June 2007, s. 199-200.

konflikttyp. Genom att göra på detta vis är min förhoppning att kunna spåra om Armed UAV respektive UCAV har mer eller mindre kopplingar till de två olika typkonflikterna. Ur utfallet i min undersökning är det min avsikt att kunna förklara varför utvecklingen av obemannade beväpnade flygande farkoster ser ut som den dagsläget gör och hitta underlag för att svara på mina forskningsfrågor. Först gås de olika utvalda teknikfaktorerna igenom för att förklara deras relevans för undersökningen. Anspråk gör inte på att ha skapat en heltäckande lista men genom dessa faktorer fås ändå en relativt god säkerhet i undersökningen.

Teknikfaktorer¹⁹⁴

Kampen om kontrollen av luftrummet är ofta en förutsättning för gemensamma operationer och den pågår under hela operationen.¹⁹⁵ Här spelar en flygande farkosts tekniska egenskaper som till exempel förmåga undgå upptäckt, hastighet, flyghöjd och manöverförmåga indirekt in. Utan sina tekniska system kan inga flygande farkoster fungera, därför gås nedan igenom tidigare nämnda faktorer som kan anses viktiga och det ges även en förklaring till deras relevans. De första nio är giltiga för både bemannade och obemannade farkoster, medan de två sista är speciellt intressanta för obemannade farkoster.

Perspektiv

På hög höjd ökar perspektivet och därmed förmågan till ökad insynsförmåga i operationsområdet. Insynsförmågan är en viktig komponent för att kunna uppnå god omvärldsuppfattning i en operation. Denna insynsförmåga ökas mångfalt med olika sensorer ombord på farkosten. Här spelar flyghöjden in som en viktig parameter, då högre höjd ökar perspektivet.

Hastighet

Hastighet ger möjlighet till att utföra många uppdrag per tidsenhet och att snabbt ta sig in och ur ett operationsområde. Till detta får man lägga att hastighet i sig kan vara ett skydd i en svår hotmiljö. Med hotmiljö menas den miljö som dessa obemannade farkoster avses nyttjas i, det vill säga luftarenan, framförallt åsyftas hot från fientligt jaktflyg och luftvärn.

Räckvidd

Då luftarenan ger ett lågt motstånd medger detta att flygande farkoster får lång räckvidd. Räckvidden kan utökas med framskjuten basering eller lufttankning. Lufttankning för UAV är dock inte drift ännu, även om utprovning sker.¹⁹⁶

Manöverförmåga

Manöverförmågan är kopplat till den enskilda plattformen och innebär att en flygande farkost kan manövrera sig till ett fördelaktigt utgångsläge eller ur ett ogynnsamt läge genom att hastigt ändra höjd, fart, kurs, attityd eller rollvinkel. Detta kan vara av stor vikt vid ett uppdrag i en svår hotmiljö.

Responsförmåga

Respons är att reagera på en uppkommen situation, flygstridskrafternas har hög responsförmåga tack vare hastighet, perspektiv och räckvidd. Denna egenskap kan efterfrågas i en militär operation då ett snabbt svar önskas på en uppkommen situation. Responsförmåga är

¹⁹⁴ Merparten av valda teknikfaktorer hämtas ur Försvarsmakten, *Doktrin för luftoperationer*. 2005, s. 27-31.

¹⁹⁵ Försvarsmakten, *Doktrin för luftoperationer*. 2005, s. 22-23

¹⁹⁶ Osignerad notis, News Brief, UAV Automated aerial refuelling capability demonstrated, *AUVSI, Unmanned Systems*, Volume 25 No. 1, Jan/Feb 2007

även beroende av ledningssätt vid obemannade farkoster med hänsyn till graden av påverkan av operatören.

Rörlighet

Begreppet rörlighet är kopplat till flygstridskrafterna som system (ej plattform), här är det räckvidd, hastighet och manöverförmåga som möjliggör att flygstridskrafterna snabbt kan verka i olika situationer över stora geografiska områden. Största begränsningen för flygstridskrafterna är deras beroende av basområden med hårdgjorda ytor för start och landning.

Flexibilitet

Responsförmågan och rörligheten medger att flygstridskrafterna har möjlighet till ett flexibelt uppträdande. Detta innebär till exempel att flygstridskrafterna kan kraftsamla i tid, rum och roll, eller att de kan utföra olika uppgifter under samma uppdrag. Flygstridskrafter har en begränsad lastförmåga, detta kompenseras till viss del av deras egenskaper hastighet, räckvidd och responsförmåga.

Mångsidighet

Att kunna genomföra uppdrag inom hela spektret från taktisk till strategisk nivå kan ses som att flygstridskrafterna är mångsidiga. Alternativen som flygstridskrafterna erbjuder är stora och att de har förmågan att nå verkan i en mängd olika typer av operationer, områden och miljöer.

Signaturanpassning (smygegenskaper)

Signatur kan beskrivas som hur ett objekt uppfattas av en viss typ av sensor. Men begreppet signatur omfattar både målet och bakgrunden samt också växelverkan mellan dem. Signaturanpassning (motsvarande engelsk benämning som är vedertagen är *stealth*) är ett försök att minska kontrasten mellan mål och bakgrund.¹⁹⁷ Signaturanpassning som metod i modern tappning har dock en betydande nackdel, kostnad! Det finns kritiker som visserligen anser att signaturanpassning är bra att ha men att kostnaden inte alltid uppväger fördelarna.¹⁹⁸ Dock kan kostnaden för signaturanpassning till viss del uppvägas av att mindre utgifter behöver läggas på motmedel. Man förutspår även att vissa farkoster kommer att ges en mindre avancerad signaturanpassning, men att dessa kommer att samarbeta med mer avancerade farkoster, ett sk. High-Low förband och detta skulle möjliggöra en lägre kostnad.¹⁹⁹

När nya sensorer utvecklas och arbetet med signaturanpassning fortskrider kommer det taktiska värdet för vissa signaturer att förändras. Nya signaturer kan få betydelse och andra förlorar sin betydelse. Signaturanpassning innebär inte bara att man vill minska radarmålytan, utan även exempelvis ljud och visuell signatur kan vara viktigt. Ljudsignaturen hos farkoster är i vissa typer av uppdrag redan idag viktigt, till exempel håller Israel på att försöka minska ljudsignaturen hos sina UAV, som en erfarenhet från kriget i Libanon.²⁰⁰

Systemmognad

Liksom tidiga bemannade flygplan, lider även nuvarande obemannade flygande farkoster av barnsjukdomar, speciellt vad gäller pålitlighet. Under åren 1990-2003, har UAV nyttjade i tjänst visat sig vara mer sårbara än bemannade dito. Haverierna har orsakats av bland annat av dåligt väder, fiendligt luftvärn, mekaniska fel eller av fel i kommunikationssystemen. Fram till

¹⁹⁷ Gustafsson, Gustafsson, et al., *Så ska smygfarkosterna upptäckas*, FOI

¹⁹⁸ Sweetman, Worth the Cost, *Jane's Defence Weekly* 19 July 2006. Sid 59-63.

¹⁹⁹ Fulghum, Barrie, *The Future of Stealth*, *Aviation Week & Space Technology*, April 4, 2005

²⁰⁰ Egozi, Israel works on silencing UAVs for Lebanon operations, *flightglobal.com*, *Flight International*, 2006

år 2002 hade, 23 av 65 byggda Predator UAV, havererat. Predator och andra lättare UAV har visat sig vara speciellt känsliga för nedisning och kraftig sidvind vid start landning. I december 1998, drogs Predator bort från operationen på Balkan med anledning av problem med nedisning. Från oktober 2001 till februari 2002, havererade minst tre Predator UAV på grund av dåligt väder och isbildning i Afghanistan. Även den betydligt större Global Hawk har drabbats av haverier på grund av dåligt väder. Ett antal UAV har också skjutits ner av fientlig motverkan, bland annat över Kosovo och Irak.²⁰¹

Armed UAV/UCAV kan göras mer säker och öka dess chans att överleva på slagfältet, genom att göra dessa snabbare, mer pålitliga, signaturanpassade eller utrusta dessa med motmedel. Men detta leder till fördyringar vilket motverkar fördelarna jämfört med bemannade dito och minskar viljan att använda dessa i riskfyllda uppdrag.²⁰² Det finns de som anser att Armed UAV/UCAV fortfarande är för omogna system för att använda dessa i operationer då teknologin inte är tillräckligt utvecklad.²⁰³ Även om haverifrekvensen för UAV/Armed UAV/UCAV är betydligt högre än bemannade plattformar så är trenden att denna frekvens är sjunkande, dock är det i en nära framtid inte troligt att haverifrekvensen blir lika låg som för bemannade system.²⁰⁴

Omvärldsuppfattning

För att styra flygande farkoster krävs någon form av omvärldsuppfattning, man måste undvika att flyga in i olika objekt, man måste hitta landningsbana mm. Vid obemannade farkoster är detta speciellt då det inte finns någon pilot ombord som kan se omvärlden. Detta måste kompenseras på något sätt, vanligtvis med hjälp av olika automatiska system samt sensorer och kameror i farkosten och presentationsutrustning på marken. Om farkosten styrs av en pilot på marken, finns det oftast en kamera ombord på farkosten vars bild länkas till marken för att underlätta för piloten. Om däremot farkosten styrs med hjälp av ett automatiskt system blir detta inte lika nödvändigt, men detta måste då kompenseras med andra typer av sensorer och datorkraft. I och med separationen mellan människa och plattform försvåras dock det mänskliga beslutsfattandet.²⁰⁵ Mänskligt beslutsfattande karakteriseras av att mer eller mindre medvetet sätta in beslut i ett större sammanhang. Det vill säga att människans förmåga att anpassa sig och kompensera för händelser i uppkomna situationer är än så länge en unik förmåga.²⁰⁶ I stridssituationer kan betingelser förändras mycket snabbt och innebära förändrade villkor. Detta blir mer framträdande ju mer komplex en situation är eller då beslutsunderlaget är bristfälligt. En viss förlust av mänsklig kontroll kommer att uppstå då dessa mänskliga beslut fattas på distans alternativt av farkostens egen ”intelligens”, något som får anses vara en stor utmaning att lösa.²⁰⁷

Detta får olika implikationer beroende på vilken typ av uppdrag som skall utföras. Moderna konflikter har karaktären av hög komplexitet, delvis på grund av att det upplevda behovet av kontroll både från politisk och även från de högre militära nivåerna är stort. Det visar sig i strikta RoE, noggrann selektering av mål och låg acceptans för icke önskvärda sidoeffekter²⁰⁸.

²⁰¹ Haulman, *U.S. Unmanned Aerial Vehicles in Combat, 1991-2003*, 2003

²⁰² Ibid.

²⁰³ Thompson, *UAVS: How Revolutionary?*, *Defence News*, Dec 2, 2002

²⁰⁴ *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005*, s. 12-13.

²⁰⁵ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 55.

²⁰⁶ Karlton, *Människa-maskin-interaktion, Automation och allokering av funktioner*, Linköpings Universitet, 2006, bild 13.

