



Självständigt Arbete i Krigsvetenskap 15 hp

Författare:	Flkd Hans Baazius
Kurs:	OP 11-14, VT 2014
Kurskod:	1OP147
Handledare:	Ove Pappila
Biträdande Handledare:	Svenbjörn Kilander
Examinator:	Håkan Gunneriusson
Examinerande lärare / seminarieledare:	Kent Zetterberg
Antal ord:	14500

Unmanned Aircraft Systems och dess möjliga roll inom Svenska marinen

Sammanfattning: Detta självständiga arbete har utifrån ett taktiskt perspektiv studerat på vilket sätt obemannade system i kategorin UAS, Unmanned Aircraft Systems, kan tänkas bidra till taktisk uppgiftslösning inom marinen om dessa infördes idag. Arbetet har genom kvalitativ litteraturanlys studerat utvecklingen av dessa system och vad som är rimligt att förmågemässigt förvänta sig av dem idag. En analys har gjorts av den för arbetet aktuella operationsmiljön, den kvalificerade sjöstriden. Vidare har en analys av hur utvecklingen av UAS i USA och Ryssland gjorts för att sätta ett svenskt system i en kontext. Arbetet har haft sin grund i teorin om sjökrigets principer då dessa ger en god teoretisk grund för hur sjöofficeraren bör agera.

Slutsatser som redovisas i arbetet är att UAS kan komma att spela en stor roll i att ge ökad förmåga till god lägesuppfattning för marinens taktiska chefer. Vidare redovisas hur UAS kan bidra till att lösa vissa av de marina taktiska uppgifterna och stridsuppgifter som finns i Försvarsmaktens Taktikreglemente för marinstridskrafterna. Vidare redovisas att en UAS-förmåga även kan bidra till att sjöofficerare har större möjlighet att agera utefter de i teorin redovisade sjökrigets principer. Ytterligare slutsatser som redovisas är att UAS kan lösa marina uppgifter av både offensiv och defensiv karaktär. Även uppgifter inom marin logistik kan lösas av UAS.

Nyckelord: UAS, Marin taktik, Sjökrigets principer, Lägesuppfattning, den Kvalificerade striden.



MILITÄRHÖGSKOLAN KARLBERG

Unmanned Aircraft Systems och dess möjliga roll inom Svenska marinen

Självständigt Arbete i Krigsvetenskap

Flkd Hans Baazius

2014-05-26

Självständigt Arbete

Förkortningslista	4
Centrala begrepp	5
1. Del I – Inledning.....	7
1.1. Bakgrund	7
1.2. Syfte.....	10
1.3. Metod.....	10
1.4. Problemformulering.....	11
1.5. Frågeställningar	11
1.6. Antaganden och avgränsningar.....	12
1.7. Källmaterial.....	13
1.8. Forskningsläge	14
1.9. Teori.....	18
2. Del II - Analys.....	21
2.1. Sjökrigets ramar	21
2.2. Operationsmiljön – Den kvalificerade striden.....	24
2.3. Obemannade system i USA och Ryssland	29
2.3.1. USA	29
2.3.2. Ryssland.....	32
2.4. Taktiska uppgifter.....	34
2.4.1. Marina taktiska uppgifter	35
2.4.2. Stridsuppgifter.....	37
3. Del III – Slutsatser och diskussion.....	38
3.1. Dimensionerna	39
3.2. Lägesuppfattning och uppföljning.....	42
3.3. USA och Ryssland	42
3.4. Taktiska uppgifter.....	43
3.5. Indikatorerna.....	44
3.6. Slutsatser för respektive förbandstyp	45
3.7. Generella slutsatser.....	46
3.8. Vidare diskussion.....	47
3.9. Framtida forskningsområden	48
3.10. Referenslista.....	49

Förkortningslista

AAW	Anti Air Warfare
ASB	Air-Sea Battle concept
ASuW	Anti Surface Warfare
ASW	Anti Sub-surface Warfare
DDD	Dull, Dirty, and Dangerous
DoD	United States Department of Defense
EW	Electronic Warfare
FM PREP	Försvarsmaktens redovisning av perspektivstudien 2013
FM TRM	Försvarsmakten Taktikreglemente för Marinstridskrafter
FM	Försvarsmakten
FOI	Totalförsvarets Forskningsinstitut
GOC	General Operating Console
GPS	Global Positioning System
Hkp	Helikopter
ISR	Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
LCS	Litoral Combat Ship
MTCH	Marintaktisk Chef
MW	Mine Warfare
OTC	Officer in Tactical Command
RMA	Revolution in Military Affairs
RMP	Recognized Maritime Picture
UA	Unmanned Aircraft
UAS	Unmanned Aircraft Systems
UAV	Unmanned Aerial Vehicle

Centrala begrepp

I avsnittet ges en beskrivning av för arbetet viktiga begrepp.

UAV¹ Obemannad fjärrstyrd farkost, eller på engelska, Unmanned Aerial Vehicle, är tillsammans med drönare² begrepp som ofta används för att beskriva flygande farkoster som fjärrstyrs och som kan användas till diverse ändamål. UAV innebär således i princip vilket flygande system som helst bara de uppfyller kriterierna obemannade och fjärrstyrda.

System av system är ett antal delsystem som tillsammans fungerar som en helhet för att lösa en uppgift i ett större system av delsystem.

UA³ eller Unmanned Aircraft definieras som "An aircraft or balloon that does not carry a human operator and is capable of flight under remote control or autonomous programming."⁴ UA är ett begrepp som på ett mer exakt sätt beskriver obemannade system i den här kontexten, inom begreppet ryms allt från obemannade flygplan till obemannade helikoptrar i alla storlekar.

UA-enheter kommer oavsett i vilken applikation de används att vara delkomponent i ett större *system av system* där hela kedjan med den flygande plattformen, styrdator, operatörsenhet och kommunikation etcetera finns. När systemet beskrivs som en helhet benämns det **UAS**^{5 6} och definieras som "system whose components include the necessary equipment, network, and personnel to control an unmanned aircraft."⁷

ISR⁸ *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance* är en av huvuddelarna i att skapa en god *lägesuppfattning* och definieras som "An activity that synchronizes and integrates the planning and operation of sensors, assets, and processing, exploitation, and dissemination systems in direct support of current and future operations. [...]"⁹

Lägesuppfattning definieras i Försvarsmaktens *Taktikreglemente för marinstridskrafterna* som något som "[...] möjliggör att chefen kan påverka handelsutvecklingen till egna förbands fördel, genom att; - förutse stridsprocessen – värdera läget – förkorta tiden mellan upptäckt, beslutsbehov och åtgärder"¹⁰.

¹ DoD, *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1-02*. Unmanned Aerial Vehicle, s A-164.

² Se till exempel, <http://www.svtplay.se/video/1906499/del-2-av-12-dronare-onda-eller-goda> [Hämtat 2014-04-19] (SVT Kobra om drönare) eller Jean-Martial Lefranc's dokumentärfilm film - *Killer Drones and Secret Wars*.

³ DoD, *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1-02*. Unmanned Aircraft, s 278.

⁴ Joint Chief of Staff, *Joint Publication (JP) 3-52, Joint Airspace Control, 20 May 2010*, s GL-13.

⁵ DoD, *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1-02*. Unmanned Aircraft System, s 278.

⁶ Se även Försvarsmakten, *Redovisning av Perspektivstudien 2013 – FM 2013-276:1, bilaga 7*, s 36.

⁷ Joint Chief of Staff, *Joint Publication (JP) 3-52, Joint Airspace Control, 20 May 2010*, s GL-13.

⁸ DoD, *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1-02*. Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance, s 134.

⁹ Ibid. s 134.

¹⁰ Försvarsmakten, *Taktikreglemente för marinstridskrafterna 2010*, s 04-13.

Självständigt Arbete

Andra begrepp används ofta för att förklara möjligheten att utvärdera läget, dessa kan vara *situational awareness*, *battlespace awareness Recognized Air* eller *Maritime Picture* (RAP, RMP). Begreppet i sig är av mindre intresse utan det som åsyftas är huruvida beslutsfattande officer har en någorlunda korrekt omvärldsuppfattning vilken hen kan basera sina beslut på.

Taktiska nivå ”omfattar samordning av förbandens verksamhet på fältet. På den taktiska nivån klarläggs målen utifrån de överordnade operativa målen samt hur förband – enskilt eller med andra – ska utnyttjas och samordnas inom en operation, vilket uttrycks i konkreta uppgifter/order. Det är ytterst genom att stridskrafter uppnår taktiska avgöranden och effekter som operativa och slutligen militärstrategiska mål kan förverkligas. Den taktiska nivåns ledning indelas i högre och lägre taktisk ledning.”¹¹

För en beskrivning av marina **ledningsförhållanden** hänvisas till *Taktikreglemente för marinstridskrafterna* punkt 02-11.

Med den **kvalificerade striden** menas i detta arbete vad Försvarsmakten definierar som det *högintensiva reguljära kriget*.¹² Det är alltså en konflikt som primärt löses med militära krafter och där aktörerna har en kvalificerad militär förmåga inom alla arenorna. Aktörerna antas även ha en hög utbildningsnivå.

Med begreppen **marinen eller marinstridskrafterna** menas i arbetet svenska Försvarsmaktens flotta och amfibiekår.¹³ Begreppen är generella och om olika delar av marinen diskuteras kommer dessa benämnas.

¹¹ Försvarsmakten *Militärstrategisk doktrin 2011*, s 51.

¹² *Ibid.* s 147 se även, bild 6:2.

¹³ *Ibid.* s 100.

1. Del I – Inledning

1.1. Bakgrund

Under nästan hundra år har den svenska marinen haft tillgång till eget marinorienterat flyg och sjöoperativa helikoptrar. Dessa har varit utrustade specifikt för marina uppgifter och har av allt att döma tillfört marinen ett stort förmågelyft genom åren.¹⁴ Vissa system har varit mer effektiva än andra men det är allmänt vedertaget att marinorienterade flygsystem är av stor betydelse för en modern marin.¹⁵

Redan 1912 ansökte marinen om anslag för att genomföra prov och försök med flygplan i marin miljö vilket beviljades. 1914 i och med första världskrigets början, fick marinen genom *Marinens Flygväsende*¹⁶ i uppdrag att mobilisera en förmåga för att genomföra spaningsuppgifter över hav.¹⁷

Under mellankrigstiden och andra världskriget fortsatte utvecklingen av marinflyget och olika flygplanstyper användes.¹⁸ På 1950-talet introducerades helikoptern i Sverige och marinen såg tidigt nyttan med att använda sig av helikoptrar. Under 1960- och 1970-talen hade marinen stor nytta av helikopter 1, Hkp 1¹⁹, för att lösa marina uppgifter. Den relativt tunga Hkp 1 kompletterades även med den lättare Hkp 2²⁰ för lösandet av marina uppgifter så som sjöräddning, sjöövervakning och ubåtsjakt.²¹

Systemet med att inom marinen ha både en tyngre och en lättare helikopter var något man tog fasta på vid införandet av ersättare till Hkp 1 och Hkp 2. När uppföljare skulle införas så föll valet på den tyngre Hkp 4²² samt en lättare helikopter genom Hkp 6²³. Dessa två system kom att spela en betydande roll i 1980-talets ubåtsjakt.²⁴

Sjöövervakning via flygplan har i olika utsträckning varit en egen resurs inom marinen.²⁵ Det har varit viktigt för de marina styrkorna att få ett "fågelperspektiv" och på så sätt komplettera de fasta radarstationerna som finns längs kusterna. Ett strategiskt samarbete mellan flygvapnet och marinen i

¹⁴ Marinledningen och Försvarsmedia (red.) *Marinen i framtidens försvar* s 131-137.

¹⁵ Ibid. s 131-137.

¹⁶ Liander, P. och Norberg, I. *Marinhelikoptern* s 31.

¹⁷ Ibid. s 31.

¹⁸ Ibid. s 28-45.

¹⁹ Helikoptertyp: Piasecki, Vertol 44A.

²⁰ Helikoptertyp: Aérospatiale, Alouette mk II SE 3130.

²¹ Liander, P. och Norberg, I. *Marinhelikoptern*. s 45-69.

²² Helikoptertyp: Boeing Vertol 107/CH 46.

²³ Helikoptertyp: Augusta-Bell 206 JetRanger.

²⁴ Liander, P. och Norberg, I. *Marinhelikoptern*, s 110-123.

²⁵ Ibid. s 129-131.

Självständigt Arbete

fråga om sjöövervakning och sjölägesbild finns, bland annat genom flygvapnets ASC 890 eller *Airborne Surveillance and Control* flygplan.²⁶ Detta systems förmåga är dock idag kraftigt reducerad.²⁷

I och med 2004 års försvarsbeslut införlivades de marina helikopterförbanden i flygvapnet och *Helikopterflottiljen* bildades.²⁸ I regeringens proposition står det att "För att rationellt kunna utbilda och leda helikopterverksamheten bör antalet platser för permanent basering kunna reduceras till två större plattformar ingående i en organisationsenhet."²⁹ I propositionen slås även fast att "verksamheten skall kunna genomföras både med markoperativa och sjöoperativa uppgifter."³⁰ Alltså skulle helikopterförbanden nu vara samlokaliserade på *Helikopterflottiljen* och bedriva såväl mark- som marina uppgifter.

Ingen större förändring vad det gäller de sjöoperativa helikoptersystemen skedde i och med 2009 års försvarsbeslut, det står dock att "Ubåtsjaktförmågan ska på sikt vidmakthållas av korvetter, minjakt- och röjdykfartyg samt sjöoperativa helikoptrar."³¹ vidare sägs att "Helikopterförmågan begränsas av förseningar i leveranser av de nya helikoptersystemen, vilket påverkar tillgängligheten negativt under de kommande åren."³² Regeringen vill alltså att helikopterförmågan ska bibehållas men erkänner att förseningar inverkar på möjligheten för marinen att använda förmågan.

Förseningen har främst berört Hkp 14³³ vilken ska finnas i både mark och sjöoperativt utförande. Hkp 14 kan liknas med de tyngre Hkp 4 fast beskrivs som medeltung och sen är den naturligtvis mycket modernare. I sjöoperativ version kommer fem stycken kunna utrustas för ubåtsjakt. Dessa kallas Hkp 14 F.³⁴

Vidare så förfogar Försvarsmakten idag över åtta stycken sjöoperativa Hkp 15(B)³⁵ vilka är extrautrustade för marina uppdrag genom att exempelvis nödflottörer, bordningsutrustning och hydrofonbojar har installerats. Systemet har även anpassats för att kunna landa och försörjas ombord på marinens korvetter av *Visbyklass*.³⁶

²⁶ <http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/avvecklade-materielsystem/flygspaningsradar-890/> [2014-03-24].

²⁷ http://wisemanswisdoms.blogspot.se/2012_10_01_archive.html [2014-04-04].

²⁸ Benämnd så som helikopterbataljon, Regeringens Proposition, 2004/05:5, s 66.

²⁹ Regeringens Proposition, 2004/05:43, s 24.

³⁰ Ibid. s 25.

³¹ Regeringens Proposition, 2008/09:140, s 67.

³² Ibid. 2008/09:140, s 68.

³³ Helikoptertyp: NH Industries NH90.

³⁴ <http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/helikopter-14/> [Hämtat 2014-03-24].

³⁵ Helikoptertyp: Agusta A109.

³⁶ <http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/helikopter-14/> [Hämtat 2014-03-24].

Självständigt Arbete

Dock finns i dag inget fartyg utom möjligen *HMS Carlskrona* som kan basera helikopter under någon längre tid eller i sämre väderförhållanden.³⁷ Det beskrivs i försvarsbeslut 09 att marinstridskrafterna saknar "förmågan att uthålligt basera helikopter ombord på fartyg."³⁸ och detta gäller fortfarande idag även om Hkp 15 nu får anses vara en integrerad del av *Visbysystemet* i och med den senaste uppgraderingen till version 5.

Således finns det en lång svensk marin tradition av sjöoperativa bemannade flygplan och helikoptrar vilka har används för att lösa marina taktiska uppgifter så som sjöövervakning och ubåtsjakt. UAS, *Unmanned Aircraft Systems*, är dock inom det marina området relativt nytt och marinen har idag inte den förmågan.

