

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**YHDYSVALTOJEN SEAD-TOIMINNAN KEHITTYMINEN 1970-  
LUVULTA 1990-LUVUN LOPPUUN**

Pro gradu -tutkielma

Yliluutnantti

Sami Koivisto

Sotatieteiden maisterikurssi 3

Maavoimien  
johtamisjärjestelmäopintosuunta

Huhtikuu 2014

## MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

|   |  |                |
|---|--|----------------|
| Kurssi<br>Sotatieteiden maisterikurssi 3  | Linja<br>Maavoimien johtamisjärjestelmäopintosuunta  |                |
| Tekijä<br>Yliluutnantti Sami Koivisto   |  |                |
| Pro Gradu -tutkielman nimi<br>Yhdysvaltojen SEAD-toiminnan kehittyminen 1970-luvulta 1990-luvun loppuun   |  |                |
| Oppiaine, johon työ liittyy<br>Sotahistoria   | Säilytyspaikka<br>Maanpuolustuskorkeakoulun kirjasto |                |
| Aika: Huhtikuu 2014   | Tekstisivuja: 87                                     | Liitesivuja: 8 |
| <b>TIIVISTELMÄ</b><br><br><p>Ilmapuolustukseen vaikuttaminen on ollut merkittävä osa yhdysvaltalaisista sodankäyntiä 1970-luvulta 1990-luvulle. Ilmapuolustukseen vaikuttamisesta on Yhdysvalloissa käytetty nimitystä SEAD-toiminta ja vaatimuksia SEAD-toiminnalle ovatkin eri aikakausina asettaneet niin mahdollinen Varsovan liiton ilmapuolustuksen kohtaaminen kuin hyvin tiukoilla voimakäytön kriteereillä toteutettu Kosovon ilmasotakin.</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten Yhdysvaltojen SEAD-toiminta on kehittynyt 1970-luvulta 1990-luvun loppuun mennessä. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena asiakirjatutkimuksena ja keskeisinä lähteinä toimivat erilaiset ohjesäännöt, kirjallisuus, artikkelit ja aiemmin julkaistut tutkimukset eri aiheista. Tutkimus toteutettiin yhdysvaltalaisesta näkökulmasta ja SEAD-toiminnasta käytettiin sen yhdysvaltalaisista määritelmää.</p> <p>Tutkittavaa aihetta lähestyttiin tekniikan näkökulmasta ja tutkimuksessa perehdyttiin keskeisten järjestelmien, laitteiden ja kaluston käyttö- ja vaikutusperiaatteisiin, joiden osalta pyrittiin löytämään kullekin aikakaudelle olennaisimmat, vaikuttavimmat ja käytetyimmät. Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin ydinaseiden käyttö, laivasto-osastoja vastaan suunnattu SEAD, sekä ilmakuljetus niiltä osin kuin se ei suoranaisesti vaikuttanut SEAD-toiminnan kehittymiseen yleisesti.</p> <p>Tutkimuksessa perehdyttiin yhdysvaltalaiseen ja israelilaiseen SEAD-toimintaan Vietnamin sodan, Jom Kippur -sodan, Israelin ilmahyökkäyksen Bekaan laaksoon, operaatio Eldorado Canyonin, Persianlahden sodan, Irakin lentokieltoalueiden valvonnan ja Kosovon ilmasodan yhteydessä. Israelin SEAD-toiminta ja sotakokemukset ovat tutkimuksessa mukana koska niillä oli merkittävä vaikutus yhdysvaltalaisen SEAD-toiminnan kehittämisessä.</p> <p>Tapahtumien vaikutukset näkyivät muutoksina ohjesäännöissä, kalustossa ja toimintatavoissa. SEAD toiminnassa otettiin ”etsi ja tuhoa” -toiminnan jälkeen käyttöön niin sanottu ”saturaatiotaktiikka”, jossa vastustajan järjestelmät ylikuormitettiin. Toimintaperiaate muuttui uudelleen 1990-luvun lopussa, vastustajien opittua saturaatiotaktiikan heikkoudet.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin että tutkittuna ajanjaksona Yhdysvaltojen SEAD-toiminnassa vaikuttavin tekijä on ollut elektroninen sodankäynti, sen eri muodoissaan. Asejärjestelmien osalta tutkasäteilyyn hakeutuvien ohjusten käyttö on ollut merkittävässä roolissa. Niiden rooli on kuitenkin ajan myötä hieman muuttunut ja niiden rinnalle on tullut useita muita asejärjestelmiä.</p> |  |                |
| <b>AVAINSANAT</b><br>SEAD, elektroninen sodankäynti, elektroninen vaikuttaminen, omasuojajärjestelmät, häirintälaitteet, Wild Weasel  |  |                |

## Sisällys

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | JOHDANTO .....   | 1  |
| 1.1 | Tutkimusaihe ja tutkimuskysymykset .....                                       | 1  |
| 1.2 | Aikaisempi tutkimus ja tutkimusmenetelmä .....                                 | 3  |
| 1.3 | Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja viitekehys.....                             | 5  |
| 2   | WILD WEASEL JA VIETNAMIN SODAN SEAD-KONSEPTIT 1964–1975 .....                  | 7  |
| 2.1 | Elektroninen sodankäynti ja Pohjois-Vietnamin ilmapuolustus .....              | 7  |
| 2.2 | Wild Weasel I.....   | 10 |
| 2.3 | Aseistuksen kehittyminen ja Wild Weasel III–IV.....                            | 12 |
| 2.4 | Tilanne Vietnamin sodan jälkeen – opit ja vaikutukset.....                     | 15 |
| 3   | JOM KIPPUR -SODAN VAIKUTUKSET KYLMÄN SODAN SEAD-AJATTELUUN<br>18               |    |
| 3.1 | Jom Kippur -sota 1973 .....  | 18 |
| 3.2 | Ohjesäännöt ja 1970-luvun uhkakuva Yhdysvalloissa.....                         | 23 |
| 3.3 | Jom Kippur -sodan ja kylmän sodan vaikutukset.....                             | 27 |
| 4   | ISRAELILAINEN JA YHDYSVALTALAINEN SEAD 1980-LUVULLA.....                       | 32 |
| 4.1 | Operaatio Mole Cricket 19 .....  | 32 |
| 4.2 | Libyan ilmapuolustukseen vaikuttaminen operaatio Eldorado Canyonissa 1986..... | 35 |
| 4.3 | Muutokset ohjesäännöissä 1980-luvulla.....                                     | 39 |
| 4.4 | Muutokset tekniikassa, taktiikassa ja kalustomäärissä.....                     | 43 |
| 4.5 | 1980-luvun vaikutukset SEAD-toimintaan .....                                   | 51 |
| 5   | SEAD-TOIMINTA 1990-LUVULLA.....  | 54 |
| 5.1 | Persianlahden sodan SEAD-toiminta .....  | 54 |
| 5.2 | Tekniikan ja resurssien kehitys .....  | 62 |
| 5.3 | SEAD ohjesäännöissä ja oppaissa .....  | 69 |
| 5.4 | Irakin lentokieltoalueiden valvonta .....                                      | 70 |
| 5.5 | SEAD Balkanin ilmaoperaatioissa .....  | 72 |
| 5.6 | 1990-luvun vaikutukset SEAD-toimintaan .....                                   | 76 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6   | MUUTOKSET YHDYSVALTOJEN SEAD-TOIMINNASSA 1970-LUVULTA 1990-LUVUN LOPPUUN ..... | 80 |
| 7   | EPILOGI.....   | 86 |
| 8   | LÄHTEET .....  | 88 |
| 8.1 | Ohjesäännöt .....  | 88 |
| 8.2 | Tutkimukset.....   | 89 |
| 8.3 | Kirjallisuus ja lehtiartikkelit.....   | 90 |
| 8.4 | Internet-lähteet.....  | 93 |
| 8.5 | Muut lähteet.....  | 95 |
| 9   | LIITTEET .....   | 96 |

## TUTKIELMASSA KÄYTETTYJÄ LYHENTEITÄ

|         |  |
|---------|--|
| AARGM   | Advanced Anti-Radiation Guided Missile.                                    |
| AFM     | Air Force Manual.  |
| AGM     | Air-to-ground missile. Ilmasta maahan ohjus.                               |
| AIM     | Air Intercept Missile. Ilmasta ilmaan ohjus.                               |
| ALARM   | Air-Launched Anti-Radiation Missile.                                       |
| ALFA    | Air-Land Forces Application Agency.  |
| ALSA    | Air Land Sea Application Center.   |
| ARM     | Anti-Radiation Missile. Tutkaan hakeutuva ohjus.                           |
| ASPJ    | Airborne Self-Protection Jammer.   |
| ATACMS  | Army Tactical Missile System.  |
| AWACS   | Airborne Warning And Control System.                                       |
| BDA     | Bomb Damage Assessment. Aiheutettujen vaurioiden arviointi.                |
| CAOC    | Combined Air operations Center.  |
| CHAALS  | Communications High Accuracy Airborne Location System.                     |
| CIA     | Central Intelligence Agency. Yhdysvaltain keskustiedustelupalvelu.         |
| CNN     | Yhdysvaltalainen televisioyhtiö.   |
| CSAR    | Combat Search And Rescue.  |
| CUTLASS | Combat UAV Target Locate and Strike System.                                |
| CW      | Continuous Wave. Sähkömagneettinen aalto, jonka amplitude on vakio.        |
| DEAD    | Destruction of enemy air defenses. Vihollisen ilmapuolustuksen tuhoaminen. |
| ECM     | Electronic Countermeasures. Elektroniset vastatoimet.                      |
| ECCM    | Electronic Counter-countermeasures. Elektroniset vastavastatoimet.         |
| ELINT   | Electronic Intelligence. Elektroninen tiedustelu.                          |
| EMP     | Electro-magnetic Pulse. Sähkömagneettinen pulssi.                          |
| ESM     | Electronic Support Measures. Elektronisen tiedustelun havainnot.           |
| EW      | Electronic Warfare. Elektroninen sodankäynti.                              |
| EWO     | Electronic Warfare Officer.  |
| EXCAP   | Extended Capability.   |

|        |   |
|--------|---|
| FAS    | Federation of American Scientists.  |
| FEBA   | Forward Edge of Battle Area. Etulinja. Sama kuin FLOT.                    |
| FLOT   | Forward Line of Own Troops. Etulinja. Sama kuin FEBA.                     |
| FSCL   | Fire Support Coordination Line.   |
| FM     | Field Manual. Kenttäohjesääntö.   |
| GAO    | General Accounting Office / Government Accounting Office.                 |
| HARM   | High-speed anti-radiation missile, AGM-88. Tutkaan hakeutuva ohjustyyppi. |
| HF     | High Frequency. Taajuusalue 3–30 MHz.                                     |
| HTS    | HARM Targeting System.  |
| HUMINT | Human intelligence. Ihmisen suorittama tiedustelu.                        |
| IAF    | Israeli Air Force. Israelin ilmavoimat.                                   |
| ICAP   | Improved Capability.  |
| IFF    | Identification, friend or foe. Tunnistusjärjestelmä.                      |
| IR     | Infra-red. Infrapuna.   |
| J-SEAD | Joint Suppression of Enemy Air Defenses.                                  |
| J-UCAV | Joint Unmanned Combat Air Vehicle. Esim. Boeing:n X-45-projekti.          |
| JDAM   | Joint Direct Attack Munition  |
| JFACC  | Joint Forces Air Component Commander. Joint-ilmakomentaja.                |
| JFC    | Joint Forces Commander. Joint-komentaja.                                  |
| JFMCC  | Joint Forces Maritime Component Commander. Merellisen osan komentaja.     |
| JOINT  | Puolustushaarojen välinen yhteistoiminta.                                 |
| KARI   | Irakin integroitu ilmapuolustusjärjestelmä.                               |
| MAC    | Military Airlift Command.   |
| MLRS   | Multiple Launch Rocket System.  |
| NATO   | North Atlantic Treaty Organization. Pohjois-Atlantin liitto.              |
| OCA    | Offensive Counterair.   |
| PLO    | Palestinean Liberation Organization. Palestiinan vapautusjärjestö.        |
| POET   | Primed Oscillator Expendable Transponder.                                 |
| PSYOPS | Psychological Operations.   |
| RPV    | Remotely Piloted Vehicle.   |

|           |   |
|-----------|---|
| SAM       | Surface to Air Missile. Ilmatorjuntaohjus.  |
| SAR       | Search And Rescue.  |
| SEAD      | Suppression of Enemy Air Defenses.  |
| SIGINT    | Signal intelligence. Signaalitiedustelu.  |
| TACAN     | Tactical Aid to Navigation. Sotilaallinen UHF-alueen navigointimajakka.   |
| TALD      | Tactical Air Launched Decoy. Valemaali.   |
| TFW       | Tactical Fighter Wing.  |
| TOW       | Tube launched, Optically tracked, Wire guided. BGM-71 TOW. Yhdysvaltalainen panssarintorjuntaohjus. Suomessa PstOhjus 83. |
| TWTA      | Travelling Wave Tube Amplifier. Tyhjiöputkivahvistin radioaalloille.  |
| UAS       | Unmanned airborne system. Miehitämätön ilma-alus.   |
| UAV       | Unmanned aerial vehicle. Miehitämätön ilma-alus.  |
| UCAV      | Unmanned combat air vehicle. Miehitämätön aseistettu ilma-alus.   |
| UHF       | Ultra High Frequency. Taajuusalue 0,3–3 GHz.  |
| USAF      | United States Air Force. Yhdysvaltojen ilmavoimat.  |
| USAFE     | United States Air Forces in Europe. Yhdysvaltojen ilmavoimat Euroopassa.  |
| USCENTCOM | United States Central Command.  |
| USN       | United States Navy. Yhdysvaltojen laivasto.   |
| USMC      | United States Marine Corps. Yhdysvaltojen merijalkaväki.  |
| VHF       | Very High Frequency. Taajuusalue 30–300 MHz.  |
| YK        | Yhdistyneet Kansakunnat.  |

# YHDYSVALTOJEN SEAD-TOIMINNAN KEHITTYMINEN 1970-LUVULTA 1990-LUVUN LOPPUUN

## 1 JOHDANTO

*“Once the command of the air is obtained by one of the contended armies, the war must become a conflict between a seeing host and one that is blind.”*

- H. G. Wells, *Anticipations of the Reaction of Mechanical and Scientific Progress Upon Human Life*, 1902.

### 1.1 Tutkimusaihe ja tutkimuskysymykset

Taistelukentän kuva on vuosien mittaan muuttunut kolmiulotteisemmaksi ja ilmatilan hyödyntämisen merkitys on kasvanut. Yhdysvaltain sotilasoperaatioissa yhtenä merkittävänä tekijänä on ollut toimintavapauden hankkiminen kohdealueen ilmatilassa. Tämä on vaatinut merkittävää panostusta vihollisen ilmapuolustuksen lamauttamiseen tai vähintään sen tehon laskemiseen eli SEAD-toimintaan. Yhdysvallat on pyrkinyt vaikuttamaan vihollisen ilmapuolustukseen ja tilannekuvaan erilaisilla tavoilla, välineillä ja menetelmillä.

Ilmapuolustus rakentuu kokonaisuudesta, johon kuuluvat maanpinnan tasalle sijoitetut kiinteät ja siirrettävät sekä ilma-aluksiin sijoitetut järjestelmät. SEAD tarkoittaa, yhdysvaltalaisen määritelmän mukaan, nimenomaan pintaan sijoitettuihin järjestelmiin vaikuttamista. Vaikuttaminen muodostuu yleensä elektronisen sodankäynnin ja fyysisen vaikuttamisen yhdistelmästä.

Uhkakuvan muuttuminen on myös muuttanut SEAD-toimintaa. Kylmän sodan aikainen uhkakuva Varsovan liiton laajamittaisesta maahyökkäyksestä vaati ilmapuolustuksen läpäisyä koneilla, jotka kykenivät kantamaan ydinaseita. Israelin sotakokemukset 1970- ja 1980-luvuilla heijastuivat voimakkaasti Yhdysvaltoihin, välillä jopa horjuttaen uskoa SEAD-toiminnan mahdollisuuksiin. Persianlahden sodassa, osana ”Wardenilaista” päätöksentekoon



vaikuttamista, pyrittiin lamauttamaan Irakin ilmapuolustusjärjestelmä kokonaisuutena. Persianlahden sodan menestystarinan jälkeen Yhdysvaltojen SEAD-toiminta kuitenkin kohtasi uusia haasteita entisen Jugoslavian ilmatilassa.

Tutkittuna ajanjaksona on hyödynnetty monenlaisia teknisiä ratkaisuja ja toimintatapoja, vaihtelevalla menestyksellä. Kalustomäärien rajallisuus ja vaatimukset kustannustehokkuudesta sekä tappioiden minimoimisesta ovat myös rajoittaneet toimintaa ja pakottaneet etsimään vaihtoehtoisia ratkaisumalleja. Yhdysvalloissa on ollut tapana että eri puolustushaarat toteuttavat hankkeita ja suunnitelmiaan itsenäisesti, mikä on johtanut siihen että useimmiten puolustushaarojen kalusto poikkeaa toisistaan, vaikka onkin toiminnaltaan yhteensopivaa. Samanlaista käyttötarkoitusta varten on käytössä tai kehitettävänä voinut olla kaksi rinnakkaista järjestelmää, jotka kumpikin puolustushaara on hankkinut omiin tarpeisiinsa. Tämä on johtanut eräänlaiseen kilpailuasetelmaan esimerkiksi ilmavoimien ja merivoimien samankaltaisen kaluston osalta. Kuitenkin puolustushaarojen välillä on myös tehty yhteistyötä ja jopa eräänlaisia vaihtokauppoja laitteiden osalta. Tämä on johtanut molempia hyödyttäviin lopputuloksiin.

Yleisesti ilmapuolustukseen vaikuttamisen kokonaisuudesta käytetään englanninkielistä lyhennettä ”SEAD” (”Suppression of Enemy Air Defenses”, ks. määritelmä) ja tutkimuksessa tutkitaankin vastustajan ilmapuolustusta vastaan kohdistettujen järjestelmien ja toiminnan muutosta sekä merkitystä. Tutkimuksessa perehdytään siihen miten SEAD-toiminta on eri aikakausina ymmärretty ja toteutettu sekä siihen mitä elementtejä toteutuksessa on käytetty. Tutkimuksessa pyritään löytämään tekijöitä, jotka ovat aiheuttaneet muutoksia sekä selvittämään millaisia nämä muutokset ovat olleet. Tutkimusongelmaa lähestytään tekniikan, sen soveltamisen ja joukkojen sekä välineiden käyttöperiaatteiden kautta.

Tutkimus rajataan käsittämään vain Yhdysvaltain asevoimien suorittama SEAD-toiminta, joka nykyään sisältyy sikäläiseen käsitteeseen ”offensive counterair” (OCA)<sup>1</sup>. Vaikka tähän käsitteeseen sisältyvät muut tehtävälajit liittyvät usein toisiinsa, ei tutkimuksessa oteta kantaa hävittäjätorjunta-, suojaus- tai pintahyökkäystehtäviin, elleivät ne liity suoranaisesti SEAD-toimintaan. Myöskään joukkojen ilmakuljetukseen ei oteta kantaa muutoin kuin silloin kun se on suoranaisesti vaikuttanut esimerkiksi tekniikan kehittymiseen. Myös laivojen ja muiden vedessä kulkevien alusten ilmapuolustukseen vaikuttaminen rajataan tutkimuksen ulkopuolelle.

---

<sup>1</sup> Air Force Doctrine Document 2-1.1 Counterair Operations, HQ Air Force Doctrine Center, 1998, 25-26.

Tutkimuksen sisällössä nojaututaan Yhdysvaltain puolustusministeriön SEAD-määritelmään, jonka perusteella SEAD-toiminta jäljempänä määritellään. Toimintoja katsotaan niin muun toiminnan ohessa tapahtuvan SEAD-toiminnan kuin varsinaisten SEAD-tehtävienkin osalta. Ydinaseiden käyttö ja sähkömagneettisen pulssin (EMP) laaja-alainen käyttö rajataan tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimus rajataan ajallisesti Vietnamin sodasta (1964–1975) Kosovon ilmasotaan (1999) asti. Painopiste tutkimuksessa on 1980- ja 1990-lukujen kehityksessä. Vietnamin sodan ja esimerkiksi U-2-tiedustelukoneiden alas ampumisten vaikutuksia ei voida jättää kokonaan huomiotta, koska ne käytännössä synnyttivät tarpeen SEAD-toiminnalle. Nämä tapahtumat käsitellään taustana, joka on johtanut myöhempään tilanteeseen. Tutkimuksessa perehdytään myös 1970- ja 1980-luvuilla käytyjen Israelin ja arabimaiden välisten sotien SEAD-toimintaan, koska kyseisten sotien kokemukset vaikuttivat merkittävästi yhdysvaltalaiseen SEAD-toimintaan. Koska kaikilla joukoilla on ollut omat vaikutusmahdollisuutensa, tarkastellaan tutkimuksessa ohjesääntöjen sekä historiallisten tapahtumien kautta myös maajoukkojen osallistumista SEAD-toimintaan.

Tutkimuksessa pyritään löytämään vastauksia käyttäen seuraavia tutkimuskysymyksiä:

Pääkysymys:

- Miten Yhdysvaltojen SEAD-toiminta on kehittynyt 1970-luvulta 1990-luvun loppuun?

Apukysymykset:

- Mitä eri osa-alueita SEAD on sisältänyt eri aikoina?
- Minkälaisia SEAD-tehtävien suoritusperiaatteet ovat olleet eri aikoina?
- Miten SEAD on liitetty osaksi kokonaisoperaatioita tai joukkojen toimintaa?
- Mitkä ovat ne keksinnöt ja välineet, joiden merkitys Yhdysvaltojen SEAD-toiminnassa on ollut merkittävin?
- Onko SEAD-kaluston ja -välineiden määrä ollut riittävä suhteessa tarpeeseen?

## 1.2 Aikaisempi tutkimus ja tutkimusmenetelmä

Aihepiiristä on olemassa Yhdysvalloissa julkaistuja tutkimuksia, kuten esimerkiksi: Zecchin, Todd A.: *“Blinding the opponent – Suppression of enemy air defense capability for the joint commander”*, (Naval War College, 1996) tai Rentfrow, James C.: *“EC Support for an*

*Expeditionary Air Force: The Lessons of History*”, (Air Command and Staff College Air University).

Yhdysvaltain kongressille on myös tuotettu aiheesta joitain tutkimuksia kongressin oman tutkimuspalvelun toimesta. Nämä ovat usein kehitysvisioita ja näkemyksiä tulevaisuuden tarpeista suhteessa siihen mihin kullakin hetkellä ollaan menossa.

Kotimaisia historiantutkimuksia aiheesta ei tutkimuksen aikana löydetty.

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen asiakirjatutkimus. Tutkimustuloksiin pyritään pääsemään yhdistelemällä ja vertailemalla lähdeaineistojen tietoja keskenään. Tutkimus perustuu kirjallisuuteen, ohjesääntöihin, artikkeleihin ja aiempiin, pääasiassa yhdysvaltalaisiin, tutkimuksiin aiheesta. Tutkimuksessa pyritään muodostamaan lähdeaineiston perusteella kokonaiskuva Yhdysvaltojen SEAD-toiminnan muutoksesta.

Tutkimuksessa keskeisimpiä lähteitä olivat kenttäohjesääntöjen, erityisesti FM 100-5 Operations, eri aikakausien versiot, joista on nähtävissä miten SEAD-toiminnan merkitys on nähty osana kokonaisoperaatioita. Vaikutuksia ja vaatimuksia maajoukkojen toimintaan on tutkimuksessa haettu maavoimien eri ohjesäännöistä. Näissä haasteita aiheutti hieman ohjesääntöjen sisältöjen, numeroinnin ja nimien muuttuminen vuosien varrella. SEAD-toiminta on myös hakenut paikkaansa niissä. Tämän vuoksi eri aikakausien asioita oli etsittävä useista eri ohjesäännöistä. 1980-luvun lopun ja 1990-luvun aikana tapahtunut J-SEAD-doktriinin syntyminen selkeytti aikakauden ohjesääntökenttää SEAD-toiminnan osalta.

Elektronisen sodankäynnin osalta merkittävimmäksi yksittäiseksi lähteeksi muodostui Pricen *”The history of US Electronic Warfare volume III”*, vuodelta 2000. Kirja kattaa yleisesti nykyaikaisen yhdysvaltalaisen elektronisen sodankäynnin historian. Kirjasta käy ilmi useiden yksittäisten järjestelmien ja laitteiden merkitys osana kokonaisuutta. Tekniikoiden vaikutusmekanismeja valotti merkittävästi Richardsonin *”An Illustrated Guide to the Techniques and Equipment of Electronic Warfare”*, vuodelta 1985 sekä Streetlyn *”Airborne Electronic Warfare: History, Techniques and Tactics”*, vuodelta 1988. Näissä kirjoissa on kuvattu välineitä, käyttöperiaatteita ja esimerkiksi häirintätapojen vaikutusmekanismeja ja vaikutusmahdollisuuksia. 1991 Persianlahden sodan osalta, Yhdysvaltojen kongressin julkaisema *”Gulf War Air Power Survey”* kaikkine osineen sisältää Yhdysvaltojen tekemiä virallisia arvioita järjestelmien ja toimintatapojen vaikuttavuudesta. Lähteen julkisessa versiossa osa tiedoista on poistettu, joten se rajoittaa lähteen hyödynnettävyyttä. Elektronisen sodankäynnin osalta lähdeaineiston hankintaa vaikeutti myös se seikka että suuri osa tiedoista ei ole vielä julkisia. Käytännön näkökulmaa tutkimukseen toi entisen Wild Weasel -lentäjän,

Dan Hamptonin elämäkerrallinen teos ”*Viper Pilot – A memoir of air combat*”, vuodelta 2012. Hampton kuvaa yksityiskohtaisesti toimintatapoja ja sotakokemuksiaan. Näiden kautta käy ilmi myös esimerkiksi HARM-ohjuksen käytön huonoja puolia.

Irakin lentokieltoalueiden valvontaoperaatio oli lähteiden osalta hieman ongelmallinen. Operaatio oli selvästikin poliittisesti hankala, käynnissä osittain samanaikaisesti entisen Jugoslavian alueen operaatioiden kanssa, eikä siitä juurikaan julkaistu kovin kantaa ottavia tutkimuksia virallisten tahojen osalta. Kuitenkin USAF hyödynsi operaatiota esimerkiksi kouluttamiseen ja valmistautui tulevaan Irakin sotaan. 1990-luvun aikana suoritetuissa operaatioissa käytettyjä tarkkoja toimintatapoja ei myöskään ollut saatavilla julkisista lähteistä.

### 1.3 Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja viitekehys

SEAD-toiminnan määritelmänä käytetään Yhdysvaltain puolustusministeriön määritelmää. Tähän määritelmään viitataan myös useissa lähdemateriaalina käytettävissä ohjesäännöissä ja artikkeleissa.

**SEAD** Määritelmä, US Department of Defense: “Suppression of enemy air defenses. Activity that neutralizes, destroys, or temporarily degrades surface-based enemy air defenses by destructive and/or disruptive means.” Toiminta joka pyrkii lamauttamaan, tuhoamaan tai tilapäisesti heikentämään pintaan sijoitetun ilmapuolustuksen vaikutusta tuhoavin ja/tai häiritsevin keinoin.

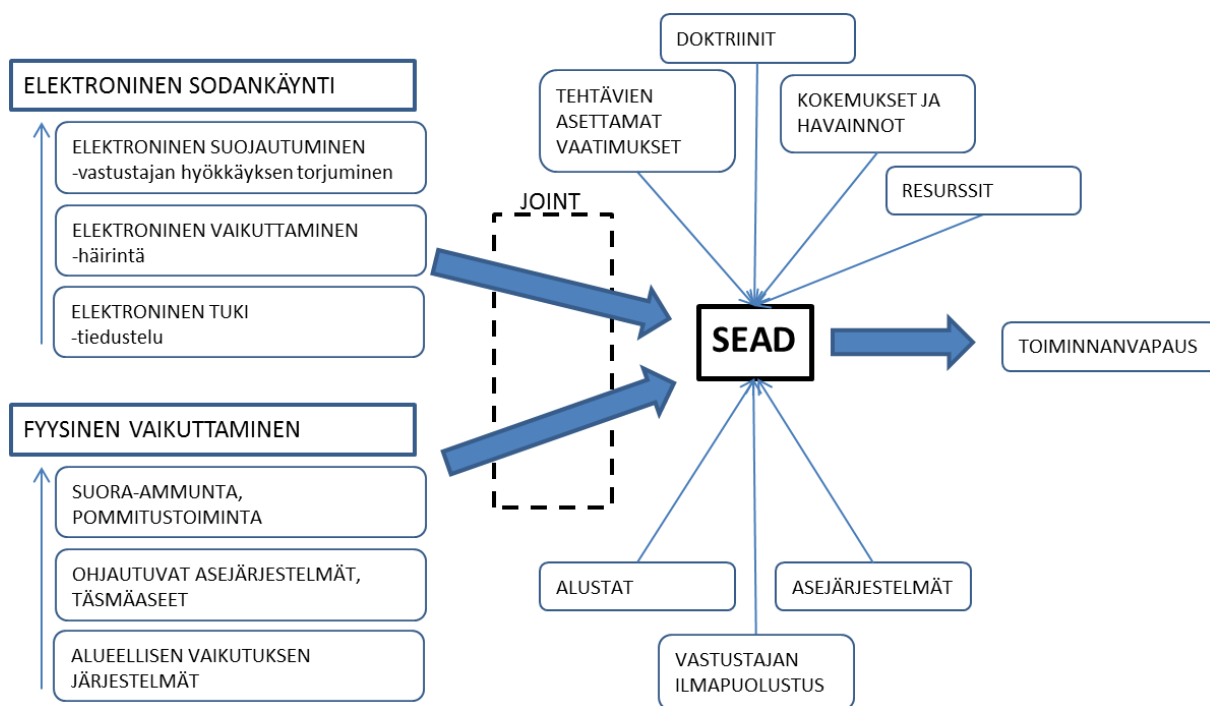
**DEAD** Destruction of Enemy Air Defenses. Vihollisen ilmapuolustuksen tuhoaminen.

**Elektroninen sodankäynti** Määritelmä, US Department of Defense: “Electronic warfare — Military action involving the use of electromagnetic and directed energy to control the electromagnetic spectrum or to attack the enemy. Electronic warfare consists of three divisions: electronic attack, electronic protection, and electronic warfare support. Also called EW.” Sotilastoimintaa, johon liittyy sähkömagneettisen ja suunnatun energian käyttö sähkömagneettisen spektrin hallintaan tai vihollista vastaan hyökkäämiseen. Elektroninen sodankäynti koostuu kolmesta osa-alueesta joita ovat: elektroninen vaikuttaminen, elektroninen suojautuminen ja elektronisen sodankäynnin tuki. Elektronisesta sodankäynnistä käytetään lyhennettä EW, suomeksi ELSO.

lähde: United States Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, 8 November 2010.

Ase-, elektronisen sodankäynnin- ja muista järjestelmistä käytetään niiden yhdysvaltalaisia tyyppinimiä. Muista kuin Yhdysvaltojen käytössä olleista järjestelmistä, kuten esimerkiksi neuvostoliittolaisista ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä, käytetään niiden NATO-tyyppinimiä. Puolustushaaroista käytetään niiden virallisia lyhenteitä USAF, USN ja USMC.

Taistelun päämäärien saavuttamiseksi on vihollisen ilmatilaa täytynyt hyödyntää. Ilmatilan hyödyntämiseksi ja tehtävien suorittamiseksi on täytynyt luoda toimintamahdollisuudet omille ilma-aluksille. Toimintamahdollisuuksien luomiseksi on ilma-alusten selviytymismahdollisuuksia ilmapuolustusta vastaan parannettu. Tämä, ns. SEAD-toiminta, on ollut pakko suorittaa muiden tehtävien edellyttämässä laajuudessa ja niiden vaatimusten mukaan. Vaikka SEAD-toiminta on usein mielletty pelkkänä fyysisenä vaikuttamisena, on Yhdysvalloissakin kokeiltu useita erilaisia lähestymistapoja ja ratkaisumalleja. Elektroninen sodankäynti, sen kaikissa muodoissaan, on aina ollut merkittävä, ellei jopa merkittävin, osa SEAD-toimintaa. Monet ulkoiset tekijät, kuten rahoitus, doktriinit ja esimerkiksi Israelin kokemukset Lähi-idässä, ovat vaikuttaneet erityisesti käytännön toteutukseen. Vaikka SEAD-toiminta monesti mielletäänkin virheellisesti vain ilmavoimien kamppailuksi vastustajan ilmapuolustusta vastaan, on se ollut myös paljon muuta ja parhaimmat tulokset onkin usein saavutettu jonkinasteisen puolustushaarojen välisen ”joint”-yhteistyön avulla. Alla on esitetty sanallisen ilmaisun tueksi tutkimuksen viitekehystä havainnollistava kuva.



**Kuva 1.** Tutkimuksen viitekehys.

## 2 WILD WEASEL JA VIETNAMIN SODAN SEAD-KONSEPTIT 1964–1975

### 2.1 Elektroninen sodankäynti ja Pohjois-Vietnamin ilmapuolustus

Ennen Vietnamin sotaa, Yhdysvaltojen tappiot ohjusilmatorjuntajärjestelmille olivat kaksi U-2-tiedustelukonetta. Sodan alkuvaiheessa tappioita aiheuttivat vihollisen tutkaohjatut tai tutkajärjestelmällä avustetut ammusilmatorjuntayksiköt.<sup>2</sup>

Varsinaisen tarpeen SEAD-toiminnalle voidaan katsoa syntyneen vuonna 1965. Kyseisen vuoden heinäkuussa Neuvostoliitossa valmistetut SA-2-ilmatorjuntaohjukset tulivat taistelukentälle. Ohjukset havaittiin ensimmäisenä Yhdysvaltojen miehittämättömillä tiedustelukoneilla. Ohjuksia tuotiin Vietnamiin neuvostoliittolaisilla laivoilla ja suuri osa ohjusten tuliasemista sijoitettiin Hanoiin ja Haiphongin ympärille muodostetuille kieltoalueille, jotka Yhdysvaltain silloinen hallinto oli julistanut. Yhdysvaltojen joukot eivät voineet vaikuttaa neuvostoliittolaisiin laivoihin eivätkä kieltoalueille ryhmitettyihin ohjusjärjestelmiin. Tämä mahdollisti ohjusjärjestelmien jatkuvan maahantuonnin ja käyttöönoton. Pohjois-Vietnam jatkoi myös ammusilmatorjunnan määrän kasvattamista.<sup>3</sup>

SA-2-ohjukset aiheuttivat uudenlaisen ongelman, johon tarvittiin nopeasti ratkaisuja. Ilma-aluksilla pyrittiin välttämään ohjusjärjestelmien vaikutusalueita. Jos se ei ollut mahdollista, vaikutusalueen sisällä pyrittiin olemaan mahdollisimman vähän aikaa. Lentokorkeus pyrittiin myös pitämään alle 4 000 jalassa, jossa SA-2-järjestelmä oli melko tehoton. Tämä kuitenkin altisti ilma-alukset entistä enemmän ammusilmatorjunnalle ja jos lento-osasto kohtaan ammuttiin ohjus, joutui osasto usein hajaantumaan, mikä vaikeutti tehtävän suorittamista. Joskus lentäjät myös pudottivat asekuormansa saadakseen koneensa ketterämmiksi ja nopeammiksi.<sup>4</sup>

Elektronisen sodankäynnin ohjusjärjestelmiä vastaan mahdollisti muun muassa se että SA-2-järjestelmän elektronista tiedustelua suoritettiin käyttäen hyväksi Berliinin lentoja Itä-Saksan ilmatilassa. Näiden lentojen perusteella muodostettiin kuva SA-2:n Fan Song -tutkan

<sup>2</sup> Price, Alfred: The History of US Electronic Warfare vol. III, Association of Old Crows, first edition, Port City Press, 2000, 22–23.

<sup>3</sup> Hathaway, David C.: Germinating a new seed: The Implications of Executing the SEAD Mission in a UCAV, School of Advanced Airpower Studies, Air University, Maxwell AFB, Alabama, 2001, 23.

<sup>4</sup> Price, 35–36.

toiminnasta.<sup>5</sup> Tiedustelun lisäksi tutkasignaalien varoituslaitetta oli kokeiltu pikaisesti jo 1962 Kuuban ohjuskriisin aikana, kun CIA:n järjestelmä asennettiin hätäisesti joihinkin RF-8 Crusader -koneisiin. Crusader-koneita käytettiin matalalla lennettyihin kuvauslentoihin.<sup>6</sup>

Yhdysvalloissa oli myös kokeiltu ensimmäistä hävittäjiin asennettavaa elektronisen häirinnän laitetta vuonna 1962. Laite oli todettu periaatteessa toimivaksi neuvostoliittolaisia ammusilmatorjunnan järjestelmiä vastaan. Yhdysvaltojen ilmavoimien (USAF) ensimmäistä häirintälaitetta, tyyppinimeltään QRC-160, ei kuitenkaan saatu kunnolla operatiiviseen käyttöön. Pricen ja Momyerin mukaan syinä tähän olivat henkilöstön käyttöhaluttomuus ja erityisesti laitteen tekniset ongelmat.<sup>7</sup> Sen sijaan laivaston (USN) ALQ-51A, joka myös kärsi teknisistä ongelmista sekä huolto-, käyttö- ja koulutusongelmista, päätyi vaikeuksista huolimatta käyttöön. Laitteiden määrä oli kuitenkin, varsinkin Vietnamin sodan alkuvaiheessa, hyvin rajallinen.

Kun suurimmat viat ilmavoimien häirintäsäiliöistä oli vihdoinkin saatu korjattua marraskuussa 1966, aloitettiin kokeilutoiminta elektronisen häirinnän (ECM) osalta parhaimman muodostelman löytämiseen. Tällöin havaittiin että lento-osaston osien täytyi olla riittävän lähellä toisiaan, jotta ECM-suojaus toimisi halutulla tavalla. Lisäksi havaittiin että neljä konetta oli pienin lento-osasto, joka kyettäisiin tehokkaasti suojaamaan koneiden omilla häirintäsäiliöillä. Tästä lopputuloksena syntyi 16 koneen muodostelma, joka kykenisi suojaamaan häirinnällä omaa toimintaansa vielä senkin jälkeen kun osasto joutui hajaantumaa neljän koneen parviksi. Jos neljän koneen ryhmä hajosi, SA-2:n osumatarkkuus parani huomattavasti. Tästä johtuen lentueen johtajat pyrkivät säilyttämään muodostelman mahdollisimman pitkään ja turvautuivat väistöliikkeisiin vasta viime hetkillä.<sup>8</sup>

Elektronisen tiedustelun osalta sekä USAF:lla että USN:llä oli periaatteessa elektronisen tiedustelun kyky loppuvuodesta 1965, vietynä jopa kuvauslentojen yhteyteen. Laivaston RA-5C-koneessa oli elektronisen tiedustelun järjestelmä ja kuvausjärjestelmä, jotka toimivat rinnakkain. Ilmavoimien RF-4C-koneessa oli puolestaan järjestelmä, joka kirjoitti elektronisen tiedustelun havainnot suoraan otettujen valokuvien kulmaan. Vaikka kyseiset järjestelmät olivat olleet tällöin jo lähes vuoden käytössä, eivät valokuvia tulkinneet henkilöt käyttäneet elektronisen tiedustelun tietoja juurikaan hyödyksi.<sup>9</sup> RF-4C:n tiedustelujärjestelmä oli periaatteessa Yhdysvaltain ensimmäinen operatiivinen järjestelmä, jossa elektroninen

---

<sup>5</sup> Price, 10–11.

<sup>6</sup> Price, 3–4.

<sup>7</sup> Price, 24–26. Ks. myös: Momyer, William W.: *Airpower in Three Wars*, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 2003, 141–142.

<sup>8</sup> Momyer, 142–144.

<sup>9</sup> Price, 59–60.

tiedustelu oli viety automaattisesti osaksi maalitiedustelua. Loppuvuodesta 1965 tuli operaatioihin mukaan myös varsinainen elektronisen sodankäynnin kone EB-66. EB-66 oli tehokas valvontatutkia vastaan ja lisäksi sillä kyettiin häiritsemään ammusilmatorjunnan tutkia. Itse SA-2:n tutkaa vastaan se ei tehonnut kovin hyvin, johtuen mm. siitä että kone ei voinut mennä kovin lähelle häiritävää kohdetta. Valvontatutkien häirinnästä huolimatta SA-2 kykeni edelleen toimimaan ja itsenäisesti ampumaan havaitsemiaan maaleja.<sup>10</sup> SA-2:n maksimikantamaksi oli noin 35 kilometriä<sup>11</sup>. Tehokas kantama oli kuitenkin noin 21 kilometriä<sup>12</sup>. Häirinnän osalta kaikkein hankalin tutkakomponentti SA-2:ssa oli luonnollisesti ohjuksen tutkasytytin, jonka tehtävänä oli räjäyttää ohjuksen taistelukärki maalin läheisyydessä.<sup>13</sup> Koska tutkasytyttimelle riittää maalin havaitseminen vain hyvin lyhyeltä etäisyydeltä, sen häiritseminen kauas sijoitetulla häirintälähettimellä olisi vaatinut jo teoriassakin erittäin suuren tehon.

