

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**STEALTH-KYVYN MERKITYS PERSIANLAHDEN SODASSA WARDENIN KE-
HÄTEORIAN MUKAAN**

Kandidaatintutkielma

Kadetti
Joel Jalojärvi

Kadettikurssi 98
Ilmasotalinja

Maaliskuu 2014

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi Kadettikurssi 98	Linja Ilmasotalinja
Tekijä Kadetti Joel Jalojärvi	
Tutkielman nimi Stealth-kyvyn merkitys Persianlahden sodassa Wardenin kehäteorian mukaan	
Oppiaine, johon työ liittyy Operaatiotaito ja taktiikka	Säilytyspaikka Kurssikirjasto (MPKK:n kirjasto)
Aika Maaliskuu 2014	Tekstisivuja 21
<p>TIIVISTELMÄ</p> <p>Ilmasodankäynnissä on tunnustettu useita teoreetikkoja ja vahvasti nykypäivän ilmasodankäynnissä on ollut esillä John Warden, jonka teoriaa päästiin käytännössä todistamaan Persianlahden sodassa vuonna 1991. Hänen luoman kehäteorian lisäksi sodassa käytettiin laajamittaisesti ensimmäisen kerran stealth-kykyä, joka mahdollisti ilmasodankäynnin yllätyksellisyyden ja tarkkuuden lisäämisen. Tutkielman tavoitteena on selvittää stealth-kyvyn vaikutusta Persianlahden sodassa Wardenin kehäteorian mukaan.</p> <p>Nykyaikaisesta teknologiasta ja varsinkin sen käytöstä on vaikea löytää avoimia lähteitä. Persianlahden sota on tämän vuoksi hyvä tutkimuksen kohde tutkittaessa nykyaikaista ilmasodankäyntiä, sillä siinä käytetystä stealth-teknologiasta löytyy julkisista lähteistä materiaalia. Tutkimusstrategiana tutkielmassa on käytetty tapaustutkimusta, jossa tapauksena on Persianlahden sota. Tutkimusmenetelmänä on kirjallisuustutkimus, jonka tarkoituksena on analysoida ja tulkita käytettyjä lähteitä, kuten tutkimuksia ja artikkeleita.</p> <p>Tulokset osoittavat, että Wardenin kehäteoriaa hyödyntämällä stealth-kyvyllä pystyttiin saavuttamaan suuri etulyöntiasema Persianlahden sodassa. Kyseisellä kyvyllä saavutettu strateginen hyöty oli varsin suurta verrattuna aikaisemmin käytyihin ilmaoperaatioihin. Varsinkin Wardenin kehäteoriaa hyödyntäen stealth-kyvyllä oli mahdollista vaikuttaa suoraan Irakin johtoportaisiin ja muihin oleellisiin komponentteihin järjestelmän toimivuuden kannalta.</p> <p>Persianlahden sodassa Yhdysvallat käytti ensimmäisen kerran stealth-kykyä hyödyntävää hävittäjää hankkiakseen yliotteen heti sodan alusta asti. Irak oli hyvin varustautunut ilmapuolustuksellisesti, mutta stealth-kyvyn käyttö ensimmäisen kerran strategisella tasolla tuli vauruneelle Irakille yllätyksenä. Kyseisen kyvyn hyötyä ei voida siis suoraan projisoida nykypäivän käytön ja Persianlahden sodan välillä. Stealth-kyvyn yleistymisen myötä myös vastakeinot ovat kehittyneet ja tänä päivänä ei voida olettaa selviävän yhtä pienillä tappioilla kuin Yhdysvallat selvisi Persianlahden sodassa. Stealth-kyky on myös kriteeri, joka nousee varmasti esille suunniteltaessa seuraajaa Suomen nykyiselle Hornet-hävittäjälle.</p>	
<p>AVAINSANAT</p> <p>Häivetekniikka, Warden, kehäteoria, ilmasodankäynti, Persianlahden sota, F-117 Nighthawk</p>	

STEALTH- KYVYN MERKITYS PERSIANLAHDEN SODASSA WARDENIN KEHÄTEORIAN MUKAAN

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUTKIMUSASETELMA	3
2.1	STEALTH-KYVYN TAKTINEN MERKITYS.....	3
2.2	TAPAUSTUTKIMUS	5
3	STEALTH-KYKY JA WARDENIN KEHÄTEORIA.....	6
3.1	STEALTH-KYKY.....	6
3.2	WARDENIN KEHÄTEORIA	9
4	STEALTH-KYVYN MERKITYS PERSIANLAHDEN SODASSA	13
4.1	PERSIANLAHDEN SOTA.....	13
4.2	STEALTH-KYVYN KÄYTTÖ PERSIANLAHDEN SODASSA	15
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	19
5.1	WARDENIN KEHÄTEORIA	19
5.2	STEALTH-KYVYN MERKITYS	19
5.3	KRITIIKKI JA JATKOTUTKIMUSTARVE	21

LÄHTEET

STEALTH- KYVYN MERKITYS PERSIANLAHDEN SODASSA WARDENIN KEHÄTEORIAN MUKAAN

1 JOHDANTO

Ilmasodankäynti on kokenut suuria muutoksia toisen maailmansodan jälkeen. Toisessa maailmasodassa ilmavoimien rooli oli lähinnä tukea maajoukkoja massiivisilla pommikonehyökkäyksillä¹. Teknologian kehittyminen on kuitenkin muuttanut painopisteitä puolustushaarojen välillä. Nykyaikaisen ilmasodankäynnin ensiaskeleet on puhuttu tapahtuneen Persianlahden sodassa, jossa ilmavoiman rooli poikkesi totutusta². Kyseisessä sodassa Yhdysvalloilla oli käytössä uusi taktiikka, joka oli ilmasotateoreetikko John Wardenin käsialaa. Sillä oli käytössä myös edistynyttä teknologiaa ja esimerkiksi stealth-kykyä päästiin testaamaan strategisella tasolla ilmasodankäynnissä³.

Taktiikan perustutkimuksella pyritään löytämään ne tekijät, jotka vaikuttavat asevoimien käytön suunnitteluun ja käyttöön erilaisissa toimintaympäristöissä jo rauhan aikana, sekä arvioimaan näiden tekijöiden merkitystä asevoimien kehittämiseksi.⁴ Taktiikkaa kehitetään aiemmin koetun ja opitun pohjalta. Suomi ei ole ollut laajamittaisesti osana sotia enää pitkään aikaan, joten omia sotakokemuksia ei voida pitää perustana sotataitoa kehitettäessä. Nykyajan sotia tutkimalla voimme ylläpitää tietotaitomme korkealla, jotta osaamme varautua realistisiin uhkiin ja rakentaa tarvittavan suorituskyvyn uhkan torjumiseksi.

¹ Hawks, Chuck: The Great Bombers of World War II, http://www.chuckhawks.com/great_bombers.htm 22.3.2014

² Caddick, David: Air Power and the Revolution in Military Affairs, *Air Power 21; Challenges for the New Century*, toimittanut Peter W. Gray, Crown Copyright, Norwich, 2000, s. 47

³ Grant, Rebecca: Desert Storm,

<http://www.airforcemag.com/magazinearchive/pages/2011/january%202011/0111storm.aspx> 24.3.2014

⁴ Kesseli, Pasi: Operaatiotaito ja taktiikka tieteenalana, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008, s. 18

Yksi suurimmista jatkuvasti muuttuvista tekijöistä on teknologia ja sen käyttö osana nykyaikaisista taktiikkaa. Varsinkin viimeisten vuosikymmenien aikana teknologia on ottanut valtavia harppauksia eteenpäin ja luonut uusia mahdollisuuksia ja haasteita ilmasodankäynnille.

Yksi merkittävä keksintö nykyaikaisia ilma-aluksia suunniteltaessa on ollut stealth-teknologia, jonka avulla koneista voidaan tehdä tutkassa vaikeammin havaittavia. Uudemman sukupolven hävittäjien suunnittelukriteereissä stealth-kyvyn painoarvo on kasvanut ja sen myötä on jouduttu tekemään kompromisseja muiden tärkeiden ominaisuuksien, kuten aerodynamiikan, kanssa⁵. Vaikka Suomen asevoimilla ei ole vielä stealth-kykyä hyödyntäviä ilma-aluksia, voi kyseinen teknologia olla ajankohtainen valittaessa seuraajia 2020-luvun lopussa käytöstä poistuville Hornet-monitoimihävittäjille.