Försvarsmakten har dock under en längre tid haft UAS-system operativa i sin organisation. Det handlar bland annat om två markorienterade taktiska UA-plattformar som benämns *Örnen*³⁹ och *Svalan/Korpen*⁴⁰. Försvarsmakten beskriver på sin hemsida att "obemannade flygande farkoster har med framgång använts av Försvarsmakten i Afghanistan"⁴¹

Försvarsmakten beskriver även hur "Sveriges regering har i sitt regleringsbrev för 2013 bett Försvarsmakten titta närmare på UAV:er, som räknas som ett framtidsområde."⁴²

Sammanfattningsvis kan man konstatera, att flygande system har varit en stor del av den svenska marina arsenalen i ca hundra år och flygande system är fortfarande viktiga i dagens organisation för lösande av *marina taktiska uppgifter*. Frågan är nu vilken roll som UAS kan fylla i dagens *kvalificerade stridsmiljö*. Prov och försök har redan gjorts med UAS ombord på *HMS Visby*, då med *SAAB's Skeldar M*.⁴³

³⁷ Helikoptern kan inte hangar-baseras ombord på HMS Carlskrona och därför är förmågan till basering under sämre väderförhållanden begränsad. (Författarens anmärkning).

³⁸ Regeringens Proposition, 2008/09:140, s 65.

³⁹ www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/uav-system-ornen/ [Hämtat 2014-03-25].

⁴⁰ <http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/uav-system-svalankorpen/> [Hämtat 2014-03-25].

⁴¹ Ibid. [Hämtat 2014-03-25].

⁴² Ibid. [Hämtat 2014-03-25].

⁴³ <http://www.youtube.com/watch?v=97P-H49mk5E> [Hämtat 2014-04-08].

1.2. Syfte

Det här enskilda arbetet har till syfte att analysera vilken roll system inom kategorin UA, *Unmanned Aircraft*, kan ha för att bidra till lösandet av *taktiska uppgifter* inom den svenska marinen.

Syftet är inte att på något sätt förringa den viktiga komponent som bemannade system, det vill säga flyg och helikopter med pilot ombord, har inom marin uppgiftslösning. Utan arbetet syftar till att analysera på vilket sätt obemannade system kan komplettera dessa bemannade system. Det är rimligt att anta att obemannade system kan användas till lösandet av delvis andra uppgifter, eller till lösandet av samma uppgifter men då i en högriskmiljö där man inte vill riskera förlusten av en pilot.

Undersökningen syftar även till att ge en förståelse för hur UAS fungerar i en militär, och i synnerhet en marin kontext.

1.3. Metod

Arbetsmetoden för det här självständiga arbetet kan beskrivas som en litteraturstudie med ett lägesuppfattningsperspektiv. Det betyder alltså att författaren har genom att studera litteratur, rapporter, reglementen, uppsatser samt statliga styrdokument skapat sig en bild av ämnet UAS. Den bilden har sedan analyserats genom ett marintaktiskt lägesuppfattningsperspektiv för att på så sätt kunna beskriva hur UAS kan bidra till att lösa taktisk chefs uppgifter. Teori om sjökrigets principer används som en utgångspunkt för vad den beslutfattande processen bör grundas i.

Sjökrigets ramar kommer att beskrivas för att ge läsaren en förståelse för hur förutsättningarna för sjöstrid ser ut, och i och med det hur de svenska marina stridskrafterna är utformade.

För att beskriva den operationsmiljö i vilken de marina obemannade systemen har att uppträda i, analyseras den *kvalificerade striden* då denna valts som fokus för detta arbete. En redovisning av ett antal aktuella taktiska uppgifter görs sedan i syfte att ge en referensram till vilken sorts uppgifter UAS ska bidra till att lösa inom den *kvalificerade stridens* ramar.

För att sätta en eventuell svensk UAS-förmåga i en kontext kommer en jämförelse göras med *USA* och *Ryssland* i frågan om införandet av obemannade system. Det är tänkt att skapa en bild av hur de två stormakterna i vårt svenska säkerhetspolitiska närområde resonerar.

Slutligen diskuteras vad UAS kan bidra med till marin uppgiftslösning inom den *kvalificerade sjöstridens* ramar.

1.4. Problemformulering

I nutid och i framtiden förväntas marinen och sjöstridskrafterna fortsatt lösa ålagda uppgifter så som att tillsammans med övriga Försvarsmakten kunna försvara Sverige mot väpnat angrepp, etablera och vidmakthålla maritim rörelsefrihet, etablera och upprätthålla kontroll i maritimt område nationellt eller som del av multinationell styrka.⁴⁴ Dessa uppgifter kan anses vara konstanta inom den *kvalificerade stridens* ramar, men teknologisk utveckling gör att nya system påverkar möjligheten att lösa uppgifterna. UAS är idag generellt sett på frammarsch och detta kommer sannolikt på något sätt påverka den svenska Försvarsmakten och det i sin tur också marinen. Undersökningens problemformulering formuleras nedan.

Studera hur en eventuell marinorienterad UAS-förmåga kan, inom ramen för *sjökrigets kvalificerade strid*, bidra till lösandet av de taktiska uppgifterna i *Taktikreglemente för marinstridskrafterna*⁴⁵ samt hur sensorförmågorna hos marinorienterade UAS kan bidra till *lägesuppfattning* för taktiska chefer.

1.5. Frågeställningar

Frågeställningarna i det här självständiga arbetet ska ses från perspektivet *taktisk nivå*⁴⁶.

- Inom ramen för de dimensioner, som är utmärkande i *sjökrigets kvalificerade stridsmiljö*, vad kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra med för att ge taktisk chef möjlighet att lösa tilldelad uppgift?
- Hur kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra till taktisk chefs möjlighet att skapa *lägesuppfattning*⁴⁷ och till att genomföra *uppföljning*⁴⁸ av läget inom den *kvalificerade sjöstridens* ram?
- Hur kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra till att lösa vissa av de i *Taktikreglemente för marinstridskrafterna* uppställda *marina taktiska uppgifterna*⁴⁹ och de *nationella stridsuppgifterna*⁵⁰?

⁴⁴ Författarens tolkning av sjöstridskrafternas ålagda uppgifter beskrivna i Försvarsmakten, *Taktikreglemente för marinstridskrafterna 2010*, s 01-15.

⁴⁵ Försvarsmakten, *Taktikreglemente för marinstridskrafterna 2010, (Försvarsmakten TRM)*.

⁴⁶ De militära nivåerna strategisk, operativ och taktisk finns förklarade i Försvarsmakten - Militärstrategisk doktrin 2011, s 47-55.

⁴⁷ I Försvarsmakten *TRM*, definieras *lägesuppfattning* så som "[...] lägesuppfattning möjliggör att chefen kan påverka handelsutvecklingen till egna förbands fördel, genom att; - förutse stridsprocessen – värdera läget – förkorta tiden mellan upptäckt, beslutsbehov och åtgärder.", s 04-13.

⁴⁸ I Försvarsmakten *TRM*, definieras *uppföljning* så som "Uppföljning av verksamhet/strid sker kontinuerligt och syftar till att styra och skapa en god lägesuppfattning, till grund för beslut som leder till seger.", s 04-13.

⁴⁹ Ibid. s 03-19.

⁵⁰ Ibid. s 03-39.

1.6. Antaganden och avgränsningar

Förmåga till strid mot en kvalificerad reguljär motståndare är fokus i denna uppsats. Dock behandlas inte kärnvapen eller CBRN-vapen inom ramen för detta arbete.

I det här arbetet kommer bara UA, *Unmanned Aircraft* att behandlas. Marinen har i dagsläget ett antal obemannade system som opererar på och under ytan. Dessa system kommer inte att behandlas inom ramen för detta arbete. Termen UA valts till förmån för begreppet UAV, vilket som begrepp är ospecifikt och kan användas på system inom ett stort antal användningsområden.

System i det här arbetet som beskrivs som obemannade system, eller UA, ska tolkas vara på något sätt kontrollerade av en operatör, detta sker vanligtvis genom en GOC⁵¹ samt med en kommunikationsdatalänk. Dock finns utrymme för vissa autonoma förmågor, så som autopilot, men en operatör ska alltid kunna bryta autonominiten och påverka UA-enheten.

System för sjöövervakning så som fasta kustradaranläggningar, satellitsystem, hydrofoniska system etc. berörs inte i arbetet. Det beror på att det är oklart för författaren, på grund av sekretess, i vilken grad exempelvis realtidssatellitbilder finns tillgängliga för den svenska taktiska ledningen. Även undervattenssystem är belagda med sekretess och behandlas därför inte. Vad det gäller fasta radarsystem så antas dessa finnas tillgänglig för taktisk chef, så kallad RMP⁵².

En begränsning vad det gäller antalet taktiska uppgifter har gjorts. Endast ett antal behandlas och det är de uppgifter där det av författaren har bedömts att UAS kan ha störst bidragande effekt i och med lösandet av uppgifterna.

Då tillförlitliga källor om *Rysslands* förmågeutveckling är svårt att hitta har endast FOI:s beskrivningar av denna förmågeutveckling gjorts vilket har lett till en generell och begränsad beskrivning av *Rysslands* förmåga.

Att beskriva hela *USA:s* förmågeutveckling inom UAS-området skulle kunna fylla flera uppsatser och därför får analysen i detta arbete ses som en summering.

Uppsatsen utelämnar mycket av själva den tekniska integreringen av UAS-systemen med fartygen. Under inläsningsfasen har en viktig del för författaren varit att förstå vad som kan anses tekniskt rimligt. Författarens personliga erfarenhet och utbildning i marin kommunikation har även bidragit till denna förståelse.

⁵¹ General Operating Console.

⁵² Recognized Maritime Picture.

1.7. Källmaterial

Försvarsmakten har på begäran av försvarsberedningen skrivit *Försvarsmaktens redovisning av perspektivstudien 2013*⁵³, denna öppna rapport ska ligga till grund för nästa försvarsbeslut och har fungerat som underlag för analysen i denna studie.⁵⁴ Rapporten återger Försvarsmaktens bild på omvärldsutvecklingen de närmaste tio till tjugo åren.⁵⁵ I rapporten beskrivs läget i Försvarsmakten⁵⁶, en omvärldsanalys⁵⁷, framtida operationsmiljöer⁵⁸ samt Försvarsmaktens syn på framtida handlingsvägar och koncept⁵⁹ där två olika handlingsvägar redovisas⁶⁰. De två olika vägvalen som Försvarsmakten *PREP* redovisar kan kortfattat beskrivas som, antingen bibehållen grundorganisation men minskad kvalitativ förmåga, eller minskad grundorganisation och en kvalitativ förmågeutveckling.⁶¹

Försvarsmaktens slutsatser i rapporten förordar det senare alternativet där Försvarsmakten genom högteknologiskt materiell status kan möta en kvalificerad motståndare på djupet men under ett kortare tidsintervall.⁶² Denna slutsats är av intresse för detta arbete då UAS får klassas som högteknologisk teknik.

Försvarsmakten *PREP* får anses ha en hög validitet. Författaren har ingen anledning att tvivla på autenticitet i rapporten. Materialet är av yttersta relevans för området marin förmåga och marinorienterade UAS, då rapporten är en av grundpelarna inför nästa försvarsbeslut och försvarsbesluten i grunden är dimensionerande för Försvarsmaktens marina förmåga.

I rapporten beskriver Försvarsmakten vidare hur förmågeutveckling inom bland annat området obemannade farkoster och UAS bör prioriteras oavsett vilket vägval politikerna gör.⁶³

Försvarsmakten beskriver också i rapporten ett koncept kallat *strid med system i samverkan*⁶⁴ och den sorts krigföring som konceptet innebär bör anses intressant för den *kvalificerade striden* samt *marin uppgiftslösning*.

⁵³ Försvarsmakten, *Redovisning av Perspektivstudien 2013* – FM 2013-276:1. (Försvarsmakten *PREP*).

⁵⁴ *Ibid.* s 6.

⁵⁵ *Ibid.* s 6.

⁵⁶ *Ibid.* kap. 2.

⁵⁷ *Ibid.* kap. 3.

⁵⁸ *Ibid.* kap. 4.

⁵⁹ *Ibid.* kap. 5.

⁶⁰ *Ibid.* s 42.

⁶¹ Under förutsättning att de ekonomiska ramarna förblir oförändrade, så kallade prolongerade ekonomiska ramar.

⁶² Försvarsmakten *PREP*, s 48-49.

⁶³ *Ibid.* s 47.

⁶⁴ *Ibid.* s 29-30.

Självständigt Arbete

Vidare har rapporter från US Department of Defense⁶⁵ som är USA:s övergripande försvarsmyndighet och har ansvar för alla delar av den amerikanska militären används i analysen. Dessa delar är exempelvis militära styrkor, militär infrastruktur och militär forskning. Validiteten hos DoD-rapporterna anses vara god. Rapporterna är i och för sig hämtade online men författaren ser ingen anledning för DoD att förvanska dessa rapporter inför publicering. Vidare är dessa rapporter tänkta att driva utvecklingen inom området UAS i USA:s militära styrkor och DoD:s arbete kan därför ses som motsvarighet till FOI.

Två av DoD:s rapporter har varit tongivande för analysen i arbetet. Dels en övergripande "Roadmap", vilken är en utvecklingsplan för obemannade system i hela den amerikanska militären. Samt en rapport mer specificerad på UAS. I dessa rapporter har författaren studerat hur USA genom DoD ser på den generella utvecklingen inom obemannade system samt synen på marina UAS.

DoD - Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038 – övergripande dokument där DoD beskriver vad som till gjorts, vad som görs och vad som ska eftersträvas i fråga om utveckling inom området obemannade system för den amerikanska militären. Rapporten belyser hela ekosystemet kopplat till obemannade system och ger en god bild av den amerikanska utvecklingen på området.

DoD - Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030 – specificerad rapport med fokus på flygande obemannade system, UAS. Större delen av de idag operativa amerikanska UAS-systemen beskrivs samt att DoD analyserar vilka relevanta teknologier och krav på systemen som ställs.

1.8. Forskningsläge

Generellt sett är området med obemannade fjärrstyrda farkoster, exempelvis UAS, både militära och civila system, ett område vilket det forskats mycket på. Det är även ett område som "ligger i tiden" då det är det senaste årtiondets tekniska utveckling som gjort att systemen nu är ytterst kvalificerade. Den militära delen av området är naturligtvis omgärdad av sekretess och således måste detta arbete baseras på endast öppet material.

Ett antal FOI-rapporter har varit relevant underlag till detta arbete, FOI är en förkortning av Totalförsvarets forskningsinstitut och myndigheten beskriver på sin hemsida att "FOI:s kärnverksamhet är forskning, metod- och teknikutveckling och analyser och studier. Myndigheten är uppdragsfinansierad och ligger under Försvarsdepartementet."⁶⁶

⁶⁵ United States Department of Defense (DoD), <http://www.defense.gov/about/> [Hämtat 2014-04-04].

⁶⁶ <http://www.foi.se/sv/foi/Om-FOI/> [Hämtad 2014-04-04].

Självständigt Arbete

Rapporter från FOI bedöms ha en stor validitet eftersom trovärdigheten i rapporterna kan anses vara hög. Försvarsmakten och den svenska regeringen använder sig av FOI:s tjänster. De rapporter från FOI som varit av intresse för detta arbete är flertalet då FOI sedan länge bedrivit forskning inom UAS(UAV)-området. De för arbetets analys mest tongivande rapporterna beskrivs nedan.

FOI - Krigsavhållande tröskelförmåga från 2014, är en rapport vilken ger en god generell historisk och övergripande bild av den svenska försvarspolitik och vår förmågeutveckling. Vidare ges en beskrivning av vilka "förändringar och trender som tillsammans ger förutsättningarna för svensk säkerhets- och försvarspolitik inför 2020-talet."⁶⁷ FOI analyserar vidare vilka åtgärder som behöver vidtas för att skapa en krigsavhållande tröskelförmåga, det vill säga att *Sveriges* försvar gör att en motståndare tänker flera gånger innan de inleder en konflikt med *Sverige*.