Yhdysvallat oli varautunut miehittämättömien lennokkien käyttöön signaalitiedustelussa jo 1962 Kuuban ohjuskriisin yhteydessä. Silloin lennokkeja ei ehditty kuitenkaan käyttää ennen kriisin päättymistä. Teledyne Ryan Model 147:n D-versio oli varustettu TWTA-periaatteella toimivalla aaltoputkivahvistimella ja sen oli tarkoitus vetää puoleensa SA-2-järjestelmän tulta, samalla välittäen tutkasignaaleista saatavaa dataa kauempana toimivalle RB-47H -koneelle<sup>14</sup>. Näistä lennokeista kaksi siirrettiin vuoden 1965 aikana Kaakkois-Aasiaan. Siellä niiden signaalitiedusteluominaisuuksia ei kuitenkaan hyödynnetty, vaan niitä käytettiin lähinnä harhamaaleina vihollisen tutkille. Molemmat myös todennäköisesti menetettiin operaatioissa elokuussa 1965.<sup>15</sup> Myöhemmin samana vuonna tehtiin päätös uudempien 147E-signaalitiedustelulennokkien siirrosta Vietnamiin. Näiden lennokkien käytöllä saatiin käyttökelpoista lisätietoa SA-2-järjestelmien toiminnasta ja tiedot vaikuttivat myöhempiin elektronisen sodankäynnin operaatioihin. Kuitenkin vuonna 1972, selvitettäessä Pohjois-Vietnamin ilmapuolustustilannetta, keskityttiin 147H-versiolla jälleen pääasiassa vain kuvaustiedusteluun.<sup>16</sup>

Yhdysvaltojen maajoukot käyttivät ilma-aluksia ja etenkin helikoptereita Vietnamin joukkojen ja materiaalin liikutteluun sekä haavoittuneiden evakuointiin. Matalasta

<sup>10</sup> Hathaway, 24.

<sup>11</sup> Correll, John T.: Take It Down! The Wild Weasels in Vietnam, Air Force magazine -lehti, heinäkuu 2010, 66. Katso myös: Missilethreat.com (Claremont-instituutin verkkoprojekti), [http://www.missilethreat.com/missiledefensesystems/id.47/system\\_detail.asp](http://www.missilethreat.com/missiledefensesystems/id.47/system_detail.asp), 26.11.2012

<sup>12</sup> Price, 71.

<sup>13</sup> Price, 59.

<sup>14</sup> Lisätietoa aaltoputkivahvistimista: Radio-Electronics.com: <http://www.radio-electronics.com/info/data/thermionic-valves/twt/travelling-traveling-wave-tube.php>, 12.3.2014.

<sup>15</sup> Streetly, Martin: Airborne Electronic Warfare: History, Techniques and Tactics, Jane's Publishing Company Limited, Butler & Tanner Ltd, Frome and London, 1988, 169.

<sup>16</sup> Streetly, 170.



lentokorkeudesta johtuen, merkittävin uhka helikoptereille aiheutui ammusilmatorjunnasta. Vietnam Helicopter Pilots Association ylläpitää tarkkaa rekisteriä helikoptereista, niiden miehistöistä ja heidän jäännöksistään. Yhdistyksen mukaan tiedetään että Vietnamin sodassa käytössä olleista yhteensä 11827 helikopterista menetettiin erilaisista syistä johtuen 5086 kopteria. Liitteessä 1 on esitetty kaikkien puolustushaarojen UH-1-helikopterikaluston tappiot Vietnamin sodan aikana. Henkilöstötappiot UH-1-helikopterien mukana kaatuneina olivat yhteensä 2177 henkilöä.<sup>17</sup> Esimerkkinä mainittakoon että 52. helikopteripataljoonan operaatioraportissa todetaan että aikavälillä 1.11.1967–31.1.1968 ammuttiin pataljoonan helikoptereita niin käsi- kuin ilmatorjunta-aseilla yhteensä 88 kertaa. Näissä tapahtumissa yhteensä 62 helikopteria sai osumia, 3 miehistön jäsentä kuoli ja 25 haavoittui. Koneet olivat yhtä lukuun ottamatta UH-1-tyyppisiä. Lentokorkeudet vaihtelivat 25 ja 4 000 jalan välillä ja suurin osa osumista aiheutui käsiaseista hyvin matalalla lentokorkeudella.<sup>18</sup>

Massiivisimpia lyhyen aikavälin tappioita edusti helmi-maaliskuussa 1971 toteutettu Lam Son 719 -operaatio, jossa Yhdysvallat menetti 107 helikopteria. Vihollinen käytti 23mm, 37mm ja tutkaohjattuja 57mm ilmatorjuntatykkejä sekä joitakin olkapäältä laukaistavia SA-7-ohjuksia.<sup>19</sup> Kunnollista vastajärjestelmää lämpöhakuiselle SA-7-ohjukselle ei tuolloin ollut olemassa ja uhkaa pidettiin suurena myös kiinteäsiipiselle kalustolle. IR-säteilyyn hakeutuvien ohjuksien häirintään tarkoitettut laitteet eivät ehtineet kunnolla Vietnamin sotaan. Joitain kappaleita ehdittiin käyttämään ikään kuin varotoimenä C-5A Galaxy kuljetuskoneiden kuormatilasta niiden noustessa ilmaan Vietnamin lentokentiltä. Tämä kuitenkin vaati takarampin aukipitämistä nousun aikana.<sup>20</sup>

## 2.2 Wild Weasel I

Koska lentokoneet olivat suojattomia SA-2:ta vastaan, päätettiin Yhdysvalloissa aloittaa projekti, jossa varustettaisiin hävittäjä ohjusjärjestelmän tutkan paikannuslaitteella. Alustaksi valittiin harjoitushävittäjä F-100F Super Sabre. F-100F-koneisiin ei tietenkään ollut saatavilla valmiiksi tehtävään koulutettua miehistöä, joten projektiin valittiin parhaita jo valmiiksi F-100F:llä lentäviä lentäjiä ja paikannuslaitetta käyttämään puolestaan B-52-pommikoneiden tutkaspecialisteja. Paikannuslaitteen käyttäjä nimettiin virallisesti ”Electronic Warfare

<sup>17</sup> Vietnam Helicopter Pilots Association, [www.vhpa.org](http://www.vhpa.org), 2.1.2013.

<sup>18</sup> Lukert, Edward P.: Operational Report For The Quarterly Period Ending 31 January 1968 RCS-CSFOR, Department of Army, Headquarters, 52d Combat Aircraft Aviation Battalion, APO San Francisco 96318, 6.2.1968, 3–4.

<sup>19</sup> Price, 178–180.

<sup>20</sup> Richardson, Doug: An Illustrated Guide to the Techniques and Equipment of Electronic Warfare, Salamander Books, Lontoo, 1985, 112.

Officer”-ksi (EWO). Koulutus aloitettiin lokakuussa 1965, kolme kuukautta ensimmäisen SA-2:n Vietnamissa aiheuttaman tappion jälkeen. Ensimmäiset Wild Weasel-it miehistöineen saapuivat Koratin lentotukikohtaan Thaimaahan marraskuussa 1965.<sup>21</sup>

Ensimmäinen varsinainen ohjusten etsimiseen ja tuhoamiseen kykenevä konsepti muodostui yhden F-100F- ja neljän F-105 Thunderbolt -koneen ryhmästä. Kaksipaikkainen F-100F ”Wild Weasel I” oli varustettu tutkasignaalien paikantamislaitteella, joka kertoi käyttäjälleen SA-2:n tulenjohtotutkan suunnan mutta ei etäisyyttä. Lentäjän piti lentää kohde havaittuaan havainnon suuntaan ja kun lentäjä näki maalin, hän ampui sitä 2,75 tuuman raketeilla tai kaartoi ja syöksyi kohti maalia. Tämä merkitsi maalin perässä lentäneille F-105-koneille, jotka hyökkäsivät osoitettua kohdetta vastaan.<sup>22</sup> Suurempaan kokonaisuuteen liittyvänä taktiikkana puolestaan oli tämän viiden koneen parven käyttö varsinaisen iskevän lento-osaston edellä. Parven tehtävänä oli hyökätä suojaavia ohjusjärjestelmiä vastaan ennen kuin varsinainen iskevä lento-osasto olisi ohjusten kantaman sisäpuolella. Koska iskevä lento-osasto lensi noin viisi minuuttia Wild Weasel -osaston perässä, saattoi se myös pyrkiä kiertämään havaittujen ilmatorjuntaohjusten vaikutusalueen<sup>23</sup>. Tämä taktikka ei loppujen lopuksi toiminut kovin hyvin, koska pohjois-vietnamilaiset ymmärsivät nopeasti olla käyttämättä tulenjohtotutkia ennen kuin varsinainen iskevä lento-osasto oli kantaman sisällä. Tällöin F-105-hävittäjillä ei ollut riittävästi aikaa paikallistaa maaleja ja hyökätä niitä vastaan. Joskus hyökkäyksiä tehtiin myös aiemmin havaittuihin SA-2-tuliasemiin, mutta koska SA-2-järjestelmä oli siirrettävä, tuliasemat osoittautuivat monesti tyhjiksi.<sup>24</sup> Usein tappioita aiheutui myös enemmän ammusilmatorjunnan tulesta kuin itse ohjuksista, koska ohjusjärjestelmien tuliasemat oli yleensä ympäröity vahvalla ammusilmatorjunnalla.<sup>25</sup>

Vuoden 1967 alkuun asti USAF lensi Pohjois-Vietnamin ilmatilaan pääosin 4 500 jalan korkeudessa, joka oli eräänlainen kompromissi ammusilmatorjunnan ja ilmatorjuntaohjusten tehokkaan vaikutusalueen välissä. Tämän jälkeen kaikkiin koneisiin oli saatavilla häirintäsäiliöitä ja lentokorkeus nostettiin 15 000 jalkaan. Suurempi lentokorkeus lisäsi lento-osaston toiminnanvapautta, paransi maalien havainnointia ja vähensi tappioita ammusilmatorjunnalle. Vastustajan ilmatorjunnan tehoa pyrittiin myös vähentämään iskemällä kohteisiin kahdesta suunnasta yhtä aikaa.<sup>26</sup>

<sup>21</sup> Hampton, Dan: *Viper Pilot, a memoir of air combat*, HarperCollins Publishers, first edition, New York, 2012, 18–24.

<sup>22</sup> Halberstadt, Hans: *The Wild Weasels – History of US Air Force SAM Killers, 1965 to Today*, Motorbooks International Publishers & Wholesalers, 1992, 17.

<sup>23</sup> Momyer, 139.

<sup>24</sup> Hathaway, 23.

<sup>25</sup> Price, 39.

<sup>26</sup> Momyer, 250–255.

Wild Weasel -koneiden toinen sukupolvi, jota testattiin pian ensimmäisten F-100:en jälkeen, oli suunniteltu F-4C Phantom -koneeseen. Toteutus kuitenkin epäonnistui sähkö- ja tärinäongelmien vuoksi. Itse koneen runko olisi ollut tehtäviin parempi mutta elektroniikka vaati merkittävää rungon jatkokehittelyä ja parempaa integrointia toimiakseen. Tämä ”Wild Weasel II” ei koskaan päätenyt operatiiviseen käyttöön.<sup>27</sup>

### 2.3 Aseistuksen kehittyminen ja Wild Weasel III–IV

Aluksi koneiden aseistuksena käytettiin raketteja, napalmia, rypälepommeja ja koneiden sisäänrakennettua 20 mm tykkiä. Keväällä 1966 laivastossa otettiin operatiiviseen käyttöön ensimmäisen säteilyyn hakeutuvan ohjus, AGM-45 Shrike. Myös ilmavoimat halusi kyseisen ohjuksen mutta alkuvaiheessa niitä oli saatavilla hyvin vähän ja puolustushaarat kävivät jopa eräänlaista vaihtokauppaa keskenään. Ilmavoimat vaihtoivat APR-25-tutkavaroitusalaitteita laivaston Shrike-ohjuksiin.<sup>28</sup> Ohjusta käytettiin taistelussa ensimmäistä kertaa 18. huhtikuuta 1966. Shriken myötä SEAD-toiminta otti merkittävän askeleen eteenpäin. Ohjus oli ominaisuuksiltaan jokseenkin rajoittunut. Laukaistaessa vaakalennossa, ohjuksella oli vain 8 mailin, eli vajaan 13 kilometrin, maksimikantama ohjuksen kulkiessa maksimissaan kaksinkertaisella äänennopeudella. SA-2:n kantama oli, ohjuksen versiosta riippuen, 13–25 mailia, eli vähintään 21 kilometriä ja se kulki kolminkertaisella äänennopeudella. Tämä tietysti aiheutti selvän ongelman. Shrikella varustettu lentokone oli ohjuksen tuhoamisetäisyydellä jo pitkään ennen kuin kykeni käyttämään omaa asettaan. Kuroakseen tätä eroa umpeen käytettiin ampumatapaa, jossa korkealla lentävän koneen nokkaa nostettiin noin 30 astetta ylöspäin, jolloin ohjukselle saatiin annettua maksimaalinen energia jo ennen ohjuksen oman moottorin työntövoimaa. Tällöin sen lentoradasta tuli paraabelin kaltainen ja maksimikantamaa saatiin kasvatettua noin 12 mailiin. Lisäksi ohjuksen lähestyessä maaliaan korkeammalta sillä oli suurempi todennäköisyys vahingoittaa kohdetutkaa.<sup>29</sup> Tämän jatkumona majuri Leo Thorsness ja kapteeni Harold Johnson kokeilivat ampua Shriken erittäin korkealta, noin 35 000 jalan korkeudesta siten että käyttivät jälkipoltinta ja nostivat koneen nokkaa 45 astetta, saattaen koneen lähes sakkauspisteeseen. Tällä tavoin kantama kasvoi jopa 35 mailiin. Ongelmaksi muodostui tietysti se että kone oli tällä korkeudella helposti SA-2-järjestelmän ammuttavissa. Ilmatorjuntaohjuksen väistämiseksi suoritettiin jyrkkä sukellus suurella nopeudella nousevan ohjuksen ohitse. SA-2 ei osannut ottaa ennakkoa eikä ohjus ei kyennyt muuttamaan suuntaa riittävän nopeasti lentokoneen ohittaessa

<sup>27</sup> Halberstadt, 61.

<sup>28</sup> Price, 70–71.

<sup>29</sup> Price, 70–71.

sen. Tämä korkean lentokorkeuden taktiikka oli tarkoitettu iskevän lento-osaston suojaamiseksi. Koska SA-2-järjestelmällä meni tutkan käynnistämisestä noin 75 sekuntia maalin havaitsemiseen ja ohjuksen ampumiseen, ehtivät Wild Weasel -koneet monesti ampumaan omat ohjuksensa ensin.<sup>30</sup> Thorsnessin mukaan pohjois-vietnamilaiset kehittivät kuitenkin sodan aikana taktiikkaansa ja onnistuivat ajoittain ampumaan samaa maalia yhtä aikaa jopa kolmesta suunnasta, jolloin väistämisestä tuli huomattavasti vaikeampaa. Yhdysvaltalaiset kutsuivat Vietnamilaiden taktiikkaa ”Dr. Pepper -taktiikaksi”, kyseisen juoman sen aikaisen pullon kyljessä olleen kuvan mukaan.<sup>31</sup>

Koska F-100-koneet olivat melko haavoittuvia, ne korvattiin Wild Weasel -tehtävissä F-105F:llä jo vuoden 1966 aikana (Wild Weasel III) ja vuonna 1968 uudemmalla F-105G-versiolla.<sup>32</sup> Yhteensä 86 F-105F-konetta varustettiin Wild Weasel III -versioiksi ja niiden mukana luovuttiin myös osittain alkuperäisestä taktiikasta. Kyseiset koneet kykenivät nimittäin suorittamaan tehtävänsä itsenäisesti, ilman yksipaikkaisia F-105D-koneita. Lisäksi yötoiminta aloitettiin kesäkuun 17, 1966. Koneiden tyypillinen asekuorma oli tästä eteenpäin kaksi AGM-45-ohjusta, kaksi rypälepommia ja kaksi lisäpolttoainesäiliötä.<sup>33</sup>

Kaikki F-105D-koneet päätettiin varustaa häirintäsäiliöillä lokakuussa 1966. Tätä edeltävän kuuden kuukauden aikana oli menetetty yhteensä 72 kyseisen tyyppistä konetta vihollisen ilmatorjunnan alas ampumina. Häirintäsäiliöiden käyttöönottoa seuranneina kuutena kuukautena menetettiin yhteensä 23 F-105D:tä.<sup>34</sup> Muutos oli niin dramaattinen että tämän jälkeen Yhdysvaltojen 7. Ilmavoimien esikunta antoi käskyn varustaa kaikki Pohjois-Vietnamin ilmatilassa operoivat lentokoneet häirintälaitteilla. Kuitenkin AN/ALQ-71, AN/ALQ-72 tai AN/ALQ-87 vei aina yhden asepaikan ja tässä tapauksessa vähensi Shrike-ohjusten määrän yhteen. Thorsnessin mukaan lentäjät luottivat enemmän kehittämäänsä ohjusten väistötaktiikkaan kuin häirintäsäiliöön ja jos mahdollista ottivat mukaansa mieluummin kaksi ohjusta kuin yhden ohjuksen ja häirintäsäiliön. Tähän vaikutti myös se että häirintäsäiliön lähettäessä, Wild Weasel -koneiden tutkavarointilaitte oli käyttökelvoton.<sup>35</sup> Ongelmaan pyrittiin keksimään ratkaisuja, kuten laivaston kaksoisteline ohjukselle. Teline kuitenkin täräsi voimakkaasti kun toinen ohjuksista oli ammuttu eikä näin ollut ratkaisuna toimiva. Lopullinen ratkaisu saatiin syksyllä 1967 QRC-380/ALQ-105-

---

<sup>30</sup> Correll, 66–69.

<sup>31</sup> Correll, 68.

<sup>32</sup> Halberstadt, 17.

<sup>33</sup> Streetly, 85–86.

<sup>34</sup> Price, 90.

<sup>35</sup> Correll, 69.

häirintälaitteiden muodossa, jotka voitiin integroida kiinteästi koneen runkoon, eivätkä ne vieneet paikkaa ohjukselta.<sup>36</sup>

Jo vuonna 1966 oli myös aloitettu uuden ohjuksen kehitystyö US Naval Air Systems Commandin toimesta. Tavoitteena oli luoda AGM-45:lle seuraaja, joka olisi nopeampi, tehokkaampi ja jolla olisi pidempi kantama. Projektin tuote, AGM-78 Standard ARM, perustui olemassa olevaan RIM-66A-ohjukseen ja uutena ominaisuutena siinä oli nivelletty hakupää. Nivellys mahdollisti sen että ohjusta ei tarvinnut ampua suoraan maalin suuntaan. Ohjuksessa oli myös eräänlainen ”muisti”, jonka avulla ohjus jatkoi maalin suuntaan vaikka maali olisi lopettanutkin tutkasäteilyn lähettämisen kesken sen lennon.<sup>37</sup> Se miten hyvin ohjus eteni tällaisessa tilanteessa kohti maalia, riippui varmasti etäisyydestä ja olosuhteista. Ohjuksen maksiminopeus oli noin mach 2.5 ja kantama vähintään 35 mailia, eli noin 56 kilometriä<sup>38</sup>. Tälläkin järjestelmällä oli luonnollisesti myös omat ongelmansa. Standard ARM oli huomattavasti kalliimpi, isompi ja yli kolme kertaa painavampi kuin Shrike.<sup>39</sup> Uusi ohjus, saadut kokemukset Wild Weasel -koneista ja toimintatavoista sekä tilanne Vietnamissa vauhdittivat myös laivaston uuden varsinaisen SEAD-koneen kehittelyä. Eräänlainen lopputuote tähän kehitystyöhön oli A-6B. Ensimmäiset A-6B:t otettiin käyttöön vuonna 1968, toinen versio vuonna 1969 ja kolmas versio vuonna 1970.<sup>40</sup> A-6B oli suunniteltu toimimaan nimenomaan ilmatorjuntaa vastaan käyttäen sekä elektronista häirintää että tutkaan hakeutuvia ohjuksia yhteistyössä A-6A:n kanssa.

Varsinainen tehokas elektronisen sodankäynnin ja signaalitiedustelun kyky alkoi muodostua laivastolle EA-6A koneen myötä, joka kykeni sekä häirintään että ohjusten käyttöön. EA-6A alkoi korvata vanhempaa kalustoa vähitellen lokakuusta 1966 alkaen. Konemalli havaittiin erittäin tarpeelliseksi ja käyttökelpoiseksi. Yhtä konetta kohti saatettiin lentää jopa kolmesta neljään tehtävää päivässä. Linebacker II -operaation aikana yhdessä B-52-pommikoneiden iskussa saatettiin käyttää jopa seitsemää EA-6A-häirintäkonetta. Linebacker II:n aikana käyttöön otettiin myös ensimmäiset EA-6B Prowler -koneet. Prowler oli muokattu viimeisen päälle AN/ALQ-99-häirintäjärjestelmän tarpeiden mukaan.<sup>41</sup> Linebacker-operaatioissa käytettiin myös silloin uutta F-111A-pommittajaa siten että niillä lennettiin tutkan avulla

---

<sup>36</sup> Streetly, 86–87.

<sup>37</sup> Streetly, 86–87.

<sup>38</sup> Streetly, 86. Kantama saattoi olla myös suurempi korkealta ammuttaessa. Katso myös: Price, 146.

<sup>39</sup> Price, 146.

<sup>40</sup> Streetly, 91.

<sup>41</sup> Streetly, 41–43.

hyvin matalalla, jolloin osoittautui että vihollisen oli hyvin vaikea vaikuttaa millään tutkaohjatulla järjestelmällä tällaiseen erittäin nopeaan maaliin.<sup>42</sup>

Vietnamin sodan loppupuolella käytettiin myös menestyksekkäästi sinänsä vanhaa tekniikkaa, jossa koneista pudotettiin tutkasäteilyä heijastavaa ja aallonpituuden mukaan leikattua silppua. Tekniikalla saavutettiin menestystä erityisesti molempien Linebacker-operaatioiden aikana, jolloin silppupilviä pudotettiin 25 000 ja 35 000 jalan lentokorkeuksien väliin. Silpulla suojattiin erityisesti uusia laserohjattuja aseita käyttäneitä pommittajia ja B-52:ia. Oikea ajoitus oli silpun tehokkuuden kannalta tärkein tekijä. Pudotusalueen tuuli vaikutti myös, koska se saattoi repiä aukkoja silppupilviin. Vaikka silppua käytettiin Linebacker-operaatioissa menestyksekkäästi, lisäksi tarvittiin aina elektronista häirintää.<sup>43</sup>

Ilmavoimissa oli jo 1960-luvun puolivälistä tiedetty että edessä oli kaikkien F-105:en korvaaminen F-4 Phantom -koneilla, joten myös sen Wild Weasel -version kehitystyötä pidettiin yllä. Vaikka varsinainen Wild Weasel II -projekti hylättiin, Wild Weasel III:n rinnalla jatkettiin kehitystyötä, josta lopputuotteena syntyikin F-4C Wild Weasel IVC, jossa käytettiin aseistuksena Shrike-ohjuksia, pommeja ja ilmataistelutilanteiden varalta AIM-7 Sparrow -ohjuksia.<sup>44</sup> Koneeseen ei kuitenkaan saanut uudempaa AGM-78-ohjusta, koska koneen runkoon ei saatu sovitettua ohjuksen vaatimaa elektroniikkaa ja ohjus oli myös ulkomitoiltaan liian suuri.<sup>45</sup>

## 2.4 Tilanne Vietnamin sodan jälkeen – opit ja vaikutukset

Yhdysvaltain laivasto ei pitänyt A-6B-koneitaan Vietnamin sodan jälkeen rauhan ajan vahvuudessa, vaan ne palautettiin takaisin perusversioiksi 1970-luvun alkupuolella. Laivaston SEAD-kykyä ylläpidettiin säilyttämällä AGM-45 Shrike A-4-, A-6- ja A-7-koneiden perusversioiden aseistuksena. Lisäksi laivasto suuntasi katseensa tulevaan ja panosti uuden AGM-88-ohjuksen kehitystyöhön.<sup>46</sup>

Ilmavoimien kokemukset Wild Weaseleistä olivat osin ristiriitaiset. F-4C Phantom pystyi kantamaan ison asekuorman ja paljon polttoainetta, mahdollistaen pitkän toiminta-ajan ja suuremman vaikutuksen kohteessa. Toisaalta siihen ei saanut uudempaa tutkaan hakeutuvaa

<sup>42</sup> Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, Technical Report APA-TR-2010-1001, Air Power Australia, <http://www.ausairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 7.1.2013, 2.

<sup>43</sup> Momyer, 145.

<sup>44</sup> Streetly, 90–91.

<sup>45</sup> Davis, Larry: Wild Weasel – The SAM Suppression Story, Squadron/signal publications, 1993, 51. Katso myös: Correll, 69.

<sup>46</sup> Streetly, 91.

ohjusta. F-105G:n sensorijärjestelmä puolestaan oli kokemusten perusteella parempi ja se kykeni suurempaan nopeuteen matalalla. Lisäksi siihen sai molempia tutkaan hakeutuvia ohjuksia ja koneessa oli myös 20mm Vulcan-tykki. Huonona puolena oli koneen suuri kaartosäde mikä edesauttoi kohteen hukkaamista, varsinkin jos kohde oli hyvin naamioitu. Ilmavoimissa säilytettiin Yhdysvaltojen mantereella kaksi yksikköä varustettuna F-105G-koneilla. Länsi-Saksaan ja Okinawalle sijoitetut yksiköt varustettiin F-4C-kalustolla. Ilmavoimissa kehitystyö suunnattiin uuteen sensorijärjestelmään ja siihen liittyvään lentokoneeseen, F-4G Advanced Wild Weaseliin.<sup>47</sup>

Yhdysvalloissa ei Vietnamin sodan alussa ollut käsitystä siitä mikä olisi paras tapa vastata uudenaikaisen ilmatorjunnan aiheuttamaan uhkaan. Sodan aikana järjestelmiä kehitettiin merkittävästi ja kokeiltiin erilaisia ratkaisuja, taktiikoita ja toimintatapoja. On myös perusteltua arvioida että pelkällä ilmatorjuntaohjusten olemassaololla Vietnamissa ja niiden aiheuttamalla psykologisella pelotteella oli vaikutuksensa lentäjien toimintaan ja esimerkiksi pommitustarkkuuteen. Helikopterien merkitys joukkojen siirrossa oli kiistaton Vietnamin sodassa ja Yhdysvallat jatkoikin sodan jälkeen ilmakuljetteisten joukkojen kehittämistä. Maavoimien helikopterijoukot olivat kärsineet sodassa ajoittain raskaita tappioita, joista suurin osa aiheutui erilaisten ammusilmatorjunta-aseiden ja käsiaseiden tulesta. Lisäksi täysin uutena uhkana oli taistelussa kohdattu jonkin verran lämpöhakuisia SA-7-ohjuksia. Nämä aiheuttivat vaatimuksia myös tulevien helikopterien suunnitteluun. Koska SA-7 oli kevyt ja yhden taistelijan kuljettavissa oleva ase, niitä saattoi esiintyä toiminta-alueella periaatteessa missä tahansa. Kyseisten välineiden sijaintia tai määrää ei voitu tiedustelulla myöskään kovin helposti selvittää. Tämän vuoksi syntyi tarve kehittää myös uusia ratkaisuja niin helikopterien kuin muidenkin ilma-alusten suojaamiseksi.

Politiikka toi omat ongelmansa SEAD-toimintaan. Pohjois-Vietnam sijoitti monet SA-2-järjestelmiensä tuliasemista Yhdysvaltojen julistamille pommituskieltoalueille, kuten Hanoi välittömään läheisyyteen. Näiltä alueilta voitiin ampua Yhdysvaltalaisia ilma-aluksia ilman että ne pystyivät vastaamaan tuleen. Pohjois-Vietnamin ohjusjärjestelmien kärsimistä tappioista ei löytynyt tarkkaa tietoa. Kapt Jerry Hoblittin mukaan venäläinen kenraali oli kertonut että Pohjois-Vietnamille oli toimitettu 98 ohjusjärjestelmää ja 7500 ohjusta, joista heillä oli sodan jälkeen jäljellä 45 järjestelmää ja 2300 ohjusta.<sup>48</sup>

Elektroninen häirintä, niin saattohäirintänä kuin ilma-alusten omana häirintänä, muodostui nopeasti merkittävimmäksi tekijäksi ilmapuolustuksen vaikutusten vähentämisessä. Menestys

---

<sup>47</sup> Streetly, 91–92.

<sup>48</sup> Correll, 69.

elektronisen sodankäynnin alueella johtui suurelta osin jo aiemmin suoritetusta elektronisesta tiedustelusta. Tiedustelun perusteella tiedettiin riittävästi niin vastustajan järjestelmien ominaisuuksista kuin käyttöperiaatteistakin. Merkittävää on että niin laivastossa kuin ilmavoimissakin päätettiin säilyttää SEAD-kyky ja jatkaa kyseisten toimintojen kehittämistä. Oletettavasti puolustushaarojen toimintaa koordinoitiin jollain tavalla, koska sodan jälkeen päällekkäisiä toimintoja hieman vähennettiin ja resurssit jaettiin siten taloudellisesti että laivasto panosti ohjuksen kehitykseen ja ilmavoimat ilma-aluksen ja sen sensorijärjestelmän kehitykseen.

Sekä ilmavoimilla että laivastolla oli kohtuullinen elektronisen tiedustelun kyky jo 1960-luvun loppupuoliskolla. Tätä kykyä ei kuitenkaan kunnolla hyödynnety. Oletettavasti tämä johtui henkilöstön työmäärästä, koulutuksen puutteesta ja asenteista. Sama pätee myös siihen miten sekä miehitettyjä että miehittämättömiä ilma-aluksia käytettiin. Elektronisen tiedustelun merkitystä osana suurempaa kokonaisuutta, varsinkin SEAD-toimintaan liittyen, ei ymmärretty.

Wild Weasel -tehtävien tarkoitus oli nimenomaan ohjusjärjestelmien tuhoaminen. Tähän liittyen, tutkasäteilyyn hakeutuva ohjus oli merkittävä edistysaskel. Sen käytöstä saaduilla havainnoilla, esimerkiksi lentoradan vaikutuksesta tehokkuuteen maalissa, on ollut vaikutusta myös myöhempien länsimaisten asejärjestelmien kehitykseen. Myös vaikutus yhdysvaltalaisen SEAD-toiminnan ajatusmaailmaan on nähtävissä pitkään.

Päätös häirintäkyvyn lisäämisestä kaikkiin lentokoneisiin pakotti omalla tavallaan elektronisen sodankäynnin järjestelmien integraatioon. Tämän johdosta syntyi myös ensimmäinen kone, jossa yhdistyi riittävä suorituskyky, kyky paikantaa ilmatorjunnan tutkajärjestelmä, häiritä sitä ja vaikuttaa siihen etäältä. Puolustushaarat myös ottivat osittain opikseen toistensa tekemisistä, vaikkakaan varsinaisia yhteisoperaatioita ei merkittävästi nähty.

Yhdysvalloissa ymmärrettiin Wild Weasel II -projektissa saatujen havaintojen perusteella myös se että sensorijärjestelmän sovittaminen alustaan vaati perinpohjaista suunnittelua ja työn lopputulokset näkyivätkin esimerkiksi Wild Weasel IV:ssä sekä myöhemmässä Advanced Wild Weaselissä. Loppujen lopuksi elektroniikan integrointi Phantom- ja Prowler-koneisiin onnistui niin hyvin että molempien koneiden menestystarina SEAD-tehtävissä jatkui vielä pitkään Vietnamin sodan jälkeenkin ja kyseiset alustat ottivat paikkansa yhdysvaltalaisen SEAD-toiminnan ensisijaisina välineinä.



### 3 JOM KIPPUR -SODAN VAIKUTUKSET KYLMÄN SODAN SEAD- AJATTELUUN

#### 3.1 Jom Kippur -sota 1973

5.10.1973 EP-3-tyyppinen yhdysvaltalainen elektronisen tiedustelun kone oli lennolla itäisellä Välimerellä. Kone suoritti signaalitiedustelua Egyptin suuntaan. Lennon suurimpana havaintona oli se, ettei Egyptistä saatu signaalitiedusteluhavaintoja minkäänlaisista tutka- tai asejärjestelmistä<sup>49</sup>. Tilanne poikkesi merkittävästi aikaisemmista lennoista, joilla oli havaittu lukuisia, pääosin neuvostoliittolaisia, tutka- ja asejärjestelmiä. Tämä oli yksi niistä merkeistä jotka viestivät sotatoimien välittömästä alkamisesta. Israelin asevoimien esikunta ehdottikin valmiustilan kohottamista samana päivänä.<sup>50</sup> Arabimaat olivat kuitenkin kyenneet salaamaan hyökkäysaikeensa niin pitkään, että Israelin liikekannallepano oli pahasti myöhässä<sup>51</sup>. Seuraavana päivänä, 6.10.1973, Egyptin ja Syyrian johtama arabiliittouma aloitti yllätyshyökkäyksen Israeliin. Israel ei ehtinyt juurikaan valmistautua hyökkäykseen. Israelin puolustus oli suunniteltu perustumaan maavoimien jäykän torjuvaan puolustukseen rajoilla sekä reservien nopeaan mobilisointiin, joilla suoritettaisiin vastahyökkäys. Maajoukkoja tuettaisiin koko taistelun ajan vahvoilla ilmavoimilla, jotka olivat myös osa Israelin hyökkäyspelotetta.

Israel oli aiemmin ns. ”kuuden päivän sodassa” käyttänyt ilmavoimiaan erittäin onnistuneesti ja käytännössä tuhonnut vastustajan ilmavoiman ennakoivalla iskulla tukikohtiin. Esimerkiksi Egyptin ilmavoimien 340 taistelukoneesta 309 oli tuhottu ja Syyrian sekä Jordanian ilmavoimista myös noin kaksi kolmasosaa oli tuhottu kyseisissä iskuissa<sup>52</sup>. Maajoukkojen tukemiseen Golanin kukkuloilla oli tuossa konfliktissa vaadittu myös jonkin verran ilmatorjuntaan vaikuttamista mutta sen osuus kokonaisuudesta oli vaatimatonta. Siihen oli riittänyt käytännössä Syyrian noin 200 ilmatorjuntatykin tuhoaminen tai vaurioittaminen<sup>53</sup>.

---

<sup>49</sup> Price, 253.

<sup>50</sup> Lappi, Ahti: Ilmatorjunta kylmässä sodassa, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2003, 365.

<sup>51</sup> Herzog, Chaim: The War of Atonement - The Inside Story of the Yom Kippur War, Casemate, Havertown USA, 2009, 40–54.

<sup>52</sup> Musella, Martin L.: Air Operations During the 1973 Arab-Israeli War and the Implications for Marine Aviation, Marine Corps Command and Staff College, Virginia, 1985, 4.

<sup>53</sup> Roser, Hans F.: Defense Suppression – mission or tactic?, Air University Review, July-August 1978.

Arabimaat, erityisesti juuri Egypti ja Syyria, olivat hankkineet Neuvostoliitosta runsaasti uudenaikaista ilmatorjuntaohjuskalustoa sekä koulutusta. Varsinkin Egyptin vahva ilmapuolustus Suezin alueella esti Israelin maavoimia saamasta tukea ilmavoimilta.<sup>54</sup> Israel ajautuikin tilanteeseen, jossa kunnollisten SEAD-operaatioiden sijaan ilmatorjuntaan pyrittiin lähinnä vaikuttamaan muiden tehtävien ohessa<sup>55</sup>. Egypti oli suojannut käyttämänsä ylimenopaikat SA-2- ja SA-3-järjestelmillä ja varustanut kanavan yli etenevät joukot liikkuvilla SA-6- ja kannettavilla SA-7-järjestelmillä. Nämä ilmatorjunnan ohjusjärjestelmät oli puolestaan suojattu vahvalla ammusilmatorjunnalla, samaan tapaan kuten Pohjois-Vietnamissa oli tehty. Egyptillä oli kenraaliluutnantti Mohamed Ali Fahmyn komennossa yhteensä 125 SA-2- tai SA-3-patteria sekä, noin 20–40 siirrettävää SA-6-patteria lukuisten johtokeskusten ja 180 tutkajärjestelmän lisäksi. Lisäksi erilaisia ilmatorjuntatykkeitä oli valtavasti, arviot vaihtelevat 1300 ja 2500 aseiden välillä. Syyrian ilmatorjunnan runkona puolestaan oli, 12–20 SA-2- ja SA-3-patteria sekä 32 SA-6-patteria tuettuna noin 900 ilmatorjuntatykillä. Molemmilla suunnilla, sekä Egyptillä että Syyrialla, oli lisäksi satoja olkapäältä ammuttavia infrapunahakuisia SA-7-ohjuksia.<sup>56</sup> Osana Israelin sotasuunnittelua oli kaavailtu että taistelussa voitaisiin käyttää muun muassa kauko-ohjattavia lennokkeja, jotka vetäisivät ilmatorjunnan tulta puoleensa ja näin vähennettäisiin omille lentokoneille aiheutuvia tappioita. Lennokkeja ei kuitenkaan päästy hyödyntämään ennen tilanteen vakiintumista rintamalla.<sup>57</sup> Egyptin hyvin voimakas ilmatorjunta aiheutti raskaita tappioita lentokalustolle ja sai Israelin ilmavoimien komentajan jopa väliaikaisesti kieltämään lentämisen 15 kilometrin sisällä Suezin kanavasta. Tämä oli jo sinänsä pieni voitto egyptiläisille.<sup>58</sup>

Alun hämmennyksen jälkeen Israel kuitenkin pyrki heikentämään vastustajan ilmapuolustusta myös varsin päättävällään sotatoimilla. Musellan seminaariartikkelin mukaan, 8. lokakuuta Israel lähetti vähintään 94 lentokonetta ilmahyökkäykseen Port Saidin neljää ilmatorjuntaohjuspatteria vastaan. Lentoreiteille sijoitetut SA-7-ohjukset kuitenkin pakottivat israelilaiskoneet nostamaan lentokorkeuttaan, jolloin ne olivat helppo maali SA-2:lle ja SA-3:lle. Kyseisten ohjuspatterien teknisenä rajoitteena oli kuitenkin se, että ne eivät kyenneet

<sup>54</sup> Gurion, Amnon: Israeli Military Strategy Up to the Yom Kippur War, *Air University Review*, September-October 1982. Ks. myös MacIsaac, David: *The Evolution of Air Power since 1945: The American Experience*, julkaistu kirjassa: Mason, R. A.: *War in the Third Dimension: Essays in Contemporary Air Power*, 25, Brassey's Defence Publishers, Lontoo, 1986.

<sup>55</sup> Gurion, 1.

<sup>56</sup> Musella, 10–18. Katso myös: Grant, Rebecca: *The Bekaa Valley War*, *Air Force Magazine*, June 2002, 58.

<sup>57</sup> Hathaway, David C.: *Germinating a new SEAD: The implications of Executing the SEAD mission in UCAV*, School of Advanced Airpower Studies, Air University, Maxwell AFB, AL, 2001, 15. Ks myös: Rodman, David: *Sword and shield of Zion: the Israeli Air Force in the Arab-Israeli conflict, 1948-2012*, Sussex Academic Press, Eastbourne, Great Britain, 2013, 84.

<sup>58</sup> Musella, 17.

hyökkäämään kuin kukin yhtä kohdetta vastaan kerrallaan. Näin ollen määrällisesti ylivoimaiset israelilaishävittäjät kykenivätkin aiheuttamaan niille tappioita ja saattamaan ne, ainakin väliaikaisesti, toimintakyvyttömiksi. Israel kuitenkin menetti hyökkäyksessä 12 konetta. Vastaava operaatio toistettiin uudelleen 9. ja 10. päivä. Kolmen päivän aikana yhteensä 214 konetta hyökkäsi alueelle käyttäen 1500 tonnia erilaisia ampuatarvikkeita. 11. päivään lokakuuta mennessä Port Saidin ilmavoimat oli ampunut alas yhteensä 21 israelilaiskonetta ja vaurioittanut useita. Israelin ilmavoimien sitkeästä yrityksestä huolimatta Port Saidin ilmavoimat kuitenkin sinnitteli edelleen ja vielä 13. päivänä lokakuuta yksi ohjuspatteri oli ainakin osittain toimintakykyinen. Egyptin ilmavoimat kykeni toimimaan käytännössä siihen asti, että Israelin maahyökkäys pääsi kanavan yli 16. lokakuuta ja alkoi vaikuttaa sekä tykistöllä että suora-ammunnalla Egyptin ohjuspatereihin.<sup>59</sup>

Israelilaiset käyttivät ilmahyökkäyksissään mm. lämpöhakuisia ja tv-ohjattuja ohjuksia. Egyptissä tätä oli ennakoitu ja vastatoimena lämpöhakuisia ohjuksia vastaan joukot polttivat tynnyreissä jätteitä ja polttoainetta muodostaen harhauttavia lämmönlähteitä. Tv-ohjattujen aseiden käyttöä puolestaan vaikeutettiin runsaalla savun käytöllä, joka peitti näkyvyyden alueella.<sup>60</sup> Myös Golanin alueella Israelin tappiot olivat alkuvaiheessa raskaita. Jonkin verran tappioita vähensi taktiikan muuttaminen siten, että koneet pyrkivät toimimaan matalalla, kovalla nopeudella sekä käyttämään maaston suojaa hyväkseen. Tehokasta vaikutusta saatiin kuitenkin vasta vastaavalla operaatiolla kuin Siinain rintamalla, 95 lentokoneen kootulla iskulla Syyrian ilmavoimien vastaan.<sup>61</sup>

Israelilaiset kokeilivat sodan aikana ilmavoimien nujertamiseksi myös Yhdysvalloissa kehitettyä kauko-ohjattavaa BGM-34-A Firebee -ilma-alusta varustettuna uudella Maverick-ohjuksella. Yhdysvalloissa oli aiemmin kokeiltu hyvin tuloksin jo BGM-34:n uudempaa B-versiota aseistettuna ohjuksilla ja pommeilla. Firebee lähetettiin matkaan isommasta lentokoneesta ja se välitti nokassaan olevan kameran kuvaa sekä Maverick-ohjuksen hakupään kuvaa, ohjaamaan koneeseen. Kohde määritettiin kauko-ohjauksella ja Firebee välitti ohjukselle ohjauskomentoja. Firebeetä käytettiin sekä ilmavoimien vastaan että panssaroituja ajoneuvoja vastaan. Kohteen tuhoamisen jälkeen Firebee voitiin ohjata takaisin tukikohtaan.<sup>62</sup>

Arabimaiden ilmavoimien merkittävään rooliin nousi Neuvostoliitossa valmistettu SA-6-järjestelmä, jonka Straight Flush -tutkan toiminta perustui jatkuvan aallon (CW)

<sup>59</sup> Musella, 18–21. Ks myös: Herzog, 232–238.