Ilmasodankäynnin luonnetta tulevaisuudessa on vaikea ennustaa. Yhdysvaltojen käyttämä Wardenin kehäteoria sekä stealth-teknologia olivat suuressa roolissa Persianlahden sodassa, jota pidetään nykyaikaisen ilmasodankäynnin suunnannäyttäjänä⁶. Kyseistä sodasta löytyy avoimista lähteistä tietoa, jolla voidaan tutkia kuinka stealth-kyvyn hyödyntäminen osana taktiikkaa on vaikuttanut sodan kulkuun.⁷

⁵ Klemola, Olli & Lehto, Arto: *Tutkatekniikka*, Otatieto, Helsinki, 2006, s. 80

⁶ Olsen, John: *John Warden and the Renaissance of American Air Power*, Virginia, 2007, s. 3-4

⁷ Keith L. Shimko: *The Iraq Wars and America's Military Revolution*, New York, 2010, s. 26

2 TUTKIMUSASETELMA

2.1 Stealth-kyvyn taktinen merkitys

”Taktiikka on tehtävän toteuttamiseen annettujen resurssien ja keinojen optimaalista suunnittelua, soveltamista ja käyttöä haluttujen päämäärien saavuttamiseksi taistelussa. Taktiikka edellyttää taisteluun liittyvien keinojen tuntemista ja taitoa soveltaa niitä käytännössä.”⁸

Nämä keinot kuvaavat taistelun voittamiseen tarvittavia menettelytapoja ja elementtejä eli taktiikan teoreettisia menetelmiä.⁹ Tässä tutkielmassa tutkitaan stealth-kyvyn merkitystä haluttujen päämäärien saavuttamiseksi. Kyseinen kyky on yksi nykypäivän tärkeimmistä ominaisuuksista suunniteltaessa sodassa käytettäviä koneita ja on siksi noussut yhdeksi merkittäväksi palaseksi taisteluun liittyvissä keinoissa¹⁰.

Seuraavien tutkimuskysymysten kautta tutkimusongelmaa lähdetään selvittämään.

Päätutkimuskysymys:

Mikä merkitys stealth-kyvyllä oli ilmasodankäynnin kannalta Persianlahden sodassa Wardenin kehäteorian mukaan?

Alatutkimuskysymykset:

Mikä on Wardenin kehäteoria?

Mikä on stealth-kyky?

Miten stealth-kykyä käytettiin Persianlahden sodassa?

Yhtä ja ainoata oikeaa ilmasodankäyntiteoriaa on mahdotonta määritellä. Tutkielmassa on pidettävä huoli siitä, että aiheeksi on valittu jokin tarkkaan rajattu kapea ilmiö, josta sitten pyritään kertomaan kaikki mitä irti saadaan.¹¹ Siksi tässä tutkielmassa viitekehyksen mukaisesti nykyaikainen ilmasodankäynti on rajattu Wardenin kehäteoriaan. Persianlahden sodassa Warden käytti onnistuneesti luomassaan ilmasodan strategiassa kehäteoriaansa ja tämän on puhuttu myös antaneen suuntaa nykyaikaiselle ilmasodankäynnille (kuva 1)¹². Tässä tutkielmassa

⁸ Huttunen, Mika: *Näkökulmia taktiikkaan, Taktiikan käsite ja taktiikan keinot tulkinnan kohteena* (luonnos), Edita Prima Oy, Helsinki, 2005, s. 46

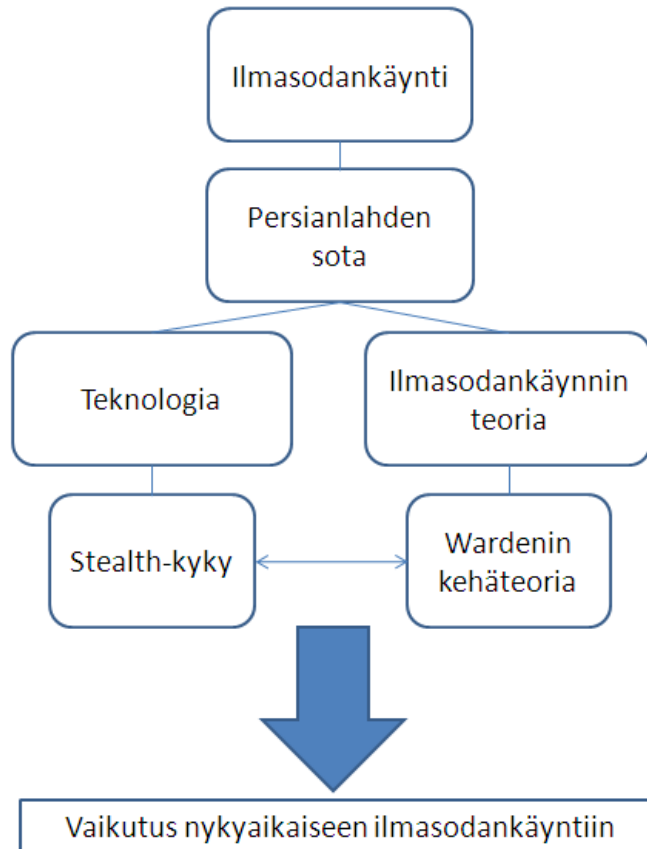
⁹ Kesseli (2008), s.14

¹⁰ Lo, Chris: Stealth technology and the counter-stealth response, 2011, <http://www.airforce-technology.com/features/feature128011/> 24.3.2014

¹¹ Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Annele: *Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi*, Tammi, Jyväskylä, 2004, s. 94

¹² Olsen, John (2007), s. 3-4

ilmasodankäynnillä tarkoitetaan ilmasta-maahan -operaatiota. Erityisenä ominaisuutena ilmasodankäynnissä tarkastellaan stealth-kyvyn merkitystä, jota tuetaan Wardenin kehäteorialla.



Kuva 1: Tutkielman viitekehys stealth-kyvyn ja Wardenin kehäteorian vaikutuksesta nykyaikaiseen ilmasodankäyntiin.

Maanpuolustuskorkeakoulussa ei ole aiemmin tutkittu stealth-kyvyn merkitystä Persianlahden sodassa Wardenin kehäteorian mukaan. Aikaisemmin tehtyjä kandidaatin tutkielmia, jotka liittyvät tämän tutkielman aihealueeseen, ovat Janne Eskolan ”Nykyaikaisen ilmasodan luonne” vuodelta 2011 ja stealth-teknologiaa käsittelevä Fredrik Hahlin ”Häivemateriaalit ja -rakenteet lentokoneissa” tutkielma vuodelta 2013. Eskolan tutkielmassa käsitellään kolmea ilmasodankäynnin näkökulmasta. Yksi niistä on Persianlahden sota, jota Eskola tutkii Wardenin kehäteorian kautta. Tutkielmassa ei kuitenkaan syvennyttä stealth-kyvyn käyttöön osana taktiikkaa. Hahlin työ puolestaan painottuu stealth-kykyyn, mutta siinä ei syvennyttä sen taktiseen merkitykseen. Näiden tutkielmien lisäksi Arro Jäntin esiuupseerikurssin tutkielma ”Wardenin ympyrä Irakin sodassa 1990-1991” vuodelta 2006 käsittelee Wardenin kehäteorian merkitystä Persianlahden sodassa taktisen näkökulman kautta, mutta ei syvenny stealth-kyvyn merkitykseen osana taktiikkaa.

2.2 Tapaustutkimus

Tässä tutkielmassa tarkastellaan tapaustutkimuksen keinoin taktiikan ja teknisen kehityksen yhteyksiä. Tapaustutkimuksen tarkoituksena on tehdä tapauksesta ymmärrettävä ja tässä tutkielmassa ymmärtää tapausta luodun teorian pohjalta. Tapaustutkimuksissa voidaan tutkia yhtä tapausta (single-case) tai useita tapauksia (multiple-case). Tässä tutkielmassa tapaukseksi on valittu Persianlahden sota (single-case), koska siinä käytetty stealth-teknologia tuki sodassa käytettyä Wardenin kehäteoriaa.¹³

Lähestyttäessä tutkielmaa tapaustutkimuksella, on eroteltava tapaus ja tutkielman kohde toisistaan. Tutkielmassa tapaus voi olla taktiikan näkökulmasta esimerkiksi taistelu, operaatio tai organisaatio. Tällöin aiottu tutkielman kohde on valittava tapauksen sisältä. Tässä tutkielmassa tapaus on itse operaatio Persianlahden sodassa ja tutkielman kohteena käytetty taktiikka operaatiossa. Kun käytetyn taktiikan pilkkoo vielä pienemmäksi päästään lopulliseen tutkimuskohteeseen, jossa tutkitaan stealth-kyvyn merkitystä Wardenin kehäteorian mukaan.¹⁴

Tutkimusmenetelmänä tutkielmassa käytetään kvalitatiivista kirjallisuustutkimusta. Persianlahden sodasta kerätään aineistoa julkisista lähteistä. Tästä aineistosta pyritään löytämään sisällönanalyysin avulla dokumentteja, joita analysoidaan systemaattisesti ja objektiivisesti. Sisällönanalyysin tarkoituksena on saada Persianlahden sodasta ja siinä käytetystä stealth-teknologiasta kuvaus tiivistetyssä ja yleisessä muodossa ottaen huomioon Wardenin kehäteorian mukainen toimintamalli.¹⁵