*FOI - Rysk militär förmåga i ett tioårsperspektiv 2013*⁶⁸, rapporten från 2013 har använts som underlag för att beskriva *Rysslands* förmågeutveckling inom det obemannade området. Svagheter i materialet finns, exempelvis saknas en del uppgifter i tabellerna men detta får anses förståeligt med tanke på ämnets karaktär. *Ryssland* bidrar ju självklart inte själva till rapporten, snarare tvärt om. Det faktum att många av FOIs analytiker är erfarna rysslandskännare och vissa kan språket ger en stor trovärdighet till materialet för analytikerna kan då själva använda ryska källor och har erfarenheten att källkritiskt värdera materialet innan de skriver det i rapporten. Vidare har även besök på plats i *Ryssland* gjorts i och med sammanställningen av rapporten.⁶⁹

FOI (FOA) - Teknisk Hotbild 2015-2025 Hotsystem från 1998, är, trots att det är över femton år sedan den skrevs, mycket väl förutseende i sin analys av förmågeutvecklingen inom ett antal områden, däribland UAV samt marinstridskrafter. En analys av rapporten är att den är slående korrekt i sin analys då många av de förmågor som beskrivs då, är operativa eller på prov- och försöksstadiet nu 2014.⁷⁰

FOI – Förstudie VMS Helikopter från 2002, är en rapport där FOI redovisar forskningsbehovet för att utveckla en (Varnar- och Motverkans-System) helikopter åt Försvarsmakten. Rapporten har fungerat som underlag för att ge en bild av generellt helikopteruppträdande och uppgifter som kan lösas av helikoptersystem. En bra bild av hotbilden ges i rapporten.

⁶⁷ Totalförsvartest forskningsinstitut (FOI), *Krigsavhållande tröskelförmåga*, s 37.

⁶⁸ FOI, *Rysk militär förmåga i ett tioårsperspektiv 2013*.

⁶⁹ Ibid. s 5.

⁷⁰ Författarens reflektion av öppen information.

Självständigt Arbete

Det senaste årtiondet har det på Förvarshögskolan, Linköpings tekniska högskola och Kungliga tekniska högskolan skrivits ett antal uppsatser inom UAS-området. Det handlar om C-uppsatser och D-uppsatser, både inom det krigsvetenskapliga området och det (militär)tekniska området. Dessa uppsatser har fungerat som inspiration och som stöd vid bedömning av vad som är rimligt i fråga om UAS-förmåga. Även för att bedöma vilka sensorer UA-plattformen kan bära och vilken typ av data de kan förväntas leverera. Som empiri har sex uppsatser varit tongivande för detta arbete. Fyra av dem är tekniskt inriktade och två är militärvetenskapligt orienterade. Tanken är att den här uppsatsen ska fylla ett tomrum som dessa uppsatser lämnar kopplat till hur UAS kan användas taktiskt inom marinen.

Kan vi inte ha en sån där istället? Om teknisk kravställning på ett fartygsbaserat UAV-system, av Örlogskapten Per Nilsson, FHS MPU 07-08. Uppsatsen är en teknisk analys av vilka krav som ställs på en UAV vid användning på marinens fartyg. Författaren har personlig erfarenhet från Visby-systemets provturskommando vilket gör uppsatsen trovärdig. Analysen i uppsatsen behandlar bland annat regelverk, nyttolast, datalänk och ledningssystem och sensorer och det hela är sedan kopplat till olika scenarion. Uppsatsens nära koppling till de för den här uppsatsen viktiga ämnesområdena, marinen och UA samt kvaliteten i analysen gör att den varit relevant för det här självständiga arbetet. Arbetet har även varit en inspirationskälla tidigt i skrivandeprocessen.

Nästa uppdrag obemannat? -En undersökning av UAV:ers uppgifter vid väpnat angrepp mot Sverige-, av Major Magnus Fransson, FHS Chefsprogrammet 99-01. En uppsats som på en strategisk nivå analyserar vilka uppgifter UAV-system kan lösa vid ett väpnat angrepp mot Sverige. En uppdelning och förklaring av de olika sorters UA-kategorier som existerar görs, denna beskrivning är intressant.

Sensorbestyckning av taktiska obemannade flygande farkoster – UAV'er (Unmanned Aerial Vehicle) för underrättelseinhämtning och positionsbestämning, av Major Martin Nylander, FHS Chefsprogrammet 99-01. Uppsatsen är markorienterad men beskriver utförligt de av Förvarsmakten idag använda taktiska UAV-systemen. Detta tillsammans med analysen i uppsatsen ger en god förståelse för obemannade systems möjliga kapacitet.

Robotsystem 15:s påverkan på den svenska ytstridstaktiken, av Flaggkadett Henrik Söderqvist, FHS OP 08-11. Uppsatsen analyserar hur svensk marin taktik ändrades i och med införandet av den svenska marinens nuvarande huvudbeväpning sjömålsrobot 15's införande. Uppsatsen har använts som empiri för att skapa en god uppfattning om svenskt marintaktiskt uppträdande.

Självständigt Arbete

Mekanisk säkring av helikopter på fartygsdäck – en konceptuell fallstudie av Saabs UAV-system Skeldar M, av David Karlsson och Tobias Berg. Ett examensarbete vid LiTH 08. SAAB's *Skeldar M*⁷¹ är en UAS som har provats ombord på marinens *Visbykorvetter*, uppsatsen gör en specifik analys av hur start, men framför allt landning och säkring ombord på *Visbykorvettens* helikopterdäck kan fungera. Uppsatsen har fungerat som fördjupande empiri men för analysen har den varit mindre viktig.

Networked Control of Unmanned Air Vehicles, av Daniel Risberg och Peter Henningsson. Ett examensarbete inom teknisk fysik vid KTH vilket matematiskt beskriver de olika delsystem vilka behövs för att en enkel UAV ska kunna flyga och undvika kollisioner. Arbetet ger en god förståelse för vilka autonoma beräkningar som behöver genomföras i UA-plattformens interna beräkningsenhet.

Annan litteratur som används som underlag för analysen, då genom att skapa en förståelse för tidigare svenska sjöoperativa flygsystem, är boken *Marinhelikoptern*⁷². Boken är publicerad som en minnesbok och får därför anses vara av mer populärvetenskaplig natur. Boken har dock gett författaren en god bild av hur flyg och helikoptersystem har används historiskt inom svenska marinen. Boken bedöms ha god validitet kopplat mot kontexten.

Vidare i analysen har *Unmanned Aircraft Systems, UAVS Design, development and deployment* används. Boken är skriven av Reg Austin och har i denna uppsats används som empiri framför allt kopplat mot vad UAS idag är kapabla till men även för att skapa generell förståelse för UAS. Författaren Reg Austin har stor erfarenhet av flygplans- och helikopterutveckling och han har också arbetat på ett antal olika företag och projekt i branschen. Boken ger en god inblick i området och är överskådlig och informativ. Boken är relevant för den här uppsatsen används ur ett UA-förmåge perspektiv och författaren bedöms trovärdig.

⁷¹ http://www.saabgroup.com/en/air/airborne-solutions/unmanned_aerial_systems/skeldar_v-200_maritime/ [Hämtat 2014-04-08].

⁷² Liander, P. och Norberg, I. *Marinhelikoptern*.

1.9. Teori

För att sätta den här undersökningen i ett sjöoperativt teoretiskt perspektiv har teorin om sjökrigets principer valts som teoretisk grund för detta självständiga arbete.⁷³ Anledningen till detta är att dessa principer ofta skildras som en bra grund till sunt tänkande vid militär verksamhet. Principerna återfinns inom ett antal svenska reglementen bland annat i *Taktikreglemente för marinstridskrafterna*⁷⁴ och även i litteratur så som *Den blå boken*⁷⁵.

Syftet med att använda sjökrigets principer som teoretisk grund för arbetet är att de ger en god bild av hur beslutprocessen inför taktiska beslut bör se ut. Genom vetskapen om detta kan en ökad rimlighet i diskussionen och slutsatserna i uppsatsen uppnås då resonemanget grundas i teorin. Med teorin om sjökrigets principer i bakhuvudet kommer alltså rimligare bedömningar att kunna göras av vad UAS kan bidra med till lösandet av taktiska uppgifter samt huruvida UAS bidrar till *lägesuppfattning* inom sjökrigets *kvalificerade stridsmiljö*.

Försvarmakten beskriver i *TRM* att om dessa principer är "inarbetade i medvetandet är de en hjälp att i en given situation fatta rätt beslut."⁷⁶ Med detta menas alltså att sjöofficerare med dessa principer i bakhuvudet har lättare att fatta bra beslut i svåra situationer. Som övergripande norm vid agerande utifrån principerna beskriver Försvarmakten vidare hur man bör sätta upp ett mål och hålla fast vid det.⁷⁷ Det beskrivs även hur det är av stor betydelse att bestämma målet för verksamheten och att man ytterst bör försöka bryta motståndarens vilja till strid. Alla faser i krigföringen bör stäva efter detta och resurser bör undvikas att användas till uppgifter som inte bidrar till lösandet av de för operationen viktiga målen.

Vilka är då dessa principer för marin krigföring som redovisas i *Den blå boken* och i *TRM*? För att skapa en bättre förståelse kommer de redovisas i enlighet med *Den blå boken*. Därefter kommer kort en förklaring av innebörden redovisas utifrån båda definitionerna. I beskrivningarna har författaren även försökt återspegla hur dessa principer kan kopplas till det i arbetet centrala begreppet *lägesuppfattning*.

⁷³ Werner, C. *Den blå boken* s. 25. Se även, Försvarmakten *militärstrategisk doktrin*, kap 3.6 krigföringens principer.

⁷⁴ Försvarmakten *TRM*, s 01-21.

⁷⁵ Werner, C. *Den blå boken*.

⁷⁶ Ibid. s 01-21.

⁷⁷ Ibid. s 01-21.

Självständigt Arbete

Ingen inbördes rangordning bör göras av de nedan redovisade principerna utan de bör ses som ett helhetskoncept.

- **Upprätthåll en god anda** – Skapas genom att ta hand om besättningarna, ta hand om sårade och skadade samt genom att genom gott ledarskap och förtroendeingivande modern material skapa en god moral och anda där de bästa förutsägningarna för att lösa uppgiften ges.
- **Handla offensivt** – Principen är viktig inom sjökriget där man ofta talar om den stora betydelsen av att vara först med att insätta vapenverkan. Offensivt handlande kännetecknas av att genom bland annat god *lägesuppfattning* kunna välja rätt tid plats för offensiva handlingar som leder till lösande av uppgift.
- **Tillgodose rimlig säkerhet för egna stridskrafter** – Principen handlar om hur sjöofficeren kan uppnå säkerhet för egna styrkor men samtidigt kunna handla offensivt. *Lägesuppfattningen* är här avgörande och men en god sådan kan beslutande chef ta beräknade risker.
- **Eftersträva överraskning** – Eftersträva att överraska motståndaren och undvik att själv bli överraskad. Överraskning kan ge större effekter på slagfältet vilka överträffar den insatta styrkans normala slagförmåga. En av principens förutsättningar är god *lägesuppfattning*.
- **Eftersträva samverkan** – Samordning av de olika arenornas stridskrafter och vapensystem är av stor betydelse inom den *kvalificerade striden*.
- **Eftersträva kraftsamling** – En överlägsenhet i själva stridssituationen genom att simultant från flera enheter kunna verka i målet.
- **Utnyttja stridskrafterna ekonomiskt** – Den här principen ska inte tolkas som att reservera enheter för senare behov, utan i sjökriget ska principen av kraftsamling vara gällande men dock bör riskerna vara väl kalkylerade och att stridskrafterna används så att största möjliga verkan uppnås.
- **Eftersträva taktisk anpassning** – Anpassa taktiken efter läget, detta görs genom att analysera tidigare situationer och lära av det, genom att tänka nytt, handla oväntat och försöka anpassa taktiken så att motståndaren kan överraskas och därigenom bekämpas.
- **Utforma organisationen efter krigets syften** – Den här principen handlar om att man bör se till att ledningsstruktur, samband- och underhållsfunktioner är anpassade så att de kan fungera under influens av krigets friktioner. Chefer ska kunna ha god handlingsfrihet att genomföra sina planer och inte begränsas av system som inte är anpassade för den *kvalificerade stridens* miljö.

Självständigt Arbete

Med dessa sjökrigets principer skapas en god teoretisk bild av hur man som taktisk chef bör handla vid lösandet av tilldelad uppgift, principerna bör således ligga till grund för chefs beslutfattande och blir därför intressanta för den här uppsatsen som i grunden handlar om att lösa taktiska uppgifter inom sjökrigets *kvalificerade strids* ram.

För att skapa denna koppling mellan taktisk uppgiftslösning, vilken återfinns i arbetets problemformulering och frågeställningar, och teorin, genom principerna, har ett antal indikatorer tagits fram. Dessa har varit ett hjälpmedel vid empirianalysen på så sätt att författaren, vid arbetet med materialet, har haft möjlighet att med hjälp av dessa konkreta indikatorer lättare kunnat urskilja för uppsatsen intressanta delar i materialet. Dock har inte indikatorerna varit avgörande för vilket material som tagits med i analysen.

I uppsatsens avslutande del diskuteras indikatorerna och därigenom vävs teorin om sjökrigets principer, och förmågan hos UAS att bidra till uppgiftslösning ihop. Det vill säga, hur bidrar UAS till beslutande officers möjlighet att agera utifrån principerna vid uppgiftslösning. Indikatorerna följer nedan.

- I vilken utsträckning bidrar UAS till möjligheter att handla *offensivt*, exempelvis genom *övertäckning* och/eller *kraftsamling*?
- I vilken utsträckning bidrar UAS till att *samverkan* mellan enheter uppnås?
- I vilken utsträckning bidrar UAS till att *öka säkerheten* för de egna stridskrafterna och bidrar UAS till att utnyttjandet av stridskrafterna kan anses vara *ekonomiskt*?
- I vilken utsträckning bidrar UAS till att stridskrafterna har möjlighet till *taktisk anpassning*?
- Fungerar UAS i *organisationen* även efter det att friktionerna som den *kvalificerade striden* skapar börjat inverka?

2. Del II - Analys

2.1. Sjökrigets ramar

Sjökrigets principer ger oss en god bild av vilken sorts taktik som är gynnsam i sjökriget. Sjökriget skiljer sig från mark- och luftkriget, det är främst de av miljön karakteriserande faktorerna som skiljer de tre från varandra. Skyddet för marktrupp är ju av naturliga skäl bättre, vidare så har flygvapnet sin fart. Dock har gränserna mellan arenorna suddats ut under 1900-talet, idag går det inte att säga att man bara kan lösa uppgifter på en arena åt gången. Sjökriget är till stor del sammanflätat med luftkriget och vice versa. Dessutom är både sjökriget och luftkriget idag en nödvändig del för att uppnå framgång i markkriget. Man talar ofta om JOINT Operations eller på svenska gemensamma operationer, det vill säga operationer där stridskrafter ur alla arenorna samverkar för att uppnå ett gemensamt mål.⁷⁸

Sjökrigets ramar ska förstås som inom vilka gränser den *kvalificerade striden* till sjöss utspelas. Man brukar prata om tre olika sorters miljöer där sjöstridskrafter verkar, de är *Blue- Green- och Brown Waters* dessutom finns benämningen *Litoral Waters*. Det geografiska området är inte exakt definierade och till viss del så skiljer sig definitionen mellan olika länder, men de används som indelning i detta arbete då de anses vedertagna.⁷⁹

Blue Water Navies opererar på de stora haven där det är långa avstånd, stort djup och där den civila sjöfarten till största del består av fraktfartyg av den större sorten. De sjöstridskrafter som är vanliga i dessa områden är atomubåtar och hangarfartygsgrupper där ett antal fartyg ingår. Fartygen har stor uthållighet och stor förmåga att verka i alla dimensioner. Förmågan till spaning via luften är vital. Detta löses bland annat genom spaning med flygplan, helikopter eller satellit.⁸⁰

Green Water Navies och *Brown Water Navies* är sjöstridskrafter fokuserade på att operera i mindre innanhav likt *Östersjön* eller motsvarande och där medeldjupet är runt 200m. Dessa sjöstridskrafter är anpassade för denna komplexa operationsmiljö där avstånden är mindre och den civila sjöfarten är omfattande. Ofta används mindre fartygstyper så som korvetter, fregatter och konventionellt framdrivna ubåtar i dessa områden. Men även större krigsfartyg och atomubåtar kan operera i området men riskerna bedöms då som större eftersom det faktum att markbaserat flyg och

⁷⁸ Försvarmakten, *Doktrin för Gemensamma Operationer 2005*, s 29.