<sup>60</sup> Musella, 18.

<sup>61</sup> Musella, 57–58.

<sup>62</sup> Hathaway, 15.

tekniikkaan, eivätkä Israelilaisissa koneissa käytössä olleet ALQ-101-häirintälaitteet vaikuttaneet siihen juurikaan. Järjestelmän toiminta perustui siihen että maa-aseman tutka valaisee maalin ja ohjuksen hakupää havaitsee maalista heijastuneen säteilyn jota kohti ohjus ohjautuu. Häirintää vaikeutti merkittävästi järjestelmän taajuusvaihtelu. Israel lensi sodan ensimmäisinä neljänä päivänä noin 2600 taistelulentoa ja menetti noin 50 konetta, joka oli noin seitsemäsosa koko ilmavoimien vahvuudesta.<sup>63</sup> Israelissa havahduttiin tähän SA-6:n aiheuttamaan ongelmaan melko nopeasti ja apua pyydettiin Yhdysvalloista. Yhdysvallat vastasi pyyntöön toimittamalla muun sotamateriaalin ohessa USAFE:n varastoista neljäkymmentä uudehkoa ALQ-119-häirintäsäiliötä. Yhdysvalloissa oli myös kehitetty tälle säiliölle häirintäasetuksia, joiden uskottiin vaikuttavan SA-6-ohjuksen CW-hakupäähän. Oli kuitenkin epäselvää olisiko häirintä tehokasta, koska asetuksia ei ollut koskaan kokeiltu käytännössä. Koska kyseinen häirintä pääosin perustui vain maalinosoitustutkan etäisyydenmittauksen häirintään toistamalla tutkasignaaleja epätahdissa, israelilaiset pelkäsivät että SA-6:n taajuusalueen käyttö häirintälaitteissa ainoastaan lisäisi ohjuksen hakupään havaitseman säteilyn määrää ja tekisi koneista lähinnä ”SA-6-magneetteja”<sup>64</sup>. CW-periaatteen tutkien häirintä perustui myös useamman antennin käyttöön, joilla muodostetaan virheellinen kuva vaihe-eron avulla, eikä tätä ollut harjoiteltu<sup>65</sup>. Näistä syistä johtuen israelilaiset häiritsivät ALQ-119-säiliöillä ainoastaan SA-2- ja SA-3-järjestelmien taajuusalueita. ALQ-119 oli kuitenkin niidenkin häirinnässä parempi kuin Israelin aiemmin käyttämät vanhemmat häirintäsäiliöt.<sup>66</sup> Taisteluiden aikana havaittiin myös yläkatve SA-6:n vaikutusalueessa. Hyökkääminen sitä vastaan lähes pystysuoraan oli siis periaatteessa mahdollista.<sup>67</sup> Sotatoimiin osallistui myös joitakin yhdysvaltalaisia vapaaehtoisia, joista osalla oli kokemusta ilmapuolustusta vastaan taistelusta Vietnamin sodassa.<sup>68</sup>

Ilmatoiminnan vaikeuksista huolimatta, Israel onnistui mobilisoimaan reservinsä, kykeni pysäyttämään vihollisen etenemisen viikon kuluessa ja aloitti vastahyökkäyksen. Israelin maajoukkojen menestyksekkään hyökkäyksen myötä suuri määrä alun perin Neuvostoliitosta peräisin olevaa materiaalia jäi israelilaisten haltuun ja näistä myös merkittävä osa toimitettiin Yhdysvaltoihin.<sup>69</sup> Price:n mukaan sotasaaლიksi jäi suuri määrä SA-2-, SA-3- ja SA-7-ohjusjärjestelmien osia sekä erilaisia ammusilmatorjunnan tutkia, mutta israelilaiset eivät olleet onnistuneet saamaan haltuunsa SA-6:n tutkaa tai ehjää ohjusta. Yksi räjähtämättä jäänyt

---

<sup>63</sup> Price, 254.

<sup>64</sup> Richardson, 102.

<sup>65</sup> Richardson, 108.

<sup>66</sup> Price, 255.

<sup>67</sup> Kesseli, Pasi: luento Maanpuolustuskorkeakoulun Sotahistorian laitoksella 3.9.2013, muistiinpanot tekijän hallussa.

<sup>68</sup> Lappi, 368.

<sup>69</sup> Price, 255.

ja maahan osuessaan rikkoutunut ohjus oli löydetty.<sup>70</sup> Sodan myötä Israelissa alettiin pohtimaan ilmavoimien käytön järkevyyttä ilmatorjuntaohjuksia vastaan. Koska vaikka ohjukset saataisiinkin tuhottua ilmavoiman käytöllä, pitäisi sen edelleen tapahtua maataistelujen tukena eikä vain pelkän ilmaherruuden saavuttamiseksi.<sup>71</sup> Pelkällä ilmaherruuden saavuttamisella ei ollut Israelille merkitystä. Gurionin 1982 artikkelin mukaan taistelut olisivat voineet sujua paremmin ja tuki maavoimille olisi ollut tehokkaampaa, jos esimerkiksi Syyrian rintamalla Israelin ilmavoimille olisi annettu riittävästi aikaa ja maavoimien tukea toimintavapauden hankkimiseen<sup>72</sup>. Myös Roser, artikkelissaan vuodelta 1978, pitää maavoimien tukea, erityisesti SEAD-toiminnan osalta, tärkeänä Israelin ilmavoimille Suezin kanavan alueen taisteluissa.<sup>73</sup>

Musellan seminaariartikkeli vuodelta 1985 käsittelee vuoden 1973 sodan havaintoja erityisesti Yhdysvaltain merijalkaväen näkökulmasta. Artikkelin johtopäätöksissä todetaan että lentokoneiden ja tykistön roolit ilmapuolustuksen lamauttamisessa ovat tärkeitä mutta molemmissa on ongelmansa. Vaikka vastustajan ilmapuolustus voidaan lamauttaa tai tuhota käyttäen pelkästään lentokoneita, aiheuttaa se todennäköisesti raskaita tappioita. Tykistön käyttö puolestaan vaatii paljon suunnittelua ja aselajien välistä yhteistoimintaa. Musella suosittelikin uusien menetelmien etsimistä vanhojen rinnalle, kuten esimerkiksi taisteluhelikoptereiden käyttöä SEAD-toimintaan. Helikoptereiden käyttöä perusteltiin muun muassa sillä että maataistelua tukevat lentokoneet välttyisivät vaara-alueilta, joita tykistöäseen käyttö niille aiheuttaa. Perustelu tuntuu hieman ontuvalta koska maajoukkoja oletettavasti tuettaisiin joka tapauksessa tykistön tulella. Toinen perustelu helikoptereiden käytölle on että SEAD-toimintaan voidaan käyttää samoja aseita ja taktiikoita kuin panssareiden tuhoamiseen. Musella oletettavasti viittaa esimerkiksi helikopterien ”pop-up”-ampumatapaan, jossa käytetään maaston suojaa hyväksi, sekä muihin aikakauden ohjesäännöissä esitettyihin liikkumistapoihin.<sup>74</sup> Pop-up-tekniikassa voidaan ampua ohjus jopa maastoesteen takaa ja ohjata se maaliinsa toisen kopterin tai maajoukkojen käyttämän maalinosoituslaitteen avulla. Vaihtoehtoisesti ammutun ohjuksen lähestyessä kohdealuetta näyttäytyy ohjuksen ampunut helikopteri hetkeksi valaisten maalin ja ohjaten ohjuksen maaliinsa.

---

<sup>70</sup> Price, 292–293.

<sup>71</sup> Gurion, 4.

<sup>72</sup> Gurion, 5.

<sup>73</sup> Roser, Hans F.: Defense Suppression – mission or tactic?, Air University Review, July-August 1978.

<sup>74</sup> Musella, 74–81.

### 3.2 Ohjesäännöt ja 1970-luvun uhkakuva Yhdysvalloissa

1. heinäkuuta 1975 perustivat USA:n ilmavoimien Tactical Air Command (TAC) ja maavoimien Training and Doctrine Command (TRADOC) yhteistyöelimen, joka sai nimekseen Air-Land Forces Application Agency (ALFA). Kyseisen toimiston tehtävänä oli etsiä ratkaisuja ilmavoimien ja maavoimien yhteistoimintaongelmiin.<sup>75</sup> SEAD-toiminnan osalta ALFA-toimiston tehtävät olivat seuraavat: *”(1) Develop joint Army/Air Force concept and procedures to suppress the Soviet ground based mobile air defences. (2) Quantify joint assets required and payoffs, if any, in reduced friendly aircraft attrition.”*<sup>76</sup> Eli tarkoituksena oli tuottaa yhteinen toimintatapa maavoimien ja ilmavoimien välille erityisesti Neuvostoliiton liikkuvia ilmatorjuntajärjestelmiä vastaan. Tuotosten puolestaan tulisi realisoitua vähentyneinä tappioina. ALFA:n nimi muuttui 1. elokuuta 1992. Uudeksi nimeksi tuli Air Land Sea Application Center (ALSA).<sup>77</sup> ALFA määritteli 70-luvun loppupuolella SEAD-kampanjan seuraavalla tavalla: *”A coordinated, concentrated, simultaneous, overwhelming attack using saturation tactics with the objective of suppressing the enemies’ surface air defense throughout an extensive area for a limited time to permit exploiting the capabilities of friendly air support.”* Ajalliseksi kestoksi määriteltiin ”joitain tunteja”.<sup>78</sup> ALFA:ssa SEAD jaettiin kolmeen alueeseen nojautuen samaan periaatteeseen kuten muussakin tulituessa. Ensimmäisenä etulinjasta katsoen oli noin 5 km syvä alue, johon maajoukot kykenevät vaikuttamaan omalla tähystyksellä ja tulella. Seuraava alue ulottui tästä eteenpäin aina FSCL:n asti eli noin oman tykistön kantamalle. Tällä alueella ilmasta maahan tulenkäyttöön vaadittiin varmistus. Kolmas alue kattoi kaiken tästä eteenpäin. Kolmannella alueella tulenkäyttö oli vapaata koska katsottiin että siellä ei ole omia joukkoja.<sup>79</sup>

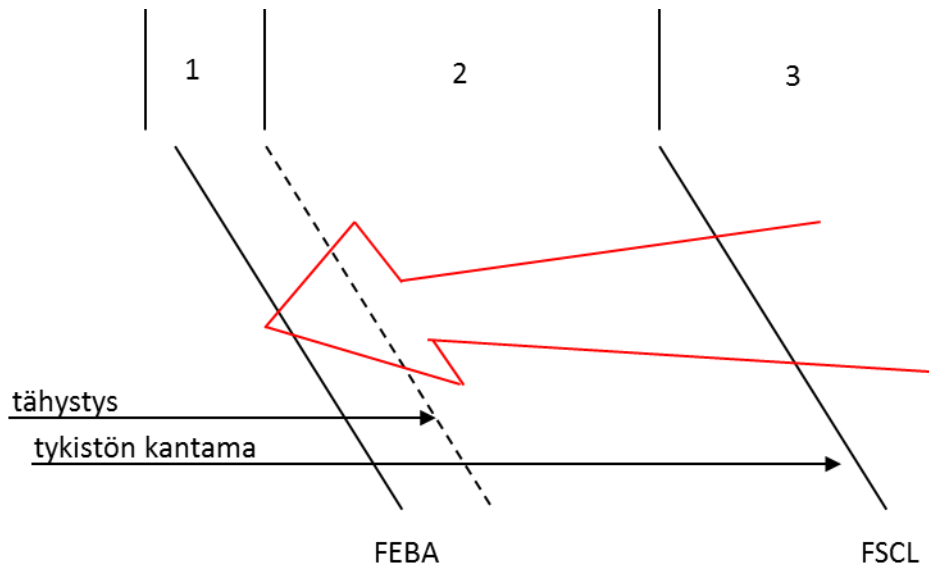
<sup>75</sup> McCoy, Charles L.: The Suppression of Enemy Air Defense Within Twenty Kilometers of the Forward Edge of the Battle Area, U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 1979, 19.

<sup>76</sup> McCoy, 19.

<sup>77</sup> Air Land Sea Application Center, <http://www.alsa.mil/about.html>, 8.7.2013.

<sup>78</sup> McCoy, 21.

<sup>79</sup> McCoy, 22–24.



**Kuva 2.** Tulituen jako eri etäisyyksillä etulinjasta.

Vuoden 1976 FM 100-5 *Operations* -kenttäohjesäännön mukaan mahdollisena vastustajana tulevaisuuden sotatoimissa saattoi olla mikä tahansa Varsovan liiton mekanisoitujen ja modernien joukkojen tai epämääräisten vähemmän kehittyneiden joukkojen väliltä. Armeijan päätavoitteeksi määriteltiin maasodan voittaminen ja Varsovan liiton joukkojen kohtaaminen Keski-Euroopassa puolestaan määriteltiin vaativimmaksi tilanteeksi ja näin myös pääuhaksi jota vastaan varauduttiin ja jota vastaan joukot ryhmitettiin.<sup>80</sup> Samassa ohjesäännössä todettiin elektronisen sodankäynnin osoittautuminen merkittäväksi 1973 Jom Kippur -sodassa, erityisesti SEAD-toiminnassa ja vastustajan joukkojen paikantamisessa.<sup>81</sup> Lisäksi ohjesäännön mukaan ”armeija luottaa USAF:n kykyyn saavuttaa ilmaherruus toiminta-alueella” ja ”divisionien komentajien tulee suunnitella ja toteuttaa yhteisoperaatioita ilma- ja maavoimien välillä”. Näistä yhteisoperaatioista käytettiin nimitystä ”joint operations”. Ilmavoimien päätehtävänä oli iskeä vastustajan syvyydessä oleviin kohteisiin sekä toisen ja kolmannen portaan joukkoihin mutta ilmavoimilta edellytettiin myös tukea maajoukkojen taisteleville osille ”taistelun kriittisissä vaiheissa”.<sup>82</sup> Ohjesäännön mukaan oli mahdollista että ilmaherruutta ei saavuteta, jolloin esimerkiksi lentäviä ilmatulenjohtajia ei voidakaan enää käyttää maalialueen yläpuolella vaan ilma-aseen tulenjohdossa joudutaan käyttämään maassa olevia tulenjohtajia.<sup>83</sup>

<sup>80</sup> Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Heinäkuu 1976, 1–2.

<sup>81</sup> Field Manual 100-5, 1976, 2–27.

<sup>82</sup> Field Manual 100-5, 1976, 3–8.

<sup>83</sup> Field Manual 100-5, 1976, 8–5.

Vuoden 1976 ohjesäännössä mainittiin myös käsite ”Air-Land Battle”, jonka mukaan taistelut voitetaan ilma- ja maajoukkojen yhteistoiminnalla lähes jokaisella taistelun osa-alueella<sup>84</sup>. AirLand Battle tuli myöhemmin viralliseksi maavoimien taisteluopiksi<sup>85</sup>. Yhtenä ilmavoimien tehtävänä oli ohjesääntöön kirjattu lähitulituki maajoukoille siten että hävittäjillä olisi hyökätty maajoukkojen komentajien määrittämiä maaleja vastaan. Lähitulituki oli ohjesäännössä merkittävässä asemassa ja ohjesäännössä todettiin että ”vaikka lähitulitukitehtävät muuttuvat koko ajan vaikeammiksi niin tästä huolimatta tulee kyseiset tehtävät aina kyetä suorittamaan”.<sup>86</sup>

Yhteistyön tuli myös toimia toiseen suuntaan. Armeijan piti ohjesäännön mukaan myös tukea ilmavoimia SEAD-toiminnassa tiedustelutiedoilla, elektronisella sodankäynnillä ja tulenkäytöllä.<sup>87</sup> Ohjesäännössä myös painotettiin vastustajan riippuvuutta erilaisista häirinnälle alttiista ”sähkömagneettisista lähettimistä”. Erityisesti näistä mainitaan tutkaohjatut ilmatorjunta-aseet.<sup>88</sup>

Tykistölle oli myös määritelty monia tehtäviä sekä hyökkäyksessä että puolustuksessa. Näistä yhtenä oli SEAD-toiminta vastustajan etulinjan ilmatorjuntaa vastaan, jotta ilmatuen järjestäminen maajoukoille olisi mahdollista<sup>89</sup>. Vastaavasti elektronisen sodankäynnin yksiköiden yhdeksi tehtäväksi, niin hyökkäyksessä kuin puolustuksessakin, oli kirjattu vastustajan ilmapuolustuksen tutkien häiritseminen. Tämä olisi myös osaltaan mahdollistanut tehokkaan ilmatuen maajoukkojen taistelulle.<sup>90</sup> Vihollisen tekemän läpimurtohyökkäyksen alueella taistelevia puolustavia joukkoja oli tarkoitus tukea ”massiivisella ilmatuella”. Päätösvalta tämän ”massiivisen ilmatuen” aloittamisesta kuului ilma- ja maavoimien komentajille tai komentajalle. Ilmatuki myös edellytti aselajien yhteistoiminnassa suunnittelemaa ja toteuttamaa SEAD-operaatiota<sup>91</sup>. SEAD-operaation todettiin vaativan useita tukevia ilma-aluksia, koordinoitua puolustushaarojen yhteistä suunnittelua, elektronista sodankäyntiä sekä maavoimien tulenkäyttöä<sup>92</sup>. Taisteluhelikopterit olivat ohjesäännön mukaan tehokkaimpia vasta kun vastustajan hyökkäys oli edennyt tehokkaimman ilmapuolustuksen muodostaman suojan ulkopuolelle<sup>93</sup>.

<sup>84</sup> Field Manual 100-5, 1976, 8-1.

<sup>85</sup> Jouko, Petteri – Kesseli, Pasi – Kulomaa, Jukka: Suursotien vuosisata – Sodan ja taistelun kuva 1900-luvulla, Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotahistorian laitoksen julkaisusarja 2 No:8, Helsinki, 2002, 144.

<sup>86</sup> Field Manual 100-5, 1976, 8-2.

<sup>87</sup> Field Manual 100-5, 1976, 3-8.

<sup>88</sup> Field Manual 100-5, 1976, 3-8, 3-14.

<sup>89</sup> Field Manual 100-5, 1976, 4-8, 5-8.

<sup>90</sup> Field Manual 100-5, 1976, 4-9, 5-9.

<sup>91</sup> Field Manual 100-5, 1976, 5-4.

<sup>92</sup> Field Manual 100-5, 1976, 5-6.

<sup>93</sup> Field Manual 100-5, 1976, 5-5.



FM 100-5:ssa jaettiin tiedustelu SEAD-toiminnan osalta seuraavasti: 1) elektroninen tiedustelu (SIGINT), 2) kuvaustiedustelu (IMGINT) ja 3) HUMINT-tiedustelu. Tiedustelun päämääränä SEAD-toiminnan osalta oli selvittää vastustajan ilmapuolustuksen todennäköinen ryhmitys ja erityisesti tutkien sijainti niiden kattavuusalueiden selvittämiseksi.<sup>94</sup>

SEAD-operaatio piti ohjesäännön mukaan suunnitella siten että se oli kattava, käytti kaikkia mahdollisia keinoja ja sen tavoitteena oli laskea vihollisen ilmatorjunnan aiheuttamat tappiot ”hyväksyttävälle tasolle” ja pitää ne siellä. Vaikutuksen kohteina piti olla itse ilmatorjunnan aseiden lisäksi myös kriittiset viestiyhteydet, linkit ja tutkat. Tähän liittyen täytyi tehdä SEAD-suunnitelma, jossa oli lueteltuna kohteet joihin vaikutetaan sekä niiden tärkeysjärjestys.<sup>95</sup> Operaation toteutuksen osalta korostettiin ajoituksen kriittistä merkitystä lopputulokseen. Operaatiossa olisi tarvittu suuri määrä tykistön ja maasta maahan -ohjusten tulta kantaman puitteissa oleviin maaleihin. Samaan aikaan ilmavoimat olisi käyttänyt tutkahakuisia ohjuksia, täsmäaseita, pommeja ja elektronista häirintää. Ohjesäännössä esitettiin periaate, jossa pelkän ohjuslavettien tuhoamisen sijaan ensimmäisenä olisi pyritty tuhoamaan johtokeskukset. Tämän jälkeen olisi tuhottu ilmatorjuntayksiköt niiden kohteiden läheisyydestä, minne ilmatuella olisi hyökätty tai kohdissa joissa olisi haluttu avata lentokäytäviä vastustajan syvyyteen.<sup>96</sup>

Koska maavoimilla oli erityisesti viestiyhteyksiä häiritsemään kykeneviä elektronisen häirinnän yksiköitä ja ilmavoimilla taas muita häirintälaitteita, tuli niitä ohjesäännön mukaan myös käyttää vastaavasti. SEAD-operaation alettua häirintävastuut olisivat jakautuneet siten että maavoimien vastuulla olisi ollut vihollisen etulinjan viestiyhteyksien, erityisesti tulenkäytön yhteyksien ja tulenjohtoverkkojen, mahdollisimman tehokas häirintä. Ilmavoimien häirintä olisi suunnattu vastustajan syvyydessä olevien kohteiden, kuten tutkien, häiritsemiseen. Syvyydessä olevien kohteiden löytämisessä signaalitiedustelun katsottiin olevan avainasemassa. Koska vihollisen oletettiin käyttävän tuhansia lähettämiä ja satoja viestiverkkoja, löydetty verkot ja kohteet olisi pitänyt lajitella käyttötarkoituksen, sijainnin ja merkityksen kannalta. Tämä siksi, jotta olisi kyetty päättämään millä keinoin ja mihin kohteisiin olisi vaikutettu.<sup>97</sup> Koska häirinnällä ei voitu vaikuttaa kohteisiin pysyvästi piti se myös aina suunnitella osaksi muuta vaikuttamista<sup>98</sup>.

SEAD-toiminta ilmestyi 1970-luvun loppupuolella ja 1980-luvun alussa myös muihin ohjesääntöihin. Esimerkiksi kenttäohjesääntö FM 90-4 *Airmobile Operations* totesi että

<sup>94</sup> Field Manual 100-5, 1976, 7-4.

<sup>95</sup> Field Manual 100-5, 1976, 8-4.

<sup>96</sup> Field Manual 100-5, 1976, 8-4, 8-5.

<sup>97</sup> Field Manual 100-5, 1976, 9-3.

<sup>98</sup> Field Manual 100-5, 1976, 9-5.

ilmakuljetteisten joukkojen operaatioiden suorittamiseksi tulee saavuttaa vähintään pariteetti vihollisen ilma-aseen osalta ja vihollisen ilmapuolustus oli joko lamautettava tai kierrettävä<sup>99</sup>. Verrattuna ohjesäännön aiempiin versioihin, mukaan oli tullut selkeästi SEAD-toiminta ja keinoina vastustajan ilmapuolustuksen lamauttamiseksi luettiin tykistön käyttö, taktinen ilmatuki, taisteluhelikopterit ja tulenkäyttö maan pinnalta. Vihollisen asejärjestelmien tehokkuuteen voitiin vaikuttaa ohjesäännön mukaan tukevalla tulenkäytöllä, savulla ja ECM-järjestelmillä.<sup>100</sup> Kaikkea käytössä olevaa tukevaa tykistöä ja ilma-asetta piti myös käyttää vihollisen erilaisten asejärjestelmien vaarattomaksi tekemiseen. Näistä erityisesti mainittiin juuri vihollisen ilmapuolustus.<sup>101</sup> Vaatimuksia SEAD-toiminnalle ilmakuljetteiset joukot esittivät tulitukisuunnitelman kautta. Tukitukisuunnitelman tekemisen lisäksi savun käyttöä ja matalaa lentokorkeutta korostettiin oman toiminnan suojaamisessa.<sup>102</sup> Myös kenttäohjesääntö FM 17-95 *Cavalry* :ssä oli lähtökohtana se että muun maailman armeijoiden aseistus olisi kehittynyt niin paljon että se rajoittaisi merkittävästi maajoukoille annettavaa ilmatukea eikä olisi mahdollistanut ilmaherruutta toiminta-alueella. Lisäksi todennäköisenä lähtökohtana pidettiin sitä että Yhdysvaltain joukot taistelisivat määrällisesti ylivoimaista vihollista vastaan.<sup>103</sup> Kyseinen ohjesääntö julkaistiin vuonna 1977 mutta sitä on osin päivitetty ja tarkennettu vuonna 1981. 1981 tehdyssä päivityksessä muun muassa muutettiin joukon ilmakomponentin organisaatiota, korostettiin maastonkäyttöä ja helikopterien omasuojajärjestelmän käyttöä. Ohjesäännön mukaan ilmakuljetteisten joukkojen täytyi hyödyntää liikkuvuuttaan siten että olisi vältetty vihollisen keskittymiä ja toimittu horisontin alapuolella. Myös pimeää piti hyödyntää ja sen ajateltiin olennaisesti rajoittavan vihollisen toimintamahdollisuuksia helikoptereita vastaan.<sup>104</sup> Ohjesääntö antoi komentajalle myös mahdollisuuden muodostaa ristiin alistamalla tehtäväkohtaisia organisaatioita, jotka sisälsivät sekä ilma- että maakomponentteja<sup>105</sup>.

### 3.3 Jom Kippur -sodan ja kylmän sodan vaikutukset

Israel ei Jom Kippur -sodan alkuvaiheessa kyennyt kunnolla tukemaan ilmavoimillaan maajoukkojen taistelua, koska vastapuolella oli lukuisia uudenaikaisia ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä, erityisesti neuvostoliittolaisten SA-6- ja ZSU-23-4-

<sup>99</sup> Field Manual 90-4 Airmobile Operations, Department of the Army, Washington D.C., Lokakuu 1980, i.

<sup>100</sup> Field Manual 90-4, 1980, 1-8.

<sup>101</sup> Field Manual 90-4, 1980, 3-14.

<sup>102</sup> Field Manual 90-4, 1980, 4-27, 5-10..

<sup>103</sup> Field Manual 17-95 Cavalry, Headquarters, Department of the Army, Washington DC, huhtikuu 1981, 1-1.

<sup>104</sup> Field Manual 17-95, 1981, 1-8.1, 1-8.3.

<sup>105</sup> Field Manual 17-95, 1981, 3-20.

järjestelmien suorituskyky yllätti Israelin. Israelissa ei ollut myöskään kunnolla varauduttu tällaiseen useamman rintaman yllätyshyökkäykseen. Yllätyshyökkäyksen aiheuttama sekaannus oli ainakin osasyynä siihen että esimerkiksi miehittämättömiä lennokkeja ei kyetty käyttämään tehokkaasti vetämään ilmatorjunnan tulta pois varsinaisten taistelukoneiden suunnasta. Egyptin voimakas ilmatorjunta ja Israelin ilmavoimien komentajan päätös väliaikaisesti kieltää lentäminen 15 kilometriä lähempänä Suezin kanavaa, oli jo sinänsä voitto Egyptin ilmapuolustukselle. Tämä edelleen vähensi ilmavoimien rajajoukoille antamaa tukea, jota olisi kipeästi kaivattu vihollisen pysäyttämiseksi. Israelin kokemukset myös osoittivat että maavoimilla saattoi olla merkittävä rooli SEAD-toiminnassa, koska Suezin suunnan ilmapuolustus kyettiin lyömään vasta Israelin joukkojen ylimenon jälkeen merkittävällä maavoimien tuella.

Yhdysvaltalaisen SEAD-toiminnan kannalta Jom Kippur -sota oli merkittävä tapahtuma erityisesti siksi että sen myötä saatiin paljon tietoa neuvostoliittolaisten ilmatorjuntajärjestelmien toiminnasta. Koska molemmat osapuolet olivat tässä sodassa kalustollisesti melko hyvin varustautuneita, voitiin olettaa että ne vaikeudet, joita ilmatoiminnassa kohdattiin, olisivat olleet myös hyvin todennäköisiä esimerkiksi Euroopassa käytävässä sotatoimessa. Sodassa ei kuitenkaan ollut käytössä Neuvostoliiton armeijakuntat tai sitä korkeamman tason pitkän kantaman ohjusjärjestelmiä. Elektronisen häirinnän ja omasuojajärjestelmien merkitys korostui entisestään. Uudemmat ohjukset eivät olleet niin helposti väistettävissä kuin vanhemmat SA-2:n ohjukset. Koska pienemmät ohjusjärjestelmät olivat myös helposti hyökkäyksen mukana siirrettäviä, maajoukoille annettavan lähitulituen toteuttaminen ilmasta oli vaikeaa. Tiedustelu ja kehitystyö eivät myöskään olleet johtaneet sellaisiin tuloksiin, joiden avulla tehokas elektroninen vaikuttaminen SA-6:een olisi ollut ylipäätään edes mahdollista. Myöskään ALQ-119-häirintäsäiliöiden toimitus Israeliin ei tuonut käytännön tietoa niiden kyvystä SA-6:ta tai ylipäätään CW-periaatteen järjestelmää vastaan, koska israelilaiset eivät häirinneet niillä SA-6:n taajuusaluetta. Yhdysvallat ja Israel epäilemättä tekivät sodan jälkeen kaikkensa selvittääkseen näiden järjestelmien toiminnan sekä miten niihin kyettäisiin parhaiten vaikuttamaan. Jo Vietnamin sota oli osoittanut että vastustajan järjestelmien tuntemisella, tiedustelulla ja valmistautumisella näiden järjestelmien kohtaamiseen oli ratkaisevan tärkeä merkitys. Mikäli Yhdysvallat olisi saanut käsiinsä ehjän SA-6-järjestelmän, olisi se helpottanut merkittävästi sitä vastaan suunnattua kehitystyötä.

Israelille Jom Kippur -sota paljasti että ilmavoimien käyttö suunnitellulla tavalla, jäykän torjuvan puolustuksen tukena, muuttui tehottomaksi kun vastapuoli oli varustautunut ilmatorjuntaohjuksilla, joiden vaikutus kattoi tärkeimmän taistelualueen kokonaan. Egyptin

maavoimat toimivat ikään kuin ohjuspuolustuksen luoman kuplan sisällä. Sotakokemusten perusteella onkin ymmärrettävää että Yhdysvalloissa alettiin jopa ajatella, ettei ilmaherruuden hankkiminen olisi kaikissa tilanteissa mahdollista tai ylipäätään järkevää. Eli maavoimien ja ilmavoimien yhteistyön merkitys, myös SEAD-toiminnassa, ymmärrettiin viimeistään 70-luvun lopussa niin Israelissa kuin Yhdysvalloissakin.

Ilmapuolustuksen Israelille aiheuttamat tappiot vaikuttivat välittömästi Israelin tekemiin muutoksiin sodan jälkeen. Koska maavoimilla havaittiin olevan merkittävä rooli SEAD-toiminnassa, otettiin Israelissa käyttöön esimerkiksi Kilshon-järjestelmä, joka mahdollisti tutkaan hakeutuvan Shrike-ohjuksen ampumisen maa-alustalta. Järjestelmään kuului M4A1 Sherman -panssarivaunun runko, jonka tornin tilalla oli Shriken laukaisualusta. Ohjuksella oli maasta ammuttuna jopa 16 kilometrin kantama, jonka mahdollisti ohjukseen lisätty rakettimoottorin toinen vaihe. Järjestelmällä olisi kyetty vaikuttamaan vastustajan ohjusjärjestelmiin vaarantamatta ilma-aluksia. Kilshonit korvattiin vuonna 1980 toimintaperiaatteeltaan vastaavalla mutta kehittyneemmällä Keres-järjestelmällä, jossa ohjuksena oli isompi AGM-78 Standard ARM.<sup>106</sup> Voidaan siis todeta että Israel suunnitteli sodan jälkeen suorittavansa SEAD-toimintaa maavoimien yksiköillä ja näin myös maavoimilla olisi tuettu ilmavoimien taistelua. Israelille muodostui näin ollen mahdollisuus suorittaa SEAD-toimintaa epäsymmetrisesti, siten että vaikutus vastustajan ohjusjärjestelmiin olisi toteutettu maa-alustoilta, välineillä joita vastaan ohjusjärjestelmiä ei ollut suunniteltu. USA:ssa vastaavaa järjestelmää ei kuitenkaan otettu käyttöön, SEAD lähinnä lisättiin yhdeksi tykistön tehtäväksi.

ALFA:n julkaisemassa SEAD-kampanjan määritelmässä toteutusperiaatteeksi tullut saturaatiotaktiikka kuvasi muutosta yhdysvaltalaisessa ajattelutavassa. Koska vastustajan kyky käsitellä maaleja oli rajallinen, olisi ilmapuolustus ylikuormitettu harhamaaleilla ja häirinnällä. Samaan aikaan olisi vaikutettu turvallisen etäisyyden päästä laukaistavilla asejärjestelmillä. Tässä on havaittavissa selkeä yhteys Israelin toteuttamaan ilmatorjunnan lamauttamiseen ilmavoimalla käyttäen määrällistä ylivoimaa, kuitenkin toteutettuna mieluiten turvallisen etäisyyden päästä. Maajoukkojen käytön osalta ratkaisu oli oikeastaan sama FSCL:ään perustuva toteutustapa kuin muussakin tulituessa, mikä kuulosti yksinkertaiselta mutta ei ollut kovin joustava käytännön toteutuksen suhteen. Ongelmia olisi syntynyt mahdollisesta vihollisen läpimurrosta ja sen aiheuttamasta epäsymmetriasta asetelmassa. Ja kuten McCoy:n tutkimuksessakin todetaan: SEAD-vaikutuksen saaminen sellaiselle alueelle minne sitä ei ole etukäteen suunniteltu, riittävän nopeasti, oli myös hankalaa. Koska SEAD oli

<sup>106</sup> Kilshon, www.Israeli-Weapons.com, [http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self\\_propelled\\_artillery/kilshon/Kilshon.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self_propelled_artillery/kilshon/Kilshon.html), 4.1.2013.

myös lisätty selkeästi tykistön tehtäviin, ei liene epäselvää että tykistöä olisi nyt voitu käyttää esimerkiksi maajoukkojen tueksi suoritettavaan ilmaiskuun liittyen ilmapuolustuksen lamauttamiseen.

Koska ohjesääntöjen mukaan taisteluhelikoptereiden käytön painopiste ei ollut vihollisen tehokkaimman ilmapuolustuksen alueella, se ei myöskään viittaa siihen että helikoptereita olisi valmistauduttu käyttämään varsinaisissa SEAD-tehtävissä. Vaikka helikopterien käyttöä SEAD-roolissa ei suoranaisesti suljettukaan pois, sitä ei ilmeisesti pidetty todennäköisenä vaihtoehtona missään tilanteessa. Näin ollen helikoptereiden osalta SEAD olisi tullut kyseeseen lähinnä itsepuolustus- ja omasuojatarkoituksissa. Kuitenkin esimerkiksi ilmakuljetteisten joukkojen käyttö asetti vaatimuksia ilmatuen käytölle SEAD-tehtävissä. Koska ohjesäännössä oletettiin vihollisen käyttämän ilmatorjuntakaluston olevan enimmäkseen lyhyen kantaman ammusilmatorjuntakalustoa ja komentajalle annettiin mahdollisuus ristiin alistuksilla liittää oma ilma- ja maakomponentti selkeästi toisiinsa, mahdollisti tämä myös maajoukkojen suora-ammuntatulen käyttämisen vihollisen ilmatorjuntayksiköihin vaikuttamiseksi hieman aiempaa joustavammin.

Elektronisen sodankäynnin merkitys oli kasvanut 1970-luvun loppupuolen ohjesäännöissä merkittävästi ja se liitettiin vahvasti osaksi tiedustelua ja SEAD-toimintaa. Ohjesäännöissä näkyi sekä ilmapuolustusjärjestelmien kehityksen että Israelin käymän sodan vaikutukset, sekä tieto Neuvostoliiton vahvasta ilmatorjunnasta. Pidettiin täysin mahdollisena ettei tulevaisuuden sotatoimessa olisi kyetty lainkaan saavuttamaan ilmaherruutta, johtuen juuri vastustajan ilmatorjuntaohjuksista sekä ilmavoimista. Tämä myös tavallaan aiheutti sen että ilmatuki maajoukoille olisi näin ollen jouduttu toteuttamaan matalla lentokorkeudella, mikä puolestaan olisi vaikeuttanut itse suoritusta merkittävästi. FM 100-5 kuitenkin painotti ilmasta toteutettavan lähitulituen merkitystä taistelun kriittisillä hetkillä, vaikka ilmapuolustukseen ei kyettäisi kunnolla vaikuttamaan. Tässä mielestäni näkyy hyvin aiemmat sotakokemukset ilmatuen tärkeydestä taistelun ratkaisevilla hetkillä. FM 100-5:ssä oli myös tunnistettu neuvostoliittolaisten järjestelmien riippuvuus radioyhteyksistä ja valvontatutkista, joiden häirintävastuut oli jaettu maa- ja ilmavoimien välillä.

Elektronisen tiedustelun merkitys SEAD-toiminnassa oli myös suuri FM 100-5:ssä ja signaalitiedustelu olikin nostettu SEAD:iin liittyviä tiedustelulajeja listattaessa ensimmäiseksi. Tiedustelulle asetettu vaatimus selvittää vihollisen todennäköinen ryhmitys ennakkoon viittaa vahvaan etukäteissuunnitteluun varsinkin kun tässä suunnitelmassa tuli ohjesäännön mukaan käyttää ”kaikkia mahdollisia keinoja”.

Jostain syystä Israelissa kehitettyä mahdollisuutta ampua tutkaan hakeutuvia ohjuksia maalustalta ei missään tarkastelluissa ohjesäännöissä huomioitu lainkaan.

Kokonaisuutena FM 100-5 *Operations* -ohjesäännön vuoden 1976 versiosta paistaa SEAD-toiminnan osalta läpi sekä Vietnamin sodan että Israelin käymän Jom Kippur -sodan kokemukset. Näiden kokemusten perusteella pelkkä ilmavoimien yksipuolinen taistelu nykyaikaista ilmatorjuntaa vastaan ei tuottanut haluttua tulosta. Läpi paistaa myös pelko siitä että ilmatorjunta olisi kehittynyt jatkossa niin tehokkaaksi että hävittäjäkoneiden aika olisi ohi, eikä niillä enää kyettäisi tukemaan maavoimien taistelua. Elektroninen sodankäynti nostettiin merkittäväksi tekijäksi osana taistelutoimintaa ja sen merkitys SEAD-toiminnan osana oli kiistaton. Vietnamin sodasta oli myös selvästi otettu oppia signaalitiedustelun mahdollisuuksista ja siitä miten häirinnästä saataisiin tehokasta. Yhteistyölinkki puolustushaarojen välillä vaikutti kuitenkin olevan komentajatasolla. Tästä olisi väistämättä aiheutunut viivettä toimintaan. 1976 ohjesääntö on myös hyvin ”puolustusellisesti asennoitunut” eli todennäköisenä tapauksena pidettiin Varsovan liiton panssarijoukkojen läpimurtohyökkäystä, jota yritettäisiin tukkia ja pysäyttää. Ydinaseen rooli oli kokonaissodankäynnissä merkittävä mutta siihen ei tässä tutkimuksessa perehdytä tarkemmin.

## 4 ISRAELILAINEN JA YHDYSVALTALAINEN SEAD 1980-LUVULLA

### 4.1 Operaatio Mole Cricket 19

Syyria aloitti huhtikuussa 1981 ilmatorjuntaohjusten sijoittamisen Bekaan laaksoon. Tämä tapahtui vastauksena Israelin alas ampumiin kahteen syyrialaishelikopteriin, jotka olivat hyökkäämässä Israelin liittolaisia vastaan Etelä-Libanonissa. Ohjusjärjestelmät vaaransivat Israelin ilmaherruuden Libanonin vastaisella rajalla ja haittasivat tiedustelua sekä tulitukitehtäviä alueella. Israel suunnitteli tuolloin kuitenkin iskua Irakissa sijaitsevaan Osirakin ydinvoimalaan, joten Bekaan laakso jäi vähemmälle huomiolle. 1982 tilanne oli Israelin kannalta muuttunut huonommaksi. Palestiinan vapautusjärjestö, PLO, oli tullut osaksi rajakonfliktia ja ampui raketteja sekä kranaatteja Israelin puolelle Galileaan. Israel käynnisti operaatio ”Peace for Galilee”:n. Operaation tarkoituksena oli työntää Israelin maavoimat Libanonin puolelle siten että Syyria ei voisi liittyä sotatoimiin. Samaan aikaan Libanonin militantit ajaisivat PLO:n pois alueelta. Israel pyrki välttämään sotaa Syyrian kanssa. Maahyökkäys alkoi 6. heinäkuuta 1982 mutta pysähtyi myöhemmin ja ilmatoimintaa vaaransi Bekaan laakson ilmatorjunnan läheisyys. Osa ilmatorjunnan asemista oli Libanonin puolella ja näitä suojaavat järjestelmät Syyrian puolella. Ilmatorjuntaohjukset olivat SA-2-, SA-3-, SA-6-, SA-8- ja SA-9-tyyppisiä.<sup>107</sup> Näistä SA-8 ja SA-9 olivat tarvittaessa itsenäisesti toimivia lyhyen kantaman ohjusjärjestelmiä, jotka oli sijoitettu suoraan pyöräalustaisten amfibioajoneuvojen päälle.