²⁰⁷ Clark, *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*. 2000, s. 50-51.

²⁰⁸ Så kallat Collateral Damage.

Dessa krav på operationer är i dagsläget till nackdel för obemannade flygande farkoster om hög grad av automation eftersträvas.²⁰⁹

Jämförelsetabell

I nedanstående matris ges en kortfattad förklaring till utfallet i varje ruta, samt om utfallet anses som positivt +, negativt -, eller om utfallet är mindre väsentligt +/- . En grov uppsummering anges under respektive kolumn.

Tabell 1. Jämförelsetabell mellan Armed UAV/UCAV kopplat till teknikfaktorer och konflikttyp.

	Armed UAV	UCAV	Armed UAV	UCAV
	Högintensiv typ-konflikt	Högintensiv typ-konflikt	Lågintensiv typ-konflikt	Lågintensiv typ-konflikt
Perspektiv	- Perspektiv är i behov av hög flyghöjd. Armed UAV är sårbar på alla höjder.	+/- Perspektiv är i behov av hög flyghöjd. UCAV kan uppträda med större säkerhet.	+ Perspektiv är i behov av hög flyghöjd. Armed UAV är långsam vilket ger en god överblick passar utmärkt.	+ Perspektiv är i behov av hög flyghöjd. UCAV passar bra.
Hastighet	- Är långsam och därmed sårbar för avancerade vapensystem.	+ Är relativt snabb och därför mer skyddad mot LV-hot.	+ Är långsam vilket ger en god överblick och det är endast en mindre begränsning med hänsyn till hotmiljön.	+/- Är snabb vilket ger ett gott skydd samtidigt som det bör ge en något sämre överblick. Vilket även innebär onödiga kostnader.
Räckvidd	+/- Har lång räckvidd, men får svårt att nyttja denna fördel med hänsyn till hotmiljön.	+/- Har kortare räckvidd, men är å andra sidan mer lämpad att uppträda med hänsyn till hotmiljön.	+ Har lång räckvidd.	+/- Har kortare räckvidd.
Manöverförmåga	- Har högst begränsad manöverförmåga. Vilket medför låg skyddsnivå.	+ Har extremt bra manöverförmåga. Vilket medför en hög skyddsnivå.	+ Har högst begränsad manöverförmåga, men detta är ingen nackdel i en konflikttyp av detta slag.	+/- Har extremt bra manöverförmåga, detta är dock inget behov i en konflikttyp av detta slag. Detta innebär onödiga kostnader.
Responsförmåga	- Har högst begränsad responsförmåga med hänsyn till hotmiljön och farkostens låga hastighet.	+ Har god responsförmåga med hänsyn till hastighet, manöverförmåga och signaturanpassning.	+/- Har viss responsförmåga, begränsas till del av farkostens låga hastighet.	+/- Har god responsförmåga med hänsyn till hastighet, manöverförmåga och signaturanpassning. Men samtidigt innebär detta onödiga kostnader, relativt sett.

²⁰⁹ Barry, Zimet, UCAVs—Technological, Policy, and Operational Challenges, *Defence Horizons*, October 2001

Rörlighet	+/- Är långsam men har lång räckvidd, vilket medger långa förflyttningar till ett operationsområde.	+/- Är relativt snabb men har mer begränsad räckvidd vilket innebär mellanlandningar eller lufttankning, vid förflyttningar till ett operationsområde.	+/- Är långsam men har lång räckvidd, vilket medger långa förflyttningar till ett operationsområde.	+/- Är relativt snabb men har mer begränsad räckvidd vilket innebär mellanlandningar eller lufttankning, vid förflyttningar till ett operationsområde.
Flexibilitet	+/- Kan utföra olika roller under samma uppdrag, men har begränsad överlevnadsförmåga vid en hög hotmiljö.	+ Kan utföra olika roller under samma uppdrag och är väl lämpad för en hög hotmiljö.	+ Kan utföra olika roller under samma uppdrag.	+/- Kan utföra olika roller under samma uppdrag, är dock inte väl anpassad för hotmiljön, vilket innebär onödiga kostnader.
Mångsidighet	+/- Är mångsidig men har dåligt skydd i denna hotmiljö.	+ Är mångsidig och har en hög skyddsnivå.	+ Är mångsidig och relativt billig.	+/- Är mångsidig och har en hög skyddsnivå. Men samtidigt innebär detta onödiga kostnader.
Signaturanpassning (smygegenskaper)	- Minimal signaturanpassning ger låg skyddsnivå i denna hotmiljö.	+ God signaturanpassning ger en hög skyddsnivå. Farkosten är optimerad för hotmiljön.	+ Minimal signaturanpassning ger låg skyddsnivå, men det är inget hinder i denna hotmiljö. Farkosten är optimerad för uppdraget.	- God signaturanpassning ger en hög skyddsnivå men även mycket höga kostnader. Ej optimerad för uppdraget
Systemmognad	+/- Är ett relativt moget koncept vilket ger en allt lägre haverifrekvens, detta är dock till liten hjälp i denna hotmiljö.	+/- Är ett omoget koncept vilket ger förmodad hög haverifrekvens. Men detta är risker man kanske är villig att ta i denna typ av konflikt.	+ Är ett relativt moget koncept vilket ger en allt lägre haverifrekvens.	- Är ett omoget koncept vilket initialt ger förmodad hög haverifrekvens och onödiga kostnader.
Omvärldsuppfattning	+/- Har relativt god omvärldsuppfattning, men har dåligt skydd i denna hotmiljö.	+ Har relativt god omvärldsuppfattning och farkosten är optimerad för hotmiljön.	+ Har relativt god omvärldsuppfattning och operatören kan lätt agera utifrån nya händelser, med hänsyn till den höga interaktionen.	+/- Har relativt god omvärldsuppfattning, men en hög grad av automation kan försvåra förmågan att reagera rätt på uppkomna händelser, speciellt kopplat till RoE.
Utfall:	Negativa aspekter dominerar	Positiva aspekter dominerar	Positiva aspekter dominerar	Negativa aspekter dominerar

Slutsats undersökningsinstrument B

Utfallet av konflikt/teknik matrisen, ger vid handen att en UCAV är betydligt mer lämpad att uppträda i en högintensiv konflikt jämfört med en Armed UAV. Det är ett tecken på att en UCAV är betydligt mer anpassad till en konflikt med en hög hotnivå, med hänsyn till dess avancerade teknik och utformning. En Armed UAV har förmodligen högst begränsade möjligheter att operera i en högintensiv konflikt, då denna farkost är lätt att bekämpa med avancerat luftvärn eller jaktflyg.

Nästan diametralt motsatt blir utfallet i en lågintensiv konflikt, där passar en Armed UAV utmärkt med hänsyn till dess egenskaper, exempelvis uthållighet och dess låga skyddsnivå. De få fientliga hot som finns är finkalibrig eld eller handburet luftvärn och dessa har ingen verkan på de höjder som denna typ av farkost opererar på. En UCAV är däremot inte lika anpassad med hänsyn till dess uthållighet, samtidigt som den i många aspekter är överkvalificerad vilket ger onödigt höga kostnader.

4 Diskussion

4.1 Undersökningsinstrument C, Syntes

Här genomförs en syntes i form av en diskussion utifrån de viktigaste slutsatserna som framkommit med *Undersökningsinstrument A* och *B*. Denna syntes ska visa gemensamma tendenser, ge en helhet och visa på samband och orsaker som kan ge förklaringar forskningsproblemet. I denna syntes dras delslutsatser som förs vidare till den avslutande diskussionen, där detta ska sättas in i sin historiska kontext och leda till övergripande slutsatser.

Analysen med stöd av *Undersökningsinstrument A*, ger vid handen att det är särskilt egenskapen **Dull**, som är den efterfrågade förmågan i dagens konflikter. Fördelen är främst att de obemannade farkosterna kan operera över betydligt längre tid än vad som hade varit möjligt med en människa ombord. Detta talar för att farkoster med stor uthållighet är lämpliga i konflikter av utdragen lågintensiv karaktär. Min analys med hjälp av *Undersökningsinstrument B*, stärker även det mina slutsatser. Utfallet visar att en UCAV är betydligt mer lämpad att uppträda i en högintensiv konflikt jämfört med en Armed UAV. Detta är ett tecken på att en UCAV är betydligt mer anpassad till en hög hotnivå, med hänsyn till dess avancerade prestanda och teknik. En Armed UAV har med dagens utformning förmodligen högst begränsade möjligheter att operera i en högintensiv konflikt, då denna farkost är lätt att bekämpa med luftvärn eller jaktflyg. I en lågintensiv konflikt däremot blir utfallet nästan det diametralt motsatta, där passar en i sammanhanget relativt billig Armed UAV utmärkt med hänsyn till dess egenskaper och flexibilitet. Det är speciellt fördelen med dess uthållighet samt att dess låga skyddsnivå inte innebär någon nackdel. Det finns få hot och dessa farkoster opererar nästan opåverkat av motståndaren.

Vidare ser man med *Undersökningsinstrument A*, att egenskaperna **Dirty and Dangerous**, där man undviker man att utsätta en besättning för de faror som det innebär att operera över till exempel fientligt område, är i dagsläget mindre efterfrågat. Stridsflygplan som opererar i dagens konflikter kan visserligen störta, men detta anges inte som någon begränsning i den studerade litteraturen. Det tekniska övertaget gör att risken för att en besättning ska tillfångas/dödas är troligen relativt begränsad. Dock framförs ofta även i dag att särskilt farliga uppdrag som exempel SEAD är speciellt lämpliga för UCAV. Men man bör dock vara medveten om att efterfrågan på denna typ av farliga uppdrag för närvarande är mycket låg, för att inte säga obefintlig. Detta är något som i dagsläget talar emot behovet av de avancerade UCAV systemen. Även analysen med *Undersökningsinstrument B*, visar att en UCAV inte är lika anpassad till dagens lågintensiva konflikter med hänsyn till dess uthållighet, samtidigt som den i många aspekter är överkvalificerad vilket ger onödigt höga kostnader.

I undersökningen med *Undersökningsinstrument A* studerades även på de nackdelar som tillkommer för obemannade farkoster. En svår fråga är till exempel graden av automation eller operatörspåverkan. Ju högre automation, desto högre prestanda kan uppnås och mer autonomt kan farkosten uppträda men samtidigt blir den mindre flexibel, mer beroende av interna system och förprogrammerade algoritmer. Å andra sidan vid högre operatörspåverkan blir farkosten mer flexibel och kontrollerbar, samtidigt som prestanda begränsas och man blir beroende av en säker länköverföring. Automation av UCAV/Armed UAV tillför även ett mora-

listiskt dilemma, vill man verkligen ge uppgifter som identifiering av mål eller beslut om insats av vapen till autonoma system med minimal mänsklig påverkan? Även detta talar för Armed UAV med dess idag låga grad av automation där operatören har kontrollen och som visserligen är beroende av länköverföring, passar i dagens lågintensiva konflikter. En annat viktigt faktum är att i dagens konflikter har folkrättsliga aspekter mycket hög prioritet medan exempelvis störning av länk eller luftvärnshot är ett mindre problem. En UCAV med högre grad av automation klarar visserligen en hög hotmiljö bättre, dock är den sämre anpassad till dagens konflikter.