¹³ Huttunen, Mika: Tapaustutkimus operaatiotaidossa ja taktiikassa, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008, s. 127

¹⁴ Sama, s. 127–128

¹⁵ Tuomi & Sarajärvi (2004), s. 105

3 STEALTH-KYKY JA WARDENIN KEHÄTEORIA

3.1 Stealth-kyky

Häive- eli stealth-tekniikka on suomen kielessä varsin uusi sana. Sanan käyttö vakiintui mediassa vasta Persianlahden kriisin aikana vuonna 1991, missä käytettiin sen englanninkielistä vastinetta stealth technology. Häivetekniikka yhdistetään usein tutkassa näkymättömään lentokoneeseen. Tosiasiassa häivetekniikka sisältää kaikki ne tekniikat, joilla suojattava kohde voidaan peittää sitä mittaavilta sensoreilta.¹⁶ Stealth-kyky on tässä tutkielmassa rajoitettu koskemaan lentokoneissa käytettävää häivetekniikkaa ja varsinkin tekniikkaa, jota käytettiin Persianlahden sodassa.

Lentokoneissa käytettävän häivetekniikan on tarkoitus minimoida tutkapaikkipinta. Tutkapaikkipinnan minimoiminen ei kuitenkaan lähes aina ole sopusoinnussa lentokoneen aerodynamiikan kanssa. Häivetekniikan rooli on kuitenkin kasvanut niin suureksi suunnittelukriteeriksi nykyajan hävittäjissä, että muista suorituskykyä lisäävistä tekijöistä ollaan valmiita karsimaan häivetekniikan vuoksi.¹⁷

Tutkan tarkoituksena on lähettää elektromagneettista säteilyä, joka tutkasignaalin muodossa osuu havaittavaan kohteeseen ja aallot kimpoavat takaisin lähettävään laitteeseen. Signaalin edestakaisen matkan avulla voidaan laskea tunnistettavan kohteen etäisyys tutkasta ja näin voidaan muodostaa kuva tunnistettavasta kohteesta ja sen liikehtelystä¹⁸.

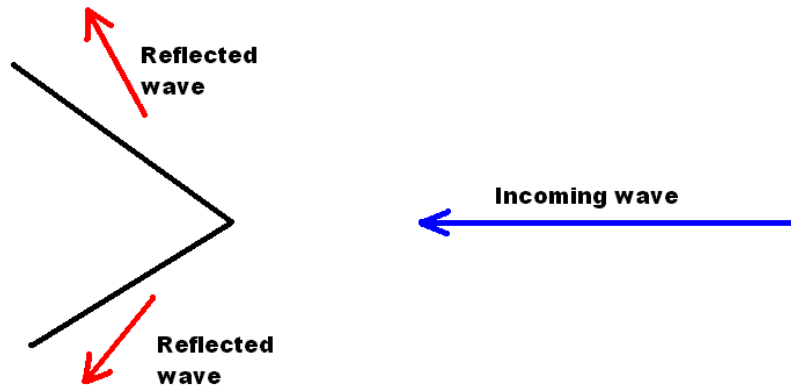
Häiveteknologialla tarkoitetaan yksinkertaisuudessaan sitä, että muotoilulla pyritään poistamaan kohtisuorat tasolevyt ja sylinterimäiset rakenteet, jotka heijastavat voimakkaasti tutkasignaalia (kuva 2). Lentokoneissa tutkasignaalia kasvattavat myös asekuormat, säiliöt ja antennit. Nämä pyritään peittämään luukuilla, jolloin normaalisti koneen rungon ulkopuolella olleet esineet saadaan piilotettua rungon sisälle. Koneen muotoilulla voidaan vaikuttaa vain tietystä suunnasta valaisevaa tutkaa vastaan. Näin ollen yhden dominoivan sirottajan vaikutuksen minimointi saattaa nostaa aiemmin merkityksettömän sirottajan vaikutuksen huomattavaksi.¹⁹

¹⁶ Klemola & Lehto (2006), s. 79

¹⁷ Sama, s. 80

¹⁸ Skolnik I. Merrill: *Introduction to Radar Systems*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1962, s. 1

¹⁹ Klemola & Lehto (2006), s. 80–81



Kuva 2: Yksinkertaistettu kuva suorien tasolevyjen poistamisen vaikutuksesta tutka-aaltoihin.

Häiveteknologialla ei voida tehdä koneesta täysin tutkalle näkymätöntä. Häiveteknologiaa voidaan verrata sotilaiden käyttämään maastokuviointiin maastossa. Maastokuvioinnilla pyritään sulautumaan ympäröivään maastoon ja vihollinen pystyy havaitsemaan hyökkääjän vasta lähietäisyydeltä, kun se usein on jo liian myöhäistä.

Nykyään stealth-kyky on noussut tärkeäksi suunnittelukriteeriksi koneita suunniteltaessa, mutta vastavuoroisesti sitä tunnistava teknologia on kehittynyt. Stealth-kyvyn todellinen arvo nykyaikaisessa sodankäynnissä voidaan todistaa vasta kun sitä käytetään onnistuneesti vihollista vastaan, joka tunnistaa käytettävän teknologian ja on osannut varautua sitä vastaan.²⁰

Tutkielmassa käsitellään stealth-kyvyn merkitystä Persianlahden sodassa. Sitä edusti Persianlahden sodassa F-117 Nighthawk -hävittäjä.²¹ Vaikka se on nykyään käytöstä poistettu, on se ainut operaatioissa toiminut täysiverinen stealth-hävittäjä, josta voi julkisista lähteistä löytää tarpeeksi tietoa.

Vuonna 1975 yhdysvaltalainen Skunk Works -suunnitteluosasto sai tehtäväkseen suunnitella lentokoneen, jossa olisi mahdollisimman pieni tutkapoikkipinta-ala. Aiemmin oli myös kehitelty koneita, joissa pyrittiin vähentämään tutkahavaittavuutta. Näissä, muun muassa tiedustelukoneissa, stealth-kyky ei ollut kuitenkaan tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä. F-117 Night-

²⁰ Rekkedal, Nils: *Nykyaikainen sotataito, Sotilaallinen voima muutoksessa*, Edita Prima Oy, Helsinki, 2006, s. 302

²¹ Shimko (2010), s.26

hawkin suunnitteluperusteissa kyseinen kyky oli kuitenkin ensimmäinen prioriteetti ja sen ympärille suunniteltiin vasta muut ominaisuudet.²²

Nighthawkin tutkapaikkipinta-alan pienentämiseksi käytettiin valmistuksessa uudenlaista muotoilua jota kutsutaan termillä ”faceting”. Tämänkaltainen tekniikka oli aikakaudelleen täysin uniikkia ja vaikka kone on jo poistettu käytöstä, on koneessa käytetyt häiveominaisuudet vielä tänäkin päivänä vertaansa vailla.²³

Faceting-muotoilussa pyritään muotoilulla suosimaan suoria linjoja poistamalla perinteiset kurvit koneen muotoilussa (kuva 3). Tällä tavalla koneen pinnat saadaan viistosti tulevia tutkasäteitä kohti, jolloin ne heijastavat tutkasäteet pois päin vastaanottavan tutkan suunnasta.²⁴



Kuva 3: F-117 Nighthawkin muotoilussa on pyritty suosimaan suoria linjoja poistamalla perinteiset kurvit koneen muotoilussa.²⁵

Muotoilu oli siis pääasiallinen keino vähentää tutkapaikkipinta-alaa. Muotoilun lisäksi F-117-koneessa käytettiin myös tutkavaimennusmateriaaleja sekä -pinnoitteita. Näiden tutkapaikkipinta-alaa vähentävien tekijöiden vaikutuksesta on tutkapaikkipinta-alaksi arvioiden mukaan

²² Cadirci, Serdar: RF Stealth (Or Low Observable) and Counter- RF Stealth Technologies: Implications of Counter- RF Stealth Solutions for Turkish Air Force, California, 2009, s. 71 <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA496936> 16.1.2014

²³ Serdar (2007), s.72

²⁴ Sama, s.73

²⁵ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:F-117_Nighthawk_Front.jpg 7.8.2013

saatu 0.001-0.01 neliometriä, joka vastaa 1-10 % normaalin kanan tutkapaikkipinta-alasta. Joidenkin lähteiden mukaan koneen tutkapaikkipinta-ala on saattanut olla jopa 0.001-0.0001 neliometriä.²⁶

F-117 Nighthawk suunniteltiin operoimaan strategisesti tärkeitä maakohteita, kuten johto- ja viestikeskuksia sekä ilmantorjunta- ja aseidenlaukaisukohteita, vastaan. Strategisesti tärkeimmät kohteet ovat vihollisella usein myös tarkimmin suojattuja. Tämän vuoksi stealth-kyky nousi pääsuunnittelukriteeriksi täsmäohjusten rinnalla suunniteltaessa F-117 Nighthawkia. Stealth-kyvyllä sekä täsmäohjuksilla arvioitiin pystyvän murtautumaan vihollisen vahvoihin puolustusjärjestelmiin sekä strategisesti tärkeisiin kohteisiin, kuitenkin kärsimättä itse suuria tappioita. Koneen pääasiallinen käyttöajankohta suunniteltiin yölle. Nighthawkin hyökkäyksien jälkeen tärkeimpiä kohteita vastaan saattoivat pommikoneet seurata omalla hyökkäyksellään pienemmällä riskillä ja suuremmalla operaation onnistumismahdollisuudella.²⁷ Kuten myöhemmin tutkielmassa huomataan, vastasivat F-117-koneelle suunnitellut käyttöperiaatteet Wardenin kehäteorian vaatimuksia strategisissa iskuissa sodan alkumetreillä.