Operaatio ”Mole Cricket 19”:ää ei voida pitää puhtaana SEAD-operaationa vaan kyseessä oli enemmänkin tuhoamis- eli DEAD-operaatio. Alkuperäisenä suunnitelmana oli iskeä 14 ohjuspatteriin, mutta tiistaina 8. heinäkuuta Israelin miehittämättömät ilma-alukset havaitsivat lisää maaleja. Viisi SA-6-ajoneuvoa oli matkalla Golanilta kohti Bekaan laaksoa, joten myös ne päätyivät vaikutettavien kohteiden listalle. Operaatiota oli edeltänyt pitkäaikainen ja laaja tiedustelu, jossa maalit ja joukkojen ryhmytykset oli paikallistettu ja ohjusjärjestelmien tutkien sekä viestiyhteyksien taajuudet oli selvitetty. Koko operaatiosuunnitelma perustui tehokkaaseen elektroniseen sodankäyntiin, jonka suojassa muita asejärjestelmiä käytettäisiin. Operaatiota aloitettaessa jokaisen ohjusjärjestelmän paikka oli tiedossa tarkalleen. Israelilaiset olivat lisäksi luoneet johtamisjärjestelmän, joka mahdollisti puheyhteyden kaikkiin

<sup>107</sup> Grant, Rebekka: The Bekaa Valley War, Air Force Magazine, June 2002, 59. Ks. myös Price, 256–257.

ilmayksiköihin. Näin kyettiin välittämään toteuttaville yksiköille käskyjä ja toimintaohjeita reaaliajassa.<sup>108</sup> Operaatiota oli myös harjoiteltu Negevin autiomaassa jo kuukausia ennen toteutusta. Harjoitteluun oli kuulunut asejärjestelmien käytön lisäksi myös ilmapuolustuksen johtamisyhteyksien elektroninen häirintä. Yhdysvaltojen pyrkimykset konfliktin diplomaattiseen ratkaisemiseen mahdollistivat epäsuorasti pitkän harjoitteluajan.<sup>109</sup> Syyria vaikutti jo ennalta omaan huonoon menestykseensä, koska ohjusjärjestelmien tuliasemia ei naamioitu kunnolla, eikä järjestelmien paikkoja vaihdettu. Nämä olisivat olleet kuitenkin käytössä olleen neuvostoliittolaisen doktriinin mukaisia toimenpiteitä.<sup>110</sup> Näin Israelin tiedustelu operaation kohteista helpottui huomattavasti.

Israelissa oli Jom Kippur -sodan jälkeen panostettu merkittävästi elektroniseen sodankäyntiin ja miehittämättömiin ilma-aluksiin. Mole Cricket 19 oli huolellisesti suunniteltu, valmisteltu ja harjoiteltu. Israelilla oli nyt myös kyky häiritä kaikkia vastapuolen tutkajärjestelmiä. Operaatio käynnistettiin heinäkuun 9. päivänä 1982, olosuhteiden ollessa täydelliset. Operaationaikaisen tilannekuvan muodostamisen runkona olivat lentävät AWACS-koneet ja elektronisen tiedustelun koneet. Israel oli saanut vuonna 1981 ensimmäiset Yhdysvaltalaiset E-2C AWACS -tutkakoneet, joiden kautta tilannekuvaa pääasiassa välitettiin. Israelilla oli myös useita elektronisen sodankäynnin koneita, joista operaatiossa käytettiin ainakin IAF:n Boeing 707 -alustalle rakentamaa kalustoa. Näitä käytettiin häirintäalustoina sekä tiedustelutiedon varmentamiseen ennen operaation aloittamista. Miehittämättömiä ilma-aluksia käytettiin tuottamaan sekä valokuvia että videokuvaa toiminta-alueelta.<sup>111</sup>

Hyökkäyksen suojaksi aloitettiin Syyrian valvonta- ja tulenjohtotutkien elektroninen häirintä. Aluksi kohdealueelle lähetettiin miehittämättömät lennokit. Lennokit olivat pieniä, ne oli valmistettu pääosin muovista ja lasikuidusta, eivätkä ne näkyneet sellaisenaan juurikaan tutkassa. Tämän vuoksi osa niistä oli varustettu tutkasäteilyä heijastavilla pinnoilla sekä tutkasäteilyn toistinlaitteilla, jolloin ne näyttäytyivät tutkassa hävittäjän kokoisina maaleina. Näin saatiin syyrialaiset luulemaan niitä israelilaishävittäjiksi ja kytkemään ohjusjärjestelmien

---

<sup>108</sup> Grant, 59–61. Ks. myös: Haseloff, Robert Henry: *The Requirement for Wild Weasel Defense Suppression Assets in Reducing Aircraft Attrition*, US Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 1988, 25.

<sup>109</sup> Lambeth, Benjamin S.: *Moscow's Lessons From the 1982 Lebanon Air War*, julkaistu kirjassa: Mason, R. A.: *War in the Third Dimension: Essays in Contemporary Air Power*, 129–131, Brassey's Defence Publishers, Lontoo, 1986.

<sup>110</sup> Kopp, Carlo: *Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts*, Technical Report APA-TR-2010-1001, Air Power Australia, <http://www.ausairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 7.1.201, 8.

<sup>111</sup> Grant, 255–257.



maalinosoitustutkat toimintaan. Syyriassa luotettiin ilmatorjunnan kykyyn ja alkuvaiheessa päätettiinkin vetää kaikki hävittäjät takaisin tukikohtiin.<sup>112</sup>

Israelissa oli myös maalinosoitulasereilla varustettuja lennokkeja ja lentokoneita mutta tutkimuksessa ei löytynyt aineistoa siitä että laserohjattuja ampumatarvikkeita olisi käytetty. Haseloffin mukaan Business Week -lehdessä julkaistiin aikanaan artikkeli, jonka mukaan ohjusjärjestelmien miehistöön olisi pyritty vaikuttamaan myös tykistöllä ja tutkia häiritsemään elektronisen häirinnän lisäksi raketeilla, jotka levittivät tutkasäteilyä heijastavaa silppua.<sup>113</sup> Näihin ei muista lähteistä löytynyt vahvistusta.

Hyökkäyksen ensimmäisessä aallossa aloitettiin fyysinen vaikuttaminen tutkajärjestelmiin tutkaan hakeutuvien Shrike- ja Standard ARM -ohjuksin. Ohjukset ammuttiin 24:stä F-4:stä sekä Keres-järjestelmistä maa-alustalta.<sup>114</sup> Hävittäjät lähestyivät kohteitaan matalalla, käyttäen maaston suojaa hyväksi, nousivat sieltä ennalta suunnitellussa kohdassa ylös, käyttivät ampumatarvikkeensa ja poistuivat jälleen matalalla. Toisen hyökkäysaallon hävittäjät oli varustettu AGM-65A Maverick ilmasta maahan -ohjuksin sekä AGM-62 Walleye II -liitopommein. Toisen aallon hävittäjät iskivät niihin tärkeisiin ilmapuolustuksen kohteisiin, jotka eivät lähettäneet tutkasäteilyä. Sekä AGM-62 että AGM-65A ovat molemmat TV-kuvaohjattuja asejärjestelmiä. Toisen aallon iskettyä kohteisiinsa operaation johdossa tarkasteltiin lennokkien välittämiä kuvia alueelta. Kuvien perusteella suoritettiin ”bomb damage assessment” (BDA) eli varmistettiin vastustajan järjestelmille aiheutetut vauriot. Operaation johdolla oli myös mahdollisuus tarvittaessa muokata kolmannen aallon iskua. Kolmas aalto hyökkäsi, lähteestä riippuen, noin 15–30 minuuttia toisen aallon jälkeen. Kolmannessa aallossa käytettiin F-16-hävittäjiä, jotka iskivät perinteisillä rautapommeilla sekä rypälepommeilla toimintakyvyttömiksi saatettuihin ohjuspattereihin.<sup>115</sup>

Hyökkäys eteni nopeasti, koska jokaisen järjestelmän paikka oli tiedossa etukäteen. Jokainen hävittäjä oli varustettu ALQ-119- tai ALQ-131-häirintäsäiliöllä, jota käytettiin koneen omasuojatarkoituksiin. Lisäksi koneissa oli tutkavaroitustarvikkeet, jolloin lentäjä sai varoituksen, mikäli ilmapuolustuksen tutka pyrki lukittumaan koneeseen.<sup>116</sup>

Ensimmäisten iskujen jälkeen Syyria lähetti myös ilmavoimansa taisteluun. Kuitenkin koneiden johtamisryhmien häirinnästä johtuen MiG-21- ja MiG-23-hävittäjät olivat

<sup>112</sup> Grant, 256–257.

<sup>113</sup> Haseloff, 26.

<sup>114</sup> Keres, [www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self\\_propelled\\_artillery/keres/keres.htm](http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self_propelled_artillery/keres/keres.htm), 24.1.2013. Ks. myös: Rodman, 84–85; Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, 8; Richardson, 126.

<sup>115</sup> Price, 256–257. Ks. myös: Streetly, 109–111.

<sup>116</sup> Haseloff, 26–27.

helppoja maaleja Israelin F-15- ja F-16-hävittäjille. Syyrialaishävittäjissä ei myöskään ollut vastaavia tutkavarolaitteita kuin israelilaiskoneissa<sup>117</sup>. Hyökkäyksen päätyttyä Israel oli tuhonnut kaikki 19 ohjuspatteria eikä ollut itse kärsinyt käytännössä lainkaan tappioita. Yleisenä totuutena pidetään sitä, ettei Israel menettänyt operaatiossa yhtään lentokonetta. Useat koneet kuitenkin vaurioituivat hyökkäyksessä.<sup>118</sup> Kuitenkin Haseloffin mukaan Israel olisi menettänyt yhden lentokoneen<sup>119</sup>. Joka tapauksessa tappiot olivat olemattomat. Bekaan laakson ilmatorjuntaohjusten tuhoaminen mahdollisti Israelin ilmavoimien tehokkaan tuen maavoimien taistelulle Libanonin alueella. Syyrian ja Israelin joukkojen kohdatessa, Israelin maavoimia tuettiin AH-1 taisteluhelikoptereilla ja lentokoneista käyttäen laser-ohjattuja Mk 82 ja Mk 83 -pommeja.<sup>120</sup>

#### 4.2 Libyan ilmapuolustukseen vaikuttaminen operaatio Eldorado Canyonissa 1986

Länsi-Berliinissä, yhdysvaltalaisotilaiden suosimassa yökerhossa, räjähti pommi huhtikuun 5. päivänä 1986. Räjähdyksessä kuoli kolme ja 230 loukkaantui. Yhdysvallat piti Libyaan syypäänä pommi-iskuun ja presidentti Ronald Reagan määräsi ilmaiskut Libyalaisiin terrorismiin liitettyihin kohteisiin. Ilmaiskut nimettiin operaatio Eldorado Canyoniksi ja ne suoritettiin jo kymmenen päivää pommi-iskun jälkeen, 15. huhtikuuta 1986. Operaation tavoitteena oli yhtäaikainen täsmäaseisku neljään terrorismiin liitettyyn maaliin Libyassa. Yhdysvalloilla oli valittavana useita eri vaihtoehtoja iskun toteuttamiseksi. Yhdysvalloissa oli lokakuussa 1983 saavuttanut operatiivisen statuksen ”4450th Tactical Group”, johon oli sijoitettu uudet F-117-hävittäjät, mutta koska kyseisiä koneita ei virallisesti vielä edes ollut olemassa, niitä ei operaatiossa haluttu riskeerata.<sup>121</sup> Risteilyohjuksia taas ei haluttu käyttää muista poliittisista syistä johtuen.<sup>122</sup>

Operaatio päätettiin toteuttaa perinteisten taistelukoneiden hyökkäyksellä ja operaation kohteisiin lisättiin Beninan lentotukikohta hävittäjäpuolustuksen ehkäisemiseksi. Operaatioon ei liittynyt maajoukkojen käyttöä lainkaan ja sen onnistunut toteutus vaati tuekseen tehokkaan SEAD-Operaation. Hyökkäyksen kohteet olivat Benghazin ja Tripolin alueilla ja

<sup>117</sup> Haseloff, 26–27.

<sup>118</sup> Lambeth, 1986, 131.

<sup>119</sup> Haseloff, 27.

<sup>120</sup> Grant, 59–62.

<sup>121</sup> Breslin, Vincent C.: History and Lineage of the F-117A Stealth Fighter Organizations, Joulukuu 1991, Office of History, Headquarters, 37<sup>th</sup> Fighter Wing, Twelfth Air Force, Tactical Air Command, 1–2.

<sup>122</sup> GlobalSecurity.org: Operation El Dorado Canyon, [http://www.globalsecurity.org/military/ops/el\\_dorado\\_canyon.htm](http://www.globalsecurity.org/military/ops/el_dorado_canyon.htm), 5.2.2013.

vaikuttamisvastuut jaettiin siten että laivastolla oli päävastuu Benghazi alueesta ja ilmavoimilla puolestaan Tripolin alueesta. Yhtäaikainen hyökkäys vaati suuren määrän lentokalustoa, useita ilmatankkauksia erityisesti USAF:n osalta ja tehokasta yhteistoimintaa ilmavoimien ja laivaston kesken. Vaikka USAF ja USN hyökkäsivät eri maalialueita vastaan, toteutettiin elektroninen häirintä yhteistyössä ja tutkaan hakeutuvien ohjusten käytöstä vastasi laivasto sekä Benghazi että Tripolin alueella. USAF:n osalta suorituksen vaikeutta lisäsi se että Ranskan ja Espanja kielsivät ylilennon ilmatilojensa kautta. Tämä tarkoitti sitä että Englannista lentäneet F-111-koneet joutuivat kiertämään Välimerelle Gibraltarin kautta. Kokonaislentoaika Libyaan ja takaisin kasvoi 14 tuntiin ja koneet jouduttiin tankkaamaan tehtävän aikana useita kertoja.

Hyökkäystä oli harjoiteltu etukäteen. Esimerkiksi Iso-Britanniaan sijoitettu 20th TFW oli suorittanut harjoitushyökkäyksen F-111-koneilla Kanadassa olleisiin harjoitusmaaleihin.<sup>123</sup> Operaation häirintä ja maaleihin vaikuttaminen oli ajoitettu tarkkaan. Tutkajärjestelmiin vaikuttamiseen käytettiin elektronista häirintää sekä tutkahakuisia ohjuksia. Iskevästä lento-osastosta merkittävä osa oli varattu pelkästään SEAD-tehtäviin. Seuraavassa taulukossa on esitetty operaatio Eldorado Canyonin iskevien osien käyttämät lentokone- ja ampumatarvikemäärät kohdealueittain. Huomattavaa on SEAD-tehtäviä suorittaneiden koneiden määrät suhteessa muuhun käytettyyn lentokalustoon. SEAD-kalusto on taulukossa korostettu.

---

<sup>123</sup> GlobalSecurity.org: Operation El Dorado Canyon,  
[http://www.globalsecurity.org/military/ops/el\\_dorado\\_canyon.htm](http://www.globalsecurity.org/military/ops/el_dorado_canyon.htm), 5.2.2013.

| Maali                                 | Suunniteltu iskevä kalusto ja aseistus            | Suunniteltu ampumatarvikkeiden käyttö       | Toteutunut iskevä kalusto   | Toteutunut ampumatarvikkeiden vaikutus   |
|---------------------------------------|---|---|---|--|
| Azizyahin kasarmi                     | 9 x F-111F<br>(4 x Mk84)                          | 36 x Mk84 2000lb LGB                        | 3 pommitti maalia<br>1 pommitti ohi<br>4 keskeytti;<br>1 tuhoutui | 13 osumaa<br>3 ohi   |
| Murat Sidi Bilal -leiri               | 3 x F-111F<br>(4 x Mk 84)                         | 12 x Mk84 2000lb LGB                        | 3 pommitti maalia   | 12 osumaa  |
| Tripolin lentokenttä                  | 6 x F-111F<br>(12 x Mk82 RDB)                     | 72 x Mk82 500lb RDB                         | 5 pommitti maalia<br>1 keskeytti                                  | 60 osumaa  |
| Benghazin kasarmi                     | 7 x A-6E<br>(12 x Mk82)                           | 84 x Mk82 500lb                             | 6 pommitti maalia<br>1 keskeytetty ennen lento-onlähtöä           | 70 osumaa<br>2 ohi   |
| Beninan lentokenttä                   | 8 x A-6E<br>(12 x Mk82/Mk20)                      | 72 Mk20 500lb CBU<br>24 Mk82 500lb          | 6 pommitti maalia<br>2 keskeytti                                  | 60 Mk20 osumaa<br>12 Mk82 osumaa   |
| <b>Tripolin alueen ilmapuolustus</b>  | <b>6 x A-7E</b><br>(4 x Shrike/HARM & häirintä)   | <b>8 x Shrike</b><br><b>16 x HARM</b>       | <b>6 ampui maaleja</b>  | <b>8 x Shrike</b><br><b>16 x HARM</b>  |
| <b>Benghazin alueen ilmapuolustus</b> | <b>6 x F/A-18</b><br>(4 x Shrike/HARM & häirintä) | <b>4 x Shrike</b><br><b>16 x HARM</b>       | <b>6 ampui maaleja</b>  | <b>4 x Shrike</b><br><b>16 x HARM</b>  |
| <b>Häirintäkoneet</b>                 | <b>5 x EF-111A</b><br><b>~4 x EA-6B *</b>         | <b>elektroninen häirintä</b>                | <b>kaikki häirintäkoneet käytössä</b>                             | <b>elektroninen häirintä</b>   |
| Kokonaismäärät                        | ~54 lentokonetta                                  | 300 pommia<br>48 tutkaan-hakeutuvaa ohjusta | 35 pommitti<br>1 pommitti ohi<br>1 tuhoutui<br>8 keskeytti        | 227 osumaa pommeista<br>5 pommia ohi<br>48 tutkaan hakeutuvaa ohjusta käytetty |

\* EA-6B -koneiden tarkka määrä ei ole tiedossa.

### Taulukko 1. Operaatio Eldorado Canyonissa käytetty aseistus.<sup>124</sup>

Taulukossa esitettyjen konemäärien lisäksi ilmassa oli runsaasti muuta kalustoa, kuten etsintä- ja pelastustehtäviin (SAR) valmistautuneita helikoptereita ja torjuntahävittäjiä. Huomattavaa on tutkahakuisten ohjusten suuri määrä. 232:a pudotettua pommia kohden käytettiin 48

<sup>124</sup> Phinney, Todd R.: Airpower versus Terrorism: Three case studies, School of Advanced Air and Space Studies. Air University, Maxwell AFB, Alabama, Kesäkuu 2003.

tutkaan hakeutuvaa ohjusta eli käytetyistä ampumatarvikkeista lukumääräisesti noin 20 prosenttia käytettiin erilaisia ilmapuolustuksen tutkia vastaan. Elektronista häirintää suoritettiin viidellä EF-111-häirintäkoneella ja tuntemattomalla määrällä EA-6B-koneita. Molemmat käyttivät häirintäjärjestelmänä vastaavaa järjestelmää, laivastolla tyyppinimenä oli ALQ-99 ja ilmavoimilla ALQ-131.<sup>125</sup> Kyseisellä häirintäjärjestelmällä kyettiin tuottamaan pulssiperiaatteella toimiville valvontatutkille lukemattomia harhamaaleja tuottamalla vääriä suunta- ja kulmasignaaleja<sup>126</sup>. Jo tehtävän suunnitteluvaiheessa 33:a varsinaisia maaleja pommittavaa konetta varten varattiin vähintään noin 20 SEAD-tehtävässä olevaa konetta. Tutkimuksessa ei selvinnyt USN:n operaatioissa käyttämien EA-6B-koneiden tarkka määrä mutta normaali EA-6B-laiiveen vahvuus on ollut neljä konetta.<sup>127</sup> Operaatiosuunnittelussa oli selvästi pidetty ilmatorjuntaohjuksia merkittävänä uhkana, jota vastaan kohdennettiin likimain kaikki käytössä olleet SEAD-resurssit. Ammusilmatorjuntaa vastaan ei suunniteltu vaikutettavan muuten kuin häirinnän keinoin, eikä siihen fyysisen vaikuttamisen lisäksi kykyä olisi ollutkaan.

Itse hyökkäys aloitettiin klo 02.00 paikallista aikaa. Hyökkäys suoritettiin matalalta ja voimassa oli tiukat voimakäytön säännöt. Tehtävä oli keskeytettävä, mikäli maalia ei voitu varmasti tunnistaa. Kohteen yli sai lentää ainoastaan kerran, koska tämän jälkeen yllätysmomentti oli menetetty. Pommittajien lähestyessä maalejaan ilmapuolustuksen järjestelmiä häirittiin EF-111- ja EA-6B-häirintäkoneista. Ennen pommittajien saapumista maalialueilleen, SEAD-tehtävissä olleet A-7E- ja F/A-18-koneet nousivat muuta iskuosastoa korkeammalle ja näin tarjosivat itsensä maaleiksi ilmapuolustusjärjestelmille. Koneet käyttivät havaitsemiaan tutkia vastaan operaation aikana kaikki Shrike- ja HARM-ohjuksensa.<sup>128</sup>

Libyalaisjoukoilla oli neuvostoliittolaisia SA-2-, SA-3-, SA-6-, SA-8- sekä ranskalaisia Crotale-ohjusjärjestelmiä. Ammusilmatorjuntana oli perinteisten tykkien lisäksi mm. tutkaohjattuja ZSU-23-4-ilmatorjuntapanssariajoneuvoja. Näistä vaikutukseltaan tehokkaimmaksi ilmeisesti osoittautui juuri tutkaohjattu ZSU-23-4 Shilka, jota oli lähes mahdoton häiritä elektronisesti ja se kykeni seuraamaan matalalla nopeasti eteneviä kohteita. Arvioiden mukaan juuri ZSU-23-4:n ammuksivat yhtä F-111-konetta, joka tämän seurauksena putosi Välimereen. Koneen miehistön menehtyminen on estänyt tarkempien tietojen saamisen tapahtumasta. Hyökkäys kesti vain noin kaksitoista minuuttia ja sen aikana käytettiin noin 60 tonnia ampumatarvikkeita. Vaikka Libyassa osattiin odottaa iskua, tuli se

<sup>125</sup> Kopp, 1986.

<sup>126</sup> Richardson, 102–104.

<sup>127</sup> VAQ-136 Gauntlets: EA-6B Prowler, <http://www.vaq136.com/ea6b/>, 17.3.2014.

<sup>128</sup> Kopp, 1986.

silti jonkinasteisena yllätyksenä Libyan ilmapuolustukselle, joka ei kyennyt kovinkaan tehokkaaseen toimintaan. Ammusilmatorjunta avasi tulen pääosin vasta koneiden ylitettyä maalinsa.<sup>129</sup> Operaation jälkeen F-111-koneiden ALQ-131-häirintäsäiliöt irrotettiin tarkastusta varten ja havaittiin että suurin osa niistä ei toiminut vaatimusten mukaisesti<sup>130</sup>.

### 4.3 Muutokset ohjesäännöissä 1980-luvulla

Vuoden 1982 versiossa FM 100-5 *Operations* -kenttäohjesäännöstä näkyy asevoimien uhkakuvan muuttuminen ja AirLand Battlen tulo asevoimien viralliseksi doktriiniksi. Uhkakuvaa oli laajennettu siten että nyt oli esitetty kaksi todennäköistä vaihtoehtoa. Näistä ensimmäinen oli Varsovan liiton tai Neuvostoliiton Aasian liittolaisten mekanisoitujen joukkojen kohtaaminen joko Euroopassa tai Aasiassa. Toinen vaihtoehto oli hyvin varustettujen kevyiden joukkojen, kuten Neuvostoliiton tukemien kapinallisten tai terroristijoukkojen, kohtaaminen. Se miten uhkakuvaan vastattiin, oli syvä hyökkäys ja AirLand Battle -doktriinin mukainen taistelu.<sup>131</sup> Yhdysvalloissa alkoi 1980-luvulla vähitellen myös selvitä Neuvostoliiton todellinen tila ja sen tekninen ja taloudellinen alamäki mm. ”Farewell”-vakoilutapauksen kautta.<sup>132</sup> Tämä välittyi myös vuoden 1986 versioon samasta ohjesäännöstä siten että enää Varsovan liiton hyökkäystä ei niinkään painotettu, vaan asevoimien täytyi varautua ”kaikkiin uhkiin terrorismista korkean intensiteetin sotatoimiin”.<sup>133</sup> Myös arviot mahdollisista ilmapuolustus- ja valvontajärjestelmistä muuttuivat. Mitä monipuolisemmaksi uhkakuva muuttui, sitä enemmän variaatioita saattoi mahdollisesti kohdattavissa ilmapuolustuksen järjestelmissä esiintyä. Kaikkein vaativin vastustajana uhkakuvissa oli kuitenkin edelleen kehittynyt neuvostoliittolainen järjestelmä. AirLand Battle -doktriini on vahvasti hyökkäyksellinen ja juuri 1982 versiossa kenttäohjesääntö 100-5:stä jopa määriteltiin kaikkien operaatioiden tavoitteeksi selkeästi vastustajan tuhoaminen<sup>134</sup>. Ohjesäännöissä korostettiin vastustajaan vaikuttamista koko taistelualueen syvyydessä ja useissa suunnissa<sup>135</sup>. SEAD-toiminnasta tehtiin myös vahvasti puolustushaarojen yhteistä toimintaa muodostamalla käsite ”Joint-SEAD” eli J-SEAD. J-

<sup>129</sup> GlobalSecurity.org: Operation El Dorado Canyon, [http://www.globalsecurity.org/military/ops/el\\_dorado\\_canyon.htm](http://www.globalsecurity.org/military/ops/el_dorado_canyon.htm), 5.2.2013. Ks. myös: Kopp, 1986.

<sup>130</sup> Price, 361–362.

<sup>131</sup> Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Elokuu 1982, 1-1.

<sup>132</sup> The Farewell File, ARTE / YLE / ZDF / ROCHE Productions, 2008, esitetty YLE1-kanavalla 22.8.2013 ja 29.8.2013.

<sup>133</sup> Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Toukokuu 1986,

<sup>134</sup> Field Manual 100-5, 1982, 2-1.

<sup>135</sup> Field Manual 100-5, 1982, 2-2. Ks. myös: Field Manual 100-5, 1986, 16-17.

SEAD jaettiin kahteen päätyyppiin: koko operaatioalueen laajuiseen ja paikalliseen J-SEAD-operaatioon.

FM 100-5:n mukaan koko operaatioalueen laajuinen J-SEAD-operaatio oli kohdistettava tiettyyn vastustajan järjestelmään, jonka osien sijainti määrittäi toteutustavan. Operaatiota voitiin tukea maavoimien tuliyksiköillä. Halutun lopputuloksen saavuttaminen olisi myös todennäköisesti vaatinut useita operaatioita. Paikallisella J-SEAD-operaatiolla tarkoitettiin maahanlaskujen, ilmakuljetusten tai ilmatuen suojaksi tehtävää operaatiota, jossa suojataan omia ilma-aluksia ja mahdollistetaan niiden tehokas käyttö tai jossa vaikutetaan johonkin tiettyyn maaliin. Tällainen operaatio olisi suoritettu tulenkäytön ja elektronisen häirinnän avulla sekä käyttäen passiivisia keinoja kuten harhautusta ja naamiointia. Paikallinen J-SEAD-operaatio olisi voinut hyödyntää tykistöä, taisteluhelikoptereita, suora-ammuntatulta ja elektronisen sodankäynnin välineitä. Uutena elementtinä SEAD-toimintaan otettiin 1982 ohjesäännössä mukaan taisteluhelikopterit.<sup>136</sup>

Vuoden 1982 ohjesäännössä todettiin että Yhdysvaltojen joukot eivät enää voineet luottaa siihen että toiminta-alueella saavutettaisiin ilmaherruus. Todennäköisenä vaihtoehtona jopa pidettiin sitä että vastapuolella olisi mm. vahvoista ilmapuolustusjärjestelmistä johtuen, alueen ilmaherruus. Omat toimintamahdollisuudet ilmatilassa olisi tällöin kyetty saavuttamaan ja vastustajan ilmapuolustuksen tehokas toiminta estämään, vain ajallisesti tai paikallisesti.<sup>137</sup> Vuoden 1986 ohjesäännöstä tämä uhkakuva oli poistunut kokonaan. Myös ilmakomponentin merkitys ylipäätään taistelussa oli huomattavasti kasvanut. Ilmakomponentin osalta synkkä uhkakuva oli muuttunut siten että tilalle oli tullut malli, jossa ensimmäinen ilmavoiman käytön lähtökohta olikin toimintavapauden hankkiminen vastustajan ilmatilassa. Tämä katsottiin välttämättömäksi, jotta maavoimat kykenisivät toteuttamaan tehtävänsä suunnitellulla tavalla. SEAD-operaatioiden tarkoituksiksi oli myös määritelty omien joukkojen toiminnan mahdollistaminen vihollisen ilmapuolustuksen sitä häiritsemättä.<sup>138</sup>

Kenttäohjesääntö FM 6-20-30:n liitteessä B, ”*Fire Support Planning Factors*” vuodelta 1989 määriteltiin maavoimien SEAD-toiminnan tarkoituksiksi omien ilmayksiköiden suojaaminen ja ilmavoimien maavoimien taistelua tukevien yksiköiden suojaaminen. Maavoimien SEAD-suoritusperiaatteeksi määriteltiin ”see-kill” -periaate, jonka mukaan vihollisen ilmapuolustusjärjestelmiä vastaan hyökätään heti kun ne havaitaan, pitäen mielessä kuitenkin komentajan tahto ja resurssien järkevä käyttö. Tarkemmin ennakolta suunniteltavat SEAD-

<sup>136</sup> Field Manual 100-5, 1982, 7-12. Ks. myös: Field Manual 100-5, 1986, 50.

<sup>137</sup> Field Manual 100-5, 1982, 7-20.

<sup>138</sup> Field Manual 100-5, 1986, 47-48.

operaatiot olivat ohjesäännön mukaan usein Joint-operaatioita ja niiden suunnittelu tapahtui divisioonatasolla tai sitä ylempänä.<sup>139</sup> Maavoimissa käytettiin tulenjohtoon myös OH-58D Kiowa Warrior -helikoptereita, joilla voitiin mm. paikantaa vastustajan tukevia tuliyksiköitä ja ohjata hyökkäyksiä niitä vastaan. Näiden helikopterien käyttö etulinjan takana kuitenkin vaati SEAD-asioiden huomioimista ja kyseisten koptereiden yhteistyötä muiden maa- ja ilmavoimien ilmayksiköiden kanssa.<sup>140</sup> Ohjesäännössä myös todettiin että uudenaikaiset integroidut neuvostoliittolaisvalmisteiset ilmapuolustusjärjestelmäkokonaisuudet, jotka muodostuvat itse asejärjestelmistä, tutkista sekä viesti- ja johtokeskuksista, aiheuttivat merkittävän uhan AirLand Battle -doktriinin toteuttamiselle. Tämän vuoksi SEAD-tehtävän piti suorittaa nopeasti ja tehokkaasti. Ne täytyi myös synkronoida kaikkien tulitukielementtien kanssa, jotta niiden teho olisi mahdollisimman suuri. Jos joukon tehtävän suorittamisessa tarvittiin jonkinlainen ilmaoperaatio, tukevilta tuliyksiköiltä vaadittiin sellaista kykyä että myös SEAD-tehtävä tulisi suoritettua.<sup>141</sup>

1986 julkaistu *“Joint Doctrine for Theater Counterair Operations”* määritteli suuntaviivoja Yhdysvaltain mantereen ulkopuolisilla maa-alueilla toteutettaville, ilmatilan hallintaan pyrkiville operaatioille. Hyökkäykselliseen ilmatilan hallintaan vaikuttaviksi tehtäviksi ohjesäännössä listattiin käytännössä kaikki taistelualueen ilmatilassa suoritettavat tehtävät. Merivoimien alusten todettiin vaikuttavan tähän omien ilmatorjuntaohjustensa avulla ja käyttämällä risteilyohjuksia maalla sijaitsevia maaleja vastaan. Lisäksi toimintaan voitiin käyttää myös maahyökkäyksiä, laskuvarjo- ja ilmakuljetteisia joukkoja, erikoisjoukkoja ja taisteluhelikoptereita. Erikoisjoukkojen osalta mainittiin perinteisten hyökkäystoimien lisäksi paikallisten organisoidun vastarinnan järjestäminen. Doktriinin mukaan suorittaville yksiköille pitäisi antaa mahdollisimman paljon toiminnanvapautta tehtävien yksityiskohtaisen suunnittelun osalta.<sup>142</sup> Doktriinin mukaan myös taisteluhelikoptereita tulitaisiin käyttämään koko taistelualueella ja ne joutuisivat todennäköisesti taistelemaan vihollisen ilma- ja maajoukkoja vastaan. Erityisen todennäköisenä pidettiin vihollisen helikoptereita ja ilmatorjuntajärjestelmiä vastaan taistelua. Doktriinin mukaan tämä ei todennäköisesti olisi ollut helikopterijoukkojen varsinainen tehtävä mutta se olisi pitänyt väistämättä suorittaa, jotta varsinaisen tehtävän suorittaminen olisi ollut mahdollista.<sup>143</sup>

<sup>139</sup> Field Manual 6-20-30 Appendix B, Fire Support Planning Factors, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C., 1989, 8.

<sup>140</sup> Field Manual 6-20-30 Appendix B, 1989, 31.

<sup>141</sup> Field Manual 6-20-30 Appendix B, 1989, 37.

<sup>142</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, The Joint Chiefs of Staff, Washington D.C., 1 April 1986, IV-5 – IV-6.

<sup>143</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, V-8.



Omien ilma-alusten tehokkuutta pidettiin taistelutehtävien onnistumisen kannalta ensisijaisen tärkeänä. Ilmapuolustuksen lamauttamiseen oli käytettävissä kaikki joukot ilmassa, maalla, merellä ja meren pinnan alla. Maa-, meri- ja vedenalaisten joukkojen vaikutus oli ensisijaisesti suunnattava niille määrätyille vastuualueille. Tämä olisi mahdollistanut ilmavoimien käytön painopisteisesti vihollisen syvyyteen. SEAD-toimintaan käytettävissä oli sekä elektroninen sodankäynti että tappavan voiman käyttö. Paikallisen SEAD-operaation tärkeimpänä tavoitteena oli omien ilma-alusten suojaaminen.<sup>144</sup>

SEAD-tehtävät jaettiin doktriinissa kahteen päälajiin: tuhoaviin ja häiritseviin tehtäviin. Tuhoavilla tehtävillä pyrittiin pitkäaikaisiin vaikutuksiin vihollisen ilmapuolustuksessa. Lisäksi, ikään kuin bonuksena, olisi ohjesäännön mukaan saavutettu psykologinen vaikutus viholliseen. Tämä olisi osittain estänyt vihollista käyttämästä asejärjestelmiään. Itse fyysisen SEAD-hyökkäyksen toteuttamiseen käytössä oli kolme joukkotyyppiä: saattolentokoneet, perinteiset joukot ja aseet sekä tehtävään erikoistuneet joukot. Näistä saattokoneiden tehtävänä oli suojata muita ilma-aluksia niiden ollessa matkalla kohteisiinsa. SEAD-koneet saattoivat joko lentää muun osaston yhteydessä tai sitten ne voitiin sijoittaa ”standoff-asemaan” jossa ne odottivat ja reagoivat mikäli uhkia ilmeni. Tällä tavoin suojattavat ilma-alukset olisivat voineet olla suorittamassa ilmasta maahan hyökkäystä, tiedustelua, ilmakuljetusta, ilmakuljeteisten joukkojen siirtoa, etsintä- ja pelastustehtävää, ilmatankkausta, ilmavalvontaa tai taistelunjohtoa ilmatilasta.<sup>145</sup>

1980-luvulla eri puolustushaarojen yhteistyötä tulevaisuuden SEAD-toiminnassa pidettiin välttämättömänä niin Yhdysvalloissa kuin muissakin NATO-maissa.<sup>146</sup> Perinteisiä joukkoja käytettäessä voitiin käyttää monitoimihävittäjiä, erikoisjoukkoja, panssareita, tykistöä, helikoptereita ja merivoimien tykistöä sekä ohjuksia taktisten tai strategisten ilmaoperaatioiden suunnitelluilla reiteillä. Nämä tehtävät voitiin suorittaa joko ennen pääoperaatiota tai sen kanssa yhtä aikaa.<sup>147</sup>

Tehtävään erikoistuneet joukot olivat joukkoja jotka oli varustettu ja koulutettu vihollisen ilmapuolustuksen valikoivaan tuhoamiseen. Doktriinissa mainitaan myös Vietnamin sodan aikaiset tehtäväkäsitteet ”Wild Weasel” ja ”Iron Hand”. Kyseisten joukkojen lentokoneilla voitiin hyökätä ilmatorjuntajärjestelmiä vastaan käyttäen sekä tutkahakuisia ohjuksia että muita ampumatarvikkeita. Lisäksi kyseiset joukot kykenivät paikantamaan vihollisen tutkajärjestelmiä tarkasti ja johtamaan muiden lentokoneiden hyökkäyksiä näitä kohteita

<sup>144</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VI-1.

<sup>145</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VI-2.

<sup>146</sup> Knight, Michael, Sir: Air Power in the NATO Alliance, julkaistu kirjassa: Mason, R. A.: War in the Third Dimension: Essays in Contemporary Air Power, 25, Brassey's Defence Publishers, Lontoo, 1986.

<sup>147</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VI-2.

vastaan. Doktriinissa mainittiin tässä yhteydessä Vietnamin sodan aikainen ”hunter–killer” taktiikka.<sup>148</sup>

Häiritsevillä keinoilla ei voitu saavuttaa pysyvää vaikutusta vihollisen järjestelmiin. Niillä voitiin estää vihollista valvomasta ilmaoperaatioita tai saada vihollinen käyttämään ampumatarvikkeitaan tarpeettomasti ja väärin maaleihin. Lisäksi häirinnän toiminta-ajatuksena oli saada vihollinen paljastamaan tutkalähtettimiensä sijainti, mikä helpotti niitä vastaan hyökkäämistä. Keinoina voitiin käyttää elektronisesta häirinnästä, harhautuksesta, tutkaheijastavasta silpusta, miehittämättömistä ilma-aluksista ja lennokeista sekä ilma-alusten omasuojajärjestelmistä muodostuvaa yhdistelmää. Tavoitteena häiritsevillä operaatioilla oli vihollisen ilmapuolustusjärjestelmän tehokkuuden laskeminen viivyttämällä, harhauttamalla, sekoittamalla ja häiritsemällä sitä.<sup>149</sup>

Ohjesäännössä todettiin myös että erityisesti SEAD-tehtävien osalta maajoukkojen tuottamat tiedustelu- ja valvontatiedot olivat tärkeitä. Jonkin verran tärkeää tietoa oli ohjesäännön mukaan saatavissa myös ”kansallisista valvontajärjestelmistä”.<sup>150</sup> Tätä käsitettä ei tässä yhteydessä avattu tarkemmin, muuten kuin mainitsemalla että se sisälsi myös avaruuteen sijoitetut järjestelmät. Oletettavasti tällä tarkoitettiin myös toiminta-alueelta aiemmin muilla keinoilla hankittuja tiedustelutietoja. Myös erikoisjoukkoja voitiin doktriinin mukaan käyttää ohjaamaan iskuja erityisesti iskettäessä vastustajan lento- tai muihin tukikohtiin. Maajoukkojen osalta SEAD-toiminnan kannalta merkittävimpiä suorituskykyjä, jotka suunnittelussa tuli ottaa huomioon, todettiin löytyvän pitkän kantaman tykistöltä ja panssariyksiköiltä.<sup>151</sup>

#### 4.4 Muutokset tekniikassa, taktiikassa ja kalustomäärissä

Lennokkien kehitystyö jatkui Vietnamin sodan aikana ja sen jälkeen. Loppuvuodesta 1969 lensi ensimmäistä kertaa viestitiedustelulennokki Teledyne-Ryan 147TE, jossa käytettiin jonkinlaista tutkasäteilyä absorboivaa pinnoitetta. Kyseistä lennokkia käytettiin vuosina 1970–1973 268:ssa tehtävässä Korean niemimaalla Combat Dawn -ohjelmaan liittyen. 1970-luvun aikana myös jatkokehitysversio 147TF ja muut erilaiset kehitysversiot olivat käytössä Korean alueella ja kehitystyötä jatkettiin Compass Arrow ja Compass Cope -nimisissä

<sup>148</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VI-2.

<sup>149</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VI-3.

<sup>150</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VII-2.

<sup>151</sup> Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, 1986, VII-2.

kehitysohjelmissa Compass Cope -ohjelman rahoituksen lakkauttamiseen vuonna 1977 asti.<sup>152</sup> Lennokkien kehitystyö ei kuitenkaan loppunut tähän täysin. Ainakin Teledyne, Boeing ja Beechcraft jatkoivat kehitystyötä 1980-luvulla. Boeingin tekemää kehitystyötä pidetään osana osittain salaista ”Teal Cameo”-ohjelmaa.<sup>153</sup>

Yhdysvalloissa oli myös kehitetty jo pitkään aseistettuja versioita kauko-ohjattavista ilma-aluksista (RPV). Vuonna 1971 Yhdysvalloissa testattiin BGM-34B Firebee RPV:tä Utahissa Hillin lentotukikohdan ampuma-alueella. Testeissä Firebee lähetettiin kuljetuskoneen siiven alta ja Firebeestä laukaistiin Maverick-ohjuksia ja pudotettiin Mk-81- ja Mk-82-pommeja. Järjestelmä ei ehtinyt Vietnamin sotaan mutta Israel hyödynsi vastaavaa omissa sotatoimissaan.<sup>154</sup> Israel oli aloittanut miehittämättömien ilma-alusten ja lennokkien kehitystyön jo ennen 1973 Jom Kippur -sotaa ja jatkoi niiden kehittämistä sodan jälkeen. Ne olivat merkittävässä roolissa operaatio Mole Cricket 19:n tiedustelutehtävissä. Lisäksi lennokkien käytöllä harhautettiin syyrialaisia ohjusjärjestelmien käyttäjiä, jolloin nämä kytkivät tutkansa päälle, mahdollistaen tutkiin vaikuttamisen tutkahakuisilla ohjuksilla.