4.2 Slutsatser

Syftet med denna uppsats var att undersöka varför visionerna om UCAV under 1990-talet ännu inte har infriats och att hitta bakomliggande orsaker till varför det istället är Armed UAV som nyttjas i dagens konflikter. Undersökningen visar att under sent 1980-tal och tidigt 1990-tal var fokus för västliga militära styrkor i första hand riktat mot sovjetiska styrkor eller liknande, där ett krig skulle utkämpas med främst konventionella vapen mellan till stora delar likvärdiga motståndare. Det man såg framför sig var en mellanstatlig konflikt med snabbt förlopp och med fokus på motståndarens stridskrafter där man nyttjar manöverkrigföring, precisionsvapen och andra högteknologiska hjälpmedel för att vinna det *avgörande slaget*. Man ansåg bland annat att striden om luftherraväldet var viktig, där det framförallt gällde att tidigt kunna slå ut en motståndares avancerade luftvärn och flygstridskrafter. Detta tankesätt ansågs av många bekräftat under Gulfkriget 1991 och gjorde att avancerade signaturanpassade UCAV farkoster blev attraktivt, att föra ett högteknologiskt krig på distans där du kan slå mot fienden men där fiendens system inte kan komma åt dig. Analysen med stöd av *Undersökningsinstrument A*, ger dock vid handen att det är särskilt egenskapen **Dull**, som är den efterfrågade förmågan i dagens konflikter, inte egenskaperna **Dirty and Dangerous**. Dessa hade visserligen passat utmärkt i ett högintensivt krig, där man undviker man att utsätta en besättning för de faror som det innebär att operera över fiendligt område. Men denna typ av krig har endast förekommit i begränsad omfattning, exempelvis under de första intensiva striderna i Irakkriget 2003. Dock bör man beakta att den irakiska krigsmakten under detta krig var betydligt svagare än under kriget 1991. Att UCAV systemen började utvecklas under 1990-talet berodde sannolikt på att Gulfkriget 1991 hade gjort ett kraftfullt intryck i framförallt flygkretsar. Man såg detta krig som bevis för hur man kan nyttja avancerad teknik för att snabbt besegra en motståndare, med minimala egna förluster. Detta intryck förstärktes av att olika mer eller mindre vetenskapliga dokument verkade belägga detta synsätt, industrin i sin tur fick nu möjligheten att tjäna pengar på att utveckla nya system. Den långa tid som det tar att utveckla helt nya farkoster av denna typ är en annan orsak. Det vill säga, man levde fortfarande i efterdyningarna av det kalla kriget när UCAV systemen började projekteras och utvecklingen av en ny farkost blev då naturligt inriktad mot ett sådant hot. Sammantaget verkar detta ha varit några av de drivande orsakerna bakom UCAV utvecklingen under 1990-talet. Detta bekräftas i analysen med hjälp av *Undersökningsinstrument B*, som ger vid handen att en UCAV är betydligt mer lämpad att uppträda i en högintensiv konflikt. Detta talar för att en UCAV var det system man då ansåg som det mest attraktiva med hänsyn till den förväntade konflikten.

Man kan utifrån undersökningen även se att de olika konflikterna under perioden har haft olika påverkan på utvecklingen. Om man försöker periodisera krigen efter det kalla krigets slut, kan man tolka ut att vissa konflikter haft stor påverkan på utvecklingen av UAV/UCAV/Armed UAV, medan andra konflikter haft betydligt mindre påverkan. Efter att Gulfkriget 1991, ansåg många att tekniskt avancerade systemen var mest efterfrågat, dock hade man till del även upptäckt nyttan med enklare spanings UAV:er. Dessa enklare typer av farkoster började nu utvecklas i långsam takt men fick samtidigt minimalt med uppmärksam-

het i litteratur och media. Detta förändras långsamt efter debaclet i Somalia 1993, även kriget i Bosnien och Kosovo hade inslag av lågintensivt krig. Där karaktären på konflikten är att motståndaren nyttjar okonventionella metoder för att undvika det avgörande slaget med de militära styrkorna. Undersökningen visar att denna typ av konflikt är svåröverskådlig och har ett relativt långsamt och utdraget förlopp. Man kan märka två olika falanger inom UAV/UCAV utvecklingen, de som vill satsa på högteknologiska UCAV system och de som förordar en mer restriktiv utveckling med satsningar på befintliga system. Efterhand märks dock en allt större efterfrågan på UAV-system för främst spaning och övervakning. Detta tillsammans med det amerikanska samhällets ökade känslighet för förluster, medförde en ökad vilja att distansera soldaterna från striden och en satsning på obemannade system.

Förlustkänsligheten har dock förändrats, speciellt då USA efter den 11 september 2001 i kriget i Afghanistan och framförallt i Irak haft relativt stora förluster. Trots dessa förluster tenderar viljan att fortsätta med dessa operationer vara betydligt större än exempelvis den var i Somalia 1993. Min tolkning är att kriget i Afghanistan och Irak, engagerar befolkningen i USA och att dessa krig ses mer som krig av existentiell karaktär än till exempel de tidigare konflikterna i Somalia eller Bosnien/Kosovo. Detta skulle kunna tala för en satsning på de exklusiva UCAV systemen, men med anledning av att kriget i Afghanistan och Irak är utdragna och under längre perioder lågintensiva, passar därmed de uthålliga och beprövade Armed UAV:ernas egenskaper bättre. Dessutom hade Predator använts som målbelysare åt andra stridsflygplan under kriget i Kosovo, detta var det första steget mot att beväpna Predator, något som kan tolkas som ett pragmatiskt förhållningssätt.

Några belägg för Irakkriget 2003 ska ha förändrat inriktningen/utvecklingen av Armed UAV/UCAV har inte funnits, förutom att öka efterfrågan efter Armed UAV. Den initiala delen av kriget som var över på några veckor, har nu sedan länge överskuggats av den utdragna konflikt som ännu i dag pågår där. Jag tolkar detta som att konflikten i Irak i stort påminner om konflikten i Afghanistan, sett ur ett Armed UAV/UCAV perspektiv. Undersökningen visar även att de uthålliga Armed UAV som nyttjas i dagens konflikter, fanns tillgängliga av mer eller mindre tillfälligheter när kriget i Afghanistan började. Man inte hade i någon större grad förutsett dagens lågintensiva och utdragna konflikter, speciellt under åren efter Gulfkriget 1991. Att man senare valde att beväpna dessa långsamma UAV system, genomfördes då detta var ett uppkommet behov och att det var praktiskt möjligt.

Terrorattentatet den 11 september 2001, var en avgörande brytpunkt för utvecklingen av Armed UAV och UCAV. Efter detta datum införs Armed UAV och dessutom ökar efterfrågan avsevärt, detta bekräftas både av de ekonomiska satsningarna på dessa system, samt av uttalanden av olika befattningshavare i fackpress. Det är främst Armed UAV:ens egenskap uthållighet som passar för denna typ av utdragen och lågintensiv konflikt. Att dessa farkoster är relativt oskyddade har ingen avgörande betydelse då motståndaren inte förfogar över avancerade motmedel som luftvärn eller jaktflyg. UCAV systemens förespråkare har däremot känt ljumma vindar efter 9/11 2001, detta beror främst på att det i dagen konflikter inte finns något behov av dessa farkoster. Det finns även andra orsaker som spelar in, exempelvis finns det tvivel om dessa avancerade farkosters pålitlighet, realiserbarhet och inte minst kostnader. Till exempel har UCAV systemen X-45/X-47 ökat i storlek för att klara operativa krav, vilket också medför fördyringar, de låga kostnaderna var ju något som ansågs som en stor fördel för UCAV system. Nu har det blivit en nackdel i stället. Andra orsaker som kan anas är att dessa farkoster tävlar om ekonomiska medel med andra bemannade högteknologiska projekt, till exempel stridsflygplanet JSF/F-35, även detta tolka som en nackdel för UCAV.

I studier av litteraturen kan en motvilja i delar av USAF skönjas mot att ge upp bemannade system till förmån för obemannade, det finns dock inga tydliga belägg för vad detta beror på. Dock antyds i den studerade litteraturen att det finns en åsikt att UAV-systemen tvingats på

USAF och att det istället finns en förkärlek för de bemannade systemen, av kulturella eller andra orsaker.

Den 11 september 2001 innebar ett paradigmskifte för utvecklingen av UCAV/Armed UAV, det var visionerna om snabba, intensiva och korta krig som grusades. I stället behövdes tålmod och uthållighet, det vissa kallar *Deadly Persistence*, detta fick man i Armed UAV och det var RQ-1/MQ-1 Predator som banade vägen. Denna långsamma och till synes bräckliga farkost har visat sig vara en stor framgång och den utvecklas alltjämt. Detta har även öppnat för den större och kraftfullare MQ-9 Raptor, som förmodligen kommer att ge rubriker i pressen framgent. Nu är det istället UCAV systemen som för en tillvaro i skymundan, det är dock inte helt otroligt att dessa system kommer att utvecklas och komma i tjänst. Men förmodligen kommer det att ta betydligt längre tid än man först förutsåg och detta är också beroende på hur krig och konflikter utvecklar sig i framtiden. Undersökningen visar klart att det främst är konflikternas karaktär som styr utvecklingen för dessa system. Det är dock oftast en relativt lång tidsfördröjning från projektstart till färdigt system och detta innebär att de färdiga systemen vissa gånger är föråldrade, medan de andra gånger visar sig vara en fullträff. Dessutom kan det hända att ett system finns tillgängligt av mer eller mindre tillfälligheter som exempelvis är fallet med Armed UAV, som inte var planerat i förväg.

Undersökningen har inte funnit något som pekar mot att tekniken skulle ha varit en avgörande begränsning i utvecklingen, om man bortser från den något höga haverifrekvensen, man kan snarare säga att den nödvändiga tekniken för dessa farkoster i dagsläget är realiserad. Här ser man att det förmodligen är frågeställningar om ledningsmetoder och inte minst de moraliska aspekterna kring automation, som är de största utmaningarna i dagsläget. Då undersökningen visar att tekniken numer inte kan anses vara gränssättande för utvecklingen av Armed UAV/UCAV, bör man fråga sig vad är det då som är gränssättande för utvecklingen? Det finns många olika orsaker till detta, exempelvis kulturella-, ekonomiska- och politiska aspekter samt även intern konkurrens mellan exempelvis olika försvarsgrenar. Men inte minst är det svåra moraliska och etiska frågor kring automatisering av dessa beväpnade obemannade farkoster som måste lösas.