3.2 Wardenin kehäteoria

John Wardenia on yksi tunnetuimmista ilmasotateoreetikoista ja hänet muistetaan varsinkin kehäteoriasta ja sen vaikutuksesta Persianlahden sodassa. Siihen, että Wardenista tuli yksi tunnetuimmista ilmasotateoreetikoista, ei ollut hänelle itsestään selvyys opiskeluaikoina. Maavoimien vahva rooli sotien ratkaisijoina piti ilmavoimien roolin vähäpätöisempänä. Warden lähti sotimaan tätä ajatusmallia vastaan kovalla työmoraalillaan ja omalaatuisella persoonallaan.²⁸

Ilman Wardenin omalaatuista persoona ja työmoraalia ei hänestä ikinä olisi tullut yhtä menestyntä teoreetikkoa ja strategista, eikä esimerkiksi kehäteoriaa olisi syntynyt jos hän olisi vain alistunut maavoimalliseen idealismiin ilmavoiman toissijaisesta tarkoituksesta. Hänen värikäs persoona jakoi ihmisten mielipiteitä ja aiheutti pahennusta varsinkin ylemmissä johtoportaisissa, koska hän ei kunnioittanut johtoketjuja ja esitti heidän mielestään mahdottomia ideoita.²⁹

²⁶ Kopp, Carlo: Lockheed F-117A Stealth Fighter, Australian Aviation, December, 1990, <http://www.ausairpower.net/Profile-F-117A.html> 11.2.2014

²⁷ Serdar (2009), s. 72–73

²⁸ Olsen (2007), s. 14

²⁹ Sama, s. 4

Kehäteoria on yksi Wardenin merkittävimmistä saavutuksista ja sen käyttäminen Persianlahden sodassa nosti Wardenin yhdeksi ilmasodankäynnin suunnannäyttäjäksi nykyaikaisessa ilmasodankäynnissä. Wardenin mukaan teknologian ja tarkkuusaseiden kehittyminen haastavat ajatusmaailman, jonka mukaan sodista olisi tulossa tehottomia ja pelkkiä poliittisia työkaluja.³⁰

Wardenin kehäteorian ymmärtämiseksi vihollinen tulee mieltää järjestelmänä, eikä pelkästään sotavoimana³¹. Samalla myös omat joukot tulee mieltää järjestelmänä. Kun järjestelmät pystytään määrittelemään, pystytään määrittelemään myös järjestelmän painopisteet. Painopisteet pitävät järjestelmässä yllä tasapainoa ja ne ovat toisistaan riippuvaisia. Vaikuttamalla järjestelmiin voidaan tasapainoa järkyttää. Warden uskoi, että ilmavoimien käytöllä voitaisiin parhaiten vaikuttaa järjestelmän kriittisiin osiin.³² Kehäteoriaa varten hänen täytyi aluksi määrittellä mitä palasia sotaan kuuluu ja tämän pohjalta hän kehitti strategian, jolla voitaisiin täyttää sodan tavoitteet mahdollisimman kustannustehokkaasti.³³

Palasten määrittelyssä Warden lähti siitä, että sotiva osapuoli tarvitsee menestyäkseen paljon muutakin kuin vakuuttavat sotajoukot. Nykyaikaisessa sodassa tarvitaan selkeät johtoportaat siviili- ja armeijatasoilla antamaan oikean suunnan. Johtoportailta (leadership) täytyy olla hallinnassa kaikki sille tarpeelliset tekijät, jotka edesauttavat sodassa menestymiseen.³⁴ Johtoportaiden ja keskushallinnon ympärille muodostuvat kriittiset toiminnot, kuten teollisuus (system essential) valmistamaan muun muassa sotimiseen tarpeellisia tarvikkeita, energiantuotantoa sekä jalostamaan raaka-aineita. Teollisuuden jälkeen tulee infrastruktuuri (infrastructure), joka pitää huolta sisäisestä liikenteestä kuten tieverkostoista, rautateistä, lentokentistä, energianjakeluverkoista ja tietoliikenneverkoista. Infrastruktuuria seuraa tavallinen kansa (population), joka tuottaa sotilaita ja työntekijöitä. Viimeiseksi palaseksi kehäteoriaan Warden määritteli liikekannalla olevat asevoimat (fielded forces).³⁵ Nämä tekijät muodostavat keskenään tasapainon järjestelmässä ja ne ovat toisistaan riippuvaisia. Nämä kaikki ovat myös valtion toiminnan kannalta elintärkeitä osa-alueita. Yksinkertaistaakseen ajatusmallinsa kuvaksi, War-

³⁰ Faber, Peter: The Evolution of Airpower Theory in the United States; From World War I to Colonel Warden's The Air Campaign, *Asymmetric Warfare*, toimittanut John Olsen, The Royal Norwegian Air Force Academy, s. 101

³¹ Sama, s. 108

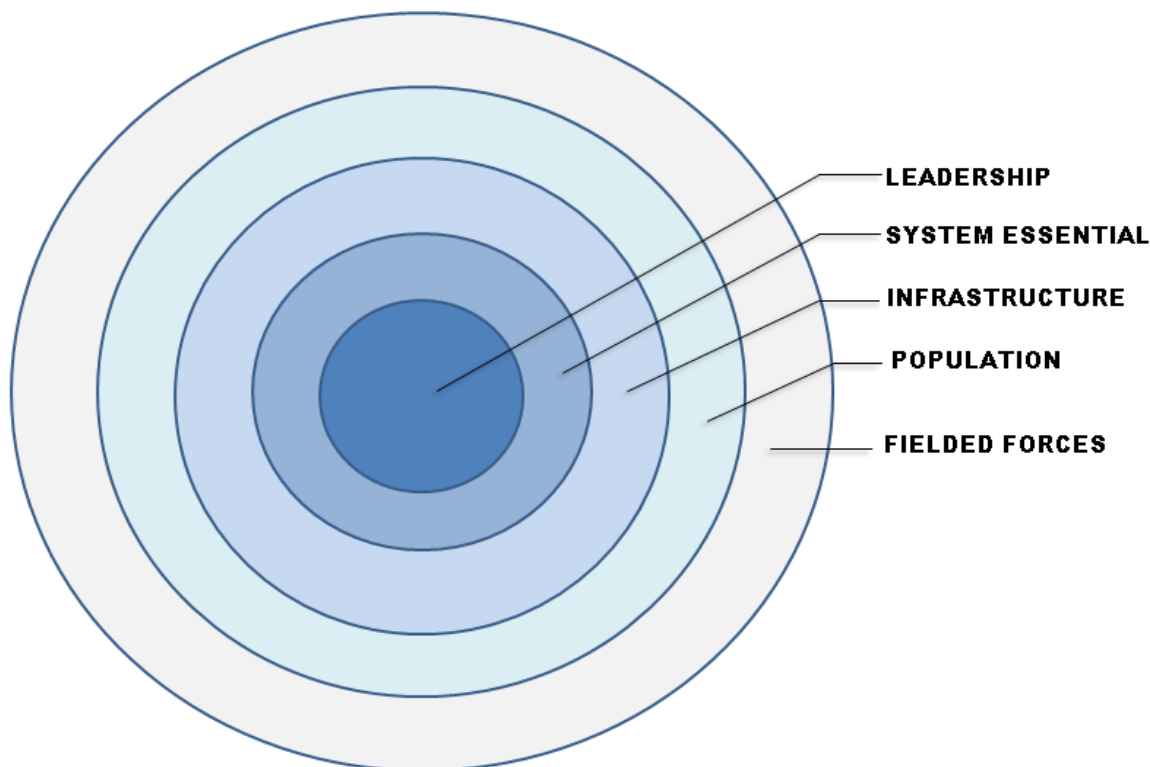
³² Warden, John: Modern Competitiveness Theory, *Asymmetric Warfare*, toimittanut John Olsen, The Royal Norwegian Air Force Academy, s. 223

³³ Olsen (2007), s.108

³⁴ Sama, s. 108

³⁵ Jääntti, Arro: *Wardenin ympyrä Irakin sodassa 1990–1991*, Helsinki, 2006, s. 5

den sijoitti osa-alueet tärkeysjärjestyksessä kehiin, jossa valtion johto on tärkeimpänä keskellä keskipisteenä (kuva 4).