⁷⁹ Örlogskapten, Nykvist, J. *LITTORAL WARFARE! Talar USA, Storbritannien och Sverige om samma sak?* kap 3.2.

⁸⁰ Ibid. "Blue Water Navy = En flotta med förmåga att kunna operera och verka på de stora (djupa) haven.", s 4.

Självständigt Arbete

fjärrstridsmedel är påtagliga hot och möjligheten till dolt uppträdande är begränsat för dessa större enheter.⁸¹

Litoral Waters är till viss del en del av både *Green- och Brown Waters* och åsyftar de områden där en skärgårds-, eller fjordmiljö är tongivande. Den civila sjöfarten är väldigt blandad, allt från de största fartygstyperna som ska passera in till vissa hamnar till färjetrafik och fritidsbåtar. Sjöstridskrafter som är anpassade till dessa områden består ofta av mindre fartyg och geografien används ofta som en viktig faktor i taktiken.⁸²

Utöver de olika miljöerna brukar även sjökriget delas upp i olika dimensioner. Dessa är ytstrid, undervattensstrid och luftstrid men även minkrig. Man talar också ofta om den elektromagnetiska dimensionen då det är inom det elektromagnetiska spektrumet som alla sensorer och kommunikationssystem arbetar. Dessutom har på senare år ytterligare två dimensioner lagts till, cyber- och ryddimensionerna men de behandlas inte i detta arbete.⁸³

Inom ytstriden – *ASuW, Anti Surface Warfare* – är det förmågan att skapa *lägesuppfattning* på ytan och verka mot mål på denna som är det väsentliga. Ytstrid kan genomföras av alla arenors stridskrafter och störst effekt ges genom en samordning av stridskrafterna. Ytstrid delas upp i hitom och bortom horisonten.⁸⁴

Luftstriden kopplat till sjöstridskrafterna – *AAW, Anti Air Warfare* – är fartygens förmåga att försvara sig mot attackflyg och fjärrstridsmedel. Sjöstridskrafternas förmåga till verkan inom luftdimensionen ryms även inom begreppet.⁸⁵

Att skapa en god *lägesuppfattning* inom luft- och ytdimensionerna är det som traditionellt kanske ses som sjöstridskrafternas huvuduppgift och en nära sammankoppling mellan de två dimensionerna är tydlig. Genom dagens system med fjärrstridsmedel och med externa sensorer är fartyg på ytan alltid närvarande i luftdimensionen. Det räcker således inte med att bara ha koll på den dimensionen.⁸⁶

Undervattensstrid – *ASW, Anti Sub-surface Warfare* – är den för sjöstridskrafterna svåraste dimensionen att bemästra. De fysiska förutsättningarna ger den som är taktiskt duktig och som genom passiva system skapar sig sin *lägesuppfattning* fördelar. Aktiva system medför ofta att enheten som sänder kommer upptäckas av den som är passiv. Det är dock långt ifrån säkert att den enheten som

⁸¹ Örlogskapten, Nykvist, J. *LITTORAL WARFARE!* kap 3.2.

⁸² För en utförligare analys av *Litoral Warfare* se: Örlogskapten, Nykvist, *LITTORAL WARFARE!*, s 15-17.

⁸³ Försvarsmakten *TRM*, kap 05.

⁸⁴ *Ibid.* kap 05, punkt 0520-0522.

⁸⁵ *Ibid.* kap 05, punkt 0510-0514.

⁸⁶ *Ibid.* kap 05.

Självständigt Arbete

eftersöks går att hitta.⁸⁷ Dock har helikopterburet sonarsystem varit en framgångsrik resurs inom ASW historiskt. Användandet av helikopterburen aktiv sensor tillåter att stora områden kan avsökas snabbt och genom samverkan med ett fartygs eller en annan helikopters sensor kan målets position bestämmas noggrannare genom pejling.

Ubåtsvapnet har alltid varit en central del i den svenska taktiken eftersom en ubåtsförmåga gör att motståndaren alltid måste räkna med ett undervattenshot och därför måste vidta åtgärder för att försvara sig mot detta. Dessutom har ubåtsvapnet en mycket god förmåga att skapa *lägesuppfattning* genom passiv spaning.⁸⁸

Minkrig – *MW, Mine Warfare* – är en funktion där både offensiva och defensiva mineringar ingår. Minmotmedel ingår även i termen. Vilken möjlighet motståndaren har att genomföra mineringar är av stor betydelse för sjöstridskrafter, operationer blir på liknande vis som vid ubåtshot påverkade av en eventuell minering.⁸⁹

Inom det elektromagnetiska spektrumet finns möjligheter att genom olika former av elektromagnetisk strålning kommunicera med de egna stridskrafterna. Möjligheten finns även att spana mot, men även verka mot motståndaren. Elektronisk Krigföring – *EW, Electronic Warfare* – är all sorts aktivitet inom det elektromagnetiska spektrumet som syftar till att antingen skapa förutsättningar för egen förmåga till kommunikation eller sensoraktivitet, verka mot motståndarens förmåga, eller försvara sig mot påverkan från motståndaren på de egna systemen. Syftet är att skapa ett, för egna stridskrafter, gynnsamt nyttjande av det elektromagnetiska spektrumet.⁹⁰

De svenska sjöstridskrafterna har dimensionerats för att verka inom miljön *Green- och Brown Waters* samt för kustförsvar inom *Litoral Waters*. Detta har skapat en marin bestående av relativt små och snabba fartyg av korvetttyp. De är alltså fartyg med en relativt stor slagförmåga och sensorförmåga sett till sin storlek. De har dock en begränsad uthållighet och förmåga till verkan i luftarenan. Den svenska sjötaktiken har länge varit att genom dolt uppträdande och genom kraftsamling i målet med verkan från flertalet enheter försvara kusten. Här har både flygvapnet och flottan samverkat och helikopter samt stridsflyg har varit viktiga komponenter. Vidare har flottan haft en viktig del i att genom *Show of Force*⁹¹ hävda svenskt territorialvatten. På senare tid har deltagande i internationella övningar och insatser blivit en viktigare del.⁹² En amfibiestyrka har också utvecklats ur det gamla kustförsvaret vilket

⁸⁷ Försvarsmakten *TRM*, kap 05, punkt 0530-0532.

⁸⁸ *Ibid.* kap 05, punkt 0560, Ubåt.

⁸⁹ *Ibid.* kap 05, punkt 0540-0543.

⁹⁰ *Ibid.* kap 05, punkt 0550-0551.

⁹¹ Genom att markera närvaro hävdar man rätt till suveränitet inom eget territorialhav. (Författarens anmärkning).

⁹² Ericson Wolke, L. och Hårdstedt, M. *Svenska Sjöslag*, s 346-349 och s 355-357.

Självständigt Arbete

bestod av fast och rörligt kustartilleri. Dessa amfibiestyrkor ska kunna lösa uppgifter i området mellan kust och hav det vill säga i *Litoral Waters*. Amfibiekåren har med snabba stridsbåtar och logistik via svävare och trossbåtar möjlighet att verka på många platser samtidigt och snabbt kunna förflytta sig i kustremsan.⁹³

2.2. Operationsmiljön – Den kvalificerade striden

Generellt kan sägas att den *kvalificerade striden* idag får anses vara mer komplex än någonsin tidigare. Snabba beslutscykler har skapats genom god förmåga till inhämtning av måldata⁹⁴ och förbandens förmågor att genom fjärrstridskrafter⁹⁵ verka långt bort från där de geografiskt befinner sig, så kallad *Over The Horizon* krigföring. Vidare är det möjligt att genom att måldata samlas in av en sensor på en plats så kan en eller flera andra dolda⁹⁶ enheter verka i målet baserat på den första enhetens måldataöverföringar.⁹⁷

Teknikutvecklingen, då framför allt möjligheterna till väldigt snabba datorberäkningar i små och billiga beräkningsenheter, gör att avancerade UAS-system med allt bättre förmågor kan konstrueras.⁹⁸ Tidigare fanns inte möjligheten att genomföra de avancerade databeräkningar och algoritmer som behövs för dagens UAS. Det var definitivt inte möjligt att göra det i de kompakta och små UA som finns idag. En jämförelse kan göras med vad en modern "smartphone" eller "surfplatta" klarar av idag. De kan exempelvis utan problem styra enklare civila UA.⁹⁹

Försvarsmakten beskriver den *kvalificerade striden*¹⁰⁰ generellt som komplex, Försvaret beskriver hur bland annat (*informations*)-överbelastning¹⁰¹, leder till en svårtolkad, och svårkontrollerad stridsmiljö med högt tempo och snabba beslutscykler.¹⁰² Givetvis ställer detta stora krav på marinens system och officerare. Nedan följer en beskrivning av Försvarets syn på områden av särskilt intresse för marinen och marint operativa UAS.

Utvecklingen inom *informations- och kommunikationsteknologi*¹⁰³ leder till större förmåga att sensornära kunna behandla insamlad information. Det är nu ännu viktigare än tidigare, att redan på sensornivå, genom autonoma processer, kunna sammanställa och värdera sensorinformationen.

⁹³ Ericson Wolke, L. och Hårdstedt, M. *Svenska Sjöslag*, s 349-352 och s 355-357. Se även: Försvarets TRM, kap 05, punkt 0570-0573, Strid med amfibieförband.

⁹⁴ Insamlad måldata är grunden till en god lägesuppfattning. (Författarens anmärkning).

⁹⁵ Försvarets PREP, s 28 samt Försvarets PREP bilaga 8.

⁹⁶ Flaggkadett Söderqvist, H. *Robotsystem 15:s påverkan på den svenska Ytstridstaktiken*, s 30-31.

⁹⁷ Ibid. s 15. "Redan i taktiska förfaranden för flottan 1961 fanns denna möjlighet till verkan genom måldata från framskjuten spanning." Se även s 26-28, 32, samt s 35 för taktik kopplat till robot 15.

⁹⁸ FOI, *Krigsavhållande tröskelförmåga*, s 44.

⁹⁹ <http://www.youtube.com/watch?v=bkKeijmgXW0> [Hämtat 2014-04-09].

¹⁰⁰ Försvarets PREP, s 30.

¹⁰¹ Författarens tolkning av Försvarets "överbelastad".

¹⁰² Försvarets PREP, s 30-31.

¹⁰³ Ibid. s 26.

Självständigt Arbete

Denna informationsbehandling görs redan idag och med hjälp av allt bättre datorberäkningskraft kommer detta sannolikt utvecklas ytterligare i framtiden.

Vidare är dolt uppträdande och begränsningar i överföringskapacitet, på grund av atmosfäriska faktorer i det elektromagnetiska spektrumet, också bidragande till att autonom måldatavärderingar kommer behövas. Kan exempelvis en UA-enhet själv bedöma olika måls betydelse så kan mängden skickad data minimeras och den relativt begränsade överföringskapacitet som det elektromagnetiska spektrumet medger kan användas till annat eller inte alls vid dolt uppträdande.¹⁰⁴

Risken för så kallad informationsöverbelastning minskar också och situationer kan undvikas där beslutsfattare får så mycket information att denne får svårt att avgöra vad som är viktigt för tillfället.¹⁰⁵

Trots risken för informationsöverbelastning är det viktigt att i den *kvalificerade striden* skapa god sensortekning i alla dimensioner.¹⁰⁶ Genom att skapa system för så kallad datafusion¹⁰⁷ kan man effektivt analysera och bearbeta flera sensorers inhämtade data och uppnå god *lägesuppfattning* på stridsfältet med en minskad risk för informationsöverbelastning.

*Fjärrstridsmedel*¹⁰⁸ är ytterligare en viktig faktor i den *kvalificerade stridens* operationsmiljö. Precisionsvapen kan idag styras av satellitbaserade navigationssystem så som GPS¹⁰⁹ och när allt fler länder bygger upp förmågan till globalt täckande positionerings system så kan vi anta att förmågan kommer utvecklas.¹¹⁰ Den ökade beräkningskapaciteten har även här bidragit till mer avancerade system. Försvarmakten beskriver hur prestanda och räckvidd samt vikten av att själva kunna operera med precisionsvapen ökar, samtidigt som Försvarmakten påtalar vikten av att kunna skydda sig mot *fjärrstridsmedel*.¹¹¹

Försvarmakten beskriver ett koncept som kallas *strid med system i samverkan*¹¹². Det handlar om att i högteknologisk strid kunna få avancerade system att samverka och på så sätt få största möjliga verkan i målet. Detta sker genom att vid målföljning och bekämpning av luft- och sjömål kunna sammankoppla systemen eller enheter med en så kallad *snabbdatalänk*¹¹³. Försvarmakten beskriver detta koncept så

¹⁰⁴Försvarmakten, *Lärobok i Militärteknik, vol. 1, Grunder*, kap 10, Vågutbredning. samt kap 11, Atmosfärens påverkan på aerodynamik och vågutbredning.

¹⁰⁵ DoD - *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*, s 85.

¹⁰⁶ Se principerna för sensorer i *Lärobok i Militärteknik, vol. 2, Sensorteknik*.

¹⁰⁷ Försvarmakten, *Lärobok i Militärteknik, vol. 2, Sensorteknik*, kap 9.

¹⁰⁸ Försvarmakten *PREP*, s 28 samt bilaga 8.

¹⁰⁹ *Global Positioning System*.

¹¹⁰ Länder så som *Ryssland, Kina och Indien* utvecklar navigationssystem vilka baseras på satelliter, liknande GPS. (författarens anmärkning).

¹¹¹ Försvarmakten *PREP*, s 28.

¹¹² *Ibid.* s 29. Se även *Network-Centric Operations*, vilket är ett liknade koncept. Austin, R. *UAV*, s 251.

¹¹³ En snabbdatalänk är en krypterad datasändning i vilken med moderna modulationstekniker väldigt mycket data kan skickas både snabbt i tidsrummet men även på en relativt litet bandbredd. Dessa två egenskaper försvårar för en motståndare att följa, eller läsa in utsändande enhets position genom pejling. Sändningarna innehåller måldata, samt sändande enhets position så att mottagaren kan ta del av andra enheters lägesuppfattning. (Författarens anmärkning).

Självständigt Arbete

som att "skjutande enheter såsom stridsflygplan, stridsfartyg och luftvärnsrobotbatterier, kan med denna stridsteknik skjuta och träffa mål baserat helt och hållet på extern målinformation. Eftersom egna sensorer inte används kan skjutande enheter uppträda dolt."¹¹⁴

Obemannade system behandlas särskilt i bilaga 1, kap 7 till Försvarmaktens *PREP* och slutsatser som Försvarmakten drar är att generellt så kommer de obemannade systemen, och då framförallt UAS, att utgöra en större och viktigare roll inom militära operationer framöver. Försvarmakten anser det vara väsentligt att Försvarmakten kan delta i utvecklingen inom samtliga arenor.¹¹⁵ Dock beskrivs hur UAS inom den marina arenan kommer vara ett system i *system av systemkonceptet*¹¹⁶ och därför är UA-plattformen och dess sensorer i sig, av mindre betydelse än helheten den ingår i.