Israelissa oli onnistuneesti muokattu amerikkalaisvalmisteisia ohjuksia siten että Standard ARM -ohjuksen muokattuun runkoon oli asennettu Shriken hakupää. Järjestelmän tyyppinimenä oli Purple Fist. Lisäksi tämä kyseinen ohjus oli käytettävissä joissain Israelin F-4-koneissa, mikä viittaa siihen että F-4:stä oli myös Israelissa erityinen SEAD-tehtävään suunniteltu versio.<sup>155</sup>

Yhdysvaltojen armeijan helikopterijoukot kärsivät erittäin suuria tappioita Vietnamin sodan aikana esimerkiksi Lam Song 719 -operaatiossa. Nämä tappiot aiheuttivat sen että Yhdysvalloissa alettiin pohtimaan ilmakuljetuksen SEAD-toiminnalle asettamia vaatimuksia tarkemmin. Vuonna 1972 laadittiin myös lista vaatimuksista tulevaisuuden helikopterille, jossa korostui taistelunkestävyyden kasvattaminen. Uusi helikopteri tulisi näin luonnollisesti olemaan kalliimpi ja monimutkaisempi kuin edeltäjänsä. Vaatimukset olivat seuraavanlaiset ja painottuivat ilmatorjunnan vaikutusten vähentämiseen. Ensinnäkin, käsiaseiden vaikutuksen vähentämiseksi kopterilla tulisi voida toimia yöaikaan ja huonossa säässä. Toiseksi, sen tulisi olla panssaroitu käsiaseiden tulta vastaan. Kolmanneksi, helikopteriin pitäisi pystyä asentamaan hyökkäyksellisiä aseita, joilla voitaisiin vaikuttaa viholliseen etäältä. Neljäntenä kohtana oli elektronisen sodankäynnin varustuksen asentaminen, jonka tulisi vaikuttaa ohjus- ja ammusaseiden tutkiin sekä IR-hakuisiin ohjuksiin. Lisäksi erilaisin

<sup>152</sup> Streetly, 170–172.

<sup>153</sup> Streetly, 172–173.

<sup>154</sup> Hathaway, David C.: Germinating a new SEAD: The implications of Executing the SEAD mission in UCAV, School of Advanced Airpower Studies, Air University, Maxwell AFB, AL, 2001, 15.

<sup>155</sup> Streetly, 110.

passiivisin keinoin tulisi vähentää helikopterin lähettämän lämpösäteilyn määrää.<sup>156</sup> UH-1 Huey -kopteriin ei asennettu tutkavaroituksilaitteita koska laitteet olivat tuolloin epäkäytännöllisen suuria ja maksoivat jopa 250 000 dollaria, joka oli lähestulkoon helikopterin hinta. Toinen ongelma oli se että kopterilentäjillä oli lennon aikana niin paljon muuta tekemistä etteivät he olisi ehtineet seuraamaan tutkavaroituksilaitteen näyttöä. Ongelma ratkesi myöhemmin osittain kun käyttöön otettiin noin 40 000 dollaria maksanut puhesyntetisaattorilla varustettu APR-39A, joka ilmoitti puheella lentäjälle vihollisen ilmatorjunnasta aiheutuvat uhat ja suunnat.<sup>157</sup>

Infrapunäsäteilyyn hakeutuvien ohjusten, kuten SA-7, yleistymisen ja leviämisen maailmalle vaati toimenpiteitä niiltä suojautumiseen. Ensimmäinen ratkaisu oli ilma-aluksista pudotettavat soihdut. Soihtu oli yksinkertaisimpia infrapunahakuisia järjestelmiä vastaan sinänsä tehokas mutta varsinkin hitaiden ja matalalla lentävien ilma-alusten oli käytettävä niitä paljon ollessaan kohdealueen yläpuolella. Luonnollisesti soihtuja käyttävä hidaskäyttö ilma-alus joutuisi, varsinkin pimeällä, myös välittömästi kaikkien kantaman sisällä olevien ammusaseiden maaliksi. Tästä johtuen oli tarpeen kehittää myös jotain muuta. Varhaiset IR-ohjukset oli laukaisua varten suunnattava maalin suuntaan ja kun niiden hakupää havaitsi maalista tulevan lämpösäteilyn, ne voitiin laukaista. 1970-luvulla oli havaittu että jos kohteena oleva ilma-alus lähettäisi IR-signaalia, joka oli moduloitu lähes samalla taajuudella kuin ohjuksen hakupää, ohjuksen hakupää kuvittelisi että maali ei missään vaiheessa ollut ohjuksen suunnassa eikä ohjuksen laukaisu näin onnistunut. Toisaalta, jos ohjus oli jo ammuttu, kyseinen häiriö sai ohjuksen hakupään tuottamaan voimakkaita ohjauskomentoja ja sai näin ohjuksen lentämään harhaan. 1970-luvun lopussa tällä periaatteella toimivia järjestelmiä ei kuitenkaan vielä ollut kovin paljon. Laitteita, kuten ALQ-144 ja ALQ-147, käytettiin joissain pienissä ja keskisuurissa helikoptereissa, joissain USAF:n kuljetuskoneissa sekä presidenttiä ja muita VIP-henkilöitä kuljettavissa ilma-aluksissa.<sup>158</sup>

Tutkien kehittyminen ja monopolssitekniikan mukaantulo 1970-luvun loppupuolella aiheuttivat ongelmia tutkahakuisiin ohjuksiin vaikuttamisessa, olivat ne sitten maasta tai ilmasta laukaistuja. Monopolssitekniikkaa hyödynsivät 1970-luvulla nopeasti liikkuva SA-8 sekä SA-6:n uudemmat versiot ja myöhemmin SA-11<sup>159</sup>. Perinteinen keino tutkaohjausta vastaan oli silpun käyttö mutta sen teho oli laskemassa, koska monopolssitutka kykeni erottamaan oikean kohteen silpusta. Tämän vuoksi piti kehittää jotain jolla tuotettaisiin vihollisen tutkan mielestä realistinen ja lentokoneen kaltainen maali turvallisen etäisyyden

<sup>156</sup> Price, 244–245.

<sup>157</sup> Price, 245.

<sup>158</sup> Price, 248, 354.

<sup>159</sup> Price, 323.

päähän itse kohteesta. Ratkaisuna kokeiltiin lentokoneen perässä vedettävää aaltoputki-heijastin-yhdistelmää, johon koneen oma häirintäjärjestelmä syötti signaalia. Ratkaisu ei ollut toimiva, koska se vaati ison moottori- ja kelayhdistelmän kaapelin kelaamiseksi ja signaalin tehohäviöt taipuisassa aaltoputkessa ennen antennia olivat liian suuret. Parempi ratkaisu syntyi kertakäyttöisestä, pudotettavasta, häirintälähtimestä ”Primed Oscillator Expendable Transponder” (POET). POET oli niin pieni että niitä voitiin sijoittaa samoihin laukaisimiin soihtujen ja silppujen kanssa. Laivasto ottikin POET:n käyttöön samaan ALQ-39-laukaisimeen soihtujen ja silppujen kanssa. POET:n huonona puolena oli se että ollakseen tehokas se tulisi laukaista juuri oikealla hetkellä. Koska oikeaa hetkeä oli käytännössä mahdoton määrittää, käyttöperiaate oli laukaista niitä viiden sekunnin välein kun tiedettiin että vihollisen ohjus oli ilmassa. Tämä taas melko nopeasti aiheutti välineiden loppumisen kesken, koska ALQ-39:ään mahtui yhteensä ainoastaan 60 POET:ia, soihtua tai silppua.<sup>160</sup> Koska kaikki edellä mainitut ratkaisut olivat ongelmallisia, pyrittiin löytämään uusia tapoja kohdata ongelma. Näistä merkittävimäksi osoittautui myöhemmin perässä vedettävä valemaalilaite, joka ei edellyttänyt aaltoputken käyttöä. Laitteen kehittäminen kesti kuitenkin yli vuosikymmenen ja ensimmäinen sarjatuotettu malli tuli tuotantoon vasta 1990-luvun loppupuolella tyyppinimellä ALE-50. Yhtenä ongelmana oli myös lentäjien kiiwas muutosvastarinta ja vastustus lentokoneen perässä vedettävillä laitteilla.<sup>161</sup> Hieman toisenlaista lähestymistapaa ongelmaan edusti vuonna 1975 käyttöön otettu tulitukikone A-10, johon jopa sisällytettiin mahdollisuus toimia ilmatulenjohtajana muille lentokoneille. Kone oli suunniteltu kestäväksi 23mm ilmatorjunta-ammuksen suora osuma ja toimimaan erityisesti matalalla Varsovan liiton panssaritua kalustoa vastaan.<sup>162</sup>

Vuosina 1975–1981 suoritettiin 116:lle F-4E:lle muutostyöt, joilla ne muutettiin F-4G-koneiksi. Ensimmäiset F-4G ”Advanced Wild Weasels” otettiin käyttöön vuonna 1977. F-4G oli täysin SEAD-tehtäviin suunniteltu, kaksipaikkainen F-4-koneen versio. Koneen rakenteeseen oli myös integroitu kaikki olennaiset tehtävän edellyttämät järjestelmät: APR-38-tutkavaroituuslaite, ALQ-119-12- tai ALQ-31- omasuojahäirintälähtetin, ALE-40 silpun- ja soihtujenheitin, APQ-120 navigointi- ja tulenjohtotutka, ASQ-91-asetietokone ja ARN-101 digitaalinen navigointi- ja aseidenkäyttöjärjestelmä. Elektroniikka vaati kuitenkin paljon tilaa ja lentäjien suureksi harmiksi muutosten yhteydessä koneesta poistettiin 20mm Vulcan-tykki. Tykki oli tullut mukaan koneen E-version mukana ja havaittu hyväksi, joten erityisesti

<sup>160</sup> Price, 277–278. Ks. myös: Naval Air Systems Command: Navy Training System Plan For The Airborne Expendable Countermeasures, N78-NTSP-A-50-0109/A, 2001, I-7.

<sup>161</sup> Knowles, John; Richardson, Elaine: Airborne Towed Decoys, The Journal of Electronic Defense, December 2006, 29-30. Ks. myös: Price, 325–326.

<sup>162</sup> A-10/OA-10 Thunderbolt II, Federation of American Scientists, Military Analysis Network: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/a-10.htm>, 24.1.2013.

vanhemmat lentäjät vastustivat kovasti tykin poistamista. APR-38 myös korvattiin myöhemmin APR-47:llä joka, tietotekniikan kehittymisen myötävaikutuksella, mahdollisti käyttäjäystävällisen maalien käsittelyn, laajan taajuusalueen ja hyvän maalien paikannuksen. Käytännössä tämä järjestelmä mahdollisti tehokkaamman vaikuttamisen liikuteltaviin maaleihin.<sup>163</sup> Tykkiä lukuun ottamatta, mahdollisen aseistuksen kirjo oli laaja. Kaikkia tutkaan hakeutuvia ohjuksia voitiin käyttää, valmius oli myös tulevalle AGM-88-ohjukselle. Lisäksi maakohteiden tuhoamiseen voitiin käyttää AGM-65-ohjuksia ja ilmamaaleihin AIM-7 Sparrow ja AIM-9 Sidewinder -ohjuksia.<sup>164</sup>

Yhdysvalloissa kehitettiin myös uusi tutkaan hakeutuva ohjus AGM-88 High Speed Anti-Radiation Missile eli ”HARM”. Projektissa oli kuitenkin lukuisia vaikeuksia, joiden vuoksi ohjuksen sarjatuotanto alkoi vasta maaliskuussa 1983. Ohjus oli teknisesti iso edistysaskel verrattuna edellisiin koska ohjus vastaanotti ampuvalta lentokoneelta ampumatiedot ennen laukaisua ja näiden sekä hakupään havaitseman säteilyn perusteella ohjautui itsenäisesti kohteeseen. Hakupään herkkyys mahdollisti nyt hyökkäämisen pääkeilan lisäksi myös tutkien sivu ja takakeilojen suunnista. Kohteen reagointimahdollisuuksien heikentämiseksi ohjuksen rakettimoottorissa oli pyritty hieman vähentämään moottorin tuottaman savun määrää, kuitenkin siten että maksiminopeus ohjuksella oli jopa 2280 km/h. 1980-luvun puolivälissä ohjuksen B-version mukana tuli mahdollisuus ohjuksen uudelleenohjelmointiin kenttäolosuhteissa. Myös taistelukärki oli suunniteltu juuri tutkalaitteiden tuhoamiseen ja se koostui sytyttimestä, räjäyttimestä, panososasta ja 25 000 pienestä teräskappaleesta. Rakenteessa oli nyt myös huomioitu se että taistelukärki räjähtäessään tuhoaisi ohjuksen ohjauselektronikan kokonaan, jottei vihollinen pääsisi perehtymään ohjuksen toimintaan. Ohjuksen nykyisessä C-versiossa teräskappaleet on korvattu wolframilla ja räjähdysaine on vaihdettu entistä tehokkaampaan. HARM tuli USAF:ssa käyttöön F-4G- ja F-16-koneisiin ja merivoimilla sekä merijalkaväellä F/A-18- ja EA-6B-koneisiin.<sup>165</sup> Ohjuksen ominaisuuksilla oli myös hintansa. Federation of American Scientists (FAS) :n mukaan sen kehitystyöhön käytettiin 644,5 miljoonaa dollaria ja yhden ohjuksen tuotantohinta on ollut 283 985 dollaria.<sup>166</sup> Käyttäjän kannalta huonoja puolia Dan Hampton kuvaa kirjassaan ”*Viper Pilot: a memoir of air combat*”. Hamptonin mukaan hän joutui aina sulkemaan toisen silmänsä käyttäessään HARM-ohjusta pimeällä. HARM:n rakettimoottorista syntyi sen syttyessä

<sup>163</sup> Halberstadt, Hans: *The Wild Weasels – History of US Air Force SAM Killers, 1965 to Today*, Motorbooks International Publishers & Wholesalers, 1992, 55, 70–72.

<sup>164</sup> Halberstadt, 70.

<sup>165</sup> AGM-88 HARM, Federation of American Scientists, Military Analysis Network: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-88.htm>, 24.1.2013.

<sup>166</sup> AGM-88 HARM, Federation of American Scientists, Military Analysis Network: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-88.htm>, 24.1.2013

häikäisevän kirkas valo, joka ensinnäkin paljasti lentokoneen sijainnin vastustajan ilmatorjunnalle ja toiseksi olisi sokaissut lentäjän, jos ei olisi sulkenut vähintään toista silmää. Tämä luonnollisesti vaati myös nopean väistöliikkeen heti ohjuksen ampumisen jälkeen. Ohjuksen rakettimoottori ei myöskään ollut täysin savuton, vaan tuotti ammuttaessa pienen savupilven ja savuvanan.<sup>167</sup>

Euroopassa oli varauduttu suorittamaan ”Wild Weasel”-tehtäviä käyttäen F-4G- ja F-4E-koneita samaan tapaan kuin Vietnamin, hunter–killer-pareina Varsovan liiton joukkoja vastaan. 1980-luvun puolivälin jälkeen F-4E-koneita alettiin Euroopan tukikohdissa vähitellen korvaamaan uudella F-16:lla. Tämä synnytti uudenlaisen paritaktiikan, jossa F-4G:tä käytettiin yhdessä F-16:n kanssa. Paritaktiikka oli välttämätön, koska F-16:sta ei ollut vielä SEAD-versiota, eikä perusversiossa ollut kaikkea SEAD-tehtävän vaatimaa laitteistoa. Osana suurempaa operaatiota, tarkoituksena oli lentokäytävien avaaminen Varsovan liiton ilmapuolustukseen ja juuri tähän oli erikoistunut Spangdahleemiin sijoitettu 52nd Tactical Fighter Wing. Lentokäytävä oli tarkoitus avata noin 20 minuutiksi kerrallaan, jonka aikana hyökkäävät koneet olisivat voineet lentää käytävästä kohteilleen. Tämän jälkeen olisi seurannut noin 10 minuutin tauko, jonka jälkeen olisi toteutettu uusi noin 20 minuuttia kestävä käytävän avaaminen, jotta koneet olisivat voineet palata takaisin tukikohtiinsa.<sup>168</sup>

1980-luvun loppupuolella Vietnamin sodasta ja Israelin käymistä sodista saadut havainnot elektronisen sodankäynnin tehokkuudesta ja välttämättömyydestä sekä 1980-luvun elektroniikan ja tietotekniikan kehitys, olivat ehtineet vaikuttaa ilma-aluksiin. Lähes kaikki käytössä olleet lentokoneet ja helikopterit oli varustettu tutkavarointilaitteilla ja muilla ilmatorjuntaa vastaan suunnatuilla omasuojajärjestelmillä<sup>169</sup>. Laivastossa pääasiallinen häirintäkone oli EA-6B, jonka ALQ-99-järjestelmää oli päivitetty neljässä päivitysohjelmassa, jotka olivat nimiltään EXCAP, ICAP, ICAP II ja Block 86 ICAP II<sup>170</sup>. Ilmavoimissa pääasiallinen saattohäirintäkyky oli EF-111-koneissa, ilmapuolustuksen lamauttamiskyky F-4G-koneissa ja viestiyhteyksien häirintä puolestaan oli EC-130 Compass Call -koneiden tehtävänä<sup>171</sup>. Kylmän sodan päättymisen ja Itä-Saksan kommunistihallinnon kaatumisen myötä Yhdysvallat pääsi käsiksi muun muassa SA-8- ja SA-5-järjestelmiin sekä niitä

<sup>167</sup> Hampton, Dan: *Viper Pilot, a memoir of air combat*, HarperCollins Publishers, first edition, New York, 2012, 172–175.

<sup>168</sup> Price, 264–265.

<sup>169</sup> Price, 351–361.

<sup>170</sup> Price, 358.

<sup>171</sup> Price, 353–354.

käyttäneisiin Neuvostoliitossa koulutettuihin henkilöihin, joiden avustuksella saatiin tietoa järjestelmien käyttöperiaatteista ja toiminnasta.<sup>172</sup>

Neuvostoliitossa otettiin 1980-luvulla käyttöön ensimmäisiä ”phased array”-tutkatekniikkaan perustuvia järjestelmiä. S-300-sarjan ohjusjärjestelmillä (SA-10, SA-12) korvattiin Moskovan suojana olleet vanhat SA-1-, SA-2- ja SA-3-järjestelmät. Zordin mukaan vuonna 1987 arvioitiin että käytössä oli noin 80 S-300-järjestelmää eikä niitä Yhdysvaltojen onneksi ehditty viedä ulkomaille ennen Neuvostoliiton romahtamista kuin yksittäisiä kappaleita.<sup>173</sup> Koska vanhat järjestelmät kykenivät hyökkäämään vain yksittäisiä ilmamaaleja vastaan kerrallaan, voitiin niihin vaikuttaa hyökkäämällä useasta suunnasta tai riittävällä konemäärällä yhtä aikaa, kuten Israel oli tehnyt Jom Kippur -sodassa. Näihin uudempiin järjestelmiin tämä taktiikka ei olisi enää toiminut, sillä ne kykenivät Zordin arvion mukaan hyökkäämään 6–24:tä kohdetta vastaan yhtä aikaa ja ohjaamaan 12–48:aa ohjusta. Lisäksi ohjusten kantama oli 47–92 kilometriä ja ohjukset kulkivat yli kolminkertaisella äänennopeudella.<sup>174</sup>

1980-luvulla käynnistettiin puolustushaarojen yhteinen Airborne Self-Protection Jammer (ASPJ) -projekti, joka sai virallisen tyyppinimen ALQ-165. Kyseisen järjestelmän tuli kyetä vastaamaan uusien tutkajärjestelmien aiheuttamiin haasteisiin. Kyseinen projekti ajautui kuitenkin vaikeuksiin. Lukuisten teknisten ongelmien lisäksi ongelmia aiheutui mm. epärealistisesta aikataulusta ja rahoituksen epäselvyyksistä.<sup>175</sup>

Asejärjestelmien pitkä tekninen testaaminen palkitsi myös yllättävissä tilanteissa. Testattaessa RF-häiriöiden vaikutusta laser-ohjattuun Hellfire-ohjukseen, havaittiin että ZSU-23-4:n Gun Dish -tutkan taajuusalue sekoitti ohjuksen ohjauksen, vaikka ohjuksen olisi pitänyt laserohjattuna olla lähes immuuni kaikille RF-häiriöille. Vika saatiin kuitenkin korjattua täydentämällä hakupään RF-suojaus eräänlaisella metalliverkolla.<sup>176</sup>

1970- ja 1980-lukujen aikana SEAD-toiminnan merkittävyys ymmärrettiin yhä laajemmin ja Yhdysvaltojen ilmavoimien ohjesäännössä AFM 1-1 ”*Basic Aerospace Doctrine of the United States Air Force*” määriteltiin SEAD-toiminnan tarkoitukseksi ”sellaisen suotuisan tilanteen luominen että omat joukot kykenevät suorittamaan tehtävänsä vastustajan ilmapuolustuksen sitä häiritsemättä”. 1980-luvun lopussa Yhdysvaltojen ilmavoimien SEAD-kapasiteetti oli konekaluston osalta 42 EF-111-häirintäkonetta ja 72 F-4G Wild Weasel-

<sup>172</sup> Price, 305–306.

<sup>173</sup> Zord, Lászlo Gábor: Modern SAM Threats – Unlearned Lessons, The Journal of Electronic Defense, April 2012, 26–27.

<sup>174</sup> Zord, 27.

<sup>175</sup> Price, 340–341.

<sup>176</sup> Price, 327.



hävittäjää<sup>177</sup>, mikä on melko vähän, kun ottaa huomioon silloisen uhkakuvan ja sen että näillä koneilla piti kattaa SEAD-tarpeet kaikilla rintamilla. Laivastossa SEAD-kapasiteettia oli 1980-luvulla suhteessa enemmän koska tutkaanhakeutuvia ohjuksia voitiin käyttää useassa eri konetyypissä ja tuotettavista EA-6B Prowlereistakin suurin osa oli jo käytössä. Pientä tuotantoa kuitenkin ylläpidettiin koko 1980-luvun ajan siten että vuonna 1991 valmistui viimeinen yhteensä 170 tuotetusta EA-6B:stä.<sup>178</sup>

Ilmavoimissa budjettileikkaukset ja uudet F-16- ja F-15-hankkeet söivät suuren osan rahoituksesta ja niinpä siitä aiheutui myös viivettä elektronisen sodankäynnin kaluston tuotantoon. Vuonna 1973 oli poistunut käytöstä ilmavoimien saattohäirintäkone EB-66, jonka poistuminen jätti ilmavoimat kokonaan ilman saattohäirintäkykyä.<sup>179</sup> Tapahtuma ei varsinaisesti tullut yllätyksenä ja aiemmin, jo vuonna 1971, oli tehty suunnitelma joidenkin F-111A-koneiden muokkaamiseksi saattohäirintäkoneiksi tyyppinimelle EF-111A. Toteutus ei kuitenkaan saanut rahoitusta ennen vuotta 1975, jolloin rahoitettiin kahden koneen muutostyöt. Ensimmäinen saattohäirintävarusteltu EF-111A lensi maaliskuussa 1977 ja vasta aivan vuosikymmenen lopussa tehtiin päätös neljänkymmenen koneen muuttamisesta EF-111A ”Raven” -tyyppisiksi. Ensimmäiset EF-111A:t tulivat käyttöön 1981, jolloin oli kulunut jo melkein kymmenen vuotta siitä, kun USAF:lla oli edellisen kerran ollut saattohäirintäkoneita.<sup>180</sup> Toinen koneita käyttävistä yksiköistä, 42nd Electronic Combat Squadron, siirrettiin Englantiin vuodesta 1984 alkaen ja se tuli lentokoneiden suhteen määrävahvuiseksi joulukuussa 1985.<sup>181</sup> Tämä tapahtui juuri sopivasti ennen operaatio Eldorado Canyonia.

Yhdysvalloissa kiinnitettiin 1980-luvun lopussa huomiota myös suurempien ilma-alusten haavoittuvuuteen kannettavien ja laser-ohjattujen ohjusjärjestelmien yleistyessä. Military Airlift Commandin (MAC) suuret kuljetuskoneet olivat käytännössä suojattomia esimerkiksi Stinger-, Blowpipe-, ja SA-7-aseille, joiden merkitystä Vietnamin ja Afganistanin sodissa pidettiin merkittävänä. Koneissa ei myöskään ollut tutkavaroitulaitteita. Lisäksi mereltä ammuttavia ohjuksia pidettiin ongelmana<sup>182</sup>. Skorupa havaitsi myös että mikäli esimerkiksi Euroopan rintamalla ajaudutaan tilanteeseen, jossa taistellaan syvällä alueella ja selustaan jää vihollisen joukkoja, tarvitsevat kaikki alueella suoritettavat ilmakuljetukset jonkinlaista

<sup>177</sup> Skorupa, John A.: Self-protective measures to enhance airlift operations in hostile environments, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 1989, 42.

<sup>178</sup> Baugher, Joe: Grumman EA-6B Prowler, [http://www.joebaugher.com/usattack/newa6\\_6.html](http://www.joebaugher.com/usattack/newa6_6.html), 1.8.2013. Ks. myös: Grumman EA-6B Prowler, <http://www.spyflight.co.uk/ea6b.htm>, 1.8.2013; Northrop Grumman EA-6B Prowler, [https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop\\_Grumman\\_EA-6B\\_Prowler](https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_Grumman_EA-6B_Prowler), 1.8.2013.

<sup>179</sup> Price, 274.

<sup>180</sup> Price, 276.

<sup>181</sup> Price, 276.

<sup>182</sup> Skorupa, 29, 41.

suojaa vastustajan ilmatorjunta-aseilta eikä lentävää SEAD-kalustoa riitä joka paikkaan. Sama ongelma olisi syntynyt myös jos olisi suoritettu operaatio käyttäen esimerkiksi 101. maahanlaskudivisioonaa käyttöperiaatteidensa mukaisesti hyökkäyksellisesti. Myös joukkojen täydennykset, joita piti suorittaa ilmaitse vähintään prikaatitasolle asti, 20–40 kilometriä etulinjasta, joissain tapauksissa jopa pataljoona- ja komppaniatasolle asti, altistuivat käytännössä lähes kaikille vihollisen ilmatorjuntajärjestelmille<sup>183</sup>. Skorupa viittaa kirjassaan tutkimuksiin, joiden mukaan kuljetuskone, joka lähestyy 20 kilometriä etulinjasta olevaa lentokenttää matalalla 500 jalan korkeudessa, havaitaan yli 50:llä vihollisen tutkalla, joista noin 15 kykenee seuraamaan maalia.<sup>184</sup>

#### 4.5 1980-luvun vaikutukset SEAD-toimintaan

Operaatio Mole Cricket 19:n menestyksen kannalta tärkeimmiksi tekijöiksi muodostuivat elektroninen sodankäynti ja reaaliaikainen johtaminen, jotka vaativat paljon viestiyhteyksiltä. Myös huolellinen suunnittelu ja harjoittelu olivat avainasemassa. Lisäksi operaatiossa käytettiin yhteistyössä käytännössä kaikkia käytössä olevia järjestelmiä ja keinoja. Toisaalta operaatiosta saattaa jäädä hieman vääristynyt kuva ohjus- ja tutkajärjestelmien tehottomuudesta. Syyrian tapa käyttää järjestelmiään sekä ilmavoimiaan oli varsin kyseenalainen ja oli omiaan aiheuttamaan täydellisen tappion. Järjestelmät olivat siirrettäviä mutta niiden paikkaa ei vaihdettu, eikä niiden käyttämiä taajuuksia muutettu. Järjestelmien tutkat oli sijoitettu epäedullisesti eikä naamiointiin tai linnoittamiseen kiinnitetty huomiota. Lentävää kalustoa ei käytetty yhteistyössä ilmatorjuntaohjuskaluston kanssa, eivätkä lentokoneet kyenneet itsenäiseen toimintaan ilman johtokeskusten ohjausta.

Miehittämättömillä ilma-aluksilla oli ensimmäistä kertaa ratkaiseva merkitys SEAD-operaatiossa. Niitä käytettiin runsaasti ja monipuolisesti harhauttamiseen, reaaliaikaisen tiedustelutiedon hankkimiseen ja signaalitiedusteluun. Lennokkien antamien kuvien ja koordinaattien perusteella kyettiin paikallistamaan maalit, ohjaamaan hävittäjät kohti oikeita maaleja, varmistamaan kohteille aiheutetut tappiot ja päättämään jatkotoimista. Laserohjattuja ampumatarvikkeita ei käytetty, kuten ei ollut käytetty aiemmin Osirakin ydinreaktorin pommituksessakaan koska hyökkäykset suoritettiin matalalta. Bekaan laakson operaation jälkeen laserohjattuja pommeja voitiin käyttää maavoimien tukemiseen.

---

<sup>183</sup> Skorupa, 26.

<sup>184</sup> Skorupa, 42.

Operaatio Eldorado Canyonin SEAD-toiminnan rakenne oli yksinkertaisempi kuin Israelin Bekaan laaksoon suorittamassa hyökkäyksessä mutta käytetyt keinot ja valmistautumistavat olivat osittain samoja. Erona oli myös se, ettei tarkoituksena ollut vihollisen ilmatorjunnan tuhoaminen vaan ainoastaan ohjus- ja tutkajärjestelmien hetkellinen lamauttaminen iskua varten, joka onnistuikin varsin hyvin. Ammusilmatorjuntaan ei kyetty vaikuttamaan ja se ilmeisesti aiheuttikin ainoan operaatiossa kärsityn tappion. Hetkellinen lamauttaminen myös riitti koska operaatiossa ei ollut tuettavia maajoukkoja ja lentokalusto ylitti kohdealueensa vain kerran. F-111A-koneiden omasuojajärjestelmien toimimattomuus saattoi olla osatekijänä yhden koneen menetyksessä.

AirLand Battle tuli 1980-luvun alussa viralliseksi sodankäynnin doktriiniksi. Maailma muuttui ja näin myös uhkakuva muuttui monipuolisemmaksi. SEAD-toiminnan osalta ymmärrettiin että tehtävän suorittamiseen voitaisiin käyttää keinoja hyvin laajalla skaalalla ja SEAD määriteltiin ohjesäännöissä kunnolla 1980-luvun lopulla. FM 100-5:ssä määriteltiin SEAD järjestelmävaikuttamiseksi ja tätä sovellettiinkin 1990-luvun alussa Persianlahden sodassa. Jom Kippur -sodan tapahtumat ja ilmapuolustusjärjestelmien määrien sekä tehon kehitys näkyivät ohjesäännöissä selkeästi. 1980-luvun alussa pidettiin täysin mahdollisena, ettei ilmaherruutta voida lainkaan saavuttaa, mutta 1982 Bekaan laakson tapahtumien jälkeen usko ilmavoiman kykyyn kasvoi jälleen. Näin ollen Yhdysvalloissa luottamus omaan SEAD-kykyyn suhteessa vastustajan järjestelmiin noudatteli Israelin sotakokemuksia sekä yhdysvaltalaisen kokemuksen Libyan kanssa käydyissä pienemmissä sotatoimissa. Ilmakomponentin merkitys ylipäätään sodankäynnissä oli suuri ja edelleen maajoukoille annettavan ilmatuen onnistumista pidettiin taistelun voittamisen kannalta tärkeänä.

Saturaatiotaktiikkaa testattiin 1980-luvun aikana useaan kertaan onnistuneesti. 1982 Israelin operaatio Bekaan laaksossa toimi ikään kuin mallina onnistuneesta sovelluksesta. Lisäksi kyseisessä operaatiossa tuli tehokkaasti testattua suuri osa Yhdysvaltojen käytössä olleesta SEAD-kalustosta. Libyassa, operaatio Eldorado Canyonissa, vastaavilla periaatteilla kyettiin saattamaan ilmapuolustus toimintakyvyttömäksi ja vaikuttamaan haluttuihin maaleihin. Näissä operaatioissa SEAD-toimintaan ja erityisesti elektroniseen häirintään varatun lentokaluston määrä suhteessa muuhun kalustoon nousi huomattavan suureksi. Eldorado Canyonissa parhaimpina suojana ammusilmatorjuntaa vastaan oli lentäminen siten että vaikuttaminen ammusilmatorjunnalla oli vaikeaa ja se että vastustajaa estettiin muodostamasta tilannekuvaa lähestyvistä iskusta. Saturaatiotaktiikan lisäksi Vietnamin sodan aikaiset käsitteet kuten ”Wild Weasel” ja ”Iron Hand” sekä ”hunter-killer” -suoritusperiaate säilyivät ohjesäännöissä.

Huolimatta Israelin onnistumisista tutkahakuisten ohjusten käytössä maa-alustalta ei Yhdysvalloissa otettu käyttöön mitään vastaavaa järjestelmää. Tähän saattoi osaltaan vaikuttaa myös ohjesäännöissä tehdyt linjaukset siitä minkä aselajin vastuulla oli vaikuttaminen mihinkin maalityyppiin ja millä alueella. Hellfiren ohjausjärjestelmän vian onnekas löytyminen mahdollisti kyseisen asejärjestelmän menestystarinan pitkälle tulevaisuuteen.

1980-luvulla yleinen trendi hävittäjäkalustossa oli monitoimihävittäjien suuntaan. Kuitenkin SEAD-tehtävät ja muu elektroninen sodankäynti asettivat sellaisia vaatimuksia, joihin ei monitoimihävittäjällä kyetty vastaamaan. Eurooppaan muodostui hävittäjäyksiköitä jotka käyttivät F-4G- ja F-16-sekakalustoa, koska muutakaan vaihtoehtoa ei ollut. USAF:ssa myös ymmärrettiin että olisi välttämätöntä kehittää myös F-16-koneesta erityisen SEAD-versio. Laivasto ylläpiti oman Prowler-kalustonsa kykyä erilaisten päivitysohjelmien avulla. Näin ollen niin USN kuin USAF ylläpitivät elektronisen sodankäynnin kalustoa rahoituksen puitteissa. Yhdysvalloissa ymmärrettiin myös ilma-alusten omasuojajärjestelmien merkitys ja niiden kehitystyötä jatkettiin, myös infrapunahäirintälaitteet yleistyivät perinteisten soihtujen lisäksi.

## 5 SEAD-TOIMINTA 1990-LUVULLA

### 5.1 Persianlahden sodan SEAD-toiminta

Persianlahden sodan ilmaoperaatioita suunniteltaessa lähtökohtana oli Irakin integroidun ilmapuolustusjärjestelmän KARI lamauttaminen.<sup>185</sup> Aivan operaatio Desert Shield:n alkuvaiheessa toiminta-alueella ei ollut lainkaan SEAD- tai ELSO-yksiköitä vaan ne saapuivat tavanomaisten hävittäjälaivueiden jälkeen.<sup>186</sup> Mikäli Irak olisi nopeasti jatkanut hyökkäystään Saudi-Arabiaan, Yhdysvaltojen SEAD-kyky alueella olisi ollut olematon.

Irakin KARI-järjestelmä oli pääasiassa neuvostoliittolaista suunnittelua, mutta siinä oli merkittävä määrä ranskalaisia osia ja koska Ranska oli osa liittoumaa, oli Yhdysvaltojen mahdollista hankkia tietoa järjestelmän rakenteesta myös ranskalaisista lähteistä<sup>187</sup>. KARI:n ydin oli pääjohtokeskus, joka sijaitsi Bagdadin lähistöllä. Pääjohtokeskuksen alaisuudessa oli viisi alueellista operaatiokeskusta, joista jokainen johti torjuntakeskuksia, joista puolestaan johdettiin kunkin alueen ilmapuolustusta.<sup>188</sup> Irakin joukot eivät hyödyntäneet järjestelmien liikuteltavuutta kovinkaan hyvin, eikä niiden säteilyä rajoitettu mitenkään järjestelmällisesti.<sup>189</sup> Valvontajärjestelmissä oli käytössä useita erilaisia tutkatyyppisiä eri taajuusalueilla, mikä paransi kokonaisuuden luotettavuutta<sup>190</sup>. Viestijärjestelmä hyödynsi rinnakkain toimivia UHF-, VHF- ja HF-alueiden radiolinkkejä sekä kaapeliyhteyksiä. Ilmatorjunta-aseistuksen määrä oli suuri. Pricen mukaan Bagdadin ympäristössä oli noin 550 SA-2-, SA-3-, SA-6-, SA-8- ja Roland-ohjuslavettia. Ammusilmatorjunta-aseita kaliipereissa 23–85mm arvioidaan olleen Bagdadin alueella noin 1200<sup>191</sup>.

<sup>185</sup> Olsen, John Andreas: *John Warden and the Renaissance of American Air Power*, 1.painos, Potomac Books, Inc., Dulles, Virginia, 2007, 200–201. Ks. myös *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, Part I Operations*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 118-119.

<sup>186</sup> Price, 395–397.

<sup>187</sup> Friedman, Norman: *Desert victory : the war for Kuwait*, United States Naval Institute, Annapolis, 4. painos, 1993, 148.

<sup>188</sup> Price, 397. Ks. myös: Scales, Robert H.: *Certain victory: the U.S. Army in the Gulf War*, Brassey's, Washington, 1997, 115; *U.S. News & World Report: Triumph without victory: the unreported history of the Persian Gulf war*, Times Books, New York, 1992, 215–218.

<sup>189</sup> Kopp, Carlo: *Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts*, Technical Report APA-TR-2010-1001, Air Power Australia, <http://www.ausairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 7.1.201, 9.

<sup>190</sup> Price, 397.

<sup>191</sup> Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 79. Ks. myös: Price, 398.

Koska Irakin järjestelmän toiminnasta haluttiin saada lisätietoa, aloitettiin tiedustelulennot rajan tuntumaan. Lentojen yhteydessä seurattiin muun muassa RC-135 Rivet Joint signaalitiedustelukoneen avulla Irakin ilmapuolustuksen toimintaa. Seurannassa havaittiin että suurin osa alueellisista johtokeskuksista välitti nopeasti tietoa organisaatiossa ylöspäin sekä naapureille, mutta yksi johtokeskus välitti tietoa vain ylöspäin. Pricen mukaan kyseinen johtokeskus oli samalla alueella, jonka läpi Israelin hävittäjät lensivät vuoden 1981 hyökkäyksessä Osirakin ydinvoimalaa vastaan.<sup>192</sup>

Kuten Bekaan laakson operaatiossa, ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää vastustajan järjestelmien sijainti ja toiminta mahdollisimman tarkasti. Vihollista oli tarkoitus harhauttaa valemaalien käytöllä ja järjestelmien käyttöä vaikeuttaa aktiivisella elektronisella häirinnällä. Sen sijaan että olisi hyökätty itse asejärjestelmiä vastaan, päätettiin hyökätä täsmäsein ilmapuolustusjärjestelmän linnoitettuja johtokeskuksia vastaan. Olsenin mukaan suunnitteluryhmä Checkmate:ssa ajateltiin myös että valemaalien käyttö harhauttaisi irakilaiset uskomaan että operaatio alkaisi pääkaupunkia vastaan suunnatulla hyökkäyksellä.<sup>193</sup>

Operaatiosuunnittelussa toivottiin myös että Irakin suunnalla vastustaja käyttäisi suuren osan arvokkaista ohjuksistaan valemaaleihin ja että häirintä EF-111- ja EA-6B-koneista pakottaisi vastustajan käyttämään ohjuslavettien ja -pattereiden maalinosoitustutkia maalien paikantamiseen. Tällöin niihin kyettäisiin vaikuttamaan keskitetyllä hyökkäyksellä käyttäen tutkahakuisia AGM-88 HARM -ohjuksia. Lisäksi arveltiin että uusien ilmatorjuntaohjusten lataaminen kestäisi vähintään 10–20 minuuttia.<sup>194</sup> Kuwaitin suunnalla tilanne oli täysin erilainen, koska Irakin joukkojen ilmatorjunnan pääaseistuksena siellä oli liikkuvat ja tutkaohjatut SA-6-, SA-8- ja Roland-järjestelmät, joiden määrää ei tiedetty. Ne eivät myöskään olleet kiinteästi missään viestijärjestelmässä. Lisäksi tasavaltalaiskaartin joukoilla oli runsaasti kannettavia IR-hakuisia ohjuksia.<sup>195</sup>

Maavoimissa puolestaan havahduttiin siihen että erityisesti helikoptereiden omasuoja- ja varoitusjärjestelmien kalusto oli pääsyt luokattoman huonoon kuntoon tai laitteita ei oltu asennettu ollenkaan. Järjestelmiä ei käytetty, eikä niistä huolehdittu. Pääosin itse laitteet olivat toimintakuntoisia mutta johdotukset, antennit ja muut helikoptereiden runkoon asennetut osat olivat huonossa kunnossa. Pricen kirjaan on haastateltu eversti Reinkoberia, joka sai

<sup>192</sup> Price, 398. Ks. myös Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, Part I Operations, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 71, 119.

<sup>193</sup> Olsen, 201.

<sup>194</sup> Price, 400.

<sup>195</sup> Price, 400. Ks. myös: Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 56-57; Scales, 116.

tehtäväkseen saattaa nämä järjestelmät toimintakuntoon. Reinkoberin mukaan 790:stä tarkastetusta helikopterista 150:ssä oli toimiva järjestelmä. Sitä mukaa kun yksiköille selvisi että heidät lähetettäisiin Persianlahdelle, kiinnostus järjestelmien toimintakuntoon saattamiseen kasvoi huomattavasti ja korjaustoimintaa suoritettiin niin Yhdysvalloissa, koptereita kuljettaneissa laivoissa kuin Saudi-Arabiassa. Lisäksi yksiköissä aloitettiin kyseisen kaluston pikakoulutus.<sup>196</sup>

Asevoimien selvitys paljasti että Irak oli hankkinut runsaasti uudehkoja neuvostoliittolaisvalmisteisia SA-14 ja SA-16 lyhyen kantaman IR-hakuisia ohjuksia. Oli myös hyvin tiedossa että käytössä ollut IR-häirintälaitte, ALQ-144, ei tehoaisi näihin ohjuksiin käytännössä lainkaan eikä laitteen uusi versio ollut vielä edes tuotannossa. Reinkober sai kuitenkin luvan saattaa uusi versio tuotantoon ja aloittaa asennukset helikoptereihin ennen kuin sitä oli edes testattu loppuun asti. Irakin passiivisuus sotatoimissa mahdollisti kaluston päivittämisen valmistelujen aikana siten että Desert Stormin alussa kaksi kolmasosaa Apache-kalustosta oli IR-häirinnän osalta päivitetty uuteen ALQ-144A-versioon.