Kuva 4: Wardenin kehä, jossa sotaan vaikuttavat osa-alueet on sijoitettu tärkeysjärjestyksessä kehiin.

Wardenin teorian rakennetta voidaan mallintaa myös orgaanisena eliönä. Tämänkaltaisessa mallinnuksessa vihollisesta täytyy tunnistaa ne osat, joihin vaikuttamalla estetään vihollista tekemästä jotain mitä hyökkääjä ei halua.³⁶ Esimerkiksi vihollisen johto voidaan mieltää orgaanisen eliön aivoina. Vaikuttamalla suoraan aivoihin voidaan eliön muutkin osat lamauttaa, koska ilman aivoja ei kyetä organisoitua toimintaan. Tyypillisiä kohteita kehällä on siis valtion johto ja sen yhteydet. Yhteydet on varsin laaja käsite ja sisältää mm. kommunikointivälineet, propagandan, median ja viestintävälineet puolustusvoimien sisällä.³⁷

Wardenin kehällä kaikki ympyrät ovat siis riippuvaisia toisistaan. Vaikka suurin välitön vaikutus saadaan ympyrän keskelle vaikuttamalla, niin voidaan sodankäynti osoittaa kannattamattomaksi vaikuttamalla suoraan joihinkin muihin renkaisiin kehällä. Esimerkiksi vaikutta-

³⁶ Schneider & Grinter: *Battlefield of the Future; 21st Century Warfare Issues*, Hawaii, 2002, s. 114

³⁷ Olsen (2007), s. 109

malla suoraan infrastruktuuriin tai tuotantolaitoksiin voidaan sodankäynti osoittaa kannattamattomaksi ajatellen energiatalouden merkitystä nykyaikaisessa yhteiskunnassa.³⁸

Ilmaherruus on Wardenin mukaan varmistettava ennen kuin muita sotatoimia voidaan toteuttaa. Tämä näkyy myös läntisten valtioiden ajatusmalleissa ja sitä voidaan käyttää lähtökohtana hahmottaessa heidän ilmasotatoimia erilaisissa oletettavissa tilanteissa. Läntisistä maista poiketen muun muassa venäläiset ovat saaneet muunlaisia kokemuksia Persianlahden sotaa käsittelevissä analyyseissaan. Useimmat nykyaikaisesta ilmasodankäynnistä kirjoittaneet venäläiset teoreetikot ovat edelleen vahvasti sitä mieltä, että heidän ilmapuolustuksellinen päätehtävä on tukea maavoimien massiivista päähyökkäystä eikä omien erillisten sotatoimien suorittaminen.³⁹

³⁸ Jäntti (2006), s. 6

³⁹ Rekkedal (2006), s. 298

4 STEALTH-KYVYN MERKITYS PERSIANLAHDEN SODASSA

4.1 Persianlahden sota

Saddam Husseinin johtama Irakin armeija aloitti Kuwaitin valloituksen vuonna 1990 elokuun 2. päivänä. Kuwaitin valloitus kesti vain viikon, koska Saddamin joukot eivät kohdanneet kuin pientä vastarintaa Kuwaitin sotajoukoilta.⁴⁰

Myöskään Kuwaitia ympäröivät valtiot eivät osallistuneet sotilaallisesti Irakin karkottamiseen Kuwaitin valtiosta. Tämä vahvisti Saddamin uskoa siitä, että myös muu maailma ei tulisi vastustamaan sotilaallisesti hänen valloitustaan. Kuwaitin valloituksen perusteella ei voitu olla varmoja Saddamin mahdollisista todellisista tavoitteista. Maailmalla ei pystytty ennustamaan, oliko Kuwaitin valloitus Saddamin päätavoite, vai ryhtyisikö hän seuraavaksi valloittamaan Saudi Arabiaa. Vaikka Saudi Arabialla olisi ollut mahdollisuus parempaan puolustukseen, kun Kuwaitilla, oli lopputuloksen veikkailuissa Irak vahvoilla. Kuwaitin ja Saudi Arabian valloituksen myötä olisi Saddam hallinnut kolmen suuren öljyvaltion öljyvaroja ja näin ollen puolia maailman öljyvarannoista. Tällä olisi ollut liian merkittävät vaikutukset maailman öljytalouteen, joten myös muun maailman oli reagoitava ja ryhdyttävä vastatoimiin.⁴¹

Saddamin mahdolliset aiheet sai Saudi Arabian hyväksymään Yhdysvaltojen avunantotarjouksen ja joukkojen siirtämisen Saudi Arabian maaperälle. Lähes välittömästi Saudi Arabian myönnytyksen jälkeen Yhdysvaltojen joukot olivat liikkeellä kohti Saudi Arabiaa ja seuraavien kuukausien aikana puoli miljoonaa Yhdysvaltojen sotilasta oli saapunut operaatioon.⁴²

Yhdysvaltojen presidentin, George H.W. Bushin, mielipiteellä oli merkitystä päätöksiä tehtäessä, sillä Yhdysvallat oli ainoa kenellä oli tarvittava sotilaallinen voima Irakia vastaan. Lähes välittömästi Bush teki selväksi, että hän tekee kaiken vaadittavan Irakin joukkojen ajamiseksi pois Kuwaitista. Tavasta, jolla Irakin joukot saataisiin Kuwaitista pois, käytiin keskustelua kahden eri vaihtoehdon välillä. Vaihtoehtoina olivat ekonomiset sanktiot ja aseellinen voimankäyttö.⁴³

⁴⁰ Shimko (2010), s. 53–55

⁴¹ Sama, s. 53–55

⁴² Sama, s. 53–55

⁴³ Sama, s. 54–55

Pelkkien sanktioiden käyttöönottamisessa nähtiin ongelmia ajallisesti. Ei voitu ennustaa milloin sanktiot olisivat todellisuudessa alkaneet vaikuttamaan Irakiin ja niiden toimivuudesta ei voitu olla varmoja. Sanktioiden kannatusta piti yllä mahdollisuus ratkaista ongelma ilman sotilaallista konfliktia. Irakilla oli kuitenkin paperilla varsin vakuuttavat asevoimat ja kesällä 1990 Irakilla oli maailman neljänneksi suurimmat maajoukot sekä kuudenneksi suurimmat ilmavoimat. Yhdysvalloilla oli tuolloin maailman kolmanneksi suurimmat maajoukot.⁴⁴ Lopulta Irakille asetettiin viimeiseksi päivämääräksi 15. päivä vuonna 1991 poistua Kuwaitista. Kun Irakin joukot eivät olleet vetäytyneet tähän päivämäärään mennessä, Yhdysvaltojen johtama operaatio Desert Storm käynnistettiin.⁴⁵

Teknologia oli kehittynyt viimeisen vuosikymmenen aikana hurjasti ja teoretikot, kuten John Warden, uskoivat niiden mullistavan ilmavoiman käytön. Yhdistelmä kehittynyttä informaatio-, häive- ja täsmäohjusten teknologiaa mahdollistaisi Yhdysvaltojen hyökkäämisen Irakia vastaan tavalla, joka ei olisi ollut mahdollista vielä vuosikymmen takaperin.⁴⁶ Kehittyneillä ilmavoimilla oli mahdollista ensimmäistä kertaa minimoida maajoukkojen käymien taisteluiden kustannukset. Vietnamin sodassa koetut sotilasmäärällisesti suuret tappiot haluttiin myös minimoida, vaikka suuriin menetyksiin silti varauduttiin.⁴⁷

Alkavassa Persianlahden sodassa Warden halusi viedä ilmavoimien käytön aikaisempia sotia pidemmälle; hän uskoi, että ilmavoimilla olisi mahdollista voittaa koko sota⁴⁸. Wardenin työnkuva oli jo ennen sotaa tutkia ilmasodankäynnin strategiaa ja teoriaa. Heti Kuwaitin miehityksen jälkeen Warden sai henkilökuntansa kanssa tehtäväkseen suunnitella strategisen ilmahyökkäyksen.⁴⁹