Försvarmakten beskriver hur UAS ämnade för den *kvalificerade striden* måste vara anpassade med låg signatur och förmåga till defensiv elektronisk krigföring för att undgå att bli lätta mål för motståndarens luftvärn och luftstridskrafter.¹¹⁷ Anpassningen till den *kvalificerade stridens* operationsmiljö bedöms ge både dyrare utvecklingskostnader och i slutändan lägre uthållighet hos enheterna.¹¹⁸

Andra begränsningar med UAS bedöms bland annat vara att integreringen med det civila luftrummet inte är klar.¹¹⁹ Vidare behöver UAS inte nödvändigtvis medföra minskat personalbehov, snarare tvärt om. Om man räknar med tekniker, klargörningspersonal och dem som ska manövrera enheterna från fartygen så blir personalramarna likande som för bemannade system.¹²⁰ Cyberattacker mot obemannade system¹²¹ kan dessutom tänkas vara ett hot då dess betydelse inom modern krigföring ökar.¹²²

De roller som Försvarmakten ser som möjliga för UAS beskrivs som "[...] områden där UAS-utvecklingen tydligast kan komma Försvarmakten tillgodo torde vara inom området situational awareness¹²³, det vill säga att korrekt uppfatta den aktuella situationen eller tillståndet i stridsrummet¹²⁴. Viktiga uppgifter för UAS kan härvid vara luftrumsövervakning, underrättelseinhämtning och invisning av vapensystem."¹²⁵

¹¹⁴ Försvarmakten *PREP*, s 30.

¹¹⁵ *Ibid.* bilaga 1, s 43-44.

¹¹⁶ *Ibid.* bilaga 1, s 41.

¹¹⁷ Till skillnad till många av dagens system vilka bara kan användas när eget luftherravälde råder. (Författarens anmärkning).

¹¹⁸ Försvarmakten *PREP*, bilaga 1, s 38.

¹¹⁹ *Ibid.* bilaga 1, s 39.

¹²⁰ *Ibid.* bilaga 1, s 38.

¹²¹ *Ibid.* bilaga 1, s 40.

¹²² *Ibid.* s 27.

¹²³ Motsvarande begreppet *Lägesuppfattning*, som används i Försvarmakten *TRM*. (Författarens anmärkning).

¹²⁴ Det vill säga operationsmiljön. (Författarens anmärkning).

¹²⁵ Försvarmakten *PREP*, bilaga 1, s 44.

Självständigt Arbete

Även FOI beskriver en enorm kapacitetsutveckling för moderna vapensystem, man talar om att med hjälp av dagens system kan en operatör på exempelvis ett fartyg med hjälp av en kryssningsrobot lösa en bekämpningsuppgift som för inte så länge sedan krävde en eller flera flyginsatser. Dessutom kan denna uppgift lösas mycket snabbare.¹²⁶ Visserligen är den här förmågan olika utbyggd men trenden är tydlig. FOI beskriver även hur fjärrbekämpning relativt sett är ganska billigt, systemen är dyra i utvecklingskostnad men sen om större produktionsvolymerna uppnås blir systemen relativt billiga. Dessutom minskas personalförlustrisken då ingen pilot finns som eventuellt kan bli bekämpad.¹²⁷

Vad det gäller sjöstridskrafternas taktik inom operationsmiljön kan två olika typer av generella uppträdanden beskrivas.

Det första uppträdandet består av extremt smyg-anpassade fartyg, med moderna aktiva så kallade viskande radarsystem, och/eller passiv signalspaning. Taktiken inbegriper också användandet av externa aktiva eller passiva sensorer, exempelvis UAS, Hkp, flygspaning, eller fasta radarkedjor. Detta uppträdande förutsätter till viss del att måldata över området skickas ut från land via så kallade *broadcast*¹²⁸ sambandsnät, dessutom förlitar sig fartygen till viss del på att motståndaren röjer sin position genom sändning av radar eller sambandskommunikation. Satellit och riktade datalänkar vilka genom att signalen projiceras mot mottagarens antenner används också.¹²⁹ Detta uppträdande kan beskrivas som det dolda uppträdandet.

Det andra uppträdandet är att genom ett kraftigt aktivt uppträdande är tanken att fartyg eller fartygsgrupper genom det aktiva uppträdandet både markerar närvaro¹³⁰ och att styrkan genom sina system kan skapa en egengenererad lägesbild som inte är beroende av att motståndaren sänder aktivt eller egna externa system så som broadcastnät. Styrkan skapar alltså ett område i vilket man bedömer sig ha god *lägesuppfattning* genom egna sensorer. Denna taktik kräver i sin tur väl utvecklade försvarssystem inom alla dimensionerna¹³¹ då motståndarens inmätning av det egna fartyget förenklas avsevärt. Även vid detta uppträdande kan externa system likt UAS spela stor roll, och att fartygen inom gruppen samverkar är av stor betydelse.¹³²

US Department of Defense har en liknande syn på operationsmiljön som Försvarsmakten och de har ett koncept som heter *Air-Sea Battle concept*¹³³. Det handlar alltså om ett koncept där integrationen av

¹²⁶ FOI, *Krigsavhållande tröskelförmåga*, s 45.

¹²⁷ Ibid. s 45-46.

¹²⁸ Broadcast är ett sambandsnät där en avsändare regelbundet sänder ut någon form av data och mottagaren kan passivt lyssna. Mottagaren förblir dold. (Författarens anmärkning).

¹²⁹ FOI, *Teknisk hotbild 2015-2025*, kap 8.

¹³⁰ Så kallad: "Show of force", (Författarens anmärkning).

¹³¹ Luft, yta, och till viss del undervatten. (Författarens anmärkning).

¹³² FOI, *Teknisk hotbild 2015-2025*, kap 8.

¹³³ DoD, *AIR-SEA BATTLE - Service Collaboration to Address Anti-Access & Area Denial Challenges*, may 2013, unclassified summary.

Självständigt Arbete

enheter i ett större *system av system* ska ge fördelar gentemot motståndaren i likhet med det Försvarsmakten beskriver i och med sitt koncept *strid med system i samverkan*.

Konceptets enheter kommer, utöver marina system, bland annat bestå av UAS. Fokus för amerikanska UAS-system är enligt DoD, uppdrag av typen *lägesuppfattningsskapande* genom *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance* (ISR)-uppdrag. Även uppdrag av typen *bekämpning av fientligt luftvärn*, (DEAD), *Elektronisk Attack* (EA), *Anti Surface-Warfare* (ASuW), *Anti Submarine-Warfare* (ASW), *Minjakt* (Mine Warfare) och att UAS som fungerar som *kommunikations hubbar i nätverket* (Communications Relay) beskrivs som möjliga. Alla dessa uppdrag bedöms rymmas inom den *kvalificerade sjöstridens ramar*.¹³⁴

DoD beskriver hur UAS idag har nått en punkt i utvecklingen där man inte behöver leta efter "nischade" UA-uppdrag. DoD beskriver hur frågan har gått från, "-Kan vi göra detta med en UA?" Till, "-Varför gör vi fortfarande detta med ett bemannat flygande system?".¹³⁵

Dagens UAS-uppdrag är alltså långt ifrån bara det man kanske först tänker på kopplat till UAS, alltså spaning. UAS är kapabla till att genomföra operationer av offensiv karaktär så som bekämpning av luftvärn, fartyg och elektronisk attack. Det är alltså troligt att den *kvalificerade stridens* vapenbärare i vissa fall fjärrstyrs och därför kan väntas ta större risker. Det i sin tur ställer högre krav på förmågan till marin *lägesuppfattning*.¹³⁶

För övrigt utvecklas idag förmågan att med hjälp av obemannade system i underhållskedjan kunna skapa ett till del autonomt underhållssystem där ammunitions och försörjnings transporter kan ske med UAS.¹³⁷ Se exempelvis *Aerial Reconfigurable Embedded Systems, ARES*,¹³⁸

¹³⁴ DoD, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*, appendix A, Missions.

¹³⁵ Ibid. s 1.

¹³⁶ DoD, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*, Missions, s A-5.

¹³⁷ Ibid. appendix A, Missions, s A 8-9. Se även: <http://www.defensemedianetwork.com/stories/unmanned-logistics-support/> [Hämtat den 2014-04-18]. Se även: US Marine Corps – UA Lookhead Martin K-MAX UAS: <http://www.youtube.com/watch?v=Zj95SHZCkbM> [Hämtat 2014-04-20].

¹³⁸ http://www.nyteknik.se/popular_teknik/teknikrevyn/article3809858.ece [Hämtat 2014-04-22].

2.3. Obemannade system i USA och Ryssland

2.3.1. USA

I USA pågår sedan länge ett stort arbete med att införa militära obemannade system. Redan under Gulfkriget 1991 fanns inslag av UAS.¹³⁹ Sedan har dessa system varit ett tydligt inslag i de flesta konflikter där USA varit inblandat.¹⁴⁰ Detta har även genererat en stor debatt kring området och drönardebatten har i media rönt stor publicitet.¹⁴¹

Generellt inom den amerikanska krigsmakten finns ett tydligt mål att införa UAS i syfte att bidra till *lägesuppfattningen*. "Unmanned systems continue to deliver new and enhanced battlefield capabilities to the warfighter."¹⁴² skriver DoD i den inledande delen av sin utvecklingsplan för obemannade system, *Unmanned Systems integrated Roadmap 2013-2038*.¹⁴³

Vidare i ovan nämnda "Roadmap" beskriver DoD ett antal faktorer som de anser kommer vara drivande den närmsta 25-årsperioden kopplat till implementering av UAS inom hela de amerikanska styrkorna. Det närmast följande ska alltså ses ur hela det amerikanska militära perspektivet. En analys av hur DoD ser på de marina förmågorna följer därefter.

Först vill DoD öka effekten av obemannade systemen i sig. De skriver att det är viktigt att "achieve the levels of effectiveness, efficiency, affordability, commonality, interoperability, integration, and other key parameters needed to meet future operational requirements."¹⁴⁴ Av detta kan man tydligt utläsa att det inte handlar om en förmågeutveckling i formen av en RMA¹⁴⁵ det vill säga att en helt ny förmåga ska tillföras/införas, utan DoD anser idag att den kommande 25-årsperioden kommer vara en tid av att bibehålla och skapa större mervärde i en redan existerande och väl fungerande förmåga.

Vidare beskriver DoD hur de trots risk för allt lägre budgetanslag, vill kunna fortsätta ha möjlighet att verka inom hela den rymd som de amerikanska styrkorna idag opererar. Man talar om att "achieving affordable and cost-effective technical solutions is imperative in this fiscally constrained environment."¹⁴⁶ Med vilket man alltså menar att användandet av UAS kan vara en del i detta.

¹³⁹ Major Fransson, M. *Nästa uppdrag obemannat? -En undersökning av UAV:ers uppgifter vid väpnat angrepp mot Sverige*, s 28.

¹⁴⁰ *Ibid.* s 29-31.

¹⁴¹ Se exempelvis hur en enkel sökning på *Svenska Dagbladets hemsida* ger 387 resultat på frasen "Drönare" <http://www.svd.se/search.do?q=dr%C3%B6nare&submit=>. [Hämtat 2014-04-08]. Även FOI har skrivit en rapport i ämnet kopplat mot drönartaktiken i *Pakistan*, FOI, *Drönarkriget i Pakistan*.

¹⁴² DoD, *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*, s V.

¹⁴³ *Ibid.*

¹⁴⁴ *Ibid.* s V.

¹⁴⁵ *Revolution in Military Affairs*.

¹⁴⁶ DoD, *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*, s V.

Självständigt Arbete

Slutligen talar DoD om svårigheterna med att nu när det amerikanska strategiska fokuset flyttas till Sydostasien, så kommer andra och tuffare förutsättningar för UAS att uppstå. DoD förklarar att "A strategic shift in national security to the Asia-Pacific Theater presents different operational considerations based on environment and potential adversary capabilities that may require unmanned systems to operate in anti-access/area denial (A2/AD) areas where freedom to operate is contested."¹⁴⁷

DoD anser alltså att nya strategiska och taktiska operationsförutsättningar är aktuella i och med fokusskiftet mot eventuell strid med en kvalificerad motståndare som sker för tillfället. Man menar att till skillnad från exempelvis *Afghanistan* så kommer i princip totalt luftherravälde¹⁴⁸ bli svårt att uppnå och hotbilden mot UAS kommer att öka.

DoD beskriver även hur svårigheterna med längre avstånd, svårare väderförhållanden samt att basering kanske måste ske hos andra allierade länder, kan komma att komplicera användningen av UAS.¹⁴⁹

DoD ställer sig vidare frågan, "Why unmanned?"¹⁵⁰ och kommer fram till att "Unmanned systems have proven they can enhance situational awareness, reduce human workload, improve mission performance, and minimize overall risk to both civilian and military personnel, and all at a reduce cost."¹⁵¹ DoD anser alltså att genom införande och användande av UAS kan stora fördelar uppnås i fråga om militär effektivitet och samtidigt ge ekonomiska fördelar.

DoD beskriver också hur UAS inte har unika förmågor kontra bemannade system men att vissa uppgifter löses bäst med dem.¹⁵² Man skriver att "Unmanned systems provide persistence, versatility, survivability, and reduced risk to human life."¹⁵³

Vidare beskrivs uppgifter som passar UAS som "*Dull, Dirty och Dangerous*"¹⁵⁴. Reg Austin tar även upp uppgiften "*Covert*".¹⁵⁵

¹⁴⁷ DoD - *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*, s V.

¹⁴⁸ En situation där den ena parten i en konflikt, tillfälligt eller konstant, har total militär kontroll över ett operationsområdes luftrum. (Författarens anmärkning).

¹⁴⁹ DoD, *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*, kap 5.

¹⁵⁰ Ibid. s 20.

¹⁵¹ Ibid. s 20.

¹⁵² Ibid. s 20.

¹⁵³ Ibid. s 20.

¹⁵⁴ Ibid. s 20. Se även - Austin, R. *UAV*, kap 1.3.

¹⁵⁵ Austin, R. *UAV*, s 6.

Självständigt Arbete

DoD menar alltså att UAS kan komplettera bemannade system där uppgiften kan vara av karaktären *tråkig, smutsig, farlig* och *hemlig* fritt översatt. För att förstå dessa olika begrepp följer nedan några möjliga exempel.

En *tråkig, Dull*, uppgift skulle till exempel kunna vara rutinmässig spaning mot ett visst område.

Tolkningen av *Dirty* kan ses ur flera perspektiv. Dels kan en uppgift vara *smutsig* i form av till exempel att en bomb ska desarmeras, en kemolycka ska saneras eller likande. En tolkning kan även vara att uppgiften kan vara obehaglig för en eventuell pilot.

En *farlig, Dangerous*, uppgift skulle kunna vara spaning mot fiendens styrkor i av fienden kontrollerat luftrum.

En *Covert*, eller *hemlig* uppgift kan vara att dolt spana mot motståndarens förband i dess eget område eller understödja olika specialförband.

USA har idag ett antal marint operativa UAS¹⁵⁶, bland andra systemet *Firescout*¹⁵⁷, vilket är en obemannad helikopter som används av *US ARMY*, men som framför allt är framtagen för och används av *US NAVY*. Sjöövervakning genom radar och optiska sensorer är dess grundförmågor samt att styrsystemet tillåter helt autonom start, *Way Point*-navigering samt landning. Systemet är främst tänkt till *US NAVY LCS – Litoral Combat Ship* vilka är två fartygsklasser tänkta att operera kustnära med stor bredd på förmågor samt med förmågan till dolt uppträdande.¹⁵⁸

*Joint Unmanned Combat Air Systems (J-UCAS)*¹⁵⁹ var ett demonstrationsprojekt med två UA-plattformar¹⁶⁰ som togs fram för *US Airforce* och *US NAVY*. Systemen har smygegenskaper och härstammar till del från tidigare *Northrop Grumman B-2 Spirit* bombplan. Projektet har resulterat i *US NAVY - Unmanned Carrier-Launched Airborne Surveillance and Strike (UCLASS)* vilket är det program som ska ge *US NAVY* en hangarfartygsbaserad UAS-förmåga med smygegenskaper.¹⁶¹

¹⁵⁶ DoD - *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*, kap 2 Current UAS, s 3.

¹⁵⁷ Ibid. s 9. Se även: <http://www.youtube.com/watch?v=dLEL3QMgQAs> [Hämtat den 2014-04-19], samt: http://www.youtube.com/watch?v=morXtx7B_eA [Hämtat den 2014-04-19].