4.3 Svar på forskningsfrågor

Vilka bakomliggande orsaker kan ha legat till grund för teoretikers förutsägelser under 1990-talet och vad är det för framträdande egenskaper hos dessa olika typer av farkoster, som gör att det är just Armed UAV som nyttjas idag och inte som man förutsåg, UCAV? För att svara på min frågeställning måste följande frågor besvaras:

1. Vilka bakomliggande orsaker kan spåras i främst facklitteratur från slutet på kalla kriget fram till idag, som gjorde att man ansåg att UCAV var den typ av farkost som skulle komma i tjänst under tidigt 2000-tal?

Undersökningen visar att man kan ana ett positivistiskt synsätt i USA, om att man med tekniken kan lösa de flesta problemen i krig. Det var främst de stora framgångarna för tekniken under Gulfkriget 1991, som var den drivande faktorn, där högteknologiska och signaturanpassade farkoster gjorde stor succé. Det man förutsåg var korta, intensiva konflikter mellan militära styrkor, där ett UCAV system kunde vara till stor hjälp. Dessutom var det Agrell kallar *Zero Dead Doctrine* en viktig faktor, där det fanns en önskan om att kunna föra krig utan att utsätta de egna soldaterna för fara. Man måste även se detta synsätt i ett större sammanhang, då det här var perioden efter det kalla krigets slut och den mentala föreställningen av hur ett krig skulle te sig var präglad av detta. Intrycken förstärktes efterhand av att olika visionära dokument, till exempel *New World Vistas* verkade

belägga detta synsätt. Industrin i sin tur fick nu möjligheten att utveckla nya system och man var inte sena att driva på denna utveckling. Samtidigt fanns det andra konflikter som visade på motsatsen, men detta fick inte alls samma genomslag, speciellt i USAF. Kanske ville man inte se den verklighet som var i antågande, eller så var det andra bakomliggande orsaker till detta. Konkurrens mellan försvarsgrenarna har förmodligen även det påverkat utvecklingen UCAV, kopplat till framgångarna för USAF i Gulfkriget 1991.

2. Varför diskuterade man inte Armed UAV i någon större omfattning under samma tidsperiod?

Det fanns redan före Gulfkriget 1991 förespråkare för spanings-UAV system, men dessa har inte haft någon framträdande roll. Främsta orsak var att man under 1990-talet inte såg behovet av Armed UAV i vare sig fackpress eller ledande militära kretsar inom USAF. Man anade inte att de kommande konflikterna var av den lågintensiva och utdragna karaktären så att dessa farkoster skulle efterfrågas. Även här spelade fokus på korta, intensiva strider med avgörande slag in.

Men sedan fanns det även andra mer emotionella orsaker och här antyder Steven Zaloga förmodligen rätt orsaker när han 2006 i det tidigare redovisade citatet påstår:

While the hybrid/strike UAVs [Armed UAV] have not attracted as much press attention as the more glamorous and expensive UCAVs, these are more likely the route to the regular use of armed UAVs over the next decade and beyond.²¹⁰

De glamorösa, dyra och avancerade UCAV systemen var mer fantasieggande och sågs som något utvecklande nytt och spännande. Armed UAV däremot, ansågs vara lite tråkiga, långsamma, bräckliga och inte minst oglamorösa. Det kan tyckas konstigt att känslor ska få vara med att styra visioner av detta slag, men om man studerar källorna framgår sådana tendenser.

3. Vad finns för orsaker och vad är det för egenskaper hos dessa farkoster som gör att det är Armed UAV som nyttjas i dagens konflikter och inte UCAV som man tidigare trodde?

Undersökningen visar tydligt att det är Armed UAV:s egenskap, uthållighet som gör att den är ett så efterfrågat system i dagens konflikter. Denna typ av farkost är dessutom flexibel då den under samma uppdrag kan användas till både spaning och övervakning under långa perioder. Dessutom kan Armed UAV om finns behov finns övergå till vapeninsats, i till exempel CAS, CSAR eller annat uppdrag. Med sina egenskaper passar denna typ av farkost mycket väl till karaktären på dagens lågintensiva och utdragna konflikter. Armed UAV:s låga skyddsnivå är inget större hinder då motståndaren i dagsläget i det närmaste saknar vapen för att bekämpa dessa system.

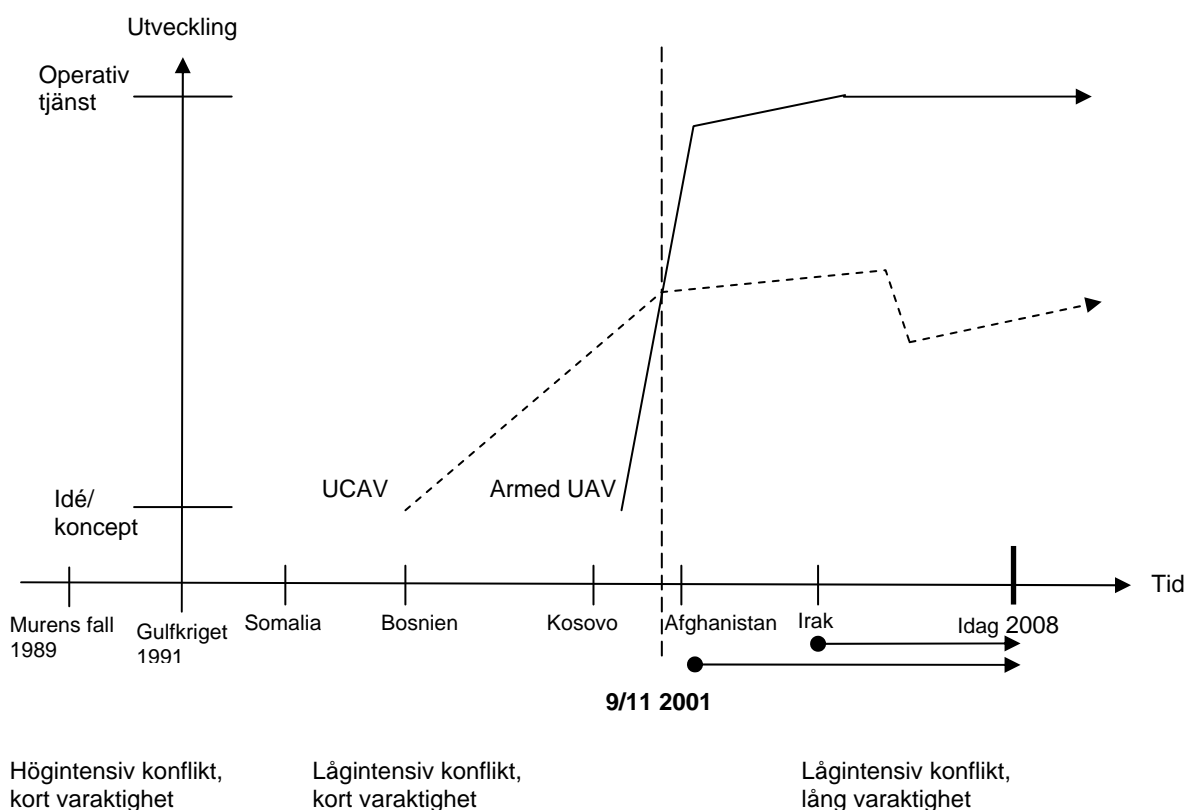
UCAV å andra sidan har visat sig vara både dyrare och komplexare än man tidigare förutsåg, dessutom är dess förmåga i dagsläget inte efterfrågad. Det finns inga avancerade luftvärnssystem hos de motståndare man nu strider mot. Varför då konstruera komplexa, obeprövade och överkvalificerade UCAV system? Dessutom har denna typ av farkost en avsevärt sämre uthållighet än Armed UAV. Att man då fortfarande håller på att utveckla denna typ av farkost, om än i långsammare takt, kan tolkas som att man i USA kanske

²¹⁰ Zaloga, Trends in the UAV market 2006, AUVSI, *Unmanned Systems*, Volume 24 No. 5, Nov/Dec 2006

förväntar sig en annan mer tekniskt avancerad motståndare i framtiden och därmed förväntar sig en annan typ av konflikt.

4.4 Teorin om de två utvecklingsspåren

Redan tidigt under 1990-talet kan man märka något man skulle kunna kalla för två olika utvecklingsspår. Utvecklingen av de avancerade UCAV farkosterna är ett separat spår, sprunget ur framgångarna med det signaturanpassade stridsflygplanet F-117 och kryssningsrobotarna under Gulfkriget 1991. Detta skulle man kunna kalla för *Utvecklingsspår UCAV*. Senare, nästan obemärkt skapades Armed UAV ur det som tidigare var uthålliga spanings-UAV:er, detta av mer eller mindre tillfälliga orsaker. Detta skulle man kunna kalla för *Utvecklingsspår Armed UAV*. Dessa utvecklingsspår tenderar att konkurrera med varandra och om *Utvecklingsspår UCAV*, var det tongivande på 1990-talet så har *Utvecklingsspår Armed UAV*, varit det tongivande efter den 11 september 2001. Rent principiellt har dessa utvecklingsspår påverkats i mer eller mindre omfattning av de uppblussande och pågående konflikterna som USA har deltagit i. Till detta får man lägga den tidsmässiga eftersläpning som utvecklingen av dessa tekniskt avancerade system i princip alltid för med sig. Denna tidsmässiga eftersläpning gäller dock inte för Armed UAV som skapades ur ett redan befintligt system och därmed fick en betydligt snabbare utveckling från idé till att den blev operativ. Sammantaget innebär detta att utvecklingen av dessa system sker växelvis och med olika hastighet beroende på krig och konflikter, detta förklaras principiellt i Figur 5.



Figur 5. Principiell förklaringsmodell *Utvecklingsspår UCAV* och *Utvecklingsspår Armed UAV*. En jämförelse av de olika *Utvecklingsspåren* och *Utveckling* jämfört över *Tid*. På Tids-saxeln ligger ett antal konflikter som USA deltagit/deltar i. På Utvecklings-axeln går skalan från idé/koncept till att farkosten kommer i operativ tjänst. Konflikternas karaktär har en generisk indelning av perioder, från tiden före Gulfkriget 1991, över terrorattentaten mot USA 9/11 2001 fram till idag. Det vill säga att karaktärerna principiellt skulle kunna kategoriseras att gå från högintensiv konflikt med kort varaktighet över till lågintensiv med kort varaktighet för att i dagsläget

karaktäriseras av att vara lågintensiv med lång varaktighet. Av figuren framgår att UCAV började utvecklas ett par år efter Gulfkriget med en relativt stadig utveckling, beräknad att tangera gränsen för operativ ca 2008-2010. UCAV utvecklingen börjar sakta tappa utvecklingstakten efter 9/11 2001, för att nästan helt avstanna när J-UCAS stoppas vid årsskiftet 2005-2006. I dagsläget kan UCAV möjligtvis bli operativ någon gång efter 2020. Av figuren framgår även Armed UAV:s mycket snabba utveckling från idé/koncept, till att den blev operativ. Armed UAV (Predator i detta fall) sattes omgående in i striderna i Afghanistan efter 9/11, men den förklarades operativ först 2004. Denna korta "startsträcka" får tillskrivas ett pragmatiskt förhållningssätt och att den uthålliga spanings-UAV:n fanns tillgänglig när konflikterna fick en utdragen lågintensiv karaktär där Armed UAV:s egenskaper efterfrågas.