Suunnitteluryhmänsä kanssa Warden kehitti ”Instant Thunder” -operaation, jonka tarkoitus oli kestää kuusi päivää. Kuuden päivän aikana, kehäteoriaan perustuen, Irakin johdon ja tärkeimpien kohteiden lamauttamisella saataisiin aikaan kokonaisen valtion lamaantuminen. Uuden taktiikan käyttöönotolla mahdollistettaisiin myös maajoukkojen pitäminen sivussa taisteluista.⁵⁰

⁴⁴ Shimko (2010), s. 54–55

⁴⁵ Sama, s. 55–56

⁴⁶ Sama, s. 57

⁴⁷ Sama, s. 57–58

⁴⁸ Sama, s. 57–58

⁴⁹ Olsen (2007), s. 2-3

⁵⁰ Shimko (2010), s. 58–60

Yhdeksi suurimmaksi kysymysmerkiksi operaation suunnittelussa nousi Irakin aseelliset voimat Kuwaitissa. Warden oli kuitenkin vakuuttunut siitä, että operaatiolla saataisiin lamautettua Irakin valtiolle niin merkittäviä kohteita, että myös aseelliset joukot Kuwaitista joutuisivat vetäytymään takaisin Irakiin.⁵¹

Kun Warden lopulta esitteli ilmaoperaationsa Yhdysvaltojen armeijan ylimmille johdoille, jotka olivat vastuussa Persianlahden sodasta, ei operaatiota haluttu hyväksyä sellaisenaan. Wardenia ei nimitetty ilmaoperaation pääsuunnittelijaksi, mutta hänen suunnittelemansa ”Instant Thunder” toimi pohjana suunnittelulle. Lopulliseen operaatioon haluttiin lisätä enemmän ilmaoperaatioita strategisiin kohteisiin ja hyökkäykset Irakin maajoukkoja vastaan.⁵²

Kun Wardenin alkuperäisessä suunnitelmassa pelkästään ilmaiskulla uskottiin sodan kääntyvän Yhdysvalloille, lopullisessa suunnitelmassa oli vielä kolme vaihetta strategisten ilmaiskujen lisäksi.⁵³ Nämä muut kolme vaihetta olivat hyökkäys Irakin ilmavoimia vastaan Kuwaitissa, Irakin maajoukkojen etenemisen estäminen Kuwaitissa sekä tukea maajoukkoja Irakin joukkojen häätämiseksi Kuwaitista. Jotta jälkimmäiset kolme vaihetta pystyttiin suorittamaan, oli ensiksi voitettava ilmaherruus sekä Kuwaitissa Irakin joukkojen taistelutehokkuus vähennettävä puoleen. Näin operaatioon saatiin lamauttava voima myös Irakin ilmavoimia ja maajoukkoja kohtaan.⁵⁴

Sodan alussa hyvällä menestyksellä toteutetut ilmaiskut loivat uskoa Wardeniin maajoukkojen käytön suhteen. Warden uskoi vahvasti, että sota olisi voitu voittaa ilman maajoukkojen käyttöä ja näin välttytty turhilta menetyksiltä. Lopulta kuitenkin myös maajoukkoja käytettiin sodassa.⁵⁵

4.2 Stealth-kyvyn käyttö Persianlahden sodassa

Ennen Persianlahden sotaa Irak oli sodassa Irania vastaan hankkinut itselleen vaikuttavan ilmapuolustusjärjestelmän, joka kattoi suuret osat valtiosta ja käsitti sen ajan moderneja passiivisia sekä aktiivisia ilmapuolustusjärjestelmiä⁵⁶. Saddam Husseinilla oli 60 ohjuksen-

⁵¹ Shimko (2010), s.58–60

⁵² Sama, s. 58–60

⁵³ Sama, s. 58–60

⁵⁴ Jordan, David: Air and space warfare, *Understanding Modern Warfare*, toimittaneet David Jordan, James J. Lonsdale, Ian Speller, Christopher Tuck and C. Dale Walton, Cambridge University Press, New York, 2008, s.203

⁵⁵ Olsen (2007), s. 232

⁵⁶ Shimko (2010), s.64

laukaisualustaa ja 3000 ilmantorjunta-asemaa Bagdadissa ja sen ympäristössä⁵⁷. Tehtävä ilmaherruuden saavuttamisesta ei ollut siis helppo, sillä sen saavuttamiseksi täytyi tuhota tai neutralisoida ensiksi Irakin ilmapuolustusjärjestelmät ja ilmavoimat. Vahvaa puolustusta vastaan täytyi hyökkääjällä olla jotain vielä vahvempaa. Skunk Works -suunnitteluryhmän salassa kehittelemä F-117 Nighthawk oli juuri sopiva kone suorittamaan hyökkäykset strategisesti tärkeitä kohteita vastaan⁵⁸.

Ilmahyökkäys Bagdadiin alkoi kahdella aallolla 17. tammikuuta vuonna 1991. Persianlahden sodan ensimmäisenä yönä Bagdadista tuli toistaiseksi maailman vahvimmin puolustettu kaupunki, johon on hyökätty suoraan ilmasta käsin⁵⁹. Ensimmäisten F-117 aaltojen tehtävänä oli iskeä keskeisiin tietojärjestelmäkeskuksiin, ohjusvarastoihin, operatiivisiin johtokeskuksiin sekä ilmapuolustuskeskukseen. Ensimmäinen pommi F-117-koneesta tiputettiin aamuyöstä kello 2:51 tuhoten puolet Irakin ilmapuolustuskeskuksesta. Tämän jälkeen toinen pudotettu pommi tuhosi loput rakennuksesta. Loput kymmenen F-117-konetta ensimmäisestä aallosta suuntasivat Bagdadin kaupunkiin.⁶⁰

Persianlahden sodassa F-117-koneilla oli tärkeä rooli toimia edesauttavina koneina. Ne mahdollistivat muiden kuten F-15- ja F-16-koneiden turvallisemman hyökkäyksen kohteisiin, joissa niiden normaalisti oletettiin kärsivän suurempia tappioita.⁶¹ Ensimmäisessä hyökkäyksessä 45 sekunnin jälkeen Bagdad saatettiin pimeäksi⁶². Vaikka Wardenin kehäteorian perusteella luomaa operaatiota ei suoraan kopioitu Persianlahden sotaan, voidaan kuitenkin todeta, että F-117-koneiden rooli sodassa seurasi Wardenin ajatusmaailmaa.

Persianlahden sota oli ensimmäinen sota, jossa stealth-kykyä käytettiin hyväksi hyökkäyksessä vahvasti puolustettua kaupunkia vastaan. Tämä herätti myös ennakkoluuloja lentäjissä, jotka olivat mukana ensimmäisissä hyökkäyksissä. Ennusteiden mukaan tappiot olisivat 10 %:n luokkaa.⁶³ Lentäjien ennakkoluuloista kertoo hyvin se, että toisessa aallossa lentäneen majuri Mike Maharin suurin pelko oli selvitä hyökkäyksestä elossa. Hän oli nimittäin varma, että ku-

⁵⁷ Dorr, Robert F.: Lockheed F-117, *Black Jets; The Development and Operation of America's Most Secret Warplanes*, toimittaneet David Donald ja Robert Hewson, AIRtime Publishing Inc., Norwalk, 2003, s. 64

⁵⁸ Shimko (2010), s. 64

⁵⁹ Sama, s. 64

⁶⁰ Dorr (2003), s. 65

⁶¹ Rich R. Ben & Janos, Leo: *Skunk Works*, Lontoo, 1994, s. 377

⁶² Olsen (2007), s. 226

⁶³ Rich & Janos (1994), s. 111

kaan muu ei selviä hyökkäyksestä vahvasti puolustettua kaupunkia vastaan ja hän joutuisi eloonjäämisen jälkeen selvittämään miksi vain hän on jäänyt eloon.⁶⁴

Ensimmäinen ilmahyökkäys alkoi Apache-helikoptereiden hyökkäyksellä kolmea tutka-asemaa vastaan. Tieto tulevasta hyökkäyksestä kuitenkin saavutti Bagdadin ja hyökkääjältä puolustauduttiin ampumalla taivaalle suuret määrät ammuksia tietämättä hyökkääjän koneiden sijaintia. Helikoptereiden hyökkäyksen tarkoituksena oli avata tie F-117-koneiden hyökkäykselle pimentämällä Irakin tutkat. Yhdysvaltojen ilmavoimat väittävät kuitenkin, että F-117-koneet olisivat saavuttaneet Bagdadin jo ennen kuin tutkat oli saatu pimeäksi, joka osaltaan vahvistaa koneiden stealth-kyvyn toimivuutta.⁶⁵