¹⁵⁸ USS Freedom class and USS Independence Class ships. Se: http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=4200&tid=1650&ct=4 [Hämtat 2014-04-19], samt: <http://www.youtube.com/watch?v=3-EPWLuzhuY> [Hämtat 2014-04-19].

¹⁵⁹ DoD, *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*, s 11.

¹⁶⁰ Boeing X-45C och Northrop Grumman X-47B.

¹⁶¹ <http://www.navair.navy.mil/index.cfm?fuseaction=home.display&key=A1DA3766-1A6D-4AEA-B462-F91FE43181AF> [hämtad 2014-04-19].

2.3.2. Ryssland

Att det i *Ryssland* finns en tydlig målsättning att modernisera och förnya sin militär både ur ett teknologiskt och taktiskt perspektiv är tydligt. Det finns både en allmän uppfattning om detta och i FOI:s rapport *Rysk militär förmåga ur ett tioårsperspektiv*¹⁶² från 2013 finns en utförlig analys på området.

Vad det gäller införandet av UAS finns en del information att utläsa i FOI-rapporten men den är begränsad ur ett marint perspektiv. Dock kan en generell önskan om ett förmågeflyt inom området UAS utläsas vilket sannolikt kommer påverka marina förband. *Ryssland* väntas få ny leverans av minst ett 30-tal¹⁶³ UAS-enheter till sina väpnade styrkor under 2010-talet.

FOI gör vidare bedömningen att det i *Ryssland* på en strategisk nivå finns "en känsla av sårbarhet som på grund av att landet halkat efter i utvecklingen av viktiga teknologier som C4ISR (ledningsunderrättelsesystem), användandet av UAV:er (obemannade luftfarkoster) och fjärrbekämpning."¹⁶⁴ Detta bör rimligen öka på viljan att fortsätta forska på området och försöka uppnå en högre teknisk nivå.

Dock bedömer FOI att "Vad det gäller den materiel som fortfarande är under utveckling tycks Ryssland fortsatt ha stora problem inom sektorer som lednings- och underrättelsesystem, UAV:er och precisionsvapen."¹⁶⁵ och sedan beskrivs svårigheterna med att gå från prototyper till serieproduktion och det faktum att nationell självförsörjning av material kan komma att hämma utvecklingen, och det riskerar att *Ryssland* enligt FOI:s bedömare ytterligare kommer att halka efter teknologiskt.¹⁶⁶

Ryssland har de senaste åren köpt in UAS-system från *Israel*¹⁶⁷ och bedömningen från FOI är att den teknologiöverföring som köpet innebär är viktigare än systemen i sig.¹⁶⁸ Under 2011-2012 levererades en styck *Searcher MK-II*¹⁶⁹ till den ryska militären och det kan i sammanhanget jämfört med *USA*, ses som en prov- och försöksförmåga.

¹⁶² FOI, *Rysk militär förmåga ur ett tioårsperspektiv 2013*.

¹⁶³ Ibid. tabell s 130.

¹⁶⁴ Ibid. s 145.

¹⁶⁵ Ibid. s 137.

¹⁶⁶ Ibid. s 138.

¹⁶⁷ Ibid. s 93.

¹⁶⁸ Ibid. s 126.

¹⁶⁹ <http://www.iai.co.il/2013/18894-15742-en/IAI.aspx> [Hämtat 2014-04-21].

Självständigt Arbete

Vidare så levereras under samma tidsperiod ett antal inhemska UAS och FOI beskriver hur "utvecklingen av obemannade luftfarkoster (UAV:er) har getts hög prioritet, men den teknologiska eftersläpningen består"¹⁷⁰ vilket gör det oklart vilka eller i vilken utsträckning dessa system kommer bli lyckade.

FOI beskriver hur det finns en tydlig målsättning att från rysk sida skapa en modern och väl utrustad militär¹⁷¹ men det finns en del saker som pekar på att det kan bli svårt att följa med väst i den teknologiska utvecklingen. Reformviljan från den politiska sidan finns men den gränssättande faktorn bedöms främst vara ekonomiska ramar.¹⁷² Men även bristande kompetens inom forskning och utveckling, samt att försvarsindustrin är föråldrad kan komma att begränsa effekterna av den tänkta moderniseringen.¹⁷³

Det är i dagsläget svårt att säga hur utvecklingen inom marint orienterade UAS i *Ryssland* kommer se ut det närmaste årtiondet. Dock kan en vilja från rysk sida att hänga med i teknikutvecklingen även generera UAS med ett marint användningsområde.

¹⁷⁰ FOI, *Rysk militär förmåga ur ett tioårsperspektiv 2013*, s 126.

¹⁷¹ Ibid. s 145.

¹⁷² Ibid. s 145.

¹⁷³ Ibid. s 147.

2.4. Taktiska uppgifter

Nedan redovisas de för arbetet aktuella svenska *marina taktiska uppgifter* (vänster) och till dem några av de för den taktiska uppgiften lämpliga *stridsuppgifter* (höger). En avgränsning har gjorts och ett mindre antal uppgifter som bedöms intressanta för ämnet UAS har valts ut. I kolumnen *stridsuppgifter* är det mellan varje / olika uppgifter men då de till viss del kan hjälpa till att lösa den taktiska uppgiften är de samgrupperade.

Marina taktiska uppgifter¹⁷⁴:

Etablera / Upprätthålla / Bestrida sjökontroll

Patrullera och övervaka havsområde

Genomför taktisk spaning (dold)

Eskortera sjötransport

Logistikförsörj till sjöss

Stridsuppgifter¹⁷⁵:

Bekämpa / Försvara / Bevaka

Övervaka

Målrapporera

Eskortera

Logistikförsörja

Det svenska ordersystemet är uppbyggt enligt principen att *marintaktisk chef* (MTCH eller motsvarande) ger underställda chefer (OTC) en *marintaktisk uppgift* enligt ovan varpå hen i sin tur ger underställda enheter och förband en eller flera *stridsuppgifter* där ett antal olika *stridsuppgifter* tillsammans ska lösa den *taktiska uppgiften*.¹⁷⁶

Exempelvis kan den *marina taktiska uppgiften* vara att *eskortera* militär *sjötransport* till *Gotland* varpå fartygschefer eller motsvarande får som *stridsuppgift* att *eskortera* fartyg X och Y till *Gotland* inom tidsram Z.¹⁷⁷

Både flottan och amfibiestyrkorna styrs genom *Taktikreglemente för marinstridskrafterna*.

¹⁷⁴ Försvarmakten TRM, Marina Taktiska uppgifter, punkt 0370 och efterföljande, s 03-19.

¹⁷⁵ Ibid. Nationella Stridsuppgifter, punkt 0396, s 03-39.

¹⁷⁶ Ibid. kap 03, Marina Operationer. Se särskilt punkterna 0315 och 0316, s 03-05.

¹⁷⁷ Författarens exempel.

2.4.1. Marina taktiska uppgifter

Nedan redovisas en djupare beskrivning av de olika *marina taktiska uppgifterna* i TRM¹⁷⁸ därefter görs en återkoppling till sjökrigets principer.

Etablera/Upprätthålla/Bestrida sjökontroll – Uppgiften ska ses som grundläggande för marina styrkor då förmågan att lösa denna uppgift är en förutsättning för att kunna genomföra marina operationer. Den handlar om att sjöstridskrafterna ska kunna upprätta, bibehålla och vid behov bestrida motståndarens kontroll av ett aktuellt område. Det är till viss del så att andra taktiska uppgifter är stöduppgifter till den här centralt viktiga uppgiften. Principer som kan kopplas till denna är bland andra, *offensivt handlande*, *kraftsamling* och *samverkan* i syfte att kunna anfälla och bestrida motståndarens sjökontroll. Dessutom är förmågan till god *lägesuppfattning* för att lokalisera motståndaren centralt för lösandet av uppgiften.

Patrullera och övervaka havsområde – Uppgiften syftar till att genom *Show of Force* det vill säga genom att man visar närvaro, då kanske främst i kristid och under upptrappningen mot den *kvalificerade striden*, kunna påvisa att vi har intresse i området samt att vi är beredda. Dessutom syftar uppgiften till att spana och på så sätt skapa en god *lägesuppfattning* och en uppfattning av normalbilden i området. Principer kopplat till uppgiften är bland andra *upprätthåll en god anda*, genom att visa de egna styrkorna och befolkningen att vi strävar efter att visa närvaro i det för oss intressanta området. *Offensivt handlande* är också applicerbart.

Genomför taktisk spaning (dold) – Uppgiften syftar till att genom spaning på samma sätt som vid patrullering skapa sig en god *lägesuppfattning*. Skillnaden är dock fundamental då uppgiften ska genomföras dold alltså genom exempelvis signalspaning eller externa sensorer. Det dolda uppträdandet ligger till grund för att kunna insätta vapenverkan från dold utgångsposition och uppgiften beskrivs också som grundläggande för sjöstridskrafterna. Principer kopplat till uppgiften är i princip alla, det *offensiva handlandet* ligger i den *övertäckning* genom *samverkan* och *kraftsamling* som det dolda uppträdandet kan skapa. Man *tillgodoser även rimlig säkerhet för egna stridskrafter* genom det dolda uppträdandet samtidigt som ett *ekonomiskt utnyttjande av stridskrafterna sker*.

¹⁷⁸ Försvarsmakten TRM, Marina Taktiska uppgifter, punkt 0370 och efterföljande, s 03-19.

Självständigt Arbete

Eskortera sjötransport – Uppgiften syftar till att med sjöstridskrafter och med hjälp av sjöoperativ helikopter/flygplan eskortera fartyg av intresse och på så sätt avskräcka från angrepp mot transporten. Uppgiften är tydligt multidimensionell där undervattens-, yt- och lufthot är att vänta. Uppgiften kräver en ytterst god *lägesuppfattning* då man kan säga att man alltid är i efterhand då uppgiften i sin natur är den direkta motsatsen till dold. Kopplar man uppgiften till principerna kan en slutsats bli att om man lyckats *utforma organisationen efter krigets syften* så kan den här uppgiften bli rutinmässig och mindre krävande för stridskrafterna.

Logistikförsörj till sjöss – Uppgiften syftar till att från fartyg, försörja förband med förnödenheter och teknisk tjänst¹⁷⁹. Förnödenheter kan vara bränsle, mat och förbrukningsmaterial etcetera, teknisk tjänst är bland annat sådant som tekniskt kunnande, reservdelar och enklare skrovreparationer etcetera. Funktionen brukar samlokaliseras i svenska marinen med ledningsfunktionen genom att dessa funktioner finns på samma fartyg. Förmågan till att lösa uppgiften är av stor betydelse, alternativet kan dock vara att logistikförsörja i bas men fördelen med att lösa logistikförsörjningen till sjöss är att det aktuella fartyget som ska försörjas inte behöver lämna operationsområdet. Principer som är kopplade till uppgiften är främst att *upprätthålla en god anda*, men de flesta andra principer bygger också på att stridskrafterna har en god tillgång till logistikförsörjning och underhåll.

¹⁷⁹ Försvarsmakten *TRM*, kap 05, punkt 05-28.

2.4.2. Stridsuppgifter

Nedan följer en beskrivning av de olika *stridsuppgifterna* i *TRM*¹⁸⁰.

Bekämpa – Uppgiften syftar till att genom anfall begränsa motståndarens stridsförmåga i ett visst område eller bekämpa vissa enheter. Sjömål och landstigningsföretag kan bekämpas men även markmål.

Försvara – Uppgiften syftar till att förhindra att motståndaren kan operera i ett visst område eller i anslutning till objekt.

Övervaka – Uppgiften syftar till att spana ett visst område i syfte att skapa *lägesuppfattning* i området. Syftet är att skapa en uppfattning av hur normalbilden i området ser ut och på så sätt kunna identifiera avvikelser.

Bevaka – Uppgiften syftar till i angivet område, farled eller i anslutning till ett visst objekt *observera, indikera, klassificera, lokalisera, identifiera, dokumentera* och *rapportera* inom alla de marina dimensionerna men även inom landdimensionen. Uppgiften ger även utrymme att verka mot vissa typer av hot.

Målrapportera – Uppgiften syftar till att skapa *lägesuppfattning* och delge mål via sambandskommunikation. Denna målrapporering kan ligga till grund för annan enhets vapeninsats inom den dolda taktiken, där vissa enheter målrapporterar och vissa insätter vapenverkan.

Eskortera – Uppgiften syftar till att hindra eller försvåra anfall mot de eskorterade enheterna.

Logistikförsörja – Uppgiften syftar till att tillse att materiel-, bränsle- och livsmedelsbehovet etcetera hos de egna stridskrafterna tillgodoses.

¹⁸⁰ Försvarsmakten *TRM*, Nationella Stridsuppgifter, punkt 0396, s 03-39.

3. Del III – Slutsatser och diskussion

För att skapa en förståelse för perspektivet utifrån vilket diskussionen förs, görs först en återkoppling till problemformuleringen nedan.

Studera hur en eventuell marinorienterad UAS-förmåga kan, inom ramen för *sjökrigets kvalificerade strid*, bidra till lösandet av de taktiska uppgifterna i *Taktikreglemente för marinstridskrafterna* samt hur sensorförmågorna hos marinorienterade UAS kan bidra till *lägesuppfattning* för taktiska chefer.

Innan diskussionen påbörjas behöver en generell diskussion föras angående det faktum att bemannade och obemannade system kan lösa i stort sett samma uppgifter. En bedömning görs också i diskussionen av vilken typ av system, helikopter- eller vingbaserade UA, som inom varje dimension bedöms mest lämplig.

På vilket sätt är då de obemannade systemen unika, i förhållande till de bemannade systemen? Framför allt är det risken för förlust som skapar begränsningar hos de bemannade systemen. Risken för bekämpning av det luftburna systemet är stor inom den *kvalificerade stridens* ramar och detta leder till att bemannade system är sårbara. Förlusten av ett bemannat system innefattar inte bara förlusten av systemet i sig utan även piloten och dennes långa utbildning och erfarenhet.

Förlusten av en UA-plattform är dock av en annan karaktär, då det handlar om ett materiellt system som i viss mån går att ersätta "direkt" med ett nytt och där operatören inte har påverkats då denne ej skadas vid en bekämpning. Således är det rimligt att anta att obemannade system kommer kunna användas mer djärvt, dock utan att bli dumdrigt, av beslutsfattande officer då dessa system går "snabbt" att ersätta.

Helikopterbaserade system ska tolkas som olika former av UA vilka kan lyfta och landa vertikalt. Vidare kan dessa system hovra på samma ställe och till viss del kunna lyfta olika former av last. Andra generella egenskaper för dessa system är att de kan baseras både ombord på fartygen och på land. Dessa system antas ha en lägre flyghastighet och räckvidd än vingbaserade system.

Med vingbaserat menas ett bevingat UA vilket framdrivs via ett traditionellt motorsystem exempelvis propeller eller jetmotor. Dessa system bedöms behöva vara landbaserade då en startbana krävs. Räckvidd och hastighet bedöms större än jämförbara helikopterbaserade system.

3.1. Dimensionerna

Inom ramen för de dimensioner, som är utmärkande i sjökrigets *kvalificerade stridsmiljö*, vad kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra med för att ge taktisk chef möjlighet att lösa tilldelad uppgift?

Inom *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* har UAS en självklar roll. Det är den förmågan som systemen får anses ha utvecklats för initialt, och många år av utveckling har skapat mycket kompetenta system inom området. Det kan alltså anses självklart att UAS kan fylla en viktig roll inom ISR åt sjöstridskrafterna, men det hela kompliceras av det faktum att i den *kvalificerade striden* har UAS en betydligt mer utsatt situation än vad de system haft som hitintills globalt använts inom den okvalificerade stridens ramar. Det är alltså ingen självklarhet att bara för att UAS med gott resultat löser ISR-uppgifter i lågriskområden så gör de det lika effektivt inom den *kvalificerade stridens* ramar. ISR-uppgifter bedöms rimligen kunna utföras både av vingbaserade och helikopterbaserade system.