5 Avslutning

Initialt frågade jag mig varför användningen av beväpnade obemannade flygande farkoster i militära operationer har ökat flerfald sedan dessa kom i tjänst under tidigt 2000-tal. Många försvarsanalytiker och luftmaktsteoretiker hade som nämnts länge gjort gällande att tekniskt avancerade så kallade UCAV farkoster, skulle komma att ersätta eller komplettera många av de idag mest avancerade stridsflygplanens uppgifter. Dessa förväntningar har dock inte infriats konstaterades vidare. Jag hävdade att de beväpnade UAV som nu är i tjänst i pågående operationer skulle mer kunna liknas vid beväpnade propellerdrivna segelflygplan och utvecklingen av dessa kan sägas ha varit mer pragmatisk än innovativ. Vidare noterades att visionerna om UCAV inte stämmer överens med det som är realiteten i dagens konflikter. Slutligen frågade jag mig, vad finns det för förklaringar till att dessa framtidsvisioner inte infriats? Undersökningen har gett svar på frågeställningarna och även rimliga förklaringar till vad som är bakgrunden till detta. Att utvecklingen av obemannade system (såväl som andra militära system) är svår att förutse framgår även det i uppsatsen.

Idén var att ge en historisk bakgrund och sätta utvecklingen av beväpnade obemannade flygande farkoster i ett vidare perspektiv, detta skulle tillsammans med mina undersökningsverktyg bidra till att genomlysna utvecklingen och öka förståelsen. Det är min förhoppning att denna uppsats kan bidra med kunskap inom området beväpnade obemannade flygande farkoster, framförallt är det min önskan att ge ett helhetsperspektiv av utvecklingen.

5.1 Förslag till fortsatt forskning och utveckling

Det finns både positiva och negativa konsekvenser som man kan förvänta vid nyttjande av en hög grad av autonomi på dessa typer av beväpnade farkoster? Detta är ett ämne som får för litet utrymme i litteraturen, vad blir konsekvenserna om en i hög grad autonom UCAV anfäller ett mål utan att farkosten fått order om detta? Vem är ansvarig, operatören, befälhavaren, ansvarig chef i ledningscentralen, flygteknikern eller kanske tillverkaren? Hur agerar man om man förlorar kontrollen över en i hög grad signaturanpassad UCAV? Den syns inte på radar, ingen vet var den finns, hur gör man då? Det finns också svåra legala och moraliska aspekter för att låta maskiner utföra krigshandlingar. Hur väl är dessa utforskade? Hur kopplar man insatsregler (RoE) och hur säkerställer man att dessa följs? Förutom Överstelöjtnant Anthony J. Lazarskis text, *Legal implications of the uninhabited combat aerial vehicle*, har inte någon annan relevant litteratur i ämnet påträffats.

Vidare kan man fråga sig vilka mänskliga reaktioner vid strid via tv-bild, på långa avstånd som kan förväntas? Förändras det mänskliga beteendet med hänsyn till vilja att använda våld? Minskar olusten att skada människor med avståndet? Eller har det ingen betydelse? Här finns områden där undersökningen inte funnit någon relevant information. Hur påverkas till exempel de operatörer som sitter i en kontrollstation i Nevada, USA och styr en Predator, dess vapenavfiring och bekämpning av upprorsmakare i Irak under natten, för att sedan efter sitt skift åka hem och därefter köra sina barn till dagis eller skolan. Går det verkligen att vara opåverkad i det långa loppet och leva ett normalt liv trots dessa kontraster.

Behövs en annorlunda utbildning och en annan ledningsstruktur vid nyttjande av Armed UAV/UCAV? Kontrollen av vapeninsatsen från dessa farkoster kan med lätthet delegeras från högste general ner till den enskilde soldaten och tillbaka på ett ögonblick? Hur säkerställer man att inte generalen inte börjar agera ner på stridsteknisk nivå, eller att den värnpliktige soldaten belyser rätt strategiskt mål?

5.3 Avslutande reflektioner

I mitt arbete har jag reflekterat över att Sveriges försvarsmakt saknar den typ av UAV som jag kallar Armed UAV. Detta kan tolkas som en brist då den typen av UAV är mycket mångsidig och flexibel, den måste inte nödvändigtvis beväpnas, detta är bara en möjlighet bland många. Denna typ av mycket uthålliga UAV:er passar speciellt bra i dagens lågintensiva, utdragna och långvariga konflikter, det innebär militära operationer där även Sverige deltar i dagsläget. Dessutom finns det även många civila applikationer för dessa farkoster, som jag dock inte har undersökt i denna uppsats. Men det skulle vara fullt möjligt att nyttja dessa UAV:er exempelvis till havsövervakning, kustbevakningen, eftersök av saknade personer, besiktning av stormfälld skog, brandbevakning av skog, ge överblick vid upplopp eller kravaller liknande de som var i Göteborg 2001.

Vidare har det slagit mig hur kraftig fokus på teknik och teknikens möjligheter och begränsningar det är i den studerade litteraturen, det har varit mindre funderingar kring exempelvis konceptuella aspekter på nyttjande av denna typ av farkoster. Inte minst saknas folkrättsliga analyser där moraliska och/eller politiska aspekter på nyttjandet av UCAV/Armed UAV belyses. Det är lätt att få intrycket att tekniken är lösningen på alla problem, här är det viktigt att se dessa farkoster i en större kontext. Tekniken erbjuder många möjligheter och underlättar i många fall, men det finns även andra viktiga aspekter som måste beaktas i krig och konflikter. Dessutom har tekniken även nackdelar då den kan ge en falsk trygghet, jämför med tankarna om Titanics osänkbarhet. I slutänden är det människor som krigar mot varandra och tekniken är bara ett verktyg, ett hjälpmedel. Från gång till annan fallerar tekniken genom att den blivit föråldrad eller av andra orsaker, då är de avgörande faktorerna det mänskliga intellektet och den moraliska styrkan, inte tekniska system.

6 Förkortningar

ACC	<i>Air Combat Command</i>
ACTD	<i>Advanced Concept Technology Demonstrations</i>
AGM	<i>Air Ground Missile</i>
Armed UAV	<i>En i efterhand beväpnad UAV</i>
ATD	<i>Advanced Technology Demonstrator</i>
AUVSI	<i>Association for Unmanned Vehicle Systems International</i>
CAS	<i>Close Air Support</i>
CSAR	<i>Combat Search and Rescue</i>
DARPA	<i>Defence Advanced Research Projects Agency</i>
DLO	<i>Doktrin för luftoperationer</i>
DoD	<i>Department of Defence (USA)</i>
DTIC	<i>Defence Technical Information Centre</i>
GA-ASI	<i>General Atomics Aeronautical Systems Inc.</i>
GBU	<i>Guided Bomb Unit</i>
ISR	<i>Intelligence Surveillance Reconnaissance</i>
JSF	<i>Joint Strike Fighter (F-35)</i>
J-UCAS	<i>Joint Unmanned Combat Aerial System</i>
ROA	<i>Remotely Operated Aircraft</i>
RoE	<i>Rules of Engagement</i>
RPA	<i>Remotely Piloted Aircraft</i>
RPV	<i>Remotely Piloted Vehicle</i>
SAB	<i>Air Force Scientific Advisory Board</i>
SEAD	<i>Suppression of Enemy Air Defence</i>
UAS	<i>Unmanned Aerial System</i>
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UCAS	<i>Unmanned Combat Aerial System</i>
UCAS-D	<i>Unmanned Combat Aerial System Demonstrator</i>
UCAV	<i>Unmanned Combat Aerial Vehicle</i>

7 Käll- och litteraturförteckning

A: Litteratur

Agrell, Wilhelm, *Morgondagens krig*, 2000, Ordfront förlag, Stockholm

Andersson, Raymond, Karlsson, Kurt, Linnér, Anders, *Boken om Flygvapnet*, Informationsverkstaden AB, 2001

Andrsson, Sune, *Kapitel 7.2 Obemannade flygplan, Flygteknik under 100 år*, 2003, Norrköping

Backman, Jarl, *Rapporter och Uppsatser*, 1998, Studentlitteratur, Lund

Blackmore, Tim. *War X – Human Extention in Battlespace*, 2005, University of Toronto Press Inc. Toronto

Blyenburg & Co, *UAV systems: The Global Perspective 2006/2007*. 2006, Paris

Clark, Richard M. *Uninhabited Combat Aerial Vehicles – Airpower by the people, for the people, but not with the people*, 2000, CADRE Paper No. 8, Air University Press, Alabama

Cordesman, Anthony H. *The Lessons of the Iraq War: Main Report, 2003. Eleventh Working Draft: (july 21)*. Washington D.C.: CIS

Creveld, van, Martin, *Technology and War*, 1991, The free press, New York N.Y

Ejvegård, Rolf, *Vetenskaplig metod*, 1996, Studentlitteratur, andra upplagan, Lund

Fairburn, Miles. *Social history – problems, strategies + methods*, 1999, St. Martin's Press, Scholarly and Reference Division, New York

Floren, Anders. Ågren Henrik. *Historiska undersökningar – Grunder i historisk teori, metod och framställningssätt*, 1996, Studentlitteratur, Lund

Kjørup, Søren, *Människovetenskaperna – Problem och traditioner i humanioras vetenskaps-teori*, 1999, Studentlitteratur, svenska utgåvan, Lund

Molander, Joakim, *Vetenskapsteoretiska grunder – Historia och begrepp*, 2003, Studentlitteratur, Lund

Münkler, Herfried, *De nya krigen*, 2004, Daidalos, Göteborg

Rekkedal, Nils Maurius, *Modern krigskonst - Militärmakt i förändring*, 2004, Försvarshögskolan, Stockholm

Rienecker, Lotte, *Problemformulering*, 2003, Liber, Malmö

Scales, Robert H, *Future Warfare*, 1999, Carlisle Barracks, U.S. Army War College, Pennsylvania

Shaker, Steve M. Wise, Alan, R. *War without men*. 1988, Pergamon-brassey's, London

Simpkind, Richard E, *Race to the Swift*. 1985, Pergamon-brassey's, London

Weinberger, Caspar, Schweizers, Peter, *The Next War*, 1996, Eagle Publishing Company, Washington

Wennerholm, Bertil, Schyldt, Stig, *1990-talets omvälvningar för luftstridskrafterna*, 2004, Försvarshögskolan, Krigsvetenskapliga institutionen, Stockholm

Ångström, Jan, Duyvesteyn, Isabelle, *The Nature of Modern War: Clausewitz and his Critics Revisited*, 2003, Försvarshögskolan, Stockholm

B: Artiklar och tidskrifter

Andersson, Sune, Tunga obemannade flygplan, *Militärteknisk tidskrift* #1 2006

Aviation Week & Space Technology, BQM-74 Drones Operated by Former GLCM Unit Played Key Role in Deceiving Iraqi Military. April 27, 1992