Hyökkäyksissä F-117-koneet lensivät pareissa, mutta eivät nähneet toista konetta pimeyden takia. Varmuutta toisen koneen selviytymisestä ei siis saanut ennen hyökkäyksen jälkeistä uudelleen järjestäytymistä, jossa mahdolliset menetykset olisi huomattu. Ensimmäisissä hyökkäyksissä yksikään F-117-koneista ei tippunut alas. Maanpinnalta tulevat laukaukset olivat pelkästään sokeasti ammuttuja, koska koneita ei voitu yöllä silmin erottaa. Stealth-kyvyn todisti hyökkäyksessä Irakin koneiden lentäminen Bagdadin yllä saamatta tutkahavaintoja F-117-koneista.⁶⁶

Yhtenä konkreettisena esimerkkinä stealth-koneen paremmuudesta verrattuna aikaisempien sukupolvien hävittäjiin voidaan pitää Persianlahden sodassa suoritettua operaatiota ydinasetutkimuslaitosta vastaan, jolla oli valmiudet myös biologisten ja kemiallisten aseiden tuotantoon. Yhdysvaltojen ilmavoimat hyökkäsivät Husseinin ydinlaitosta vastaan massiivisella 72 lentokoneen laivastolla, mukaan lukien 14 kappaletta F-16-hyökkäyshävittäjää. Mukana oli näiden lisäksi myös saatto-, häirintä- ja ilmatankkaus-koneita. Hyökkäys tapahtui päivänvalossa ja koneet saivat vastaansa suuret määrät SAM-ohjuksia (surface-to-air missile) sekä ilman-
torjuntatykkeitä. Lisäksi irakilaiset suojasivat kohteensa savulla hyökkäyksen aikana, jolloin hyökkääjillä ei ollut muuta mahdollisuutta kuin pudottaa pomminsa savun keskelle ja toivoa osumia. Osumia ei kuitenkaan saatu. Samaan kohteeseen hyökättiin tämän jälkeen F-117-stealth-hävittäjillä. Hyökkäykseen osallistui vain kahdeksan F-117-konetta ja kaksi tankkeria. Hyökkäys stealth-hävittäjillä suoritettiin aamulla kolmelta ja kolme neljästä ydinreaktorista tuhottiin. Hyökkäyksessä onnistuttiin siis huomattavasti pienemmällä konemäärällä tuhoa-

⁶⁴ Dorr (2003), s. 65

⁶⁵ Sama, s. 64

⁶⁶ Rich & Janos (1994), s. 107–108

maan lähes kaikki ydinreaktorit yhdellä iskulla, sillä myös neljäs ydinreaktori vahingoittui vakavasti stealth-hävittäjien iskuista.⁶⁷

Wardenin luomassa uudessa ilmasodankäynnin teoriassa tärkeänä tekijänä oli stealth-kyvyn sekä täsmäohjusten käyttö. Tämä mahdollistaa mahdollisimman pienet siviilitappiot. Persianlahden sodassa F-117 soveltui täydellisesti Wardenin suunnitelmaan, koska sillä pystyttiin hyökkäämään yöllä ja käyttämään täsmäohjuksia. Yöllä hyökkäyksen alla olleiden kohteiden työntekijät eivät olleet paikalla ja välttyttiin suurimmilta siviiliuhreilta. Warden totesikin, että suurimmat sodassa syntyvät virheosumat tulisivat johtumaan enneminkin inhimillisistä virheistä kuin teknologiasta.⁶⁸

Persianlahden sodassa 45 F-117-stealth-hävittäjää ja noin 60 lentäjää lensi 42 päivän aikana yhteensä 1271 operatiivista lentoa eikä yhtäkään koneista menetetty⁶⁹. F-117-koneiden suorittamat lennot käsittivät ainoastaan 1 %:n kaikista suoritetuista ilmaoperaatioista sisältäen yli 2000 tonnia pudotettuja pommeja sekä 6 900 lentotuntia⁷⁰. Silti operaatiot, joissa F-117-koneet olivat mukana, tuhosi 40 % kaikista vahingoitetuista kohteista. Operaatioilla oli myös 75 %:n osumatarkkuus, jota selittää laserohjatut ohjukset joita F-117-koneet käyttivät.⁷¹

⁶⁷ Rich & Janos (1994), s. 110–111

⁶⁸ Olsen (2007), s. 203

⁶⁹ Dorr (2003), s. 101

⁷⁰ Federation of American Scientists: F-117A Nighthawk,
<http://www.fas.org/programs/ssp/man/uswpns/air/attack/f117a.html> 27.11.2013

⁷¹ Rich & Janos (1994), s. 111

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kandidaatin tutkielmassa tutkittiin stealth-kyvyn merkitystä Persianlahden sodassa. Kyseisen kyvyn käyttäminen ensimmäistä kertaa näin suuressa mittakaavassa antoi Yhdysvalloille teknologisen etumatkan, jonka avulla voitiin toteuttaa, muuten niin vaarallisena pidetyt, ensimmäiset strategiset iskut Irakin tärkeisiin kohteisiin. Stealth-kyvyn merkitystä Persianlahden sodassa tutkittiin Wardenin kehäteorian avulla, jolloin tutkimusaihetta pystyttiin tutkimaan tarkasti rajatulla teorialla.

5.1 Wardenin kehäteoria

Wardenin kehäteoria on yksi esimerkki vihollisen rakenteesta. Jos mietitään valtioiden tai järjestöjen rakenteita, ne näyttävät hyvin paljon samalta. Valtioiden tai järjestöjen keskipiste on niiden johtorakenne, jonka ympärille Wardenin kehäteorian mukaan rakentuu viiden kehän malli. Varsinkin johtorakenteisiin tehtävissä iskuissa Warden uskoo ilmavoimien potentiaaliin. Ilmasodankäynnin tarkasti suunnitellulla painostuksella vastustajan johtorakennetta kohtaan, voidaan Wardenin mallin mukaan erottaa kriittinen osa valtiosta tai järjestöstä jo heti sodan ensi askeleilla. Tämänkaltaisen sodankäynti poistaa myös vanhanaikaiset mielikuvat massamaisten armeijoiden ja suurilukuisten pommikonelautojen iskuista.

Wardenin kehäteorian avulla voidaan viholliseen vaikuttaa mahdollisimman tehokkaasti suunnittelemalla iskut niihin rakenteisiin, jotka eniten rikkovat koko kokonaisuutta. Tärkeimmät kohteet ovat kuitenkin aina tarkimmin ja parhaiten puolustettuja, joten hyökkääminen kyseisiin kohteisiin vaatii hyökkääjältä mittavat suunnitelmat ja oikeanlaisen tekniikan. Kuten Persianlahden sodassa huomattiin, stealth-kyvyllä ja täsmäohjuksilla saatiin ennustettu lamauttava vaikutus Wardenin kehäteorian mukaisiin tärkeisiin kohteisiin jo heti sodan alkumetreillä. Wardenin kehäteoria tukee jo aiemmin todettuja sodankäyntimalleja niin valtioita kuin järjestöjäkin vastaan. Tämän vuoksi nykypäivänä on tärkeä varautua uudensuuntaisiin sodan uhkakuviin, kuten terrorismia vastaan. Näin ollen massamaisilla sotajoukoilla sotiminen ei välttämättä ole edes vaihtoehto kun hyökkäyksen kohde saattaa sijaita kuvitteellisesti esimerkiksi asutussa kylässä, jossa ei muuten ole sotilaallista toimintaa.

5.2 Stealth-kyvyn merkitys

Stealth-kyvyn ja täsmäohjusten käytön kasvu Persianlahden sodan aikana muutti sodan kuvan enemmän arvattavaksi, kun osumatarkkuus ja kohteet tarkentuivat entisestään. Persianlahden

sodasta alkanut uudenlainen ilmavoimien käyttö mahdollistaa tärkeiden kohteiden lamaannuttamisen heti sodan alkumetreillä. Täytyy vain osata iskeä oikeisiin ja tarkasti määriteltyihin kohteisiin, jolloin isossa mittakaavassa voidaan puhua jopa kokonaisen valtion lamaannuttamisesta.

Suuri edistysaskel aikaisempiin sotiin hyökkääjän kannalta Persianlahden sodassa oli tappioiden vähäinen lukumäärä varsinkin ilmaoperaatioissa. Nykyajan sodissa ja konflikteissa uhrien määrän merkitys on kasvanut ja varsinkin mediassa sodan vaikutuksista ja sen tuottamista sivullisista uhreista on paljon keskusteltu. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää Vietnamin sotaa, jossa median merkitys korostui kun se välitti Yhdysvaltoihin tietoa yhdysvaltalaisten sotilaiden menetyksistä sekä kuvia sodan brutaaliudesta. Stealth-kyvyn ja täsmäohjusten käyttö edesauttavat vähentämään sodan brutaaliutta niiden tarkasti määriteltyjen kohteiden ansiosta. Tärkeä ominaisuus on myös myötävaikutus strategisen tason lamaannuttamiseen välttämättä toistaalista tuhoamista. Ilman stealth-kykyä ensimmäiset iskut Wardenin kehäteorian määrittelemiini tärkeisiin kohteisiin Persianlahden sodassa olisivat voineet jäädä onnistumatta tai ainakaan suurilta tappioilta ei olisi voitu välttyä. Nyt onnistuneet iskut mahdollistivat merkittävästi pienemmät tappiot niin omille kuin vihollisenkin joukoille.