Inom ytstrid är det rimligt att anta att UAS-förmågor kan generera god *lägesuppfattning* till beslutsfattande officer. Den ökade räckvidd som UA-enheten har genom sin förmåga att uppträda på en högre höjd, eller i ett annat område, gör att dessa system på ett utomordentligt sätt kan komplettera fartygens egna sensorer. Ett rimligt antagande är att UAS kan fungera med gott resultat både inom den dolda taktikens ramar men även inom den mer sensoraktiva taktikens ramar. Vidare är en rimlig slutsats att UAS kan bidra med måldata i syfte att insätta vapenverkan i målet.

Vad det gäller ytstridsbekämpningsförmåga hos UAS så är det rimligt att anta att detta är en möjlig förmåga. Detta kan dock vara svårt att lösa med fartygsbaserade system på grund av sjömålsrobotens storlek och därför bedöms ett landbaserat system av större modell vara mest lämpligt. Dock är det inte säkert att den svenska marinen har ett behov av den här förmågan då de relativt korta avstånden som råder i Östersjön medger god verkan med andra typer av fjärrstridsmedel och stridsflyg.

Vidare är en rimlig bedömning att UAS inom ytstridsdimensionen skulle kunna vara en gemensam *lägesuppfattningsresurs* för alla sjöstridskrafterna i ett aktuellt område. Då skulle dessa UAS ingå i ett större *system av system*. Det är rimligt att anta att kontrollen av UA-enheten löpande kan växla mellan fartyg eller landbaserade styrenheter och att enhetens sensordata kan spridas till samtliga plattformar och chefer inom det aktuella området genom någon form av *Broadcast* system. UAS för ASuW bedöms rimligen kunna vara både vingbaserade och helikopterbaserade system.

För marina förbands förmåga till luftstrid inom den *kvalificerade stridens* ramar bedöms UAS ha en mindre roll än inom många av de andra dimensionerna. Dels beroende på att de sensorsystem vilka

Självständigt Arbete

marinorienterade UAS rimligen kan utrustas med idag har relativt liten förmåga kontra kvalificerade luftstridskrafter, och dels det faktum att UA är mycket sårbara för motståndarens kvalificerade luftvärn och luftstridskrafter. Teknikutvecklingen gör dock att detta sannolikt kommer ändras framöver. Även förmågan till storskalig luftrumsövervakning bedöms lösas bäst av fartygens egna sensorer eller av luftstridskrafter genom bemannad luftburen radarspaning eller markbaserade luftspaningsradaranläggningar.

För ubåtsjakt inom *Litoral Waters* är det rimligt att anta att UAS på liknande sätt som bemannade system kan fungera bra i en ubåtsjaktstyrka. UA-enheten kan flyga till ett aktuellt område och bogsera en sensor som kartlägger vattenmassan i jakt på motståndarens ubåt. Visserligen kan detta göras med ett bemannat system, men då det idag inte är otroligt att även ubåtar kan utrustas med kvalificerat luftvärn är denna uppgift potentiellt farlig.

Vidare är det rimligt att anta att UAS, vid ubåtsjakt, kan uppnå större uthållighet i området samt att ett större antal UA-enheter kan avdelas till det aktuella området och genom detta få högre effekt i sökandet. De bemannade systemen kommer då kunna frigöras till andra uppgifter så som bekämpning. Då sjunkbomber generellt sett är stora, tunga och då det oftast krävs ett större antal för att uppnå verkan kommer det bli svårt för mindre UA att lösa bekämpningsuppgifter. Detta skulle dock fortsatt bemannade system kunna användas till, då får man dessutom en pilot på plats som bättre kan bedöma om vapeninsats är lämpligt. ASW UA-plattformar bedöms behöva vara helikopterbaserade system då hovringsförmåga är nödvändig.

Obemannade undervattenssystem anpassade för minkriget finns idag i stor utsträckning redan inom marinen. Frågan är därför på vilket sätt UAS skulle komplettera dessa och det är därför troligast att UAS inte kommer få en så stor roll inom minkriget. En uppgift som dock kan tänkas vara aktuell är att likt ubåtsjakten flyga till ett aktuellt område och bogsera en sensor som kartlägger vattenmassan. Detta område kan vara en hamn, en farled eller framför ett fartyg under förflyttning. Även minutläggning kan tänkas vara en aktuell uppgift. Även inom MW bedöms UA-plattformar behöva vara helikopterbaserade system.

UAS bedöms rimligen kunna anpassas väl för att fungera inom den elektroniska krigföringen. EW syftar till att skapa förutsättningar för egen förmåga till kommunikation, eller sensoraktivitet, verkan mot motståndarens förmåga, eller att försvara sig mot påverkan från motståndaren på de egna systemen.

Att använda UAS som kommunikationshubbar i sambandsnäten är rimligt. Dock är det mindre troligt att svenska marinen kommer ha detta behov. Då den svenska marinen i stort verkar i *Östersjön* där avstånden är relativt korta, och det i Sverige finns ett väl utbyggt militärt kommunikationsnät med god

Självständigt Arbete

täckning kommer sambandet troligen fungera ändå. Ur ett försvarsmaktsperspektiv kan dock en eventuell sambands-UAS fungera som komplement för utslagna antenner.

Som sensorplattformar är UAS utmärkta och kan rimligen utrustas med sensorer inom kategorierna, radar, laser, signalspaning, kommunikationsspaning, optiska sensorer och undervattensspaning.

UAS med förmåga att verka mot motståndarens elektromagnetiska förmåga bedöms kunna vara aktuell. Rimligt skulle kunna vara att vid ett försvarsscenario agera skenmål, genom aktiv vilseledning, eller att vid en bekämpningsuppgift kunna vilseleda motståndarens försvarssystem. Att på olika sätt störa ut motståndarens olika förmågor, exempelvis satellitbaserade navigationssystem, skulle också kunna vara en rimlig uppgift som kan lösas av UAS.

Vad det gäller att försvara sig mot motståndarens påverkan på egna system handlar det mest om att bygga robusta system som är svåra att påverka, detta måste därför även göras när man konstruerar sensorerna. Förmågan för sjöoperativa förband att ha en extern sensor i form av en UAS gör att även om fartyget i sig skulle bli vilselett av motståndaren, så kanske UA-enheten kan leverera korrekt lägesbild istället. Således kan större tillförlitlighet fås genom att två sensorsystem kan jämföras. EW UA bedöms rimligen kunna vara både vingbaserade och helikopterbaserade system.

Sammanfattningsvis så bedöms UAS kunna fungera väl som så kallade externa sensorer inom de svenska sjöstridskrafterna. Detta kommer rimligen generera en utökad förmåga till både det dolda och det aktiva taktiska uppträdandet inom den *kvalificerade stridens* ramar.

UAS, inriktade på rena logistikuppgifter finns redan idag eller är på väg att utvecklas. Därför är det rimligt att UAS skulle kunna lösa dessa uppgifter inom den svenska marinen. Det är rimligt att anta att UAS kan transportera utrustning mellan fartyg, både mindre enheter lastade i olika luckor ombord eller hängande i lastanordningar under UA-enheten. Vidare kan autonoma system som förprogrammeras med flygdata, så som mottagarens position, själva genomföra hela logistikuppgiften. Dessa system bedöms kunna lösa uppgifter inom alla delar av marinen och kommer sannolikt lämpligast vara helikopterbaserade system. Detta eftersom dessa kan starta och landa i princip överallt och kan frakta last hängande under eller inuti, beroende på farkostens konstruktion.

3.2. Lägesuppfattning och uppföljning

Hur kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra till taktisk chefs möjlighet att skapa *lägesuppfattning* och till att genomföra *uppföljning* av läget inom den *kvalificerade sjöstridens* ram?

I en stridsmiljö där tempot framöver kan väntas öka är det rimligt att anta att UAS kommer bidra till förmågan för taktisk chef att skapa *lägesuppfattning*. Det sker främst genom ISR-uppdrag men även då de som komplement till fartygens egna sensorer och marinens mållägessändningar i broadcastnäten kan ge en alternativ bild av läget och på så sätt kan dessa uppfattningar jämföras och en mer korrekt *lägesuppfattning* kan skapas. Principen om att "fler ögon ser mer än två" blir gällande. Det är även rimligt att anta att UAS kan användas för att, i en högre hotbild än vad som är aktuellt med bemannade system, fungera som framskjuten sensor åt marina förband.

Vad det gäller förmågan till *uppföljning* är det rimligt att anta att även denna kommer öka för marinstridskrafterna. Detta kommer ske till stor del av samma anledningar som ovan redovisats i fråga om *lägesuppfattning*.

3.3. USA och Ryssland

Analysen har visat hur UAS-förmåga är ett prioriterat område både i *USA* och *Ryssland*. Det gör att Försvarmakten sannolikt kommer påverkas när dessa system opererar i svenskt närområde, exempelvis om dessa system används för ISR-uppgifter över och kring de allt viktigare *Östersjön* och *Arktis*. *USA* har, som analysen visat, idag en kvalificerad förmåga inom UAS-området och de kommer sannolikt utveckla denna. Det är därför troligt att dessa system kommer operera omkring eller ifrån amerikanska allierade i *Europa* både i fredstid men särskilt vid en *kvalificerad strid* i vårt närområde. Vad det gäller *Ryssland* så är UAS-förmågan mycket mer begränsad, UAS är dock ett prioriterat område i den ryska moderniseringen av militära styrkor och det är därför även troligt att även ryska UAS kan komma att operera i svenskt närområde i närtid.

Framför allt är dessa två stormakters intresse av området UAS drivande för utvecklingen och användandet av dessa system. Det är sannolikt så att utvecklingen kommer fortsätta i högt tempo och spilla över på närliggande områden så som obemannat stridsflyg.

3.4. Taktiska uppgifter

Hur kan en sjöoperativ UAS-förmåga bidra till att lösa vissa av de i *Taktikreglemente för marinstridskrafterna* uppställda *marina taktiska uppgifterna* och de *nationella stridsuppgifterna*?

Marina taktiska uppgifter:

Stridsuppgifter:

Etablera / Upprätthålla / Bestrida sjökontroll

Bekämpa / Försvara / Bevaka

En sjöoperativ UAS-förmåga kommer i stor utsträckning kunna bidra till att underlätta för taktisks chef att lösa alla dessa uppgifter. Då UAS förväntas kunna bidra till, eller enskilt kunna lösa alla dessa *stridsuppgifter*, så blir slutsatsen att en UAS-förmåga kommer kunna bidra till att lösa uppgiften *etablera / upprätthålla / bestrida sjökontroll*.

Patrullera och övervaka havsområde

Övervaka

En sjöoperativ UAS-förmåga förväntas kunna bidra till att lösa uppgiften *övervaka* och således kommer UAS-förmågan vara bidragande till sjöstridskrafternas och taktisk chefs lösande av uppgiften *patrullera och övervaka havsområde*.

Genomför taktisk spaning (dold)

Målrapporera

En sjöoperativ UAS-förmåga förväntas kunna bidra till att lösa uppgiften *målrapporera*, således kommer UAS-förmågan vara bidragande till sjöstridskrafternas och taktisk chefs lösande av uppgiften *genomför taktisk spaning*. Detta bedöms kunna ske både inom den aktiva och den dolda taktikens ramar.

Eskortera sjötransport

Eskortera

En sjöoperativ UAS-förmåga förväntas till viss del kunna bidra till att lösa uppgiften *eskortera*. Begränsningar kommer finnas i vad UA-plattformen klarar av att göra i fråga om verkan mot motståndaren. Ur ett *lägesuppfattningsperspektiv* kommer UAS-förmågan bidra till lösande av uppgiften. Således kommer UAS-förmågan till viss del vara bidragande till sjöstridskrafternas och taktisk chefs lösande av uppgiften *eskortera sjötransport*.

Logistikförsörj till sjöss

Logistikförsörja

En sjöoperativ UAS-förmåga förväntas till viss del kunna bidra till att lösa uppgiften *logistikförsörja*. Möjligheten till att lösa uppgiften är beroende på vilka logistikförmågor UA-plattformen är anpassad

Självständigt Arbete

för. Således kommer UAS som är direkt logistikanpassad bäst bidra till sjöstridskrafternas och taktisk chefs lösande av uppgiften *logistikförsörj till sjöss*.

3.5. Indikatorerna

Indikatorerna bedöms ha fungerat väl i syfte att sammankoppla teorin om sjökrigets principer och taktisk uppgiftslösning. Enskilda slutsatser för indikatorerna redovisas nedan, en generell slutsats som kan dras är att UAS till stor del kan bidra till att uppnå högre förmåga hos sjöstridskrafterna att agera utifrån principernas ledord och anda. Detta leder till slutsatsen att en svensk UAS förmåga skulle kunna underlätta för de svenska sjöstridskrafterna att, utifrån detta teoretiska perspektiv, kunna agera korrekt inom den *kvalificerade sjöstridens* ramar.

- I vilken utsträckning bidrar UAS till möjligheter att handla *offensivt*, exempelvis genom *överraskning* och/eller *kraftsamling*?

Det är rimligt att anta att UAS i en marin kontext med stor sannolikhet bidrar till att underlätta sjöstridskrafternas förmåga till *offensivt handlande*.

UAS som agerar extern sensor eller som används som vapenplattform skulle vara de system som mest bidrar till *offensivt handlande*. UAS-förmågan bedöms göra så att sjöstridskrafterna kan agera mer djärvt, vilket kan skapa möjligheter till att *överraska* eller genomföra en *kraftsamling* mot motståndaren och på så sätt uppnå god verkan.

- I vilken utsträckning bidrar UAS till att *samverkan* mellan enheter uppnås?

Samverkan kan uppnås om UA-enheten används som en gemensam resurs för marinstridskrafterna och om den måldata som UA-enheten genererar sprids i organisationen.

- I vilken utsträckning bidrar UAS till att *öka säkerheten* för de egna stridskrafterna och bidrar UAS till att utnyttjandet av stridskrafterna kan anses vara *ekonomiskt*?

Att kunna utveckla den dolda taktiken med UAS som en delkomponent bedöms kunna *öka säkerheten* för marinstridskrafterna som helhet. Vi får anta att riskerna förflyttas från det egna fartyget till UA-plattformen i sig och genom att minska risken för de viktigaste systemen i form av fartygen och besättningarna bidrar ju detta till att sjöstridskrafterna får anses utnyttjas mer ekonomiskt. Historiskt har det varit vanligt att något av styrkans fartyg har fått agera framskjuten spaning och det har självklart varit riskfyllt. Kan denna uppgift lösas med UAS minskas risken för sjöstridskrafterna som helhet markant.

Självständigt Arbete

- I vilken utsträckning bidrar UAS till att stridskrafterna har möjlighet till *taktisk anpassning*?

Det är rimligt att anta att den ökade förmågan att skapa god *lägesuppfattning* kommer ge chefer god möjlighet att anpassa taktiken till motståndarens aktiviteter. Det är dock så att UAS i sig antagligen inte är direkt avgörande för den taktiska anpassningen utan detta bedöms bero på helheten av sjöstridskrafterna som system.

- Fungerar UAS i *organisationen* även efter det att friktionerna som den *kvalificerade striden* skapar börjat inverka?

En rimlig slutsats är att UAS kan komma att fungera mycket bra även efter det att friktionerna inom den *kvalificerade stridens* ramar börjat verka. Systemen måste givetvis konstrueras så att de, ur alla aspekter, är anpassade för den *kvalificerade striden*. UA-enheter bedöms bli prioriterade mål för motståndaren så numerär redundans och effektiv taktik måste utformas för att få ut maximal effekt av systemens potential.

3.6. Slutsatser för respektive förbandstyp

För **amfibiestridskrafterna** kan ett antal rimliga användningsområden redovisas. Förmåga till framskjuten spaning på alla taktiska nivåer eller skapande av *lägesuppfattning* kring marina baser eller sjöfartsleder kan vara möjliga uppgifter för UAS. Vidare är det rimligt att UAS kan fungera väl som ordonnans eller inom logistiken hos amfibiestridskrafterna. Det är även troligt att UAS som en gemensam *lägesuppfattningsförmåga* inom marinen kan öka nivån av samverkan mellan amfibiestridskrafterna och sjöstridskrafterna.