Biass, Eric H. Braybrook, Roy, J-Ucav Cave In, *Armada International*, no. 2, 2006

Biass, Eric H. Brybrook, Roy, Shift in Service Attitudes, Complete Guide, *Drones*, bilaga till *Armada International* ,3/2006

Braybrook, Roy, Unmanned, but Now Armed, *Armada International*, February/March, Issue 1/2006

Braybrook, Roy, Three "D" missions – Dull, Dirty and Dangerous!, *Armada International*, February/March, Issue 1/2004

Copp, Tara, US Navy selects X-47B aircraft for UCAS-D programme, *Jane's Defence Weekly*, August 08 2007

Covault, Craig, Net-centric ops, UAVs reshape battlefields and boardrooms, *Aviation Week & Space Technology*, July, 22, 2002

David, Alon, Ben, Hewson, Robert med fl. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane's Defence Weekly*, May 10 2006

Dudney, Robert S. Transformation gets a boost, *Air Force Magazine*, April, 2002

Flight International, 22-28 August 2006. *UAV directory 2006*

Francis, Michael S. Joint Unmanned Combat Air Systems: A status report, *Military Technology*, *MILTECH*, 12/2005

Fulghum, David A. High-G Flying Wings Seen For Unmanned Combat, *Aviation Week & Space Technology*, November 11, 1996

Fulghum, David A. Huge promise, nagging concerns, *Aviation Week & Space Technology*, August 18, 2003

Fulghum, David A. Morocco, John D. U.S. Readies Predator for Missions in Bosnia. *Aviation Week & Space Technology*, June 5, 1995

Fulghum, David A., Wall, Robert, Long-hidden research spawn black UCAV, *Aviation Week & Space Technology*, September 25, 2000,

Fulghum, David A. Wall, Robert, UAV Weapons focus of debate, *Aviation Week & Space Technology*, September 25, 2000

Fulghum, David A. Pilots to Leave Cockpit in Future Air Force, *Aviation Week & Space Technology* February 5, 1996

Fulghum, David A. Predator's progress, *Aviation Week & Space Technology* March 3, 2003

Fulghum, David A. The war at home, *Aviation Week & Space Technology* September 26, 2005

Harrington, Caitlin, Reaper provides vital support for USAF Afghanistan missions, *Jane's Defence Weekly*, October 17, 2007

Herbert, Adam J. Army change, Air Force change, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 3, March 2006

Herbert, Adam J. Smashing the UAV Stovepipe, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 2, February 2006

Hewish, Mark, Coming soon – Attack of the killer UAVS, *JANE'S International Defence Review*, Edition: No 032/009, 01-Sep-1999

Iversen, Sverre G. *Bruk av UCAV i nærstøtte for landoperasjoner*, C-uppsats, Försvarshögskolan, 2003.

Jennings, Gareth, USAF's MQ-9 Reaper performs first precision strike, *Jane's Defence Weekly* - November 07, 2007

Kemp, Damian, Combat drones fly for casualty free war, *Jane's Defence Weekly*, Jun 09 1999

Kometer, Michael, W. *Command in air war – Centralized versus Decentralized control of combat airpower*, Air University, Air university press, Alabama, June 2007

Lazarski, Anthony J. Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle, *Aerospace Power Journal*, summer 2002

Osignerad notis, News Brief, UAV Automated aerial refuelling capability demonstrated, *AU-VSI, Unmanned Systems*, Volume 25 No. 1, Jan/Feb 2007

Osignerad notis, USAF makes Predator its first armed UAV, *Aviation Week & Space Technology* June 12, 2000

Ritz, John M. Uninhabited Combat Air Vehicles, *the Technology Teacher*, November 1997

Sweetman, Bill, Green light for UCAVS, *Interavia Business & Technology*, Vol. 52 Issue 622, Jul/Aug 1998

Sweetman, Bill, Long-range endurance UAS targets the adversary, *JANE'S International Defence Review*, Vol. 39, August 2006

Sweetman, Bill, UCAVs getting ready for the front line, *Interavia*, June 2001

Sweetman, Bill, UCAVs grow fat on requirements, *JANE'S International Defence Review*, May 01, 2003,

Sweetman, Bill, UCAVs offer fast track to stealth, long-range and carrier operations, *JANE'S International Defence Review*, January 01, 2007

Tirpac, John A. Here come the unmanned and "uninhabited" aircraft - The Robotic Air Force, *Air Force Magazine*, No. 9, Vol. 80, September 1997

Tirpak, John A. Next, the unmanned bomber?; Getting congress to go along; to organize, to train, and ... and ..., *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 3, March 2006

Tirpak, John A. Send in the UCAVs, The Air Force is pursuing Uninhabited Combat Air Vehicles in a big way, *Air Force Magazine*, Vol. 84, No. 8, August 2001

Tirpak, John A. Tomorrow's combat advantages, *Air Force Magazine*, Vol. 89, No. 8, August 2006

Tirpak, John A. UAVs With a Bite, *Air Force Magazine*, Vol. 90, No. 1, January 2007

Wall, Robert, Fulghum, David A. UAVs spotlighted as defence priority, *Aviation Week & Space Technology*, February 11, 2002

Wall, Robert, Fulghum, David A. Navy UCAV, other designs define future research, *Aviation Week & Space Technology* November 20, 2000

Widnall, Sheila E. Air Force Secretary, Shaping Our Boundless Future, *Aviation Week & Space Technology*, April 16, 1997

Wilson, J. R. Fiction Made Fact: The Dawning of Robot War, *JANE'S International Defence Review*, Edition: 1997, No 002/012, 01-Dec-1997

Zaloga, Steven J. Conflict spur interest in UAVs, *Aviation Week & Space Technology*, January 14, 2002

Zaloga, Steven, Trends in the UAV market 2006, *AUVSI, Unmanned Systems*, Volume 24 No. 5, Nov/Dec 2006

Zaloga, Steven J. UAV Military Future Deemed "Promising", *Aviation Week & Space Technology* January 13, 1997

C: Rapporter och studier

FMV, *Teknisk Prognos 2005*, VO Stra Mtrl, 21121:57900/2005, 5 bilagor

FOA, Wikström, Petter, et al. *Teknisk-Strategisk studie av obemannade luftfarkoster*, UAV, 1997

Fors, Hagström, m.fl. *Autonoma förmågor för robot- och UAV-system*, FOI användarrapport FOI-R-2140--SE, December 2006

Försvarsmakten, *Slutrapport UCAV och UAV-studie*, Studie nr. Luft 030601S, fem bilagor

D: Källor på internet

Air Force Magazine, afa.org, *Warner Promotes Unmanned Air Systems*, April 2000, http://www.afa.org/magazine/world/0400world_print.html#anchorthirteen 2007-11-21

Advanced Concept Technology Demonstrations Information Superiority, http://www.fas.org/spp/military/docops/defense/actd_dto/sec4a.htm#High%20Altitude 2008-03-13

Air Force Link, Staff Sgt. Tiernan, Trevor, *Reaper drops first precision-guided bomb, protects forces*, 11/8/2007, <http://www.af.mil/news/story.asp?storyID=123075281> 2008-03-19

American Forces Press Service, *Predator Crashes in Iraq; Operation Swarmer Continues*, 2006-03-21, United States Department of Defence, http://www.defenselink.mil/news/Mar2006/20060321_4560.html 2006-10-12

AURIMS (Air University Research Information Management System), <https://research.maxwell.af.mil/aurims.aspx> 2008-03-10

Barry, Charles, Zimet, Elihu, *UCAVs—Technological, Policy, and Operational Challenges*, Defence Horizons, October 2001, National Defence University, <http://www.ndu.edu/inss/DefHor/DH3/DH3.htm> 2007-07-02

Besnard, Denis, Greathead, David, *A Cognitive Approach to Safe Violations*, Centre for Software Reliability, University of Newcastle, <http://www.dirc.org.uk/publications/techreports/papers/7.pdf> 2008-02-26

Bigelow, Bruce V. *Global Hawk's soaring costs blasted*, <http://www.globalsecurity.org/org/news/2006/060402-global-hawk-costs.htm> 2008-03-13

Bookstaber, David, Unmanned Combat Aerial Vehicles, *What men do in aircraft and why machines can do it better*, 1998,

<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/cc/ucav.pdf> 2008-03-10

Brzezinski, Matthew, *The unmanned army*, The New York Times, nytimes.com, April 2003, <http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9C03EFDF103BF933A15757C0A9659C8B63&sec=&spon=&pagewanted=print> 2007-11-14

Carlson, Barak J. *Past UAV program failures and implications for current UAV programs*, Research Paper, Air Command and Staff collage, Alabama, April 2001

<http://handle.dtic.mil/100.2/ADA407103> 2008-03-13

Carmichael, Bruce W. et al. *Strikestar 2025*. Department of Defence School. August 1996

<https://research.maxwell.af.mil/papers/ay1996/spacecast/vol3ch13.pdf> 2008-02-27

Cook, Nick, Out in front, Jane's Defence Weekly, January 16, 2002,

http://www8.janes.com/Search/documentView.do?docId=/content1/janesdata/mags/jdw/history/jdw2002/jdw00133.htm@current&pageSelected=allJanes&keyword=uav%2C%20ucav%2C%20unmanned&backPath=http://search.janes.com/Search&Prod_Name=JDW& 2007-06-28

Correll, John T. *The shape of things to come*, March 1996 Vol.79, No. 3,

<http://www.afa.org/magazine/March1996/0396edit.asp> 2008-03-13

DARPA, *J-UCAS Overview*, http://www.darpa.mil/j-ucas/fact_sheet.htm 2006-09-13 2006-09-13

DARPA, *Boeing X-45 Overview*, <http://www.darpa.mil/j-ucas/x-45/x-45.htm> 2006-09-14

Department of Defence, Memorandum for Secretary of Defence, Chairman, Joint Chief of Staff, *Joint Experimentation Campaign Plan 2001*, 28 December 2000, Norfolk.

http://www.dtic.mil/futurejointwarfare/concepts/cplan_01.doc 2008-03-30

Designation-systems.net, *General Atomics MQ-9 Reaper (Predator B)*,

<http://www.designation-systems.net/dusrm/app2/q-9.html> 2008-03-13

Flight International, *UCAV work is halted*, Mar 14 2006,

<http://www.flightglobal.com/Articles/2006/03/14/205466/UCAV+work+is+halted.html> 2008-03-10

Försvarshögskolan <http://www.fhs.se> *Militärtekniska avdelningen* 2008-03-13

Försvarsmakten, *Doktrin för luftoperationer, (DLO) 2005*,

<http://www.mil.se/article.php?id=10833> 2007-08-05

General Atomics, News Release: *GA-ASI's Predator A UAS series achieves 300,000 flight hours*, San Diego – 30 August 2007, http://www.ga-asi.com/news_events/index.php?subaction=showfull&id=1188496563&archive=&start_from

[=&ucat=1](http://www.ga-asi.com/news_events/index.php?subaction=showfull&id=1188496563&archive=&start_from=&ucat=1) 2008-03-13