Lähestyttäessä operaatio Desert Stormin alkua, suoritettiin säännöllistä ja toistuvaa lentotoimintaa Irakin tutkien näköpiirissä. Tarkoituksena oli harjoittelun lisäksi myös totuttaa irakilaiset runsaaseen lentotoimintaan, jotta varsinaisen operaation alkaessa tilanne näyttäisi tavanomaiselta.<sup>197</sup> Rajan tuntumaan tehtyjä lentoja suoritettiin myös heikosti tutkassa näkyvillä F-117A-koneilla. Koska F-117A:t piti ilmatankata ennen tulevaa iskuja, lennätettiin myös tankkauskoneita 1–2 kertaa viikossa Irakin rajan eteläpuolella. Yhdellä lennolla F-117A:t käyttivät IFF-transpondereita, jolloin ne näkyivät tutkassa kuten tavalliset koneet. Koneet suuntasivat kohti Irakin rajaa ja juuri ennen rajaa sammuttivat transponderinsa, mikä sai ne katoamaan irakilaisten valvontatutkien ruuduilta. Tämän jälkeen koneet kääntyivät takaisin ja palasivat tukikohtaan. Seuraavana päivänä Irak syytti liittoumaa ilmatilan loukkauksesta, vaikka koneet eivät olleet Irakin puolella käyneetkään. Tämä vakuutti kenraali Glossonin siitä että Irak ei kyennyt havaitsemaan stealth-koneita.<sup>198</sup> Irakin torjuntahävittäjien kykyä yhdysvaltalaiset pitivät hyvin rajoittuneena, muun muassa koulutuksen heikosta tasosta ja pimeätoiminnan harjoittelun vähäisyydestä johtuen.<sup>199</sup>

Operaation alun H-hetki määritettiin kello 03.00:ksi. H-hetkellä oli tarkoitus aloittaa vaikutus Bagdadin alueella. Osa iskuista tulnaisiin suorittamaan jo hieman aiemmin, jotta tämä olisi mahdollista. Varsinaisen ilmaoperaation alussa suuri osa liittouman suorituskyvystä

<sup>196</sup> Price, 400–403.

<sup>197</sup> Price, 406.

<sup>198</sup> U.S. News & World Report: Triumph without victory: the unreported history of the Persian Gulf war, Times Books, New York, 1992, 226–228. Ks myös: Price, 398–399.

<sup>199</sup> Price, 399.

suunnattiin ilmapuolustusjärjestelmän lamauttamiseen. Muita merkittäviä kohderyhmiä olivat viestikeskukset ja Irakin sodanjohto. Operaatio käynnistyi tammikuun 17. päivän kuuttomana yönä, 1991. Ensimmäisinä kohti Bagdadin ilmapuolustusta lennätettiin 38 maa-alustalta laukaistua BQM-74-harhamaalilennokkia. Samaan aikaan laivaston A-6-koneet laukaisivat TALD-valemaaleja kohti muita ohjusjärjestelmillä suojattuja alueita.<sup>200</sup> Irakin ilmapuolustus avasi tulen harhamaaleja vastaan sekä ohjus- että ammusilmatorjunta-aseilla. Harhamaalien perässä lensi HARM-ohjuksilla ja häirintäkalustolla varustettuja koneita, jotka hyökkäsivät havaitsemiaan tutkia vastaan. Bagdadin ilmapuolustukseen vaikuttanut osasto oli: kaksitoista F-4G:tä, kaksi EA-6B:tä, kymmenen F/A-18:aa ja kahdeksan A-7-konetta, kaikki varustettuna AGM-88 HARM -ohjuksin. Osaston saattohäirintä toteutettiin kolmella EF-111A- ja kahdella EA-6B-koneella.<sup>201</sup>

Seuraavana oli vuorossa Nukhaybin johtokeskuksen alaisuudessa noin 50 mailia Saudi-Arabian rajasta sijainneet tutka-asemat, joiden oli tarkoituksella annettu havaita valemaalilennokit. Näitä tutka-asemia vastaan oli lähetetty ”Task Force Normandy”, jonka iskevä voima koostui kahdeksasta AH-64 Apache -taisteluhelikopterista. Osasto jakautui kahtia ja helikopterit lensivät kohteilleen maanpinnan tuntumassa. Apachet olivat kohteiden läheisyydessä kello 02.38. Osastolle oli määrätty tarkka tuhoamisjärjestys, joka oli: sähkögeneraattorit, viestiyhteydet, itse tutkajärjestelmä ja lopuksi muut kohteet. Task Force Normandy tuhosi molemmat kohteet yhtä aikaa käyttäen Apachen normaaleja asejärjestelmiä: Hellfire-ohjuksia, 70mm raketteja ja 30mm tykkiä. Osasto ei kärsinyt tappioita.<sup>202</sup>

Jo aiemmin oli laukaistu laivaston aluksilta ja Yhdysvalloista lentäneistä B-52-pommikoneista Tomahawk-risteilyohjuksia useisiin kohteisiin. Ilmapuolustuksen kannalta merkittävimpiä olivat tiettyihin sähkönjakelun solmukohtiin ja muuntamoasemille suunnatut ohjukset. Oli tiedossa että Irakin ilmapuolustuksen johtokeskukset ottivat sähkönsä yleisestä sähköverkosta ja arveltiin että johtokeskukset kyettäisiin hetkeksi lamauttamaan katkaisemalla alueen sähkönjakelu. Sen sijaan että kaikki ohjukset olisi varustettu normaaleilla taistelukärjillä, osassa oli kuormana sähköä johtavia hiilikuitujohtimia keloilla. Kun nämä sähköverkon lamauttamiseen tarkoitetut ohjukset saapuivat kohteelle, ne laukaisivat hiilikuitujohtimet ilmaan kohteen yläpuolelle. Laskeutuessaan sähkölinjoille,

<sup>200</sup> Price, 413. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 127–133.

<sup>201</sup> Price, 413–414. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 127–133.

<sup>202</sup> Price, 412,414. Ks. myös Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, Part I Operations, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1993, 121.



johtimet aiheuttivat oikosulun ja sähköverkon suojalaitteet katkaisivat alueen sähkönsyötön.<sup>203</sup>

F-117A-koneiden käyttö oli myös tarkasti suunniteltu ja ajoitettu. Niiden lentoreitit kiersivät kaikki olennaiset valvontajärjestelmät, jotta todennäköisyys niiden havaitsemiseen olisi mahdollisimman pieni<sup>204</sup>. Kello 02.51 majuri Gregory Feest pudotti ensimmäisen täsmäpomminsa Nukhaybin ilmapuolustuksen johtokeskukseen<sup>205</sup>. Nukhaybin johtokeskus oli ensimmäinen jota vastaan hyökättiin ja sama joka oli aiemmin määritelty ”heikoksi lenkiksi”.<sup>206</sup> 13 minuuttia aiemmin Task Force Normandy oli tuhonnut johtokeskuksen alaisuudessa olevat tutka-asemat<sup>207</sup>. Tästä muodostui aukko Irakin ilmapuolustuksen valvontaan, jonka läpi voitiin suunnata tavanomaisten taistelukoneiden ilmahyökkäys. Ilmahyökkäystä suojattiin sekä HARM-ohjuksilla varustetuilla Wild Weasel -koneilla että häirintäkoneilla.<sup>208</sup>

F-117-koneilla hyökättiin Nukhaybin lisäksi yhteensä 37:ää muuta kohdetta vastaan. Yhdysvaltojen sodanjohdolla ei ollut yhteyttä stealth-hävittäjiin pommitusten ollessa käynnissä mutta kaksi minuuttia operaation H-hetken jälkeen, kello 03.02, voitiin todeta iskujen onnistuvan kun CNN:n suora lähetys Bagdadista katkesi F-117:n pudotettua pomminsa onnistuneesti Bagdadin puhelinvaihteeseen.<sup>209</sup> Tämän jälkeen risteilyohjukset alkoivat osua kohteisiinsa Bagdadin ja Mosulin alueilla. Mosulin alueella risteilyohjuksilla vaikutettiin useisiin viestiliikenteen ja ilmapuolustuksen kohteisiin.<sup>210</sup> *Gulf War Air Power Survey* toteaa F-117-kaluston merkittävyys mutta myös siihen liittyvät ongelmat. Kalustolla voitiin toimia vain yöllä ja sään ollessa huono kohteisiin ei osuttu tai hyökkäykset jouduttiin perumaan.<sup>211</sup> Myös risteilyohjuksilla oli merkittävä roolinsa, eikä niihin vaikuttanut sää yhtä voimakkaasti kuin F-117-kalustoon. Niiden ongelmana SEAD-toiminnan kannalta oli se että maalitusprosessi kesti pitkään, eikä kohteita voitu muuttaa enää lennon aikana.

<sup>203</sup> Price, 415. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 124.

<sup>204</sup> Knutsen, Dale E.: *Strike warfare in the 21<sup>st</sup> century*, Naval Institute Press, Annapolis, 2012, 60–61.

<sup>205</sup> U.S. News & World Report: *Triumph without victory: the unreported history of the Persian Gulf war*, Times Books, New York, 1992, 216–217. Ks myös: Price, 415.

<sup>206</sup> Price, 411–412. Ks. myös: U.S. News & World Report, 1992, 216–217.

<sup>207</sup> Price, 415.

<sup>208</sup> Price, 421–423. Ks myös: Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 127.

<sup>209</sup> Price, 416. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 124.

<sup>210</sup> Price, 416. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 124.

<sup>211</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Summary Report*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 224–225. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: *Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness*, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 163.

Risteilyohjusten taistelukärjet eivät myöskään soveltuneet vahvasti suojattujen kohteiden tuhoamiseen.<sup>212</sup>

Sodan ilmaoperaation ensimmäisenä päivänä, tammikuun 17. 1991, annettiin maavoimien raketinheitinyksikölle SEAD-tehtävä, jonka suorittamiseen käytettiin MLRS-alustalta ammuttavaa ATACMS-ohjusta. Ohjuksen maalina oli yli 100 kilometrin päässä, 30 kilometriä Kuwaitin rajan sisäpuolella al-Abraq:ssa sijainnut SA-2-ohjuspatteri, joka vaaransi yhden ilmavoimien Kuwaitin suunnan lentokäytävän käytön. MLRS-yksikkö vaihtoi tehtävän saatuaan rakettikasetin ohjuskasettiin ja oli ampumavalmis kello 18.30. Pieneksi ongelmaksi muodostui lentokäytävän avaaminen ohjukselle, johtuen ohjuksen lentoradan suuresta lakikorkeudesta. Lentokäytävä saatiin avattua hieman puolenyön jälkeen ja ohjuslaukaus ammuttiin seuraavan vuorokauden puolella kello 00.42. Ohjus tuhosi SA-2-patterin noin kaksi minuuttia laukaisun jälkeen. Isku oli samalla historian ensimmäinen Yhdysvaltain armeijan ampuma täsmäohjusisku. ATACMS-iskuja ilmatorjuntaohjusten tuliasemiin ammuttiin sodan aikana yhteensä 11 kappaletta.<sup>213</sup>

Ensimmäisenä yönä lennettiin yhteensä 671 tehtävää miehitetyillä lentokoneilla Irakin ja Kuwaitin ilmatilassa ja vain yksi hävittäjä menetettiin. Menetty kone oli laivaston F/A-18, jonka uskotaan joutuneen irakilaishävittäjän alas ampumaksi. Sodan ensimmäisten päivien jälkeen siirryttiin SEAD-toiminnassa järjestelmävaikuttamisesta pääosin alueperusteiseen toimintaan. Kun tiedettiin että jollain alueella oli omaa ilmatoimintaa, siellä lennettiin myös Wild Weasel -tehtävää, jolla tuettiin kaikkia alueella toimivia omia ilma-aluksia. Sama periaate päti myös elektroniseen häirintään. Tästä tavasta poikettiin jos suoritettiin isompia koottuja iskuja tai käytettiin raskaita B-52-pommikoneita. Tällöin ilma-aluksia suojattiin suoraan niiden läheisyydestä.<sup>214</sup>

Pricen kirjaan on haastateltu myös kenraalimajuri John Corderia, joka kuvaili tilannetta muutama päivä operaation alun jälkeen siten, että heillä ei ollut siinä vaiheessa enää minkäänlaista käsitystä Irakin joukkojen tutkien määrästä, laadusta tai sijainnista. Ongelma pyrittiin ratkaisemaan sijoittamalla henkilöitä mukaan elektronisen tiedustelun RC-135 Rivet Joint -lentokoneisiin tätä asiaa selvittämään. Tämä ei kuitenkaan tuottanut haluttua tulosta,

<sup>212</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 225. Ks. myös Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, Part I Operations, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1993, 121–124.

<sup>213</sup> Scales, 192–194. Ks. myös Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, Part II Effects and Effectiveness, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 144.

<sup>214</sup> Price, 419–426. Ks. myös: Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey volume IV Weapons, Tactics and Training and Space Operations, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 92–93.

joten ilmaoperaation johdosta otettiin yhteyttä suoraan Wild Weasel -lentoyksikköön, jonka henkilöstö kykenikin kertomaan minkä tyyppisiä tutkia oli havaittu ja millä alueilla. Lentokorkeus raskaasti puolustetuilla alueilla päätettiin varmuuden vuoksi nostaa yli 15 000 jalkaan. Operaation johto uskoi että Irakin ilmatorjunta ei enää kykenisi vaikuttamaan niin korkealle.<sup>215</sup>

Toimintatavat tutkaan hakeutuvien ohjusten käytössä olivat erilaiset eri puolustushaaroissa. Ilmavoimissa ainoastaan Wild Weasel -yksiköiden koneet varustettiin HARM-ohjuksilla, kun taas laivastossa ja merijalkaväessä EA-6B Prowlereiden lisäksi A-7- ja F/A-18 -koneet käyttivät HARM-ohjuksia. Prowlereissa oli neljän hengen miehistö, joista kaksi käytännössä jatkuvasti eritteli havaittuja maaleja ja määritteli mitä ammutaan ja mitä ei. Muissa koneissa ei ollut henkilöstön eikä laitteiden puolesta kunnollista erittelykykyä. Tämä johti siihen että käytännössä kaikkia havaittuja maaleja ammuttiin ja ohjukset kuluivat nopeasti. Morganin mukaan A-7- ja F/A-18-koneiden HARM-ohjusten kulutus oli niin suuri, että jossain vaiheessa alettiin käyttämään ensisijaisesti vain EA-6B Prowlereita kyseisten ohjusten ampumiseen. Toinen ohjuskulutusta lisännyt asia oli ohjusten ennakoiva ampuminen. HARM-ohjuksia ammuttiin ennakkoon siten että ne olivat lähestymässä kohdealuetta juuri kun iskevät koneet olivat hyökkäämässä kohteisiinsa.<sup>216</sup> Varomattomasta ohjusten käytöstä seurasi muutamia vahinkoja, joissa HARM ei osunutkaan vihollismaaliin. Kahdessa tapauksessa ohjus suuntasi liittouman sota-alueeseen. Myös kahdesti ohjuksella ammuttiin omaa vastatykistöä. Näistä toisessa tapauksessa, helmikuun 23. 1991, yksi sotilas kuoli. HARM ohjuksella tuhottiin myös vahingossa TACAN-navigointimajakka Saudi-Arabian luoteisosissa, jolla oli merkitty tankkauskoneiden sijainti. Tämä aiheutti ajoittain ongelmia tankkauskoneiden löytämisessä.<sup>217</sup> HARM-ohjuksia ammuttiin Persianlahden sodan aikana yhteensä 1961 kappaletta ja vanhempia Shrike-ohjuksia vain 78 kappaletta. Lisäksi brittiläisistä Tornado-hävittäjistä ammuttiin 113 lyhyen kantaman ALARM-ohjusta.<sup>218</sup>

Elektronisen sodankäynnin kalusto oli Gulf War Air Power Survey:n mukaan niin merkittävässä roolissa että mikäli elso-konetta ei ollut käytettävissä, ilmahyökkäys peruttiin.<sup>219</sup> Myös elektronisella häirinnällä vaikutettiin ainakin yhden kerran vahingossa omiin joukkoihin, kun EC-130H Compass Call -koneesta oli tarkoituksena häiritä Irakin joukkojen viestiyhteyksiä. Koneessa ei tiedetty alueella toimivan EC-130E Commando Solon

---

<sup>215</sup> Price, 423–424.

<sup>216</sup> Price, 426–427.

<sup>217</sup> Price, 428.

<sup>218</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey volume IV Weapons, Tactics and Training and Space Operations, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 104–105.

<sup>219</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 196.

käyttämiä taajuuksia ja kellonaikoja, jolloin häirittiinkin vahingossa tuon koneen irakinkielistä PSYOPS-lähetystä irakilaisjoukoille.<sup>220</sup> Compass Call -koneita käytettiin maajoukkojen radioyhteyksien häirintään, vihollishävittäjien radioyhteyksien häirintään ja myös ilmatorjunta-aseiden johtamisyhteyksien häirintään.<sup>221</sup>

Hampton kirjoittaa kirjassaan omista kokemuksistaan Wild Weasel -tehtävissä Irakin pohjoisosissa. Hamptonin yksikkö oli yksi niistä, jotka oli varustettu F-4G- ja F-16-sekakalustolla. Hampton itse lensi uudempaa F-16:ta. F-4G kokeneemmalla miehistöllä ja paremmalla signaalinkäsittelykyvyllä varustettuna toimi johtokoneena ja tarvittaessa määrittä suunnan jonne F-16:n tulisi laukaista HARM-ohjus. Wild Weasel -pari toimi yhteistyössä EF-111-häirintäkoneen ja hyökkäävien ilmayksiköiden kanssa ja pyrki suojaustehtävässä siihen että vihollinen käyttäisi ohjuksiaan nimenomaan Wild Weaseleitä vastaan eikä varsinaista hyökkäävää joukkoa vastaan. Kun vihollinen käytti ohjuksia pyrkivät Weaselit käyttämään HARM-ohjuksia hyökkääviä järjestelmiä vastaan ja tarvittaessa harhauttamaan vihollisen ohjukset liikehtimällä ja käyttämällä silppua.<sup>222</sup> Ilmayksikössä myös uskottiin että vihollinen kuunteli lentokoneiden välistä salaamatonta radioliikennettä. He pyrkivät hyödyntämään tätä käyttämällä HARM-ohjuksen ampumisesta ilmoittavaa sanaa ”Magnum” harhauttavasti vielä senkin jälkeen kun ohjukset olivat todellisuudessa loppuneet, jotta irakilaiset eivät käynnistäisi tutkia ja näin pystyisi vaikuttamaan hyökkääviin koneisiin.<sup>223</sup> Hamptonin mukaan lentokoneiden poistuessa Irakista Turkin puolelle, huolimatta siitä että he pyrkivät lentämään korkealla, kohtasivat he myös olalta laukaistavia lämpöhakuisia ohjuksia. Jos lentokorkeus oli niin korkea että koneet jättivät peräänsä tiivistysvanan, ampuivat Irakilaiset näitä tiivistysvanoja vuorenhuipuille kuljetetuilla kannettavilla ohjusjärjestelmillä siinä toivossa että ohjus lukittuisi kohteeseensa matkalla ylöspäin. Uhka oli sen vuoksi vartenotettava, ettei mikään koneiden varoitusjärjestelmistä kyennyt varoittamaan passiivisesti lämpösäteilyyn hakeutuvasta ohjuksesta.<sup>224</sup>

*Gulf War Air Power Surveyn* mukaan elektroninen häirintä onnistui tässäkin sodassa parhaiten juuri siihen suunnitelluista koneista. Käytössä olleet konemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa. Puolustushaarojen erilainen ajattelutapa näkyy taulukossa siten että USAF:lla, vaikka se lensi selkeästi eniten tehtäviä, oli suhteellisesti vähiten varsinaisia häirintäkoneita. Ilmavoimissa käytettiinkin koneissa usein häirintäsäiliöitä, kun taas laivasto

<sup>220</sup> Price, 432.

<sup>221</sup> Stanek, Robert: *Stormjammers: The Extraordinary story of Electronic Warfare operations in the Gulf War*, Reagent Press, 2006, 140–141.

<sup>222</sup> Hampton, Dan: *Viper Pilot, a memoir of air combat*, HarperCollins Publishers, New York, 2012, 67–74.

<sup>223</sup> Hampton, 74.

<sup>224</sup> Hampton, 76.

panosti häirintäkoneisiin.<sup>225</sup> Myös toimintatapa häirinnässä erosi erityisesti sodan alkuvaiheessa ilmavoimien ja laivaston välillä. Ilmavoimien EF-111-koneet lensivät yleensä kohteen ja hyökkäävän lento-osaston välisellä alueella häiriten kohdealueen tutkia, kun taas EA-6B-koneet lensivät hyökkäävien osastojen perässä. Laivaston koneet eivät myöskään lentäneet Irakin ilmatilaan ilman EA-6B:tä.<sup>226</sup>

|       |    |                            |
|-------|----|----------------------------|
| USAF: | 32 | (24 x EF-111 + 8 x EC-130) |
| USN:  | 27 | EA-6B                      |
| USMC: | 12 | EA-6B                      |

**Taulukko 2.** Häirintäkoneiden määrät Persianlahden sodassa.<sup>227</sup>

Vaikka Irakin joukkojen ilmatorjuntakyky laski sodan aikana dramaattisesti, ei läheskään kaikkea sen kalustoa kuitenkaan tuhottu. Cordesmanin mukaan USCENTCOM:n arvio Irakin sodanjälkeisestä ilmatorjuntakalustosta oli noin 210 ohjuslavettia. Cordesmanin mukaan on myös muita arvioita joissa ohjusten määrä vaihtelee. Näissä arvioissa SA-2-, SA-3- ja SA-6-ohjuslavetteja olisi ollut noin 330–430 kappaletta ja SA-8-, SA-9-, SA-13-, Roland- tai Crotale-ohjusjärjestelmiä noin 80–130 kappaletta. Lisäksi olisi ollut noin 2000 kannettavaa SA-7-, SA-14- tai SA-16-ohjusta.<sup>228</sup>

## 5.2 Tekniikan ja resurssien kehitys

Elektronisen tiedustelun kehitys mahdollisti jo 1980-luvun alussa melko tarkan kohteen paikallistamisen ja tehokkaan taajuustiedustelun. Uutena uhkana havaittiin Neuvostoliiton tärkeimpien kaupunkien ympärille ilmestynyt uusi pitkän kantaman ohjusjärjestelmä, joka sai tyyppinimen SA-10. SA-10 yhdisti erilaisia tekniikoita, kuten maalinvalaisun ja tutkan komento-ohjauksen ja oli näin hyvin vastustuskykyinen häirinnälle. Lisäksi se kykeni

<sup>225</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 197.

<sup>226</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey volume IV Weapons, Tactics and Training and Space Operations, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 189–190.

<sup>227</sup> Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993, 197.

<sup>228</sup> Cordesman, Anthony H.: The Iraq War : strategy, tactics and military lessons, Praeger Publishers, Westport, 2003, 33.

ohjaamaan yhtä aikaa seitsemää laukaistua ohjusta.<sup>229</sup> Tällaiset järjestelmät tulisivat tulevaisuudessa vaatimaan enemmän vastajärjestelmiltä.

Kaikissa puolustushaaroissa ilma-alusten pääasiallisena tutkiin fyysisesti vaikuttavana asejärjestelmänä oli koko 1990-luvun käytössä AGM-88 HARM. Vanhemmat Shrike ja Standard ARM poistuivat käytöstä. HARM ei ollut täysin ongelmaton. Hamptonin mukaan yksi suurimmista puutteista oli se että käyttäjällä ei ollut laukaisun jälkeen minkäänlaista mahdollisuutta tietää minne ohjus osui.<sup>230</sup> Tämä myös vaikutti siihen että vastustajan todellista kykyä tutkajärjestelmien osalta oli lähes mahdoton selvittää, eikä siitä voitu pitää kirjaa, koska pitäviä todisteita kohteiden tuhoutumisesta ei juuri koskaan saatu.<sup>231</sup> Aiheutettujen vaurioiden arvioimista vaikeutti myös se että Persianlahden sodassa tutka-asetat eivät olleet kovin korkealla kuvaustiedustelun prioriteettilistassa.<sup>232</sup> Harm Targeting System (HTS) kuitenkin kehittyi ja mahdollisti 90-luvun loppupuolella jo tarkemman maalitiedon käytettäessä HARM-ohjusta. Ohjusta ei enää tarvinnut ampua vain ”sinne päin”, vaan sitä voitiin käyttää selkeästi tiettyä maalia vastaan.<sup>233</sup> Myös Speerin tutkimuksessa otettiin kantaa HARM-järjestelmään ja sen omille joukoille aiheuttamiin tappioihin. Vahinkoja sattui varsinkin kun niitä käytettiin lähellä etulinjaa, liikuteltavien järjestelmien tuhoamiseen. Speer esitti että jos maavoimilla olisi käytössä esimerkiksi Sidearm-tyyppisiä aseita oman lähialueensa ilmatorjuntajärjestelmiin vaikuttamista varten, maajoukkojen komentajalla olisi parempi kontrolli tulenkäytöstä omalla vastuualueellaan.<sup>234</sup> Israelissa maajoukoilla oli ollut tässä vaiheessa jo pitkään kyky laukaista tutkahakuisia ohjuksia maalustalta.

Vuonna 1993 tuotti Yhdysvaltain kongressin tutkimusosasto General Accounting Office (GAO, myöhemmin nimetty Government Accounting Office:ksi) raportin, jossa otettiin kantaa ilmavoimien suunnitelmiin F-4G-hävittäjäkaluston poistumiseen ja korvaamiseen sekä ylipäätään SEAD-yksiköiden määrärahoihin. Raportissa todettiin että F-4G-kaluston poistuminen käytöstä 1990-luvun loppuun mennessä on huolestuttavaa ja kasvattaa ilmavoimien muun lentokaluston riskitasoa tulevaisuuden konflikteissa. Syynä tähän pidettiin sitä että ensimmäisessä vaiheessa nämä SEAD-toimintaan erikoistuneiden yksikköjen toiminnot olisi ollut tarkoitus korvata asentamalla SEAD-tehtävien vaatimaa varustusta olemassa olevaan F-15- ja F-16-kalustoon. Raportin mukaan näin muodostettavien

---

<sup>229</sup> Price, 299.

<sup>230</sup> Hampton, 156, 174, 181.

<sup>231</sup> Price, 433.

<sup>232</sup> Price, 434.

<sup>233</sup> Hampton, 156–157.

<sup>234</sup> Speer, Jeffrey L.: Anti-Radiation Missiles And The AH-1W Cobra In The SEAD Role, Marine Corps University Command and Staff College, 1993.

järjestelmien suorituskyky olisi ollut vähäisempi kuin aiempien. Erityisesti syynä pidettiin sitä että F-4G:n tutkavastaanotin oli sillä hetkellä ainoa järjestelmä, joka kykeni tuottamaan HARM-ohjukselle sekä etäisyys- että suuntatiedon.<sup>235</sup> Toisessa ja kolmannessa vaiheessa oli tarkoitus tuottaa parempi sensorijärjestelmä ensin F-15- ja sitten F-16-kalustoon. F-15-koneiden sensoriprojekti kuitenkin lakkautettiin maaliskuussa 1993 ja loppuun asti saatettiin ainoastaan F-16-projekti.<sup>236</sup> Verrattaessa tätä Hamptonin elämäkerralliseen teokseen, voidaan todeta että ainakin alkuvaiheessa tilanne oli juuri näin. F-16-koneet tarvitsivat SEAD-varustelustaan huolimatta F-4G-koneen parikseen, koska siellä pystyttiin paremmin käsittelemään ja paikantamaan signaalihavaintoja. Tilanne kuitenkin korjaantui myöhemmin F-16CJ-version myötä.<sup>237</sup> Toisena syynä raportissa mainittiin se että suurin osa hyökkäyskoneista ei tulisi olemaan häivekoneita, kuten F-22, ennen vuotta 2005<sup>238</sup>. Myöhemmin kävi tietysti ilmi että häivekoneita ei olisi käytössä merkittäviä määriä vielä pitkään aikaan.

1990-luvun alussa suurin osa ilmavoimien Wild Weasel -yksiköistä käytti F-4G-kalustoa, mutta osa käytti jo F-4G:n ja F-16:n yhdistelmää.<sup>239</sup> Persianlahden sodan jälkeen F-4G poistui vähitellen ja se pyrittiin korvaamaan F-16CJ:llä. Viimeinen F-4G poistui käytöstä vuonna 1995.<sup>240</sup> F-16CJ:ssä oli panostettu suunnitteluun SEAD-tehtävän vaatimuksien mukaan ja Hamptonin mukaan uusi kone olikin juuri SEAD-tehtävää ajatellen erinomainen. Kone oli komposiittirakenteinen, mikä vaikeutti sen havaitsemista tutkalla, moottori ei savuttanut ja kone oli, ainakin Hamptonin mukaan, maailman liikehdintäkykyisin hävittäjä. Ainoana haittapuolena hän piti pienestä koosta johtuvaa suhteellisen pientä asekuormaa. Tätä kompensoi kyky käyttää täsmäasejärjestelmiä kuten laser-ohjattuja pommeja ja ilmasta maahan ohjuksia.<sup>241</sup>

Kaluston vanhenemisen lisäksi myös asevoimien leikkaukset 1990-luvun puolivälissä pakottivat vähentämään lentokoneiden määriä. Laivastolla oli vuonna 1995 130 EA-6B Prowleria, joita oli tarkoitus vähentää siten että jäljelle jäisi 80 konetta. Samaan aikaan ilmavoimat ilmoitti tarvitsevansa vähintään 24 häirintäkonetta. Molempien konetyyppien ylläpidon sijaan päätettiin asevoimien toimintoja yhdistää. EF-111A:t päätettiin poistaa

<sup>235</sup> Conahan, Frank C.: *Suppression of Enemy Air Defenses – Air Force Plans*, United States General Accounting Office, Washington, 1993, 1–7.

<sup>236</sup> Conahan, 6.

<sup>237</sup> Hampton, 141.

<sup>238</sup> Conahan, 3.

<sup>239</sup> Hampton, 47.

<sup>240</sup> Price, 460.

<sup>241</sup> Hampton, 141.

kokonaan ja laivastolle annettiin tehtäväksi tukea ilmavoimia häirintäkyvyllä.<sup>242</sup> Tilanne oli siis periaatteessa sama kuin 1970-luvulla edellisen ilmavoimien saattohäirintäkoneen poistuessa. Nyt vain ongelmana oli se että myös laivaston kalusto oli vanhenemassa käsiin. EF-111A:n poistumisen myötä ilmavoimien ainoaksi häirintäkoneeksi jäi viestiyhteyshäirintään tarkoitettu EC-130H Compass Call, joiden määrä tiputettiin samassa yhteydessä 13:sta kymmeneen.<sup>243</sup> Käytännössä laivasto perusti viisi laivuetta niistä EA-6B Prowlereista, jotka oli tarkoitus vähitellen poistaa käytöstä. Kyseisten yksiköiden tehtäviä ei kuitenkaan voitu siirtää muille yksiköille, jolloin ongelmaksi tuli laivueiden käytettävyys. Koneiden lentotunnit olivat käytännössä täynnä ja lähes kaikki kaipasivat perusteellista huoltoa, johtuen rankkojen tukialuslaskeutumisten aiheuttamista rasituksista ja suolaveden aiheuttamasta syöpymisestä. Puolustusministeriö oli myös kaavaillut että vuonna 2000 tulisi olla vielä 104 Prowleria operatiivisessa käytössä.<sup>244</sup> 1999 Kosovon ilmasodan alussa ikääntynyt EA-6B Prowler oli ainut käytössä oleva saattohäirintäkone.

Budjettileikkaukset vaikuttivat myös B-2 Spirit -häivepommikoneohjelmaan. Alun perin suunniteltu määrä 132 konetta pudotettiin jo 1990-luvun alussa 75 koneeseen ja häiveteknologian saavuttamasta menestyksestä huolimatta määrä laski myöhemmin edelleen 21 koneeseen. Tuotanto oli hidasta eivätkä ensimmäiset tuotetut Block 10 -versiot soveltuneet muuhun kuin harjoituskäyttöön. Block 20 -versioiden mukana yksiköt saavuttivat operatiivinen statuksen vuonna 1997 ja vuonna 1998 otettiin käyttöön ensimmäiset, kaiken toiminnallisuuden sisältäneet, Block 30 -versiot.<sup>245</sup>

Lähitulitukeen panostavassa merijalkaväessä suurimpana uhkana, varsinkin helikopterikalustolle, pidettiin erityisesti neuvostoliittolaisia ZSU-23-4- ja SA-8-järjestelmiä. USMC olikin esittänyt että olisi tarpeen hankkia tutkahakuinen ohjus, joka kävisi sekä AV-8 Harrier että erityisesti AH-1-kalustoon. Ratkaisuna syntyi mielenkiintoinen muutosprojekti, jonka puitteissa modifioitiin kaikki varastoissa olleet AIM-9C Sidewinder -ohjukset tutkahakuisiksi Sidearmeiksi. Käytöstä poistettu AIM-9 Sidewinderin C-versio, joita oli varastoissa noin 700, oli Sidewinder-sarjan ainut tutkahakupäällä varustettu ohjus. Alkuperäinen AIM-9C hakeutui kohteen tutkavalaisusta heijastuneeseen säteilyyn ja oli näin sopiva muutosprojektiin. Vietnamin sodan aikana oli myös kokeiltu Sidewinderin B-version vaikutusta maamaaleihin, joihin sen IR-hakupään herkkyys riitti yöaikaan ja näin oli saatu havaintoja ohjuksen taistelukärjen tehosta. Ohjuksesta muutettiin pääosin vain elektroniikkaa

<sup>242</sup> Zord, Lászlo Gábor: Modern SAM Threats – Unlearned Lessons, The Journal of Electronic Defense, April 2012, 30.

<sup>243</sup> Price, 460.

<sup>244</sup> Price, 465.

<sup>245</sup> Price, 462–463.



ja vuosien 1986 ja 1990 välillä USMC:lle toimitettiin kaikki noin 700 ohjusta.<sup>246</sup> Ohjus oli helppo käyttää ja suunniteltu erityisesti puolustukselliseksi aseeksi esimerkiksi tutkaohjattava ZSU-23-4:ää ja vastaavia järjestelmiä vastaan. Ohjusta käytettiin siten että tutkavaroitustilanteen osoittaessa uhan, lentäjä käänsi kopterin uhan suuntaan ja aktivoi ohjuksen. Jos ohjus havaitsi maalin, lentäjän korviin kuului normaali Sidewinderin lukittumisääni, jolloin ohjus oli laukaistavissa.<sup>247</sup> Ohjus määriteltiin vanhentuneeksi vuonna 1998 mutta sitä ei välittömästi poistettu varastoista. Tutkimuksessa ei löydetty pitävää näyttöä siitä että ohjusta olisi koskaan käytetty taistelussa. Ohjus oli mahdollisesti käytössä 1991 Persianlahden sodassa. Phillip E. Pace:n kirjassa *”Detecting and classifying low probability of intercept radar”* todetaan että kun AGM-122 Sidearmit loppuivat varastosta, niiden tilalle ei tuotettu korvaavaa ohjusta.<sup>248</sup> Majuri Speerin tutkimuksessa *”Anti-radiation missiles and the AH-1W Cobra in the SEAD role”*, taas on perehdytty nimenomaan AH-1W-helikopterin käyttömahdollisuuksiin SEAD-tehtävissä. Tutkimuksessa tuodaan hyvin perustellen esiin se seikka että komentajat eivät olleet täysin ymmärtäneet Sidearm-ohjuksen potentiaalia nopean reagoinnin aseena, jolla havaittuihin maaleihin saataisiin nopeasti vaikutusta. Helikopterien käyttö SEAD-roolissa oli myös mainittu ohjesäännöissä.<sup>249</sup>

Persianlahden sodassa todettiin että Wild Weasel -koneiden APR-47-järjestelmä kykeni erittelemään ja käyttäjä sen avulla tunnistamaan erilaisia maaleja niiden lähettämän signaalin perusteella. Järjestelmällä voitiin erottaa ilmatorjunnan tutkajärjestelmien lisäksi myös vastatykistötutkat ja vihollishävittäjien tutkat. Vastatykistötutkat näkyivät välillä muissa koneissa ilmatorjunnan tutkina. Ainakin yhdessä tapauksessa F-4G:n miehistö havaitsi säteilyä irakilaisen Mirage F1 -hävittäjän Cyrano IV -tutkasta ja pyysi tukea AWACS-koneelta. AWACS ohjasi alueelle saudi-arabialaisen F-15-hävittäjän, joka loppujen lopuksi ampui alas kaksi irakilaista Mirage F1 -konetta.<sup>250</sup> Tämä havainto mahdollisti välittömän signaalitiedustelun lento-osaston mukana, on kuitenkin epäselvää miten paljon tätä kykyä hyödynnettiin muuten kuin ilmatorjunnan tutkiin vaikuttamisen suhteen.

SEAD-toiminnan ja kyseisiä tehtäviä lentävien koneiden omasuojan kannalta, yksi merkittävimmistä teknologisista saavutuksista 1990-luvulla oli hinattava valemaali. Kehitystyö aloitettiin virallisesti jo 1980-luvulla. Valemaalia hinattiin ensimmäistä kertaa

<sup>246</sup> US Naval Museum of Armament and Technology, <http://www.chinalakemuseum.org/exhibits/sidearm.shtml>, 7.2.2013.

<sup>247</sup> Streetly, Martin: *Airborne Electronic Warfare: History, Techniques and Tactics*, Jane’s Publishing Company Limited, Butler & Tanner Ltd, Frome and London, 1988, 114–115.

<sup>248</sup> Pace, Phillip E.: *Detecting and classifying low probability of intercept radar*, second edition, Artech House, Norwood MA, 2009, 593–594.

<sup>249</sup> Speer, 1993.

<sup>250</sup> Price, 425.

vuonna 1984. 1986 suoritettiin ensimmäiset koeammunnat ohjuksilla. Ammunnoissa vedettiin kauko-ohjattavan F-100:n perässä valemaalia ja kolme F-15-hävittäjää ampui F-100:aa AIM-7 Sparrow -ohjuksilla. Ammuntoja suoritettiin yhteensä 25 kertaa eikä F-100:aan osuttu kertaakaan. Valemaaleja sen sijaan tuhoutui.<sup>251</sup> Järjestelmäsuunnittelussa kinasteltiin pitkään siitä pitäisikö valemaali olla kertakäyttöinen vai uudelleenkäytettävä. Molempiin näkökantoihin löytyi perusteluja mutta loppujen lopuksi kertakäyttöinen malli voitti. Tärkeimpinä syinä oli se että monikäyttöisenäkin se olisi kestänyt vain kaksi tai kolme käyttökertaa ennen korjausta ja jokaisen käytön jälkeen valemaali vaati merkittäviä huoltotoimenpiteitä. Aikaa kuitenkin meni ja vasta vuonna 1996 tehtiin sopimus hinattavien valemaalien tuotannosta tyyppinimellä ALE-50.<sup>252</sup> ALE-50 on periaatteessa toistinlaite joka vastaanottaa, vahvistaa ja toistaa tutkasignaaleja, jolloin hyökkäävän asejärjestelmän näkökulmasta maali on valemaalin kohdalla ja ohjukset tuhoavat valemaalin varsinaisen koneen sijaan. Valemaali on myös kooltaan niin pieni että niitä voi koneessa olla useita. Kertakäyttöinen ALE-50:n perässä vedettävä osa pyritään pudottamaan käytön jälkeen esimerkiksi mereen.<sup>253</sup> Raytheon toimitti USAF:lle vuosina 1996–2006 yhteensä 20 000 kappaletta ALE-50:iä.<sup>254</sup>

Vuoden 1989 joulukuussa ongelmista kärsinyt ALQ-165-projekti tuotti ensimmäiset koekappaleensa. Vaikka tilanne näytti suhteellisen hyvältä, USAF luopui jostain syystä kokonaan kyseisestä projektista. Merivoimissa tarve oli mahdollisesti akuutimpi, joten siellä päätettiin jatkaa hankkeen kehitystyötä.<sup>255</sup> Projekti oli kuitenkin vastatulessa myös kongressissa, jossa siitä oli tullut poliittinen pelinappula ja uhkana oli rahoituksen katkeaminen, mikäli laite ei täyttäisi sille asetettuja vaatimuksia. Laitteen evaluointi epäonnistui, koska evaluointivaatimukset olivat epärealistiset ja perustuivat pelkästään vanhentuneisiin uhkakuviin ja prosentteina mitattuihin parannuksiin. 15 vuotta ja 1,5 miljardia dollaria niellyt projekti kuopattiin vuonna 1992 ja tuotantolinjoilta jo tilatut laitteet päätyivät suoraan laivaston varastoihin.<sup>256</sup> Tämä ei kuitenkaan estänyt esimerkiksi Suomea, Sveitsiä ja Etelä-Koreaa ostamasta kyseistä laitetta omiin hävittäjiinsä.<sup>257</sup> Vasta vuonna 1995, yhdysvaltalaisen F-16-hävittäjän alas ampumisen ja merijalkaväen ilmakomentajan virallisen pyynnön jälkeen, varastoissa olleet laitteet päivitettiin ja testattiin uudelleen. Tällä kertaa niitä

<sup>251</sup> Price, 325–326.

<sup>252</sup> Price, 326–327. Ks. myös: Knowles, John; Richardson, Elaine: Airborne Towed Decoys, *The Journal of Electronic Defense*, December 2006, 28–33.

<sup>253</sup> Knowles, John; Richardson, Elaine, 28–33.