Persianlahden sodasta tuotetut tilastot puhuvat stealth-kyvyn puolesta. Tilastot ovat mairittelevia ja luvuista voi saada kuvan jopa ylivoimaisesta aseesta. Huomionarvoista on kuitenkin ymmärtää, että kyseistä kykyä hyödynnettiin ensimmäisen kerran operatiivisella tasolla näin suuressa mittakaavassa. Kaikkiin aseisiin pyritään aina kehittämään vastakeino. Varsinkin teknologiasta puhuttaessa uuden kyvyn kehittäminen ja vastavuoroisesti sitä vastustavan kyvyn kehittäminen on jatkuvaa kilpajuoksua. Persianlahden sodassa käytettyyn stealth-kykyyn ei Irakin puolella täysin pystytty vastaamaan, koska he eivät osanneet varautua uuden teknologian käyttöön. Kyseisen teknologian merkitys on noussut tärkeäksi suunnittelukriteeriksi koneita suunniteltaessa. Uuden sukupolven hävittäjiä suunniteltaessa stealth-kyvyn kustannuksella on voitu karsia muita merkittäviä ominaisuuksia, kuten aerodynamiikkaa. Vastavuoroisesti myös sitä tunnistava teknologia on kehittynyt. Stealth-kyvyn todellinen arvo nykyaikaisessa sodankäynnissä voidaankin todistaa vasta sitten kun sitä käytetään onnistuneesti vihollista vastaan, joka osaa varautua käytettävää teknologiaa vastaan.

Ilmaherruuden menettäminen sekä strategisella että operatiivisella tasolla on nykypäivänä erittäin kohtalokasta. Persianlahden sodassa ilmaherruuden voittaminen heti sodan alkumetreillä tarkoitti käytännössä Irakin tappiota. Yhdysvaltojen koneet hallitsivat Bagdadin ilmatilaa ja

suuri määrä Irakin koneista ei päässyt edes ilmaan sodan aikana. Ilmaherruuden hankkimiseen myötävaikuttaa hyvin paljon sodan alku. Persianlahden sota on hyvä esimerkki siitä, kuinka tarkoin suunnitelluilla ensimmäisillä hyökkäyksillä voidaan ottaa vihollisen kriittisiä kohteita pois pelistä. F-117 Nighthawk oli suunniteltu juuri näihin sodan ensimmäisiin merkittäviin operaatioihin. Etulyöntiaseman Nighthawk saavutti stealth-kyvyllä muuten niin vahvasti puolustettua Bagdadin kaupunkia vastaan.

Nykyajan teknologian ansiosta ilma-alukset voivat kantaa merkittäviä määriä tulivoimaa mukanaan. Kehittyneen teknologian myötä tulivoiman ei tarvitse välttämättä olla kuitenkaan edes suurta, sillä tarkoilla ohjuksilla saadaan pienellä määrällä haluttu vaikutus aikaan. Hyvänä esimerkkinä kehittyneen teknologian tuomasta edusta on Persianlahden sodassa suoritettu hyökkäys F-117-stealth-hävittäjillä ydinlaitoksia vastaan, jossa edistyksellisen teknologian ansiosta saavutettiin haluttuja tuloksia verrattain pienellä konemäärällä.

Wardenin ajatuksia mukaillen teknologian ja tarkkuusaseiden kehittyminen haastavat ajatusmaailman, jonka mukaan sodista olisi tulossa tehottomia ja pelkkiä poliittisia työkaluja. Warden uskoo, että ilmavoimat ovat avain saavuttamaan nopeita ja verrattain verettömiä voittoja sodissa. Vakuuttavilla ilmavoimilla voi pitää kiinni yliotteestaan, jonka ilmavoimat nykyteknologialla mahdollistaa.

5.3 Kritiikki ja jatkotutkimustarve

Tutkielmassa useimmat käytetyt lähteet ovat peräisin ulkomaisesta kirjallisuudesta ja niiden puolueettomuudesta ei voida olla varmoja. Tutkielmasta saatuja tuloksia on kuitenkin pyritty varmistamaan sisällönanalyysin avulla useita eri lähteitä vertaamalla, jotta tutkielman lopputulokset olisivat mahdollisimman totuudenmukaisia. Mahdollinen materiaali Irakin näkökulmasta olisi tuonut tutkielmaan lisäarvoa, jolloin myös saatuja tuloksia olisi voitu verrata sodan osapuolten välillä.

Stealth-kyvyn merkitys yhtenä suunnittelukriteereistä on kasvanut suunniteltaessa seuraavan sukupolven hävittäjiä. Suomen ilmavoimat joutuvat hankkimaan uuden hävittäjän luultavasti vuosien 2020 ja 2030 välillä. Jatkotutkimusaihe voisi liittyä Suomen seuraavaan hävittäjähankintaan stealth-kyvyn kannalta. Tämän kyvyn tarpeellisuudessa olisi hyvä huomioida Suomen ilmasodankäynnin taktinen näkökulma.

LÄHTEET

1 JULKAISTUT LÄHTEET

1.1 Opinnäytteet ja tutkimukset

Cadirci, Serdar: RF Stealth (Or Low Observable) and Counter- RF Stealth Technologies: Implications of Counter- RF Stealth Solutions for Turkish Air Force, California, 2009, <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA496936>, 16.1.2014

Jäntti, Arro: *Wardenin ympyrä Irakin sodassa 1990–1991*, Helsinki, 2006

1.2 Kirjallisuus

Faber, Peter: The Evolution of Airpower Theory in the United States; From World War I to Colonel Warden's The Air Campaign, *Asymmetric Warfare*, toimittanut John Olsen, The Royal Norwegian Air Force Academy

Dorr, Robert F.: Lockheed F-117, *Black Jets; The Development and Operation of America's Most Secret Warplanes*, toimittaneet David Donald ja Robert Hewson, AIRtime Publishing Inc., Norwalk, 2003

Huttunen, Mika: *Näkökulmia taktiikkaan, Taktiikan käsite ja taktiikan keinot tulkinnan kohteena* (luonnos), Edita Prima Oy, Helsinki, 2005

Huttunen, Mika: Tapaustutkimus operaatiotaidossa ja taktiikassa, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008

Jordan, David: Air and space warfare, *Understanding Modern Warfare*, toimittaneet David Jordan, James J. Lonsdale, Ian Speller, Christopher Tuck and C. Dale Walton, Cambridge University Press, New York, 2008

Kesseli, Pasi: Operaatiotaito ja taktiikka tieteenalana, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008

Keith L. Shimko: *The Iraq Wars and America's Military Revolution*, New York, 2010

Klemola, Olli & Lehto, Arto: *Tutkatekniikka*, Otatieto, Helsinki, 2006

Olsen, John: *John Warden and the Renaissance of American Air Power*, Virginia, 2007

Tuomi, Jouni ja Sarajärvi, Anneli: *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*, Hansaprint Oy, Vantaa, 2009

Rekkedal, Nils: *Nykyaikainen sotataito, Sotilaallinen voima muutoksessa*, Edita Prima Oy, Helsinki, 2006

Rich R. Ben & Janos, Leo: *Skunk Works*, Lontoo, 1994

Schneider & Grinter: *Battlefield of the Future; 21st Century Warfare Issues*, Hawaii, 2002

Skolnik I. Merrill: *Introduction to Radar Systems*, McGraw-Hill Book Company Inc., New York, 1962

Warden, John: *Modern Competitiveness Theory, Asymmetric Warfare*, toimittanut John Olsen, The Royal Norwegian Air Force Academy

1.3 Artikkelit

Federation of American Scientists: F-117A Nighthawk,
<http://www.fas.org/programs/ssp/man/uswpns/air/attack/f117a.html> 27.11.2013

Grant, Rebecca: Desert Storm,
<http://www.airforcemag.com/magazinearchive/pages/2011/january%202011/0111storm.aspx>
24.3.2014

Hawks, Chuck: The Great Bombers of World War II,
http://www.chuckhawks.com/great_bombers.htm 22.3.2014

Kopp, Carlo: Lockheed F-117A Stealth Fighter, Australian Aviation, December, 1990,
<http://www.ausairpower.net/Profile-F-117A.html> 11.2.2014

Lo, Chris: Stealth technology and the counter-stealth response, 2011, *<http://www.airforce-technology.com/features/feature128011/> 24.3.2014*