Gibbs David G. *The Predator in Operation IRAQI FREEDOM – A Pilot's Perspective*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, AIAA, http://pdf.aiaa.org/preview/CDReadyMIA05_1246/PV2005_7139.pdf 2006-10-16

Google sökmotor, <http://www.google.se/> 2008-03-10

Goteman, Örjan, *Piloter och automation i komplexa system*, Presentation på Internet via norska luftfartstilsynet, 8 februari 2007, http://www.luftfartstilsynet.no/multimedia/archive/00002/_rjan_Goteman_Pilote_2801a.pdf, <http://www.luftfartstilsynet.no/konferanse/article8605.ece> 2008-03-10

Grant, Rebecca, *The Drone War - USAF is locked in a battle with the other services over the management and operation of unmanned vehicles*, Air Force Magazine, July 2007, <http://www.afa.org/magazine/july2007/0707drone.asp> 2008-03-13

Gustafsson Magnus, Gustafsson Nils, Nilsson Stefan, Rahm Jonas, Rasmusson Johan och Zdansky Erik, *Så ska smygfarkosterna upptäckas*, FOI, http://www.foi.se/FOI/templates/Page_4153.aspx 2006-10-11

Egozi, Arie, Israel works on silencing UAVs for Lebanon operations, *Flight International*, <http://www.flightglobal.com/Articles/2006/09/26/Navigation/196/209278/Israel+works+on+silencing+UAVs+for+Lebanon+operations.html> 2008-03-19

Haulman, Daniel L. *U.S. Unmanned Aerial Vehicles in combat, 1991-2003*, Air Force Historical Research Agency, <http://www.afhra.af.mil/shared/media/document/AFD-070912-042.pdf> 2008-02-26

FMV, <http://www.fmv.se/upload/Bilder%20och%20dokument/Vad%20gor%20FMV/Verksamhet-somr%20A5den/Strategisk%20materief%20B6rs%20B6rjning/Bil1%20B1%20D.Komplexsystem.pdf> 2008-03-10

Osignerad artikel, Spacewar.com, *Reaper moniker given To MQ-9 Unmanned Aerial Vehicle*, http://www.spacewar.com/reports/Reaper_Moniker_Given_To_MQ_9_Unmanned_Aerial_Vehicle_999.html 2008-03-13

IDA, Institute for defence analyse, Transformation and transition: *DARPA's Role in fostering an emerging an revolution in military affairs*, volume 2 – detailed assessments, November 2003, http://www.darpa.mil/body/pdf/P-3698_Vol_1_final.pdf 2008-03-19

Joint Military of Staff 1995. *National Military Strategy*, http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nms/nms_feb95.htm 2008-03-13

Joint Military of Staff 1995, *Joint Vision 2010*, <http://www.dtic.mil/jointvision/history/jv2010.pdf> 2008-03-13

Jones, Christoffer A. *Unmanned Aerial Vehicles (UAVS) an assessment of historical operations and future possibilities*, Research Paper, Air Command and Staff collage, March 1997. <https://research.au.af.mil/papers/ay1997/acsc/97-0230D.pdf> 2008-02-27

Karlton, Anette, *Människa-maskin-interaktion, Automation och allokering av funktioner*, Linköpings Universitet, 2006,
<http://www.ikp.liu.se/iav/Education/TMIA21/2006%20f%F6rel%E4sningsmaterial/F%F6%20MMI-Automation%20MTO%202006.pdf> 2008-03-13

Kennedy, Michael W. *A moderate course for USAF UAV development*, Air Command and Staff College, April 1998, <https://research.au.af.mil/papers/ay1998/acsc/98-147.pdf> 2008-03-10

Maxwell Air Force <http://www.au.af.mil/au/index.asp> 2008-03-13

New World Vistas Air and Space Power for the 21st Century Summary Volume. The Air Force Scientific Advisory Board, SAB,
<http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/vistas/vistas.htm> 2008-03-13

Nolan II, Robert C. *The pilotless air force?, a look at replacing human operators with advanced technology*, Research Paper, Air Command and Staff College. March 1997.
<http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA397852&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf> 2008-03-10

Office of the Secretary of Defence, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005 – 2030*,
<http://www.acq.osd.mil/usd/Roadmap%20Final2.pdf#search=%22UAS%20Roadmap%202005%22> 2008-03-13

Pearson Lee, *Developing the flying bomb*, <http://www.history.navy.mil/download/ww1-10.pdf#search=%22developing%20the%20flying%20bomb%20Pearson%22> 2007-11-24

Presentation av Weatherington, Dyke D. ansvarig för anskaffning och utveckling av UAV/UCAV vid Department of Defence, Unmanned Aircraft Systems (UAS) 2006 QDR *Guidance* http://www.dtic.mil/ndia/2006psa_peo/weatherington.pdf 2008-03-03

Pressmeddelande från DARPA 11 augusti 2005. http://www.darpa.mil/j-ucas/news_room/releases/x-45a_completes_test_flight.pdf 2006-09-14 2006-09-14

RAND Arroyo Centre, *Broadening the Army's bandwidth*, RAND Corporation, 2004,
http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9064/index1.html 2008-03-13

RF Design magazine, *Senate panel asks the U.S. Army to push up date for deploying UAV*, Sep 26, 2007, http://rfdesign.com/military_defense_electronics/news/vertical_take_uav_0926/ 2008-03-10

Shachman, Noah, *Attack of the drones*, Wired Magazine Issue 13.06,
http://cndyorka.gn.apc.org/yspace/articles/drones_attack.htm 2008-03-18

Stuteville, James M. *Tactical intelligence support in Somalia: lessons learned*, 1996. Fort Leavenworth, Kansas. <http://cgsc.cdmhost.com/cgi-bin/showfile.exe?CISOROOT=/p4013coll2&CISOPTR=932&filename=933.pdf> 2008-03-13

Sweetman, Bill, *In the tracks of the Predator: combat UAV programs are gathering speed*, JANE'S International Defence Review, August 01, 2004,
http://www8.janes.com/Search/documentView.do?docId=/content1/janesdata/mags/idr/history/idr2004/idr02965.htm@current&pageSelected=allJanes&keyword=uav%2C%20ucav%2C%20unmanned&backPath=http://search.janes.com/Search&Prod_Name=IDR& 2007-06-26

Sweetman, Bill, *Pilotless fighters: Has their time come?* JANE'S International Defence Review, Edition: No 030/006, 01-Jun-1997.
http://www8.janes.com/Search/documentView.do?docId=/content1/janesdata/mags/idr/history/idr97/idr00466.htm@current&pageSelected=allJanes&keyword=uav%2C%20ucav%2C%20unmanned&backPath=http://search.janes.com/Search&Prod_Name=IDR& 2007-06-26

Sweetman, Bill, *Revolution or curiosity? UCAVs wait for a mission statement*, JANE'S International Defence Review, December 01, 2005,
http://www8.janes.com/Search/documentView.do?docId=/content1/janesdata/mags/idr/history/idr2005/idr04483.htm@current&pageSelected=allJanes&keyword=uav%2C%20ucav%2C%20unmanned&backPath=http://search.janes.com/Search&Prod_Name=IDR& 2007-06-26

Sweetman, Bill, *USAF Predators come of age in Iraq and Afghanistan as Reaper waits in the wings*, International Defence Review - December 01, 2006,
http://www8.janes.com/Search/documentView.do?docId=/content1/janesdata/mags/idr/history/idr2006/idr10167.htm@current&pageSelected=allJanes&keyword=predator%20operations&backPath=http://search.janes.com/Search&Prod_Name=IDR& 2007-09-26

Thompson, Loren, *UAVS: How revolutionary?*, Defence News, Dec 2, 2002,
http://lexingtoninstitute.org/printer_96.shtml 2008-03-13

Thurén Torsten et al. *Källkritik för Internet, Rapport 177*, Styrelsen för psykologiskt försvar, Internetutgåva, ISSN 1401-2383.
<http://www.psyodef.se/Global/PDF/Publikationer/kallkritid%20for%20internet.pdf> 2008-02-27

United States House of Representatives, Armed Service Committee, *Hearing information*, 28 February 2007,
http://armedservices.house.gov/pdfs/FCAF022807/WynneMoseley_Testimony022807.pdf
2008-03-19, Vittnesmål av Air Force Chief of Staff, General Michael Moseley

U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005, <http://www.af.mil/shared/media/document/AFD-060322-009.pdf> 2008-03-13

U.S. Department of Defence. News Release, *DARPA and Air Force select UCAV Contractors*, <http://defenselink.mil/release/release.aspx?releaseid=1647> 2007-11-24

US Department of Defence, (DoD), *Iraq Coalition Casualty Count*,
http://icasualties.org/oif/BY_DOD.aspx 2008-03-29

UAV Annual Report 1995. <http://www.fas.org/irp/agency/daro/uav95/preface.html> 2008-03-13

Wells, H.G. *War of the Worlds*, planetpdf.com
http://www.planetpdf.com/ebookarticle.asp?ContentID=the_war_of_the_worlds&gid=6180
2008-03-19

Wiklund, Eskil, *Flygning med obemannade luftfartyg (UAV) i lufttrum med civil flygverksamhet*, Luftfartsinspektionen, 25 mars 2003,
<http://www.luftfartsstyrelsen.se/upload/Inspektionen/Information%20till/Flygbranschen/Flygmateriel/uav.pdf> 2008-03-10

http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9064/index1.html 2008-02-28

E: Föreläsningar

May, Stephen, Shephard Air Power 2006, (Rom). *Predator in Service*, General Atomics Aeronautical Systems, Inc. 2006-03-08

F: Övriga källor

Nyberg, Scott, Business Development Associate, General Atomics Aeronautical Systems, Inc. via mail till författaren. scott.nyberg@uav.com 2006-08-04

General Atomics, GA-ASI, *Predator*, faktablad utdelat vid AUVSI:s mässa i Orlando 2006-08-29.

2.2 Exempeltabell över olika kategorier av obemannade flygande farkoster.

Tabell 1.

UAV kategori	Förkortning	Räckvidd	Flyghöjd	Uthållighet
	(km) (m) (tim)			
Micro	μ (Micro)	< 10	250	1
Mini	Mini	< 10	250	< 2
Close Range	CR	10 – 30	3000	2 - 4
Short Range	SR	30 – 70	3000	3 - 6
Medium Range	MR	70 – 200	5000	6 - 10
Medium Range Endurance	MRE	> 500	8000	10 - 18
Low Altitude Deep Penetration	LADP	> 250	50 – 9000	0,5 - 1
Low Altitude Long Endurance	LALE	> 500	3000	> 24
Medium Altitude Long Endurance	MALE	> 500	14000	24 - 48
High Altitude Long Endurance	HALE	> 2000	20000	24 - 48
Unmanned Combat Aerial Vehicle	UCAV	ca. 1500	10000	ca. 2

Källa: Blyenburg&Co 2006. *UAV systems: The Global Perspective 2006/2007*. Paris. Sid 171.