<sup>254</sup> Raytheon: Raytheon Delivers 20,000th ALE-50 Towed Decoy for Combat-Proven Aircraft Self-Protection, <http://raytheon.mediaroom.com/index.php?s=43&item=463>, 26.3.2014.

<sup>255</sup> Price, 345.

<sup>256</sup> Price, 346–347.

<sup>257</sup> Price, 466.

uhkia vastaan mihin laite oli suunniteltu. Laite läpäisi testit ilmeisen helposti, jonka jälkeen saatavilla olevat kappaleet asennettiin käyttöön Bosnian ja Irakin alueilla toimineisiin yksiköihin. Laitteita oli vain 136 kappaletta, joten niitä jouduttiin vaihtelevaan koneesta toiseen aina kun toiminta-alueella ollut yksikkö vaihtui.<sup>258</sup>

Israelissa yhdistettiin tutkaan hakeutuvaa tekniikkaa UAV-tekniikkaan ja kehitettiin Harpy-järjestelmä, jota myöhemmin jatkokehitettiin ja markkinoitiin Raytheonin kanssa nimellä Combat UAV Target Locate and Strike System (CUTLASS). Harpy oli maa-alustalta ammuttava ja tutkaanhakeutuvalla asejärjestelmällä varustettu lennokki, joka kykeni valvomaan annettua aluetta ja hyökkäämään automaattisesti havaitsemaansa tutkamaalia vastaan. Harpy kykeni olemaan toiminta-alueella useamman tunnin ja havaitessaan maalin, hyökkäsi sitä vastaan mahdollisimman pystysuoraan syöksyen. Harpy järjestelmää myös myytiin useisiin maihin.<sup>259</sup>

Persianlahden sodan aikaan maavoimien kyky paikantaa vastustajan tutka oli tarkkuudeltaan noin 1 km x 1km. Tutkalähetteen havaitsemisen jälkeen tämä vaati edelleen esimerkiksi USAF:n tai USN:n hävittäjän saamisen kyseiselle alueelle, joka voisi etsiä maalin ja vaikuttaa siihen. Tähän tuli kuitenkin muutos 1990-luvun puolivälissä, jolloin Pricen mukaan uusi Communications High Accuracy Airborne Location System (CHAALS) paransi paikannustarkkuutta parhaimmillaan 100 metriin. Eversti Ericksonin mukaan tämä tarkkuus oli riittävä tulenkäyttöön MLRS:llä, käyttäen joko raketteja tai ATACMS-ohjusta.<sup>260</sup>

Häive- eli stealth-tekniikka tuli mukaan SEAD-toimintaan Persianlahden sodassa F-117A Nighthawk -lentokoneen muodossa. Kyseinen lentokone ei suinkaan ollut tutkalle näkymätön, sen tutkaheijastus vain oli huomattavan pieni normaaliin koneeseen verrattuna, jolloin vastustajan tutkajärjestelmän oli hyvin vaikea havaita sitä kovin kaukaa.<sup>261</sup> Lentokoneella oli mahdollista kiertää vihollisen tunnetut tutkajärjestelmät ja vaikuttaa laser-ohjatuilla pommeilla ilmapuolustuksella hyvin suojattuja kohteita vastaan.

Neuvostoliiton romahtamisen myötä ohjusteknologiaa levisi myös entisen Varsovan liiton ulkopuolelle ja esimerkiksi Kiina hankki 1990-luvun aikana S-300-järjestelmiä.<sup>262</sup> Yhdysvaltojen asevoimien menestys ilmapuolustusta vastaan Persianlahden sodassa ruokki myös erilaisia vastajärjestelmäprojekteja. Näiden myötä kehitystä on tapahtunut välineissä ja

<sup>258</sup> Price, 466–467.

<sup>259</sup> Harpy Air Defense Suppression System, Defense Update, <http://defense-update.com/directory/harpy.htm>, 18.12.2013. Katso myös HARPY, Israeli-weapons.com, <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/harpy/HARPY.html>, 18.12.2013.

<sup>260</sup> Price, 468–469. Ks. myös: Scales, 204.

<sup>261</sup> Price, 415.

<sup>262</sup> Zord, 32–33.

keinoissa, joilla pyritään vaikuttamaan nimenomaan tutkasäteilyyn hakeutuviin ohjuksiin ja erilaisiin täsmäaseisiin. Liikkuvuuden lisäämiseksi monia tutkajärjestelmiä on myös siirretty vanhoilta tela-alustoilta uudemmille pyöräalustoille.<sup>263</sup>

### 5.3 SEAD ohjesäännöissä ja oppaissa

Jalkaväkipataljoonan ohjesäännössä FM 7-20 vuodelta 1992 todettiin vihollisen ilmapuolustuksen muodostavan uhan taktisen ilmatulituen käytölle. Ilmatulituen tehtävien mahdollistamiseksi voitiin oppaan mukaan lentää SEAD- ja elektronisen sodankäynnin tehtäviä, jotka paransivat ilmatulituen vaikutus- ja selviämismahdollisuuksia. Lisäksi voitiin käyttää tykistön ja käsiaseiden tulta ilmapuolustukseen vaikuttamiseksi. Oppaan mukaan maajoukkojen täytyi suorittaa SEAD-toimintaa silloin kun niitä tuettiin ilmatulituella. Tärkeimmiksi maaleiksi lueteltiin: ZSU-23-4, SA-6, SA-9/13, SA-7, SA-8 sekä SA-14. SEAD-toiminnan vastuualueita oli ryhmitelty oppaassa siten että maajoukkojen komentaja vastasi ensisijaisesti SEAD-toiminnasta omien joukkojen etulinjan etupuolella, näköyhteyden rajoissa. Tämän alueen etupuolella ensisijainen vastuu oli USAF:lla ja toissijainen SEAD-vastuu maajoukkojen komentajalla.<sup>264</sup> Epäsuoran tulen aiheuttamat rajoitukset ilmatilassa oli otettu huomioon siten että vaikutettaessa vihollisen ilmapuolustusyksiköihin ilmaiskulla, epäsuora tuli piti joko keskeyttää tai siirtää, kun taas suora-ammuntatulta voitiin jatkaa ja sitä pitikin jatkaa keskeytyksettä. Suora-ammuntatulen merkitys oli oppaan mukaan estää ilma-alueisiin kohdistettua vihollisen käsiaseiden tulta.<sup>265</sup> Ilma- ja maavoimien yhteistoiminta ei kuitenkaan lähtenyt käyntiin täysin kivuttomasti vaan ongelmia aiheuttivat muun muassa tulenkäyttöalueiden rajat, erityisesti Fire Support Coordination Line (FSCL) ja niiden erilainen tulkinta kaikissa neljässä puolustushaarassa.<sup>266</sup>

Ohjesääntöjen tarjoama keinovalikoima SEAD-toimintaan laajeni 1998 ilmestyneen ilmavoimien ”Counterair Operations” -ohjesäännön myötä, jossa mainitaan että informaatio-operaatioita voidaan käyttää erityisesti vaikuttamaan vastustajan tilannekuvaan. Tämä toiminta saattoi ohjesäännön mukaan sisältää myös väärän informaation syöttämisen vastustajan järjestelmiin.<sup>267</sup>

<sup>263</sup> Kopp, Carlo: *Evolving Technological Strategy in Advanced Air Defense Systems*, JFQ issue 57, National Defense University Press, 2010, 87–88.

<sup>264</sup> Field Manual 7-20 *The Infantry Battalion*; Headquarters, Department of the Army, Washington DC, 1992, 7-11.

<sup>265</sup> Field Manual 7-20, 1992, 7-11.

<sup>266</sup> Hall, Dwayne P.: *Integrating Joint Operations Beyond The FSCL: Is Current Doctrine Adequate?*, Kosovo Two Years After, Joint Center for Lessons Learned Quarterly Bulletin Volume III, Issue 3, 2001, 22–26.

<sup>267</sup> Air Force Doctrine Document 2-1.1 *Counterair Operations*, HQ Air Force Doctrine Center, 1998, 5.

1995 julkaistiin Joint Chiefs of Staff :n toimesta asiakirja jossa määriteltiin Joint-SEAD (J-SEAD) doktriini ja J-SEAD-toiminnan suunnittelu ja johtovastuut. Kuten aiemminkin, SEAD:n todettiin olevan olennainen osa suunnitteluprosessia ja uhkakuvan muuttuvan vihollisen liikkeiden myötä. Tarkoituksiksi määriteltiin suotuisten olosuhteiden luominen omille ilmaoperaatioille. J-SEAD suunnittelun avaintekijänä pidettiin omien maajoukkojen liikettä ja merkittävimpien keinojen valikoimaan oli lisätty harhauttaminen sekä elektroninen harhauttaminen. J-SEAD-doktriinilla pyrittiin myös vähentämään päällekkäisiä suorituskykyjä.<sup>268</sup> Uutena vaikutustapana ohjesääntöön oli tullut vaikuttaminen vastustajan tunnistusjärjestelmään (IFF) vastustajan suorittaessa omia ilmaoperaatioita ilmapuolustuksen läheisyydessä. Tällä haluttiin vaikeuttaa vihollisen ilmapuolustuksen toimintaa aiheuttamalla sille riski tulenkäytöstä omiin ilma-aluksiin.<sup>269</sup> Ohjesäännössä määriteltiin myös ilmoituskäytännöt havaituista ilmapuolustuksen kohteista sekä millaisiin tehtäviin liittyen voitiin antaa ”käytävän avaaminen”-tyyppistä J-SEAD-tukea. Näitä olivat erilaiset ilmakuljetus- ja suoraan maajoukkojen etulinjan (FLOT) yli suuntautuvat tehtävät.<sup>270</sup> Doktriinissa todettiin että oikeutta itsepuolustukseen ei myöskään SEAD-toiminnassa tulisi rajoittaa mitenkään.<sup>271</sup> Persianlahden sodassa ilmavoimat olivat jo yhden johdon, Combined Forces Air Component Commander (CFACC), kenraaliluutnantti Chuck Hornerin, alaisuudessa. CFACC oli tässä tapauksessa sama kuin ohjesäännöissä mainittu Joint Forces Air Component Commander (JFACC). Eri puolustushaarojen SEAD-suorituskykyjä ei kuitenkaan J-SEAD doktriinissakaan annettu yhden johdon alaisuuteen.<sup>272</sup>

#### 5.4 Irakin lentokieltoalueiden valvonta

Persianlahden sodan jälkeen Irak aloitti ilmapuolustusjärjestelmänsä päivittämisen, ilmeisesti Serbian avustuksella.<sup>273</sup> Yhdysvallat, Iso-Britannia ja Ranska julistivat huhtikuussa 1991 lentokieltoalueen Irakin pohjoisosaan ilma-alustensa ja joukkojensa sekä, ainakin nimellisesti, pohjoisen alueen kurdiväestön suojaksi. Lentokieltoalue, eli operaatio Northern Watch, julistettiin YK:n päätöslauselman nro. 688 varjolla mutta sen laillisuudesta on kiistelty. Myöhemmin elokuussa 1992 myös maan eteläosaan julistettiin vastaava lentokieltoalue.

<sup>268</sup> Joint Pub 3-01.4 JTTP jor Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD), Joint Chiefs of Staff, 1995, v-ix.

<sup>269</sup> Joint Pub 3-01.4 JTTP jor Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD), Joint Chiefs of Staff, 1995, I-7.

<sup>270</sup> Joint Pub 3-01.4, 1995, III-9.

<sup>271</sup> Joint Pub 3-01.4, 1995, III-10.

<sup>272</sup> English, Allan D.: Air Campaigns in the New World Order, Silver Dart Canadian Aerospace Studies Volume II, The Centre for Defence and Security Studies, Winnipeg, Manitoba, Canada, 2005, 58–59.

<sup>273</sup> Graham-Brown, Sarah: No-Fly Zones – Rhetoric and Real Intentions, Middle East Research and Information Project, julkaistu 20. helmikuuta, 2001, <http://www.merip.org/mero/mero022001>, 13.9.2013.

Lentokielto koski vain Irakin ilma-alueita, joten esimerkiksi turkkilaiset saattoivat käyttää alueen ilmatilaa omiin tarkoituksiinsa.<sup>274</sup>

Tyypillinen Irakin ilmatilaa valvonut kokoonpano saattoi koostua esimerkiksi ilmataisteluvälineistään olevista F-15-hävittäjistä, SEAD-tehtävään varustetuista kansalliskaartin F-16:sta, häirintää suorittaneista EA-6B Prowlereista sekä RC-135 Rivet Joint -signaalitiedustelulentokoneesta.<sup>275</sup> Operaation aikana ajettiin sisään myös uusi F-16CJ-kalusto, jossa F-4G ja F-16 -parin suorituskyky oli yhdistetty.

Lentokieltoalueiden valvonta toteutettiin pääasiassa rotaatiotyypisenä. Siksi suuri osa, 20–40 prosenttia, toimintaan osallistuneista lentäjistä oli kansalliskaartin jäseniä tai reserviläisiä, jotka tulivat pariin viikoksi Irakiin lentämään hävittäjiä.<sup>276</sup> Voimankäytön säännösten mukaan liittouman koneet saivat käyttää ampumatarvikkeita ilmapuolustusta vastaan vain itsepuolustukseksi. Käytännössä tämä tulkittiin niin että mikäli irakilaiset ampuivat ensin tai maalinosoitustutka lukitsi hävittäjäkoneen maaliksi, sai ilmapuolustusta vastaan hyökätä. Riskitasoa pidettiin yleisesti hyvin matalana ja joissain tapauksissa lentäjät jopa provosoivat ilmapuolustusta avaamaan tulen, jonka jälkeen ilmatorjuntajärjestelmiä voitiin pommittaa.<sup>277</sup> Henkilöstö kuitenkin piti operaatioita lähinnä ajanhukkana ja tarpeettomana rasituksena niin kalustolle kuin perhesuhteille.<sup>278</sup>

Valvontaoperaatiot jatkuivat yli kymmenen vuotta ja sinä aikana käytettiin valtavasti ampumatarvikkeita Irakin ilmapuolustuksen kohteita vastaan. Irakin ilmapuolustuksen toiminta yhdysvaltalaiskoneita vastaan vaihteli olemattoman ja erittäin aktiivisen välillä. Hamptonin mukaan monet lentäjät pitivät parhaimpana tapana kohteiden kunnollista tuhoamista, ”jotteivät ne seuraavana päivänä, tai seuraavassa sodassa, häiritsisi heitä uudelleen.” Myös kokemukset Persianlahden sodasta olivat osoittaneet pelkän hetkellisen lamauttamisen ongelmat. Hamptonin mukaan kaikki myös tiesivät että uusi sota Irakin kanssa olisi vielä edessä.<sup>279</sup>

---

<sup>274</sup> Graham-Brown, 2001.

<sup>275</sup> Ricks, Thomas E.: *Containing Iraq: A Forgotten War*, julkaistu Washington Post :ssa 25. lokakuuta 2000, <http://www.globalpolicy.org/component/content/article/168/34646.html>, 13.9.2013.

<sup>276</sup> Ricks, 2000.

<sup>277</sup> Ricks, 2000.

<sup>278</sup> Hampton, 142.

<sup>279</sup> Hampton, 156–157.

## 5.5 SEAD Balkanin ilmaoperaatioissa

Koska operaatiot Balkanilla, Bosniassa ja Kosovossa, olivat virallisesti rauhanturvaoperaatioita, aiheutti tämä rajoituksia muun muassa alueen ilmatilan käyttöön. Erityisesti 1993 aloitettu operaatio Deny Flight eli lentokieltoalueen ylläpito Bosnian alueella, kärsi suurista ongelmista. Käytössä ollut mandaatti salli vaikuttamisen vain hyvin harvoihin kohteisiin. Tämän vuoksi liittouman lentokaluston toiminnasta tuli osittain hyvin ennalta arvattavaa, mikä puolestaan helpotti lentokoneisiin vaikuttamista. Tämä näkyi esimerkiksi brittiläisen Sea Harrier -hävittäjän menetyksenä, sen yrittäessä turhaan löytää ja hyökätä kolmatta kertaa tiettyä yksittäistä panssarivaunua vastaan, johon YK oli antanut luvan vaikuttaa. Kone ammuttiin alas lämpöhakuisella, kannettavalla SA-7-ohjuksella. Myöhemmin, 2. heinäkuuta 1995, yhdysvaltalaisen kapteeni Scott O'Grady'n F-16CG-hävittäjä, ”Basher 52”, ammuttiin alas tutkaohjatulla SA-6-ohjuksella koneen lentäessä täysin ennustettavalla ovaalinmuotoisella radalla Banja Lukan lounaispuolella. SA-6:n tutka kytkettiin päälle vasta koneen ollessa suoraan ohjuspatterin yläpuolella. Ilmassa ollut RC-135 Rivet Joint elektronisen tiedustelun kone havaitsi aktiivisen SA-6:n mutta ei kyennyt kommunikoimaan riittävän nopeasti hävittäjän kanssa. Tätä seurasi se että kaikkien lentojen mukana oli jatkossa jonkinlainen SEAD-järjestelmä, mikä ei kuitenkaan varsinaisesti poistanut alkuperäistä ongelmaa.<sup>280</sup> Merijalkaväen ilmakomentaja teki myös juuri tämän tapahtuman jälkeen virallisen pyynnön ALQ-165-omasuojahäirintälaitteiden asentamiseksi merijalkaväen koneisiin.<sup>281</sup>

1995 serbijoukot ampuivat Sarajevoon tykistöllä aiheuttaen 38 siviilin menehtymisen. Vastauksena tähän käynnistyi operaatio Deliberate Force, jonka tarkoituksena oli lopettaa serbien hyökkäykset YK:n määrittämille turva-alueille. Operaatio käynnistyi elokuun 30. päivänä 1995 43:n NATO:n taistelukoneen hyökkäyksellä serbijoukkojen johtamisaikoja ja ilmapuolustusjärjestelmää vastaan. Iskussa käytettiin koneita Avianon tukikohdasta Italiasta sekä laivaston ja merijalkaväen koneita lentotukialus USS Theodore Rooseveltiltä Adrianmereltä. Iskun tarkoituksena oli saattaa serbien ilmapuolustusjärjestelmä toimintakyvyttömäksi. Ilmapuolustusjärjestelmä oli neuvostoliittolaistyypinen pääasiassa SA-2- ja SA-6-ohjusjärjestelmien päällekkäisistä kehistä ja ilmatorjuntatykistöstä rakentuva kokonaisuus, jonka käyttöhenkilöstöä pidettiin koulutustasoltaan varteenotettavana. Iskun suorittamista vaikeutti Italian hallituksen päätös kieltää F-117A stealth-hävittäjien käyttö Avianon tukikohdasta. Pelko mahdollisten sivullisten uhrien poliittisista vaikutuksista pakotti

<sup>280</sup> Lambeth, Benjamin S.: Reflections on the Balkan Air Wars, Air Power History, spring 2010, 34.

<sup>281</sup> Price, 466.

operaation hyvin tarkkaan suunnitteluun ja toimeenpanoon sekä rajoitti käytössä olevaa ilmatilaa ja maaleja joita vastaan voitiin hyökätä.<sup>282</sup>

Myöhemmin, operaatio Allied Forcessa, käytettiin uusinta käytössä olevaa tekniikkaa B-2-pommikoneiden suorittaessa ensimmäiset taistelutehtävänsä ja miehittämättömien RQ-1 Predator -lentokoneiden etsiessä liikkuvia ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä. Koska vastustajan ilmapuolustusjärjestelmien välttely pakotti toimimaan yli 15 000 jalan korkeudesta, kohteille aiheutettujen tappioiden varmentaminen osoittautui hyvin vaikeaksi.<sup>283</sup> Itse ilmapuolustusjärjestelmän lamauttaminen oli myös hyvin vaikeaa. Serbit olivat ottaneet opikseen aikaisemmista tapahtumista, kuten 1991 Persianlahden sodasta ja 1982 Bekaan laakson operaatiosta. Tutkia käytettiin vain lyhyitä hetkiä, jolloin niiden paikantaminen oli vaikeaa ja niihin vaikuttaminen erittäin vaikeaa<sup>284</sup>. Vertailun vuoksi on hyvä todeta että serbien kalusto oli pääasiassa samankaltaista kuin syyrialainen kalusto 1982 ja Irakin joukkojen kalusto osittain 1991 Persianlahden sodassa. Eli vastustajan kalusto ei ollut yhtään sen modernimpi kuin aiemmin, toimintatavat kuitenkin olivat täysin erilaiset.

Vaikeudet ilmapuolustuksen lamauttamisessa ajoivat siihen että Bosnian operaation aikana peräti 35 prosenttia kaikista lennetyistä tehtävistä oli SEAD-tehtäviä, joilla tehtiin muiden tehtävien suorittaminen ylipäättään mahdolliseksi.<sup>285</sup> Lambethin mukaan kenraali Jumper, joka oli operaation aikana USAFE:n komentajana, oli sanonut että NATO ei antanut missään vaiheessa lupaa tuhota Montenegroon sijoitettuja valvontatutkia ja siksi serbit yleensä tiesivät milloin ilmahyökkäys oli tulossa. Lisäksi ennen kohdetta vastaan hyökkäämistä maali piti aina hyväksyttää operaation johtokeskuksessa (Combined Air operations Center, CAOC), jolloin kyseinen maali saattoi olla jo kadonnut ennen kuin johtokeskus hyväksyi sen.<sup>286</sup> Kuvaa vastustajan todellisesta kyvystä, varsinkin ilmayksiköiden näkökulmasta, vääristi myös raportointi ammutuista ilmatorjuntaohjuksista. Luonnollisesti yksi lentäjä raportoi tehtävän jälkeen että häntä kohtaan oli ammuttu ohjus, mutta samaan aikaan useat lentäjät raportoivat samasta ohjuksista eri tavoin, eikä havaintoja kyetty yhdistämään. Useat ilmoitukset vastustajan ”sokkona” ampumista ohjuksista aiheuttivat aluksi täysin virheellisen käsityksen vastapuolen ohjusten käytöstä.<sup>287</sup>

---

<sup>282</sup> Lambeth, 2010, 34–35.

<sup>283</sup> Lambeth, 2010, 37.

<sup>284</sup> Lambeth, Benjamin S.: Kosovo and the Continuing SEAD Challenge, Aerospace Power Journal, Summer 2002, 8–9.

<sup>285</sup> Lambeth, 2010, 37.

<sup>286</sup> Lambeth, 2002, 9–10.

<sup>287</sup> Lambeth, 2002, 11.



Allied Forcen SEAD-toiminta hoidettiin käytännössä 48:lla ilmavoimien F-16CJ-hävittäjällä ja laivaston sekä merijalkaväen yhteensä 30:llä käytössä olleella EA-6B Prowlerilla. Osa Prowlereista toimi lentotukialus USS Theodore Rooseveltiltä Adranmereltä ja osa Avianon lentotukikohdasta Italiasta. Italiasta toimineilla koneilla oli niin pitkä lentomatka, ettei niissä lisäpolttoaineen vuoksi ollut useimmiten lainkaan aseistusta, vaan ne toimivat yhteistyössä esimerkiksi saksalaisten tai italialaisten Tornado-hävittäjien kanssa.<sup>288</sup> F-16CJ-koneita käytettiin yleensä neljän koneen muodostelmissa, jakautuneena kahdeksi pariaksi. Koska F-16CJ:n HARM Targeting System (HTS) kykeni valvomaan 180 asteen alueen. Kumpikin pari seurasi kohdealuetta vastakkaisista suunnista silloin kun alueelle suoritettiin ilmahyökkäys, jolloin saavutettiin kriittisimpinä hetkinä 360 asteen valvonta.<sup>289</sup>

Operaation neljäntenä yönä menetettiin myös F-117A, ”Vega 31”, joka ilmeisesti ammuttiin alas joko SA-6:lla tai SA-3:lla<sup>290</sup>. Arviot siitä miten ja millä välineillä kone pudotettiin, ovat ristiriitaisia. Selkeitä menetykseen johtaneita syitä olivat muun muassa toiminta hyvin rajoitetussa ilmatilassa, jolloin koneen lentoreitti oli täysin ennalta arvattava, eikä koneen häiveominaisuuksia pystytty näin ollen täysin hyödyntämään.<sup>291</sup> Muina syinä Lambeth mainitsee EA-6B-saattohäirinnän olleen tapahtuman aikana liian kaukana (80–100 mailia), koneen joutuneen tekemään kaarroksia, jotka moninkertaistavat sen tutkakaiun, sekä sen että lähistöllä olleet HARM-ohjuksilla varustetut F-16CJ-koneet oli kutsuttu pois juuri hieman ennen tapahtumaa. Lambethin mukaan osasyynä SEAD-toiminnan ongelmiin operaatio Allied Forcessa oli Desert Stormin alkupäivistä jäänyt ilmavoimien ”yliluottamus” omiin kykyihin ja kalustoon.<sup>292</sup>

Lyhyen kantaman ohjuslaitteiden havaitseminen oli operaation aikana hyvin vaikeaa. Tiestö alueella oli kuitenkin vähäistä ja serbit joutuivat siirtämään kalustoaan näitä vähäisiä teitä pitkin. Lentäjät välttelivätkin lyhyemmän kantaman ilmatorjunta-aseita välttämällä teitä.<sup>293</sup> Serbijoukot olivat ottaneet opikseen Persianlahden sodan tapahtumista ja käyttivät hyödykseen liikkuvuutta, valelaitteita ja harhauttamista.<sup>294</sup> Myös järjestelmien säteilyaikoja rajoitettiin, mikä vaikeutti paitsi niiden havaitsemista myös niihin vaikuttamista. Perinteisistä venäläisistä ohjekirjataktiikoista oli luovuttu kokonaan ja järjestelmien käytössä sovellettiin niin paljon kuin mahdollista. Serbit käyttivät jopa vanhoja, helposti siirrettäviä P-12 ja P-18 (Spoon Rest) -tutkia, jotka toimivat VHF-alueella sekä länsimaista 1980-luvulla hankittua

<sup>288</sup> Lambeth, 2002, 10.

<sup>289</sup> Lambeth, 2002, 11.

<sup>290</sup> Hasik, James: Air Defenses After Kosovo, Proceedings, December 2001, 76.

<sup>291</sup> Lambeth, 2010, 37.

<sup>292</sup> Lambeth, 2002, 8–9.

<sup>293</sup> Lambeth, 2002, 14.

<sup>294</sup> Zord, 31.

kalustoa. Näiden havaitseminen ja niihin vaikuttaminen oli NATO:n elso- ja SEAD-yksiköille hyvin hankalaa. VHF-tutka kykeni myös havaitsemaan tutkaheijastukseltaan pieniä kohteita kuten F-117-hävittäjiä<sup>295</sup>. Serbia pyrki hankkimaan Venäjältä S-300-sarjan uudehkoja ohjusjärjestelmiä (SA-10, SA-12) ja henkilöstö saikin ainakin koulutusta kyseisiin järjestelmiin mutta NATO:n onneksi nämä järjestelmät eivät koskaan ilmaantuneet taistelukentälle<sup>296</sup>.

Lambethin mukaan 78 päivän ilmasodan aikana ammuttiin NATO:n koneita yhteensä yli 800 ohjuksella. Koneita menetettiin kuitenkin vain kaksi, joiden lisäksi ainakin yksi F-117A ja kaksi A-10-konetta vaurioituivat ohjuksista. Lisäksi useat koneet vaurioituivat ammusilmatorjunnan tuesta. NATO:n koneet käyttivät yhteensä vähintään 743 HARM-ohjusta, mutta tästä huolimatta serbien ilmapuolustusjärjestelmä pysyi siinä määrin toimintakykyisenä, että ilmatoiminta pysytteli suurimman osan ajasta yli 15 000 jalan korkeudessa. Myöskään täsmäpommituksilla ei hajautettua ja varmennettua ilmapuolustusjärjestelmää kyetty lamauttamaan.<sup>297</sup>

Vaikka Kosovon ilmasodassa ei periaatteessa käytetty maajoukkoja ollenkaan, olisi puolustushaarojen yhteistoiminnassa ollut huomattavasti parantamisen varaa. Stewartin työssä kuvataan näistä ongelmista muutamia. Ilmapuolustuksen sitkeys pakotti NATO:n valvontakoneet toimimaan niin kaukaa ja korkealta, ettei niitä kyetty käyttämään parhaalla mahdollisella tavalla. Maavoimien AH-64-taisteluhelikoptereita ei haluttu vaarantaa ollenkaan, jolloin niitä ei käytetty. Puolustushaaroilla oli myös Stewartin mukaan ristiriitaisia näkemyksiä siitä miten SEAD-voimavaroja tulisi käyttää. Maavoimissa haluttiin että SEAD-tuki taisteluhelikoptereille tulisi vain ja ainoastaan MLRS-alustalta, ATACMS-ohjusjärjestelmää käyttäen. Tämä aiheutti sen että lentokoneilla ei voitu tukea helikoptereita SEAD-tarpeissa, eikä ilmavoimia haluttu myöskään tukea maavoimien ohjusjärjestelmällä. Stewartin mukaan yhteistoiminta olisi vapauttanut F-16- ja Tornado-kalustoa muihin tehtäviin ja mahdollistanut nopean reagoinnin havaittuihin vastustajan kohteisiin.<sup>298</sup> Myös tulenkäytön luvan saaminen, varsinkin havaittaessa liikuteltava vastustajan järjestelmä, kesti liian kauan. Vaikka sopivasti varustettu hävittäjä olisikin ollut ilmassa Adrianmerellä, luvan saaminen NATO:n Combined Air Operations Centeristä kesti niin kauan että kohde oli ehtinyt jo vaihtaa paikkaa ennen kuin tulenkäyttölupa annettiin. Myöskään muihin kohteisiin matkalla

<sup>295</sup> Zord, 31.

<sup>296</sup> Zord, 26–31.

<sup>297</sup> Lambeth, 2002, 16. Ks. myös: USJFCOM JWFC ATTN: Kosovo Two Years After, Joint Center for Lessons Learned Quarterly Bulletin Volume III, Issue 3, 2001, 4.

<sup>298</sup> Stewart, James C. Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD): A Command and Control Method to Counter the Mobile Air Defense Threat, Joint Military Operations Department, Naval War College, Newport, 2002, 8–9.

olleiden koneiden tehtäviä ei muutettu, vaikka Stewartin mukaan täsmäasein varustettuja koneita olisi voitu käyttää hyvinkin nopealla varoitusajalla havaittujen maalien tuhoamiseen.<sup>299</sup>

Yhdysvallat mahdollisesti käytti ensimmäistä kertaa kybersodankäynnin keinoja vastustajan ilmapuolustusta vastaan. Tutkimuksessa ei tästä löydetty selkeää näyttöä eikä tämän toiminnan tarkka laatu selvinnyt mutta Lambethin mukaan kyseessä saattoi olla väärin maalien syöttäminen vastustajan järjestelmiin.<sup>300</sup> Tämä olisi ollut mahdollista, ainakin voimassa olleen ohjesäännön mukaan.

Vuosituhanen vaihteessa kongressin tutkimuspalvelu totesi että ohjusjärjestelmien paikantamista oli nopeutettava ja säteilyä rajoittavien tutkajärjestelmien maalittamista oli tehostettava.<sup>301</sup> Yhtenä tärkeimpänä teknisenä keinona pidettiin Link-16-viestikaluston saamista mahdollisimman nopeasti mahdollisimman moneen taistelukoneeseen.<sup>302</sup> Kyseinen järjestelmä mahdollistaa alustojen välisen tilannekuvan jakamisen.

## 5.6 1990-luvun vaikutukset SEAD-toimintaan

Persianlahden sodan ilmaoperaatioita suunniteltaessa otettiin mukaan monia elementtejä, joita oli käytetty onnistuneesti esimerkiksi Bekaan laaksossa ja Libyassa. Kuitenkin SEAD-toiminnan osalta merkittävin tekijä oli se että sodan alkuvaiheessa pyrittiin lamauttamaan Irakin integroitu ilmapuolustusjärjestelmä KARI ja vaikuttamaan täsmäasein nimenomaan ilmapuolustuksen johtamisjärjestelmien ja yhteyksien muodostamaan kokonaisuuteen, eikä vain yksittäisiin asejärjestelmiin. KARI:n rakenne oli puumainen ja sen johto keskitetty, mikä lisäsi kokonaisuuden haavoittuvuutta. Vaikka KARI:n valvontajärjestelmän vaihteleva kalusto lisäsi sen taistelunkestävyyttä, sen huolto ja korjaaminen oli hankalaa. Saturaatiotaktiikka toimi, samoin hyvin tarkasti suunniteltu laajamittainen järjestelmävaikuttaminen onnistui. Taktiikat ja periaatteet olivat suurelta osin peräisin Israelin kokemuksista 1970-luvulla ja 1980-luvun alussa ja niitä oli kokeiltu pariinkin kertaan Libyan ilmapuolustusta vastaan. Irakin joukot myös epäonnistuivat samoissa asioissa kuin syyrialaiset vuonna 1982. Persianlahden sodan alun ilmapuolustuksen lamauttamisoperaatiota voidaan pitää suurena menestyksenä. Ensimmäisenä yönä lennettiin yhteensä 671 tehtävää miehitetyillä lentokoneilla Irakin ja Kuwaitin ilmatilassa ja vain yksi hävittäjä menetettiin. Kuten aiemmin Bekaan laaksossa, Persianlahden sodan alun SEAD-operaatioissa valemaalien käyttö oli

<sup>299</sup> Stewart, 7–8.

<sup>300</sup> Lambeth, 2002, 15.

<sup>301</sup> Bolkcom, Christopher: Airborne Electronic Warfare: Issues for the 107<sup>th</sup> Congress, Foreign Affairs, Defense and Trade Division, Congressional Research Service, helmikuu, 2001, 19.

<sup>302</sup> Bolkcom, 2001, 19.

merkittävässä osassa. Toinen merkittävä tekijä oli elektroninen sodankäynti, jolla kyettiin häiritsemään viestiyhteyksiä ja suojaamaan liittouman lentokalustoa. Sodankäynnin uutena elementtinä SEAD-toiminnassa olivat stealth-hävittäjien iskut, joilla kyettiin täsmäaseilla tuhoamaan tai lamauttamaan keskeisiä ilmapuolustuksen johtamisyhteyksiä ja -paikkoja syvällä Irakissa. Task Force Normandy todisti myös taisteluhelikopterien soveltuvuuden SEAD-toimintaan, koska niillä kyettiin onnistuneesti siirtymään kohteen läheisyyteen tutkakatveessa ja tuhoamaan kohde nopeasti.

Kosovon ilmasodan aikana kuitenkin huomattiin että vastustaja oli muuttanut omia toimintatapojaan. Saturaatiotaktiikkaa ei myöskään voitu hyödyntää, aloite menetettiin ja ajaututtiin reagoimaan vihollisen toimintaan. Vastustaja oli kehittyneempi ja ottanut oppia Irakin alueen 1990-luvun tapahtumista.

Irakin alueelle perustettuja lentokieltoalueita valvovat koneet käyttivät aina ajoittain asejärjestelmiä Irakin ilmapuolustuskalustoa vastaan. Saturaatiotaktiikka ei tullut kyseeseen tällaisessa valvontaoperaatiossa ja tutkasäteilyyn hakeutuvien järjestelmien ongelmana oli jatkuvasti se, ettei vaikutusta maalissa kyetty mitenkään todentamaan. Jos tutka oli kytketty pois päältä ennen kuin ohjus oli maalissa, meni ohjus todennäköisesti ohi. Tämän vuoksi SEAD-koneiden aseistus vaihtuikin enemmän DEAD- kuin SEAD-aseistukseksi. Tuhoamista alettiin myös yleisesti pitää hetkellistä vaikutusta parempana tapana, varsinkin pitkäkestoisissa operaatioissa. Tuhoaminen todettiin ensisijaiseksi ja yleensä pitkällä aikavälillä paremmaksi tavaksi myös esimerkiksi USMC:n vuoden 2000 ohjesäännöissä<sup>303</sup>.

Lentokieltoalueiden valvominen oli myös kallista, se maksoin vuotta kohden noin 1.4 miljardia dollaria<sup>304</sup>. Koska USAF käytti lentokieltoalueiden valvontaoperaatioita rotaatiokouluttamiseen, samalla tuottaen tietoa Irakin ilmapuolustuksesta, luotiin koko ajan edellytyksiä tulevaisuuden sotatoimille. Valvontaoperaatioiden varjolla ilmapuolustukseen vaikuttaminen voitiin myös aloittaa jo ennen myöhemmän Irakin sodan alkamista. Irakin pohjoisen lentokieltoalueen valvonta pakotti toimimaan hyvin ahtaassa ilmatilassa mistä saattoi olla hyötyä Kosovon ilmasodan aikana, vaikka lentokieltoalueiden valvonta jatkuikin Balkanin sotatoimien kanssa samanaikaisesti.

Siirtyminen hävittäjien aseistuksessa pelkästään tutkien vaurioittamiseen tai tuhoamiseen käytettävistä aseista erilaisiin pommeihin, Maverick-ohjuksiin ja jopa suora-ammuntaan 20mm tykillä tapahtui lentokieltoalueiden valvontaoperaatioiden myötä. Tämä oli mahdollista

<sup>303</sup> MCWP 3-22 Antiair Warfare, Headquarters United States Marine Corps, Washington D.C., 2000, 2-3 – 2-4.

<sup>304</sup> Graham-Brown, Sarah: No-Fly Zones – Rhetoric and Real Intentions, Middle East Research and Information Project, julkaistu 20. helmikuuta, 2001, <http://www.merip.org/mero/mero022001>, 13.9.2013.

tekniikan kehityttyä niin paljon että yhdellä hävittäjällä kyettiin häiritsemään vihollisen järjestelmää, vaikuttamaan siihen tutkahakuisella ohjuksella ja lopuksi vielä tuhoamaan kohde näköetäisyydeltä pommein tai suora-ammunnalla. Ilma-alusten ja erityisesti hävittäjäkoneiden omasuoja kehittyi myös huomasti perässä vedettävien harhamaalien myötä. Vedettävät harhamaalit tekivät lentokoneista erittäin vaikeita maaleja niille asejärjestelmille joiden kanssa Israelin ilmavoimat oli ollut aikaisemmin suurissa vaikeuksissa.

AGM-122 Sidearm oli teknisesti lupaava helikopterien SEAD-aseena. Todellinen potentiaali jäi kuitenkin mysteeriksi taistelukokemusten puuttuessa. Tekniikan hankintoja leimasi kylmän sodan päättymisen jälkeinen Yhdysvaltojen asevoimien supistaminen. Uusia investointeja ei juurikaan tehty ja aiemmin tilattujen hankintojen tuotantomääriä supistettiin.

Persianlahden sodassa taistelu Irakin ilmapuolustusjärjestelmää vastaan voitettiin suurelta osin sodan jälkeen poistuvan tai merkittävästi vähenevän kaluston avulla (F-4G, EF-111, EA-6B). Näin ollen Yhdysvaltojen resurssit SEAD-toimintaan ottivat määrällisesti ison askeleen taaksepäin 1990-luvun aikana. Tekniikka kehittyi, mutta uusien järjestelmien käyttöönotto vaati tapahtuakseen ilmatappiot Balkanilla. Laivaston kyky elektroniseen häirintään oli 1990-luvun lopussa hyvin rajallinen koska sellaisia EA-6B-koneita, joissa oli lentotunteja jäljellä, oli enää hyvin vähän. Tulevan EA-18G Growlerin toimitukset eivät myöskään alkaneet vielä vuosiin. Growler ehti mukaan vasta Libyan sotaan vuonna 2011.<sup>305</sup>

1990-luvun alkuun mennessä AirLand Battle -konsepti oli ainakin ohjesäännöissä jalkautettu käytännön tasolle ja maajoukoilla nähtiin olevan olennainen rooli SEAD-toiminnassa. Ongelmia oli kuitenkin aselajien välisessä yhteistoiminnassa. Vuoden 1995 J-SEAD-doktriinissa linjattiin osa ongelmallisiksi havaituista asioista. Kuitenkin sen käytännön soveltamisessa esimerkiksi Kosovon ilmasodan aikana oli edelleen ongelmia. Ongelmia syntyi erilaisista poliittisista rajoituksista ja tarkasta tulenkäytön kontrolloinnista. Aselajien yhteistoiminta ei myöskään sujunut doktriinissa määritellyllä tavalla. Eri puolustushaarojen SEAD-suorituskyvyt olivat myös edelleen eri johdon alaisuudessa.

F-117:n pudotus havainnollisti sen tosiasian että myös häivekoneet tarvitsevat SEAD-toimintaa, erityisesti elektronista häirintää, tuekseen jotta niiden ominaisuudet toimisivat parhaalla mahdollisella tavalla. Venäjän S-300-sarjan pitkän kantaman ohjusjärjestelmät ja niiden kulkeutuminen muihin maihin tunnistettiin myös riskiksi niiden erittäin pitkän kantaman vuoksi. Mikäli näitä järjestelmiä olisi ollut serbeillä käytössä, niiden pitkä kantama olisi asettanut jopa tukevat ilmayksiköt, kuten AWACS- ja häirintäkoneet, uhanalaisiksi.

<sup>305</sup> Boeing: EA-18G Airborne Electronic Attack Aircraft, <http://www.boeing.com/boeing/defense-space/military/ea18g/>, 17.12.2013.

Balkanilla Yhdysvaltojen SEAD-doktriini kohtasi ensimmäistä kertaa jotain aivan muuta kuin mihin se oli suunniteltu. Vastustajan ilmapuolustus perustui liikkuvuuteen, harhauttamiseen ja välineiden käytön soveltamiseen. Maa-, ilma- ja merivoimat eivät myöskään kyenneet sellaiseen yhteistoimintaan mitä muutama vuosi aiemmin julkaistussa J-SEAD-doktriinissa peräänkuulutettiin.