För **sjöstridskrafterna** har ett antal rimliga användningsområden identifierats så som framskjuten spaning med radar, optiskt eller signal- och kommunikationsspaning. UAS bedöms vara system som generellt bidrar till ökad *lägesuppfattningen* hos sjöstridskrafter i alla dimensioner. En rimlig slutsats är att UAS ger ökad sensortillgänglighet, gentemot fartygsbaserade sensorsystem, då UA genom sin flyghastighet kan vara snabbare på plats i det område som är intressant. Vidare ger den högre höjden som UA-enheten kan operera på en längre räckvidd för dess sensorer.

Användningsområden såsom ordonnanstjänst eller inom logistiken bedöms även rimliga. Vidare bedöms UAS kunna bidra till sjöstridskrafternas förmåga till ubåtsjakt och till viss del minkrig.

UAS-systemens förmåga att bidra till sjöstridskrafternas elektroniska krigföring bedöms vara god. Systemen kan rimligen fungera både offensivt genom elektronisk attack eller defensivt genom att exempelvis generera skenmål.

3.7. Generella slutsatser

En slutsats är att användandet av sjökrigets principer som teori i detta arbete har fungerat väl. Teorin har givit författaren en god uppfattning om hur en taktisk sjöofficer bör agera för att fatta bäst beslut inom den *kvalificerade sjöstridens* ram. Vid inläsning av materialet har författaren kunnat använda sig av teorin för att sortera ut de avsnitt som varit särskilt intressanta för arbetet. Genom att syftet med teorin, att ge en större rimlighet och teoretisk riktighet i diskussionerna och slutsatserna, har kunnat uppnås bedöms att en bättre analys av hur en UAS-förmåga kan fungera i den svenska marinen kunnat göras.

Det är centralt för marinens enheter att kunna använda externa sensorer som underlag för vapeninsats. Då UAS, jämfört med bemannade system, bedöms kunna operera med större uthållighet och i högre hotmiljö är dessa system optimala som framskjuten spaning. UAS som extern sensor bedöms fungera både inom den dolda och den aktiva taktikens ramar.

UAS anpassade för sjöoperativa uppgifter bör därför ha förmåga till spaning med multipla sensorer. UA-plattformen bör alltså ha sensorer som verkar inom olika delar av det elektromagnetiska spektrumet för att på så sätt uppnå en samverkan mellan systemen och förbättra kvalitén på den lägesbild som skapas. Dessutom motverkar multipla sensorer att UA-enhetens sensorer blir störda antingen av naturliga fenomen eller av motståndaren genererad störning.

UAS anpassade för sjöoperativa uppgifter bör vidare ha dygnet runt förmåga och så långt det är möjligt att vara väderoberoende. Med detta menas att de bör både vara anpassade för att starta, landa och operera i svårare väderförhållanden. UA-plattformens sensorer bör även vara anpassade att fungera under sämre väderförhållanden.

UAS anpassade för sjöoperativa uppgifter bör också ha förmågan att till viss del autonomt kunna särskilja mål vid till exempel patrullering av sjövägar eller områden av intresse. Detta kan ske med olika bibliotek med tidigare insamlad signalspaningsdata, eller med bildanalyssystem som kan fastställa olika typer mål. Systemet bör således kunna leverera ett förslag till operatören om vad för måltyp som lokaliserats. Detta i syfte att minska mängden måldata som behöver sändas i sambandsnäten och för att minska överbelastningen hos beslutande chef.

UAS anpassade för sjöoperativa uppgifter bör utrustas med en snabbdatalänk för att kunna fungera som en gemensam resurs för sjöstridskrafterna som helhet.

Självständigt Arbete

Uppgifter som karakteriseras som *Dull, Dirty, Dangerous* och *Covert* kan lösas av UAS men undersökningen har även visat att inom logistik, elektronisk krigföring samt skapande av *lägesuppfattning* bedöms UAS kunna bidra till marinstridskrafternas förmåga att lösa uppgifter.

Slutligen är det tydligt att den *kvalificerade striden* ställer stora krav på marinens förmågor och UAS anpassade för sjöoperativa uppgifter bör därför utöver de ovan redovisade slutsatserna även vara anpassade för den höga hotbild som råder inom den *kvalificerade stridsmiljön*. UA-plattformen bör vara signaturanpassad, utrustas med förmågan till motmedel och defensiva EW-förmågor. Samtidigt bör de kunna agera på ett sätt som gör att de undviker upptäckt på grund av datatransmissioner i det elektromagnetiska spektrumet.

3.8. Vidare diskussion

Några intressanta aspekter som författaren noterat i och med analysen är hur Försvarsmakten och US Department of Defense har olika syn på de ekonomiska och personella ramarna och incitamenten för att införa UAS. DoD, anser att UAS generellt reducerar kostnader och genererar reduceringar i personalmängd medan Försvarsmakten har en delvis annorlunda syn. Försvarsmakten anser att UAS är dyrt att utveckla samt att personalreduceringen är minimal. Vidare anser Försvarsmakten att de ekonomiska ramarna som personalminskningen ger inte kan finansiera utvecklingen av UAS.

Det finns alltså olika syn på UAS införandet och hur dessa system inverkar på organisationen. En generell förklaring på detta kan dock vara att USA idag är mycket långt fram i UAS utvecklingen och därför har de idag en större ekonomisk effektivitet i hela utvecklings- och produktionskedjan.

Angående personalperspektivet är det stora skillnader mellan det svenska och amerikanska sättet att bemanna sjöstridskrafterna. Det är en generell uppfattning att skillnader finns i hur *Sverige* och *USA* resonerar i fråga om vad personalen ska göra ombord. I den amerikanska flottan har generellt en person en uppgift och alltid samma uppgift. I den svenska flottan finns ett system där personalen har olika uppgifter i olika situationer. Det kan alltså vara så att de amerikanska sjöstridskrafterna genom att öka antalet tillikauppgifter som personalen har kunna uppnå effektiviseringar. Om Försvarsmakten å sin sida ämnar införa dessa system inom redan aktuella personalramar och fördela operatör, klargöring- och underhållsuppgifter på andra befattningar ombord, kommer få personalförändringar att ske. Vidare har USA idag en väl utvecklad organisation för sjöoperativt flyg inom flottan vilket Sverige saknar.

3.9. Framtida forskningsområden

Det vore intressant att studera hur UAS-förmågan kan se ut inom andra svenska marinorienterade myndigheter så som Kustbevakningen och Sjöpolisen. Då skulle områden där civil-militär samverkan kan ske kunna identifieras och en analys göras om samma system kan införas hos en bred bas av myndigheter. Effektiviseringar vid införande och samverkan vid användande av UAS kan då sannolikt skapas. Exempelvis genom att UAS fungerar som en *gemensam lägesuppfattningsresurs* i fredstid.

Det vore även intressant att vidare studera hur logistikanpassade UAS kan tänkas fungera inom marinen. Logistik är en viktig del av militär verksamhet och den är ofta resurskrävande. Om logistiken kan förenklas och effektiviseras genom UAS, kan detta ge goda effekter för marinens olika förband.

3.10. Referenslista

Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS). *Joint Publication (JP) 3-52, Joint Airspace Control*. (Washington: Joint Chiefs of Staff 20 May 2010)

Försvarsmakten, Andersson, Kurt. Artman, Kristian. Astell, Magnus. Axberg, Stefan. Liwång, Hans. Lundberg, Anders. Norsell, Martin och Tornérhielm Lars (red.). *Lärobok i Militärteknik, vol. 1, Grunder*. (Stockholm: Försvarshögskolan. Tryck: Elanders Vällingby 2007)

Försvarsmakten, Artman, Kristian (red.) och Westman, Anders. *Lärobok i Militärteknik, vol. 2, Sorteknik*. (Stockholm: Försvarshögskolan. Tryck: Elanders Vällingby 2007)

Försvarsmakten, Högkvarteret. *Doktrin för gemensamma Operationer, 2005, M7740-774003*. (Stockholm: Försvarets Bok och blankettförråd. Tryck: Fälth och Hässler, Värnamo 2004)

Försvarsmakten, Högkvarteret. *Försvarsmaktens redovisning av Perspektivstudien 2013 – FM2013-276:1*. (Stockholm: LEDS INRI 2013-10-01)

Försvarsmakten, Högkvarteret. *Militärstrategisk doktrin, med doktrinära grunder (MSD 12) 2011, M7739-354023*. (Stockholm: Försvarets Bok och blankettförråd och FMLOG APSA 2011)

Försvarsmakten, Högkvarteret. *Taktikreglemente för marinstridskrafterna - TRM 1(A), öppen/unclassified, M7739-353024*. (Stockholm: Försvarets Bok och blankettförråd 2010)

Regeringen. *Ett användbart försvar, Regeringens proposition 2008/09:140*. (Stockholm: Stockholm den 19 mars 2009)

Regeringen. *Försvarsmaktens grundorganisation, Regeringens proposition 2004/05:43*. (Stockholm: Stockholm den 28 oktober 2004)

Regeringen. *Vårt framtida försvar, Regeringens proposition 2004/05:5*. (Stockholm: 23 september 2004)

US Department of Defense, the Air- Sea Battle Office. *Air- Sea Battle - Service Collaboration to Address Anti-Access & Area Denial Challenges*, unclassified summary. (May 2013)

US Department of Defense. *Dictionary of Military and Associated Terms 8 november 2010, Joint Publication 1-02, As amended through 15 February 2014*. (Washington: US Department of Defense, Joint Chiefs of Staff 2014)

Självständigt Arbete

US Department of Defense. *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*. (Washington: US Department of Defense, Office of the Secretary of Defense 2005)

US Department of Defense. *Unmanned Systems integrated Roadmap FY2013-2038*. (Washington: US Department of Defense, Joint Chiefs of Staff ref# 14-S-0553 2013)

Austin, Reg. *Unmanned Aircraft Systems – UAVS design, development and deployment*. (Wiley. Tryck: Chippenham UK, CPI Antony Rowe 2010)

Ericson Wolke, Lars och Hårdstedt, Martin medförfattare Hägg, Christer och Sjöblom, Ingvar. *Svenska Sjöslag*. (Medströms bokförlag. Tryck: Värnamo: Fälth & Hässler AB 2009)

Flaggkadett Söderqvist, Henrik. *Robotsystem 15:s påverkan på den svenska ytstridstaktiken*. (Stockholm: Försvarshögskolan Officersprogrammet 2008-2011)

Försvarets Forskningsanstalt, Berglund, Erik. *Teknisk Hotbild 2015-2025, Hotsystem*. (Stockholm: FOA dokumentbeteckning: FOA-R--98-00960-201--SE december 1999)

Karlsson, David och Berg, Tobias. *Mekanisk säkring av helikopter på fartygsdäck – en konceptuell fallstudie av Saabs UAV-system Skeldar M*. (Linköping: Linköpings Tekniska Högskola 2008)

Liander, Peter och Norberg, Ingemar. *Marinhelikoptern*. (Soing Teach HB, Ösmo. Tryck: Falköping: Gummessons 1997)

Major Fransson, Magnus. *Nästa uppdrag obemannat? -En undersökning av UAV:ers uppgifter vid väpnat angrepp mot Sverige*. (Stockholm: Försvarshögskolan Chefsprogrammet 1999-2001)

Major Nylander, Martin. *Sensorbestyckning av taktiska obemannade flygande farkoster – UAV'er (Unmanned Aerial Vehicle) för underrättelseinhämtning och positionsbestämning*. (Stockholm: Försvarshögskolan Chefsprogrammet 1999-2001)

Marinledningen och Försvarsmedia (red.) *Marinen i Framtidens försvar, M7734-476201*. (Stockholm: Marinledningen och försvarsmedia. Tryck: Berlings, Arlov 1995)

Risberg, Daniel och Henningsson, Peter. *Networked Control of Unmanned Air Vehicles av*. (Stockholm: KTH)

Totalförsvarets forskningsinstitut, Andrén, Krister. *Krigsavhållande Tröskelförmåga, Det svenska försvarets glömda huvuduppgift?* (Stockholm: FOI Rapportnr: FOI-R--3852--SE Februari 2014)

Självständigt Arbete

Totalförsvarets forskningsinstitut, Bergenwall, Samuel. *Drönarkriget i Pakistan, säkerhetspolitiska konsekvenser*. (Stockholm: FOI Rapportnr: FOI-R--3643--SE april 2013)

Totalförsvarets forskningsinstitut, Berglund, Lars. Andersson, Börje. Andersson, Jan. Eneroth, Anders. Olsson, Gustaf, Stenumgaard, Peter. *Förstudie VMS Helikopter*. (Stockholm: FOI Rapportnr: FOI-R--0582--SE september 2002)

Totalförsvarets forskningsinstitut, Hedenskog, Jakob och Vendil Pallin, Carolina (red.). *Rysk militär förmåga ur ett tioårsperspektiv – 2013*. (Stockholm: FOI Rapportnr: FOI-R--3733--SE december 2013)

Werner, Christopher. *Den Blå Boken, Marina Stridskrafter ur ett militärteoretiskt perspektiv*. (Stockholm: Försvarshögskolan, Krigsvetenskapliga institutionen. Tryck: FMLOG ServE Sthlm C ToD 2002)

Örlogskapten Nilsson, Per. *Kan vi inte ha en sån där istället? Om teknisk kravställning på ett fartygsbaserat UAV-system*. (Stockholm: Försvarshögskolan Militärteknisk påbyggnadsutbildning 2007-2008)

Örlogskapten, Nykvist, Jens. *LITTORAL WARFARE! Talar USA, Storbritannien och Sverige om samma sak?* (Stockholm: Försvarshögskolan Chefsprogrammet 2007-2009)

Övriga Referenser

Dokumentärfilm om LCS: <http://www.youtube.com/watch?v=3-EPWLuzhuY> [Hämtat 2014-04-19].

Dokumentärfilm om "drönare": Jean-Martial Lefranc. *Killer Drones and Secret Wars*.

http://wisemanswisdoms.blogspot.se/2012_10_01_archive.html [Hämtat 2014-04-04].

<http://www.defense.gov/about/> [Hämtat 2014-04-04].

<http://www.defensemedianetwork.com/stories/unmanned-logistics-support/> [Hämtat 2014-04-18].

<http://www.foi.se/sv/foi/Om-FOI/> [Hämtad 2014-04-04].

<http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/avvecklade-materielsystem/flygspaningsradar-890/> [Hämtat 2014-03-24].

<http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/helikopter-14/> [Hämtat 2014-03-24].

Självständigt Arbete

<http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/uav-system-svalankorpen/> [Hämtat 2014-03-25].

<http://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/uav-system-ornen/> [Hämtat 2014-03-25].

<http://www.iai.co.il/2013/18894-15742-en/IAI> [Hämtat 2014-04-21].

<http://www.navair.navy.mil/index.cfm?fuseaction=home.display&key=A1DA3766-1A6D-4AEA-B462-F91FE43181AF> [Hämtad 2014-04-19].

http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=4200&tid=1650&ct=4 [Hämtat 2014-04-19].

http://www.nyteknik.se/popular_teknik/teknikrevyn/article3809858.ece [Hämtat 2014-04-22].

http://www.saabgroup.com/en/air/airborne-solutions/unmanned_aerial_systems/skeldar_v-200_maritime/ [Hämtat 2014-04-08].

<http://www.svd.se/search.do?q=dr%C3%B6nare&submit=> [Hämtat 2014-04-08].

<http://www.svtplay.se/video/1906499/del-2-av-12-dronare-onda-eller-goda> [Hämtat 2014-04-19].

<http://www.youtube.com/watch?v=3-EPWLuzhuY> [Hämtat 2014-04-19].

<http://www.youtube.com/watch?v=97P-H49mk5E> [Hämtat 2014-04-08].

<http://www.youtube.com/watch?v=bkKeijmgXW0> [Hämtat 2014-04-09].

<http://www.youtube.com/watch?v=dLEL3QMgQAs> [Hämtat den 2014-04-19].

http://www.youtube.com/watch?v=morXtx7B_eA [Hämtat den 2014-04-19].

<http://www.youtube.com/watch?v=Zj95SHZCkbM> [Hämtat 2014-04-20].