3 Exempel på Armed UAV-system och UCAV-system från USA

RQ-1/MQ-1 Predator

RQ-1/MQ-1 Predator kan ta en mängd utrustning som en kardanupphängd optisk sensor med EO /IR, SAR, laser-utpekningssystem, laser-avståndsmätare, färgvideokamera och IR-videokamera. Den kan bära två AGM-114 Hellfire markmålsrobotar eller två Stinger luftmålsrobotar, varav båda typerna har avfyrats i strid.²¹¹ USAF har 120 plattformar i tjänst och ytterligare beställningar ligger, den används även av US Army²¹², USA:s underrättelsetjänst samt av Italien som har köpt fem plattformar och även använt dessa i Irak-konflikten.²¹³ Predator väger drygt ett ton kan ta 204 kg intern last och 136 kg extern last. Den har ett vingspann på 17 m och är 8 m lång. Den opererar på höjder upp till 7.600 m och kan stanna i luften upp till 40 timmar beroende på last.



Bild 1. En MQ-1 Predator A, landar efter ett uppdrag. Bild via US air Force.

I dagsläget startas och landas plattformen av operatörer på plats i operationsområdet och dessa lämnar sedan över befälet över plattformen till en operatör i USA som genomför uppdraget, sedan återlämnas ansvaret i samband med att landning ska ske. Detta kommer förmodligen att förändras ytterligare när automatisk start och landning introduceras på dagens UAV. Detta skulle medföra att endast underhållspersonalen måste befinna sig i eller nära operationsområdet. Predator flygs fortfarande av en pilot men nyare versioner av den kan komma att flygas helt autonomt.²¹⁴

²¹¹ May, *Predator in Service*, Shephard Air Power 2006, (föreläsning Rom). General Atomics Aeronautical Systems, Inc. 2006-03-08

²¹² US Army har dock beställt fler än 130 plattformar av en annan variant av Predator kallad Warrior, den har likvärdiga prestanda men tar mer last och är mer automatiserad. Se mer, David, Hewson, et al. Special Report: UAVs – Frontline Flyers, *Jane's Defence Weekly*, May 10 2006

²¹³ Flight International, 22-28 August 2006. *UAV directory 2006*. s. 48.

²¹⁴ General Atomics Aeronautical Systems, *Predator*, faktablad utdelat vid AUVSI:s mäsas i Orlando 2006-08-29

Tabell 2. Jämförelsetabell mellan MQ-1 och MQ-9

	MQ-1 Predator	MQ-9 Reaper	Faktor
Startvikt	1136 kg	4773 kg	4.6
Hp	105	900	8.6
Max Höjd	8.3 km	16.6 km	2
Maxfart	120 km/h	240 km/h	2
Bränslemängd	273 kg	1818 kg	6.6
Last invändig	205 kg	386 kg	1.8
Last yttre	114 kg	1364 kg	12
Uthållighet	40 tim	32 tim	0.75

Källa: Scott Nyberg, Business Development Associate, General Atomics Aeronautical Systems, Inc. 2006-08-04, via mail till författaren.

MQ-9 Reaper

MQ-9 Reaper som tidigare kallades *Predator B*, flög första gången 2001, då med en turbojetmotor, prototypen konverterades senare och utrustades med en turbopropmotor (Honeywell TPE 331-10T). MQ-9 Reaper är 11 m lång och har ett vingspann på 20 m och kan flyga på höjder upp till 16000m. Första produktionsversionen flög första gången 2003 och utförde omfattande vapenutprovning under 2004, bland annat fälldes/avfyrades AGM-114 Hellfire, sk. Small Diameter Bomb och man provade även förmågan att fälla GBU-12 Paveway II laserstyrd bomb.



Bild 2. Vid en jämförelse syns att även om de påminner om varandra så är MQ-9 Reaper (Predator B) är ett helt annat system jämfört med den ursprungliga RQ-1/MQ-1 Predator A. Bild via General Atomics.

Under 2006 förväntas GPS-styrda bomber så kallade JDAM, integreras i MQ-9 Reaper. Eventuellt kommer den även att modifieras för att bära jaktrobotar av typen AIM-120 AM-RAAM och AIM-9X Sidewinder. Man har även flugit MQ-9 Reaper med stridsflygplanen F-16/Tornados spaningskapsel innehållande en Goodrich DB-110 spaningskamera som ett komplement till plattformens egna spaningsresurser.²¹⁵ MQ-9 Reaper kan även förses med avisningssystem för att kunna operera i dåligt väder. USAF har beställt 20st MQ-9 Reaper, men planerar att köpa upp till 60st²¹⁶ varav sju stycken hade levererats i september 2006.²¹⁷

²¹⁵ Från General Dynamics presentation om Predator på AUVSI mässa 2006 i Orlando, Florida. 2006-08-31

²¹⁶ Designation-systems.net, General Atomics MQ-9 Reaper (Predator B), 2006-10-19

²¹⁷ Spacewar.com, *Reaper Moniker Given To MQ-9 Unmanned Aerial Vehicle*, 2006-10-19



Bild 3. Predator B/MQ-9 Reaper har sedan hösten 2007, deltagit i striderna i Afghanistan. På bilden en MQ-9 Reaper utrustad med fyra Hellfire robotar och två GBU-12 styrda glidbomber. Bild via U.S. Air Force photo, 2 Staff Sgt. Brian Ferguson.

MQ-9 Reaper ta mer last än någon annan UAV i världen enligt General Atomics representant Scott Nyberg och lasten kan bestå av en mängd olika sensorer eller vapen. Det är 500 % mer än den ursprungliga Predator A.²¹⁸ Man har integrerat mer än 50 olika bildalstrande-, radar-, SIGINT-, ELINT-, kommunikations- och vapensystem. USAF MQ-9 Reaper, är utrustade med Raytheon Multi-Spectral Targeting System (MTS-B) och Lynx Synthetic Aperture Radar (SAR)/Ground Moving Target Indicator (GMTI) och detta är avancerade system för att spåra och identifiera mål. MTS-B är en avancerad EO/IR bildalstrare och lasersystem. Lynx SAR/GMTI är en allväder sensor som genererar fotolikhande bilder och detekterar rörliga mål genom moln, regn eller dimma – dag som natt.²¹⁹

UCAV X-45

I mars 1999 gav DARPA Boeing i uppdrag bygga två stycken UCAV demonstratorer kallat X-45A för USAF:s räkning. Tron på systemet var stor och hela projektet beskrevs ingående i internationell press. Den första prototypen flög första gången i maj 2002 från Edwards Air Force Base i Kalifornien och följdes några månader senare av den andra prototypen. X-45A var en i vissa delar signaturanpassad plattform utan stjärtfena och med internt vapenschakt byggd för att kunna flyga i hög underljudsfart. Den hade ett vingspann på 10.3 m, var 8.08 m lång och vägde fullastad 5,5 ton. X-45A var designad för minimalt underhållsbehov för att reducera kostnader. Den är enligt DARPA kapabel till *dynamic mission replanning* med olika grader av autonomi, det vill säga att plattformen själv ska kunna planera om ett pågående uppdrag i luften.²²⁰ Detta kan ses som en önskan att ge dessa farkoster en allt högre grad av autonomi. Utprovningen av X-45A avslutades den 10 augusti 2005 efter mer än 60 lyckade provflygningar. Under provflygprogrammet har det genomförts ett antal komplicerade uppdrag så som: detektering av multipla simulerade mål, omplanering i luften när operatören ändrat på prioriteringsordningen av målen och man har dessutom utfört koordinerade anfall på flera mål. Man har även demonstrerat hur en operatör kan kontrollera mer än en platt-

²¹⁸ Nyberg, Business Development Associate, General Atomics Aeronautical Systems, Inc. 2006-08-04 via mail till författaren.

²¹⁹ Ibid.

²²⁰ DARPA, *J-UCAS Overview*, http://www.darpa.mil/j-ucas/fact_sheet.htm 2006-09-13

form samtidigt. X-45B var en uppskalad variant av X-45A som ej kom att förverkligas. X-45C är en helt ny plattform som har en ny konfiguration, den är färdigbyggd men har ännu inte flugit med anledning av stoppandet av J-UCAS programmet.



Bild 4. UCAV X-45A, under en provflygning. Bild via Northrop-Grumman.



Bild 5. Den större och med förändrad design, X-45C, fotomontage. Bild via Northrop-Grumman.

UCAV X-47

Nästan parallellt med utvecklingen av X-45A, tog Northrop Grumman fram X-47A som ett UCAV projekt för US Navy. Önskan var att införskaffa en hangarfartygsbaserad plattform som kan genomföra uppdrag som spaning och genombrytning av skyddat fiendligt luftrum. X-47A hade formen av en pilspets, en spetsig (55°) fyrhörning och hade inte heller den någon stjärtfena. Den hade viss signaturanpassning så som "slingrande" motorinlopp för att minska radarmålyta, men för att spara kostnader hade den dock ett motorutlopp av traditionell rund form. Den var 8.51 m lång och hade en spännvidd på 8.48 m. Prototypen flög första gången 23 februari 2003. X-47B är en utvecklad variant av X-47A, uppskalad för att få bättre prestanda, främst uthållighet, lastkapacitet och dessutom med bättre lågfartsprestanda.



Bild 6. X-47B, det system som man valt för att bli UCAS-D åt US Navy. Foto via Boeing.

Kortare beskrivning av J-UCAS

J-UCAS är ett övergripande namn för både X-45 och X-47, som båda är UCAV system framtagna för att kunna genomföra högrisk uppdrag. Man insåg snart att de båda projektens stora likheter medförde att en koordinering borde genomföras för att dra nytta av synergieffekter. Juni 2003 deklarerades att USAF och US Navy tillsammans med DARPA skulle göra gemensam sak av sina UCAV demonstratorer inom ett nytt projekt kallat Joint Unmanned Combat Air Systems (J-UCAS). Programmet skulle demonstrera teknisk genomförbarhet, militär nytta och operationellt värde av ett nätverksbaserat system med hög prestanda. J-UCAS skulle vara framtidsinriktat och skulle kunna utföra uppdrag så som: SEAD, Elektronisk Attack (EA), precisions anfall, övervakning och spaning samt ha global förmåga. Det var främst ekonomiska vinster som låg bakom sammanslagningen. Tanken var att man skulle nyttja gemensamma operativsystem för till exempel kommunikationssystem, sensorer, vapen och avionik/hårdvara i plattformarna.

I november 2005 överfördes ansvaret för projektet från DARPA till USAF²²¹, men i den budget som kom strax efter fanns inga pengar avsatta för att fortsätta projektet och det lades ner i februari 2006.²²² X-45C hade skulle ha premiärvisats i mars 2006 men detta ställdes in, den visades i stället på flygmässan på Farnborough 2006 men inga flygningar har hittills genomförts.

X-47B valdes i augusti 2007, till US Navys egetUCAV demonstrator projekt kallat UCAS-D.

²²¹ Andersson, Tunga obemannade flygplan, *Militärteknisk tidskrift* #1 2006. s. 28

²²² Flight International, 22-28 *UAV directory 2006*, August 2006, s. 42.