## 6 MUUTOKSET YHDYSVALTOJEN SEAD-TOIMINNASSA 1970-LUVULTA 1990-LUVUN LOPPUUN

Jo Vietnamin sodassa SEAD-tehtävät jakautuivat häirintätehtäviin ja tuhoaviin tehtäviin. Häirintäkoneita käytettiin haavoittuvimpien maalien, kuten B-52-pommikoneiden suojaamiseen, jopa useita yhtä aikaa. Pommitusosastoja suojattiin myös niiden edellä lentäneillä Wild Weasel -osastoilla. Tämä mahdollisti myös havaittujen ohjusasemien vaikutusalueiden kiertämisen. Kun häirintäsäiliöitä oli saatavilla lähes kaikkiin koneisiin, lentokorkeus nostettiin pääosin ammusilmatorjunnan ulottumattomiin. Sodan alkupuolella USAF:n SEAD-toiminta perustui lähinnä Wild Weaseleiden ”etsi ja tuhoa” -periaatteeseen, jossa tutkasignaalien paikannuslaitteella varustettu kone etsi tuhottavan kohteen ja sitä vastaan hyökättiin useamman hävittäjän voimin. Wild Weasel III:n myötä yksittäisen hävittäjän vaikuttamismahdollisuudet kasvoivat ja yksittäinen kone kykeni nyt etsimään maalin, vaikuttamaan siihen tutkaan hakeutuvilla ohjuksilla ja vielä pommittamaan kohdetta tarvittaessa. Koska vaikuttamiseen ei enää tarvittu neljän koneen parvea, muuttui myös taktiikka paritoiminnaksi, joka oli muutenkin ilmasodankäynnissä yleinen tapa.

Kylmä sota vaikutti siihen että kokonaissodankäynnissä ydinaseen suunniteltu merkitys oli suuri ja tämän vuoksi kehitettiin pommittajia, jotka kykenivät ilmapuolustuksen läpäisyyn matalalla lentokorkeudella ja suurella nopeudella. Israelin ilmavoimien Jom Kippur -sodassa kärsimät raskaat tappiot vaikuttivat myös selvästi SEAD-tehtävien suoritusperiaatteisiin. Koska haluttua vaikutusta vastustajan ilmapuolustukseen oli saatu vain suurella konemäärällä ja maavoimien tulella joukkojen ylitettyä Suezin kanavan, määriteltiin Yhdysvalloissa 1970-luvun lopussa SEAD-kampanjan suoritusperiaatteeksi keskitetty ja yhtäaikainen hyökkäys laajalla alueella, käyttäen saturaatiotaktiikkaa. Eli käytännössä hyökkäys, johon keskitetään kaikki voimat ja jonka turvin maajoukot saavat ilmatukea. Samaan taktiikkaan perustuen Euroopan rintamalla oli tarkoituksena avata Varsovan liiton ilmapuolustukseen ajallisesti ja paikallisesti rajattuja lentokäytäviä, joiden kautta pommittajat olisivat voineet lentää kohteilleen.

Saturaatiotaktiikan tehosta saatiin esimerkki Israelin hyökätessä vuonna 1982 Bekaan laakson ilmapuolustusta vastaan. Valemaalein ja häirinnällä ylikuormitettu ilmapuolustus ei kyennyt toimimaan hyökkääjiä vastaan. Vaikka menestys perustui pitkälti erittäin onnistuneeseen

elektroniseen sodankäyntiin ja tiedusteluun, nähtiin myös saturaatiotaktiikka toimivana ratkaisuna. Nopeiden ilmaiskujen trendi jatkui myös Libyaan tehdyissä ilmaiskussa, joissa SEAD-kaluston käyttö mukaili suunniteltua ja harjoiteltua lentokäytävien avaamista Varsovan liiton ilmapuolustukseen. Operaatio Eldorado Canyonissa Libyan ilmapuolustus kyllästettiin kahdella rajatulla alueella, tarkkaan määriteltynä aikana, käyttäen elektronista häirintää ja tutkaan hakeutuvia ohjuksia. Näistä lentokäytävistä pommittajat iskivät matalalla ja nopeasti kohteisiinsa. Euroopan rintamalla lentokäytävätaktiikka säilyi Wild Weasel -yksiköiden tehtävänä aina 1980-luvun loppuun asti.

Persianlahden sota toi mukanaan erilaisen ratkaisutavan ilmapuolustuksen muodostamaan ongelmaan. Saturaatiotaktiikkaa käytettiin erityisesti sodan ilmaoperaation alussa mutta sen rinnalle tuli teknologian kehityksen mahdollistama johtamiseen vaikuttaminen, jossa stealth-pommittajilla ja täsmäaseilla vaikutettiin ilmapuolustuksen johtamiskykyyn. Koska vastapuoli ymmärsi kuitenkin sodan edessä rajoittaa järjestelmiensä säteilyä, laivastossa ja merijalkaväessä alettiin ampua tutkaan hakeutuvia ohjuksia ennakoivasti. USAF:n SEAD-tuki perustui toiminta-alueelle määriteltyihin kill-boxeihin, joiden avulla SEAD-tukea annettiin alueellisesti kaikille kyseisellä alueella toimineille liittouman ilma-aluksille. Liittouman ilmaoperaatioiden massiivisuus ei olisi mahdollistanut kaikkien lento-osastojen suoraa tukemista. Elektroninen sodankäynti oli massiivista ja häirinnällä pyrittiin vaikuttamaan tutkien lisäksi myös johtamisyhteyksiin. Saattohäirintäkoneiden käyttö noudatteli samoja periaatteita kuin operaatio Eldorado Canyonissa 1986. Nopealla EF-111:lla häirittiin mahdollisimman edestä ja hitaammalla EA-6B-kalustolla iskevien osien takaa. Ammusilmatorjuntaan vaikuttaminen ja lämpösäteilyyn hakeutuvien ohjusten havaitseminen säilyi kuitenkin edelleen jatkuvana ongelmana. Kun arveltiin että Irakin ilmapuolustuksen kyky vaikuttaa korkealle oli pääosin tuhottu, lentokorkeus nostettiin pääosin ammusilmatorjunnan ulottumattomiin, aivan kuten Vietnamin sodassa oli tehty.

Valvottaessa Irakin lentokieltoalueita ja toimittaessa entisen Jugoslavian ilmatilassa ei voitu käyttää sellaisia taktiikoita, joita oli aiemmin sotatoimissa hyödynnetty. Tämä vaikutti siihen että elektronisen häirinnän merkitys kasvoi entisestään ja käytännössä kaikilla uhanalaisella alueella toimineilla lento-osastoilla täytyi olla häirintäkone ja SEAD-tehtävässä ollut kone matkassaan. Koska Irakin ilmapuolustus aiheutti jatkuvaa päänvaivaa ja pelkkä tutkaan hakeutuvien ohjusten käyttö oli vaikutukseltaan epävarmaa, päädyttiin siihen että aktiivisia ohjusjärjestelmiä pommitettiin. Tuhoamisen katsottiin olevan pidemmän päälle edullisempi tapa. Toiminta alkoi vähitellen muistuttaa Vietnamin sodan aikaista toimintaa, samoin kuin aseistuskin. Koneissa oli edelleen tutkaan hakeutuvia ohjuksia, joilla tutka saatiin joko pois



päältä tai tuhottua. Lisäksi varustuksena oli ohjuksia ja pommeja, joilla ohjuspatteri voitiin käydä tuhoamassa. Verrattuna Vietnamin sodan F-105G-kalustoon, Wild Weasel -koneen rooli oli palannut juurilleen. Balkanilla Vietnamista muistuttivat ikävästi erilaiset poliittiset rajoitukset, joiden vuoksi esimerkiksi Montenegroon sijoitettuja valvontatutkia ei voitu tuhota.

Maavoimien rooli SEAD-toiminnassa oli 1970-luvulla olematon. Maavoimien ajateltiin vaikuttavan suora-ammunnalla ja tykistöllä havaitsemiinsa maaleihin mutta käytännön merkitys jäi vähäiseksi. 1980-luvulla tilanne kuitenkin muuttui. AirLand Battlen myötä erityisesti maa- ja ilmavoimien välinen yhteistyö korostui. Samassa yhteydessä SEAD liitettiin paremmin osaksi kokonaisoperaatioita jakamalla esimerkiksi häirintävastuut maa- ja ilmavoimien välillä ja antamalla maavoimille lukuisia mahdollisuuksia vaikuttaa SEAD-toimintaan. Maavoimien roolin katsottiin olevan merkittävä varsinkin viestiyhteyksien häirinnässä ja lähialueen ilmatorjunnan lamauttamisessa. Sotakokemusten puuttuessa käytännön kokemuksia ei kuitenkaan saatu.

Maavoimien joukot osallistuivat ensimmäistä kertaa SEAD-tehtäviin Persianlahden sodassa. Merkittävimmät vaikutukset saatiin käyttämällä ATACMS-tykistöohjuksia isompia ohjuspattereita vastaan. Maalien määritys ja ohjuksen lentoradan sovittaminen ilmaoperaatioihin oli kuitenkin hidasta. Maavoimien elektronisen sodankäynnin yksiköt eivät myöskään kyenneet paikantamaan tutkasäteilyä lähettäneitä kohteita sellaisella tarkkuudella että se olisi riittänyt tykistön tulenkäyttöön vaan aina tarvittiin hävittäjä paikantamaan maali tarkemmin ja vaikuttamaan siihen. Maavoimissa ei myöskään ollut kehitetty vastaavaa kykyä kuin Israelissa, jossa voitiin ampua tutkaan hakeutuvia ohjuksia maa-alustalta. Paikannustarkkuus kuitenkin parani tekniikan kehittyessä ja 1990-luvun loppuun mennessä se oli jo riittävä tykistön tulenkäyttöön.

Elektronisen häirinnän merkitys oli kaikkina aikoina suuri mutta se korostui 1990-luvulla huomattavasti, koska tappiot haluttiin pitää mahdollisimman alhaisina. Häirintä myös laajeni 1980-luvun aikana käsittämään myös ilmapuolustuksen johtamisyhteydet. 1990-luvulla jokainen ilmatappio oli myös mediatappio ja vaikutti yleiseen mielipiteeseen. Persianlahden sodan myötä kansa oli myös tottunut mataliin tappioihin. Näin ollen kaikkia ilma-aluksia oli suojattava tehokkaalla elektronisella häirinnällä. Vaikka elektronisen häirinnän ja erityisesti ajantasaisten omasuojalaitteiden merkitys oli ollut selvillä jo 1970-luvulla, niiden tärkeys kuitenkin tahtoi aina rauhan aikana unohtua. Omasuojajärjestelmien kunto rappeutui eikä uusinta mahdollista tekniikkaa saatu ilma-aluksiin. Epäonnistumisia elektronisessa sodankäynnissä pidetään yleisesti osasyllisinä niin vuoden 1986 ilmatappioon Libyassa,

vuoden 1995 F-16:n alas ampumiseen kuin vuoden 1999 F-117-pommittajan tuhoutumiseenkin. Vaikka häivetekniikan hyödyntäminen moninkertaisti häirinnästä ja suojaavista järjestelmistä saatavan hyödyn, Persianlahden sodan menestys ja stealth-pommittajia ympäröinyt salamyhkäisyys olivat luoneet eräänlaisen illusion ”näkyttömistä” koneista. Vasta ilmatappion jälkeen Yhdysvalloissa alettiin kunnolla ymmärtää että häivekoneetkin tarvitsivat tuekseen elektronista häirintää.

Ongelmallisina kohteina 1980- ja 1990-luvuilla säilyivät lyhyen kantaman ammusilmatorjunta-aseet ja lämpösäteilyyn hakeutuvat ohjukset. ZSU-23-4:n tutkan häiritseminen oli lähes mahdotonta, koska häirintälaitte olisi täytynyt saada hyvin lähelle. Shilkan tutkaohjaus kykeni myös seuraamaan nopeastikin liikkuvia maaleja. Lämpösäteilyyn hakeutuviin ohjuksiin kyettiin kyllä jonkin verran vaikuttamaan mutta niiden havaitseminen oli hankalaa. Ilma-alusten varoitusjärjestelmät eivät havainneet passiivisesti toimivia ohjuksia.

AirLand Battle -doktriinista huolimatta puolustushaarojen välisessä yhteistyössä oli ongelmia. Toiminta kehittyi Persianlahden sodan myötä mutta SEAD-suorituskyvyt säilyivät kunkin puolustushaaran omassa johdossa koko 1990-luvun ajan. Suorituskykyjen yhdistämisellä olisi kenties voitu saavuttaa merkittäviäkin etuja, varsinkin kun lentokalusto oli vähissä.

Systemaattinen tiedustelu mahdollisti SEAD-toiminnan aloittamisen Vietnamin sodassa. Tiedustelun perusteella neuvostoliittolaisten järjestelmien toimintaperiaatteet olivat riittävän hyvin tiedossa. Paikannuslaitteet mahdollistivat ohjuspattereiden löytämisen ja olivat keskeisessä roolissa ensimmäisten vuosien aikana. Yhdysvaltojen asevoimien keskeinen SEAD-suorituskyky syntyi kuitenkin tutkaan hakeutuvien ohjusten myötä, koska niiden avulla tutkiin voitiin vaikuttaa ammusilmatorjunnan ulottumattomista. Kaiken ilmatoiminnan kannalta vastustajan järjestelmien elektroninen häirintä osoittautui Vietnamin sodassa kuitenkin tehokkaimmaksi keinoksi ja omasuojahäirintälaitteiden merkitys oli suuri. Sodan aikana omasuojahäirintä otettiin käyttöön kaikissa taistelukoneissa.

1980-luvulla teknisesti merkittävimpiä uudistuksia oli uusi AGM-88 HARM -ohjus, joka oli ominaisuuksiltaan merkittävästi parempi kuin Shrike ja kokonsa puolesta sellainen että sitä voitiin käyttää likimain kaikissa ilma-aluksissa. Toinen 1980-luvun merkittävä tekninen askel oli häivetekniikkaa hyödyntänyt F-117-pommittaja. F-117:ssa tutkaohjauksen määrä oli minimoitu ja konetyypin myötä saatiin uusi lähestymistapa ilmapuolustuksen aiheuttamaan ongelmaan. Koneet otettiin käyttöön vuonna 1983 mutta niitä käytettiin taistelu tehtävissä ensimmäistä kertaa vasta Panamassa vuonna 1989. Lentokoneita ja helikoptereita myös

varusteltiin 1980-luvun aikana useilla erilaisilla omasuojajärjestelmillä, kuten silpun- ja soihtujen heittimillä sekä omasuojahäirintälähettimillä. USAF sai myös pitkän tauon jälkeen jälleen saattohäirintäkyvyn EF-111 Raven -koneiden myötä. Elektronisesta sodankäynnistä ja erityisesti elektronisesta häirinnästä oli tullut kiinteä osa kaikkea ilmatoimintaa. 1980-luvun aikana myös erilaiset risteilyohjukset, pommien laser-ohjauksen yleistyminen ja muu tekninen kehitys paransivat ylipäätään asevaikutuksen tarkkuutta.

Hinattava valemaali oli SEAD-toiminnan osalta 1990-luvun merkittävin keksintö ja se muutti ajattelutapaa ilmatorjunnan häiritsemisessä. Koska elektroninen häirintä ei tehonnut kaikkiin kohteisiin, siirrettiin säteilyn maksimi turvallisen etäisyyden päähän lentokoneesta. Lentäjien, aluksi kiivaskin, vastarinta muistutti Vietnamin sodan aikana koettua häirintäsäiliöiden vastustusta mutta keksintö todisti käyttökelpoisuutensa. 1990-luvun lopussa voitiin katsoa lentäjien tulleen lähes riippuvaisiksi kyseisestä laitteesta, aivan kuten jo 1970-luvulla elektronisesta häirinnästä.

USAF:n Wild Weasel -yksiköt ja merivoimien Prowlerit olivat Vietnamin sodassa erittäin kuormitettuja ja politiikka toi omat rajoituksensa operaatioihin. Varsinkin sodan alkuvaiheessa kaikkia välineitä oli saatavilla vähemmän kuin olisi ollut kysyntää. Sodan loppua kohti kalustoa saatiin kuitenkin käyttöön niin paljon että varsinkin häirintäkaluston merkitys tappioita vähentävänä tekijänä oli merkittävä. Myös Israelilla oli kalustollisia ongelmia. Israel kohtasi Jom Kippur -sodassa ilmatorjunnan osalta erittäin hyvin varustautuneen vastustajan eikä ilmavoimilla kyetty tukemaan maavoimien taistelua muun muassa elektronisen sodankäynnin kaluston puutteellisen kyvyn vuoksi. Yhdysvaltojen näkökulmasta sota korosti niitä ongelmia, joita olisi voitu kohdata taistelussa Varsovan liiton joukkoja vastaan. Koska pääasiallinen uhkakuva 1970-luvulla oli Neuvostoliiton laajamittainen hyökkäys Euroopassa, ajateltiin, ettei ilmapuolustukseen kyettäisi saamaan pitkäaikaisia vaikutuksia. SEAD-kaluston kykyä ei pidetty riittävänä ja hävittäjien asemaa sodankäynnissä pidettiin jopa osittain uhattuna.

1980-luvun aikana näkökulmat muuttuivat merkittävästi ja usko SEAD-toimintaan kasvoi. Sotatoimia suoritettiin vain ajallisesti ja paikallisesti hyvin rajatuissa operaatioissa, joihin saatiin keskitettyä sellainen määrä kalustoa että SEAD-tehtävän suorittamisessa ei ollut ongelmia. Laajamittaiseen sotaan Wild Weasel -yksiköiden määrää pidettiin riittämättömänä. Ohjesäännöissä esitettiin vaatimuksia SEAD-toiminnasta myös maajoukoille. Käytännön vaikutusmahdollisuudet kuitenkin olivat melko vähäiset. Varsinaista tutkamaaleja vastaan suunniteltua asejärjestelmää ei ollut ja tykistön käyttöä vaikeutti elektronisen paikannuksen

epätarkkuus. Vastaava järjestelmä, kuin israelilainen Keres, olisi antanut maajoukoille todellisia vaikutusmahdollisuuksia.

Persianlahden sotaan oli keskitettävissä kaikki tehokkain SEAD-suorituskyky mitä Yhdysvalloilla oli olemassa. Lisäksi varastoissa oli tutkaan hakeutuvia ohjuksia ja häirintälaitteita riittävästi. Neuvostoliiton hajoamisen ja kylmän sodan päättymisen jälkeiset leikkaukset kohdistuivat asevoimiin vasta sodan päättymisen jälkeen. Asevoimien leikkauksissa myös SEAD-kaluston määrät vähenivät merkittävästi. Ilmavoimien F-4G ja EF-111 poistuivat. Merivoimien ja merijalkaväen EA-6B-kalusto alkoi puolestaan olla loppuun käytettyä. Tilanne ajautui 1990-luvun loppua kohden siihen että USAF kyllä kykeni vähitellen korvaamaan F-4G:n F-16CJ:llä mutta Yhdysvaltojen asevoimien saattohäirintäkyky oli Balkanin ilmaoperaatioissa sekä Irakin lentokieltoalueiden valvontaoperaatioissa kokonaisuudessaan vanhentuneiden Prowlereiden harteilla ja käytännössä kaikki toimintakykyiset koneet olivat käytössä. Ilmaoperaatiot kuitenkin kyettiin suorittamaan häirintäkonekaluston vähyden haitoista huolimatta.

SEAD-toiminta ja erityisesti siihen liittyvä elektroninen sodankäynti on ollut merkittävä osa kaikkea yhdysvaltalaisista ilmatoimintaa Vietnamin sodasta alkaen. SEAD-tehtävien merkittävyys myös kasvoi koko tutkitun ajanjakson ajan. Koska tappioiden sietokyky laski, SEAD täytyi ottaa entistä enemmän huomioon kaikissa vihamielisessä ilmatilassa suoritetuissa miehitetyissä taistelutehtävissä. Puolustushaarojen itsenäisyys mahdollisti erilaisten ratkaisumallien ja toimintatapojen luomisen, joita myös erilaiset toimintaympäristöt vaativat. Toisaalta puolustushaarojen itsenäisyys myös aiheutti ongelmia yhteistoiminnassa ja toimintojen päällekkäisyyttä. Maavoimissa ei kehitetty omaa, vain SEAD-toimintaan suunnattua suorituskykyä ja todellisen J-SEAD-kyvyn luomisessa suurimmat haasteet 1990-luvulla olivat pitkissä tulenkäytön viiveissä.

## 7 EPILOGI

1990-luvun lopun huono kalustotilanne ja huonot kokemukset Balkanilla saivat Yhdysvalloissa aikaan eräänlaisen herätyksen ja SEAD-kaluston merkitys ymmärrettiin jälleen. Kosovon ilmasodan ongelmia pohdittiin useissa tutkimuksissa, jotka vauhdittivat tilanteen korjaamista. F-16CJ-kaluston määriä kasvatettiin ja olemassa olevia koneita päivitettiin. Laivastossa tarve uusille häirintäkoneille oli kriittinen ja Knowlesin mukaan laivasto myös kiinnostui uuden tutkaan hakeutuvan ohjuksen kehittämisestä projektinimellä ”Advanced Anti-Radiation Guided Missile” (AARGM).<sup>306</sup> Laivaston EA-18G Growlerin kehitys ja tuotanto kuitenkin kestivät pitkään ja kone osallistui sotatoimiin ensimmäistä kertaa vasta Libyassa 2011, toki vanhoilla ALQ-99-häirintäsäiliöillä varustettuna.

Kosovon ilmasodan vaikeuksissa yhtenä tekijänä oli pitkä tulenkäytön viive. Tähän ratkaisuna esitettiin muun muassa johtorakenteiden muutoksia. Majuri James Stewart esitti 2002 doktriinin muutosta siten että joukkojen komentaja (Joint Forces Commander, JFC) nimittäisi ilmakomponentin komentajan (Joint Forces Air Component Commander, JFACC) eräänlaiseksi ”J-SEAD manageriksi”, jolla olisi toimivaltuus kaikkien puolustushaarojen SEAD-resurssien käyttöön. JFACC olisi yhteistoiminnassa maa- ja merikomponenttien komentajien kanssa (Joint Forces Land Component Commander, JFLCC ja Joint Forces Maritime Component Commander, JFMCC), mutta ilmakomentajan alaisuudessa olevat operaatiokeskukset voisivat välittää SEAD-tehtävät käytännössä suoraan muiden puolustushaarojen tukeville tulyyksiköille.<sup>307</sup> Tämä olisi tuottanut todellisen joint-kyvyn, mutta ei kuitenkaan toteutunut ainakaan vuoden 2012 ohjesääntöön, jossa vain korostettiin yhteistoimintaa puolustushaarojen välillä<sup>308</sup>.

USAF:ssa pidettiin 2000-luvun alussa lopullista välienselvittelyä Irakin kanssa enemmän kuin todennäköisenä ja tulevaan sotaan valmistauduttiin hyvin. Irakin lentokieltoalueiden valvonta antoi myös erittäin hyvän mahdollisuuden aloittaa ilmapuolustuksen tuhoaminen jo ennen varsinaisen sodan aloittamista. Lisäksi valvontaoperaatiossa oli harjoiteltu ja koulutettu lentäjiä uudella F-16CJ-kalustolla. Havainnoista niin Irakissa kuin Balkanilla otettiin oppia ja

<sup>306</sup> Knowles, John: Kosovo, 10 years later, *The Journal of Electronic Defense*, April 2009, 6. Ks. myös AGM-88E Advanced Anti-Radiation Guided Missile (AARGM), *Jane’s Air Launched Weapons*, IHS Jane’s, IHS Global Limited.

<sup>307</sup> Stewart, 9-16.

<sup>308</sup> Joint Publication 3-01 Countering Air and Missile Threats, Joint Chiefs of Staff, maaliskuu, 2012, IV-12.

näitä hyödynnettiin Irakin sodassa. SEAD-taktiikkana oli DEAD eli ilmapuolustuksen järjestelmien tuhoaminen ja vastuualueet rajattiin maantieteellisesti ”kill-box:ien” avulla.

Tutkahakuisten ohjusten avulla pakotettiin tutkat pois toiminnasta, jonka jälkeen ohjusjärjestelmiin vaikutettiin Maverick-ohjuksilla, rypälepommeilla ja jopa 20mm tykin suora-ammunnalla. Hankalimpia kohteita vastaan saatettiin suorittaa maalinosoitus miehittämättömällä lentokoneella ja varsinainen vaikutus JDAM-pommilla pudotettuna riittävän korkealta. Elektroninen häirintä oli itsestäänselvyys mutta koska koneet edelleen viestivät keskenään salaamattomalla puheella, käytettiin myös sitä harhauttamiseen. Häirinnällä suojattiin kaikkea toimintaa ja perässä vedettävästä valemaalista oli tullut niin tärkein omasuojalaite. Valemaalin merkitystä Irakin sodassa kuvaa hyvin se että Hampton oli itse pahimmillaan menettänyt kaikki neljä valemaalia alle kuudessa minuutissa.<sup>309</sup> Vaikka oppia oli otettu ja SEAD-toiminnan tehokkuus oli viety äärimmilleen, ongelmia aiheuttivat edelleen ZSU-23-4-ilmatorjuntavaunut ja lyhyen kantaman IR-hakuiset ohjukset, koska näiden häirintään tai harhauttamiseen ei edelleenkään ollut tehokkaita keinoja.

Wild Weasel -koneen löydettyä maalin se käytti tulta sitä vastaan, jonka jälkeen paikalla olleet muut koneet hyökkäsivät samaan maaliin täsmäasein tai rypälepommein. Toimintaperiaatteiden osalta SEAD-toiminnassa oli Irakissa osittain palattu samaan taktiikkaan jota käytettiin Vietnamin, toki uudenaikaisemmilla välineillä toteutettuna. SEAD-kaluston uusi sukupolvi oli otettu käyttöön ilmavoimissa ja laivasto seurasi pian perässä.

---

<sup>309</sup> Hampton, 216–302.

## 8 LÄHTEET

### 8.1 Ohjesäännöt

Air Force Doctrine Document 2-1.1 Counterair Operations, HQ Air Force Doctrine Center, 1998.

Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Heinäkuu 1976.

Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Elokuu 1982.

Field Manual 100-5 Operations, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C. Toukokuu 1986.

Field Manual 90-4 Airmobile Operations, Department of the Army, Washington D.C., Lokakuu 1980.

Field Manual 17-95 Cavalry, Headquarters, Department of the Army, Washington DC, huhtikuu 1981.

Field Manual 6-20-30 Appendix B, Fire Support Planning Factors, Headquarters, Department of the Army, Washington D.C., 1989.

Field Manual 7-20 The Infantry Battalion; Headquarters, Department of the Army, Washington DC, 1992.

Joint Publication 3-01 Countering Air and Missile Threats, Joint Chiefs of Staff, maaliskuu, 2012.

Joint Doctrine for Theater Counterair Operations, The Joint Chiefs of Staff, Washington D.C., 1 April 1986.

Joint Pub 3-01.4 JTTP jor Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD), Joint Chiefs of Staff, 1995.

MCWP 3-22 Antiair Warfare, Headquarters United States Marine Corps, Washington D.C., 2000.

United States Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, 8 November 2010.

## 8.2 Tutkimukset

Bolkcom, Christopher: Airborne Electronic Warfare: Issues for the 107<sup>th</sup> Congress, Foreign Affairs, Defense and Trade Division, Congressional Research Service, helmikuu, 2001.

Bolkcom, Christopher: Military Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD): Assessing Future Needs, Foreign Affairs, Defense and Trade Division, Congressional Research Service, tammikuu, 2005.

Hathaway, David C.: Germinating a new seed: The Implications of Executing the SEAD Mission in a UCAV, School of Advanced Airpower Studies, Air University, Maxwell AFB, Alabama, 2001.

Haseloff, Robert Henry: The Requirement for Wild Weasel Defense Suppression Assets in Reducing Aircraft Attrition, US Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 1988.

McCoy, Charles L.: The Suppression of Enemy Air Defense Within Twenty Kilometers of the Forward Edge of the Battle Area, U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 1979, (mikrofilmi).

Musella, Martin L.: Air Operations During the 1973 Arab-Israeli War and the Implications for Marine Aviation, Marine Corps Command and Staff College, Virginia, 1985.

Phinney, Todd R.: Airpower versus Terrorism: Three case studies, School of Advanced Air and Space Studies. Air University, Maxwell AFB, Alabama, Kesäkuu 2003.

Speer, Jeffrey L.: Anti-Radiation Missiles And The AH-1W Cobra In The SEAD Role, Marine Corps University Command and Staff College, 1993.

Stewart, James C. Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD): A Command and Control Method to Counter the Mobile Air Defense Threat, Joint Military Operations Department, Naval War College, Newport, 2002.



### 8.3 Kirjallisuus ja lehtiartikkelit

Breslin, Vincent C.: History and Lineage of the F-117A Stealth Fighter Organizations, Joulukuu 1991, Office of History, Headquarters, 37<sup>th</sup> Fighter Wing, Twelfth Air Force, Tactical Air Command.

Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Vol.II Operations and Effects and Effectiveness, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1993.

Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey volume IV Weapons, Tactics and Training and Space Operations, United States Dept. of the Air Force, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1993

Cordesman, Anthony H.: The Iraq War : strategy, tactics and military lessons, Praeger Publishers, Westport, 2003.

Correll, John T.: Take It Down! The Wild Weasels in Vietnam, Air Force Magazine –lehti, July 2010.

Davis, Larry: Wild Weasel – The SAM Suppression Story, Squadron/signal publications, 1993.

English, Allan D.: Air Campaigns in the New World Order, Silver Dart Canadian Aerospace Studies Volume II, The Centre for Defence and Security Studies, Winnipeg, Manitoba, Canada, 2005.

Friedman, Norman: Desert victory : the war for Kuwait, United States Naval Institute, Annapolis, 4. painos, 1993.

Grant, Rebecca: The Bekaa Valley War, Air Force Magazine, June 2002.

Gurion, Amnon: Israeli Military Strategy Up to the Yom Kippur War, Air University Review, September-October 1982.

Halberstadt, Hans: The Wild Weasels – History of US Air Force SAM Killers, 1965 to Today, Motorbooks International Publishers & Wholesalers, 1992.

Hampton, Dan: Viper Pilot, a memoir of air combat, HarperCollins Publishers, first edition, New York, 2012.

Hasik, James: Air Defenses After Kosovo, Proceedings, December 2001.

Herzog, Chaim: The War of Atonement – The Inside Story of the Yom Kippur War, Casemate, Havertown USA, 2009.

Jouko, Petteri – Kesseli, Pasi – Kulomaa, Jukka: Suursotien vuosisata – Sodan ja taistelun kuva 1900-luvulla, Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotahistorian laitoksen julkaisusarja 2 No:8, Helsinki, 2002.

Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey Summary Report, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993.

Keaney, Thomas A., Cohen, Eliot A.: Gulf War Air Power Survey volume IV Weapons, Tactics and Training and Space Operations, U.S. Government Printing Office, Washington, 1993.

Knight, Michael, Sir: Air Power in the NATO Alliance, julkaistu kirjassa: Mason, R. A.: War in the Third Dimension: Essays in Contemporary Air Power, Brassey's Defence Publishers, Lontoo, 1986.

Knowles, John; Richardson, Elaine: Airborne Towed Decoys, The Journal of Electronic Defense, December 2006.

Knowles, John: Kosovo, 10 years later, The Journal of Electronic Defense, April 2009.

Knutsen, Dale E.: Strike warfare in the 21<sup>st</sup> century, Naval Institute Press, Annapolis, 2012.

Kopp, Carlo: Evolving Technological Strategy in Advanced Air Defense Systems, JFQ issue 57, National Defense University Press, 2010.

Lambeth, Benjamin S.: Kosovo and the Continuing SEAD Challenge, Aerospace Power Journal, Summer 2002.

Lambeth, Benjamin S.: Moscow's Lessons From the 1982 Lebanon Air War, julkaistu kirjassa: Mason, R. A.: War in the Third Dimension: Essays in Contemporary Air Power, Brassey's Defence Publishers, Lontoo, 1986.

Lambeth, Benjamin S.: Reflections on the Balkan Air Wars, Air Power History, spring 2010.

Lappi, Ahti: Ilmatorjunta kylmässä sodassa, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2003.

Momyer, William W.: Airpower in Three Wars, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 2003.

Olsen, John Andreas: John Warden and the Renaissance of American Air Power, 1.painos, Potomac Books, Inc., Dulles, Virginia, 2007.

Pace, Phillip E.: Detecting and classifying low probability of intercept radar, second edition, Artech House, Norwood MA, 2009.

Price, Alfred: The History of US Electronic Warfare vol. III, Association of Old Crows, first edition, Port City Press, 2000.

Richardson, Doug: An Illustrated Guide to the Techniques and Equipment of Electronic Warfare, Salamander Books, Lontoo, 1985.

Rodman, David: Sword and shield of Zion: the Israeli Air Force in the Arab-Israeli conflict, 1948-2012, Sussex Academic Press, Eastbourne, Great Britain, 2013.

Roser, Hans F.: Defense Suppression – mission or tactic?, Air University Review, July-August 1978.

Scales, Robert H.: Certain victory: the U.S. Army in the Gulf War, Brassey's, Washington, 1997.

Skorupa, John A.: Self-protective measures to enhance airlift operations in hostile environments, Air University Press, Maxwell AFB, Alabama, 1989.

Stanek, Robert: Stormjammers: The Extraordinary story of Electronic Warfare operations in the Gulf War, Reagent Press, 2006.

Streetly, Martin: Airborne Electronic Warfare: History, Techniques and Tactics, Jane's Publishing Company Limited, Butler & Tanner Ltd, Frome and London, 1988.

U.S. News & World Report: Triumph without victory: the unreported history of the Persian Gulf war, Times Books, New York, 1992.

Zord, László Gábor: Modern SAM Threats – Unlearned Lessons, The Journal of Electronic Defense, April 2012.

## 8.4 Internet-lähteet

A-10/OA-10 Thunderbolt II, Federation of American Scientists, Military Analysis Network: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/a-10.htm>, 24.1.2013.

AGM-88 HARM, Federation of American Scientists, Military Analysis Network: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-88.htm>, 24.1.2013.

Air Land Sea Application Center, <http://www.alsa.mil/>, 8.7.2013.

Baughner, Joe: Grumman EA-6B Prowler, [http://www.joebaughner.com/usattack/newa6\\_6.html](http://www.joebaughner.com/usattack/newa6_6.html), 1.8.2013.

Boeing: EA-18G Airborne Electronic Attack Aircraft, <http://www.boeing.com/boeing/defense-space/military/ea18g/>, 17.12.2013.

Harpy Air Defense Suppression System, Defense Update, <http://defense-update.com/directory/harpy.htm>, 18.12.2013.

GlobalSecurity.org: Operation El Dorado Canyon, [http://www.globalsecurity.org/military/ops/el\\_dorado\\_canyon.htm](http://www.globalsecurity.org/military/ops/el_dorado_canyon.htm), 5.2.2013.

Graham-Brown, Sarah: No-Fly Zones – Rhetoric and Real Intentions, Middle East Research and Information Project, julkaistu 20. helmikuuta, 2001, <http://www.merip.org/mero/mero022001>, 13.9.2013.

Grumman EA-6B Prowler, <http://www.spyflight.co.uk/ea6b.htm>, 1.8.2013.

HARPY, Israeli-weapons.com, <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/harpy/HARPY.html>, 18.12.2013.

Keres, www.Israeli-Weapons.com, [http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self\\_propelled\\_artillery/keres/keres.htm](http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self_propelled_artillery/keres/keres.htm), 24.1.2013.

Kilshon, www.Israeli-Weapons.com, [http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self\\_propelled\\_artillery/kilshon/Kilshon.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/self_propelled_artillery/kilshon/Kilshon.html), 4.1.2013.

Kopp, Carlo: The Libyan Strike: How the Americans did it, Australian Aviation, Heinäkuu 1986, <http://www.ausairpower.net/Eldorado-Canyon.html>, 5.2.2013.

Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, Technical Report APA-TR-2010-1001, Air Power Australia, <http://www.ausairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 7.1.2013.

Missilethreat.com (Claremont-instituutin verkkoprojekti),  
[http://www.missilethreat.com/missiledefensesystems/id.47/system\\_detail.asp](http://www.missilethreat.com/missiledefensesystems/id.47/system_detail.asp), 26.11.2012.

Northrop Grumman EA-6B Prowler, [https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop\\_Grumman\\_EA-6B\\_Prowler](https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_Grumman_EA-6B_Prowler), 1.8.2013.

Radio-Electronics.com, <http://www.radio-electronics.com/info/data/thermionic-valves/twt/travelling-traveling-wave-tube.php>, 12.3.2014.

Raytheon: Raytheon Delivers 20,000th ALE-50 Towed Decoy for Combat-Proven Aircraft Self-Protection, <http://raytheon.mediaroom.com/index.php?s=43&item=463>, 26.3.2014.

Ricks, Thomas E.: Containing Iraq: A Forgotten War, julkaistu Washington Post :ssa 25. lokakuuta 2000, <http://www.globalpolicy.org/component/content/article/168/34646.html>, 13.9.2013.

US Naval Museum of Armament and Technology,  
<http://www.chinalakemuseum.org/exhibits/sidearm.shtml>, 7.2.2013.

VAQ-136 Gauntlets: EA-6B Prowler, <http://www.vaq136.com/ea6b/>, 17.3.2014.

Vietnam Helicopter Pilots Association, [www.vhpa.org](http://www.vhpa.org), 2.1.2013.

## 8.5 Muut lähteet

AGM-88E Advanced Anti-Radiation Guided Missile (AARGM), Jane's Air Launched Weapons, IHS Jane's, IHS Global Limited.

Conahan, Frank C.: Suppression of Enemy Air Defenses – Air Force Plans, United States General Accounting Office, Washington, 1993.

The Farewell File, ARTE / YLE / ZDF / ROCHE Productions, 2008, esitetty YLE1-kanavalla 22.8.2013 ja 29.8.2013.

Hall, Dwayne P.: Integrating Joint Operations Beyond The FSCL: Is Current Doctrine Adequate?, Kosovo Two Years After, Joint Center for Lessons Learned Quarterly Bulletin Volume III, Issue 3, 2001.

Kesseli, Pasi: luento Maanpuolustuskorkeakoulun Sotahistorian laitoksella 3.9.2013, muistiinpanot tekijän hallussa.

Lukert, Edward P.: Operational Report For The Quarterly Period Ending 31 January 1968 RCS-CSFOR, Department of Army, Headquarters, 52d Combat Aircraft Aviation Battalion, APO San Francisco 96318, 6.2.1968.

Naval Air Systems Command: Navy Training System Plan For The Airborne Expendable Countermeasures, N78-NTSP-A-50-0109/A, 2001.

USJFCOM JWFC ATTN: Kosovo Two Years After, Joint Center for Lessons Learned Quarterly Bulletin Volume III, Issue 3, 2001.

## **9 LIITTEET**

- Liite 1      Helikopterijoukkojen kärsimät tappiot Vietnamin sodassa
- Liite 2      Yhdysvaltojen ilma- ja merivoimille aiheutetut kiinteäsiipisten koneiden tappiot Persianlahden sodassa
- Liite 3      SEAD-tehtävien määrät lennetyistä taistelutehtävistä eri konflikteissa
- Liite 4      Arvio vastustajan ilmapuolustuksen tappioista eri konflikteissa
- Liite 5      Yhdysvaltalaisia tutkasäteilyyn hakeutuvia ohjuksia
- Liite 6      Tutkielmassa käsiteltyjä ilma-aluksia

## HELIKOPTERIJOUKKOJEN KÄRSIMÄT TAPPIOT VIETNAMIN SODASSA<sup>310</sup>

|   |      |           |
|---|------|-----------|
| UH-1 -helikopterien kokonaismäärä         | 7013 |           |
| Tuhoutuneet UH-1:set                      | 3305 | (47,13 %) |
| Kaatuneet (lentäjät)                      | 1074 |           |
| Kaatuneet (miehistö)                      | 1103 |           |
| Kaatuneet matkustajat (USA:n kansalaiset) | 532  |           |

### Osumia saaneet 52.helikopteripataljoonan helikopterit lentokorkeuksittain aikavälillä 1.11.1967 – 31.1.1968.<sup>311</sup>

| <u>lentokorkeus</u> | <u>helikoptereiden lukumäärä</u> |
|---------------------|----------------------------------|
| yli 2000 jalkaa     | 5                                |
| 1000 – 2000 jalkaa  | 14                               |
| 500 – 1000 jalkaa   | 17                               |
| alle 500 jalkaa     | 26                               |

<sup>310</sup> Vietnam Helicopter Pilots Association, [www.vhpa.org](http://www.vhpa.org), 2.1.2013.

<sup>311</sup> Lukert, Edward P.: Operational Report For The Quarterly Period Ending 31 January 1968 RCS-CSFOR, Department of Army, Headquarters, 52d Combat Aircraft Aviation Battalion, APO San Francisco 96318, 6.2.1968, 4.



**YHDYSVALTOJEN ILMA- JA MERIVOIMILLE AIHEUTETUT  
KIINTEÄSIIPISTEN KONEIDEN TAPPIOT PERSIANLAHDEN  
SODASSA<sup>312</sup>**

| Tappion aiheuttaja | USAF | USN |
|--------------------|------|-----|
| Hävittäjä          | 0    | 1   |
| AAA                | 3    | 4   |
| SAM (tutkaohjattu) | 3    | 2   |
| SAM (IR)           | 7    | 5   |
| Muu syy            | 1    | 0   |
| Tuntematon syy     | 0    | 1   |
| Yhteensä           | 14   | 13  |

<sup>312</sup> Price, Alfred: The History of US Electronic Warfare vol. III, Association of Old Crows, first edition 2000, 435.

**SEAD-TEHTÄVIEN MÄÄRÄT LENNETYISTÄ  
TAISTELUTEHTÄVISTÄ ERI KONFLIKTEISSA<sup>313</sup>**

| Konflikti/Operaatio                              | Lenneyt tehtävät | SEAD tehtäviä | %    |
|--|------------------|---------------|------|
| Vietnam  | 219 407          | 11 389        | 5.2  |
| Desert Storm                                     | 68 150           | 4 326         | 6.3  |
| Deliberate Force<br>(Bosnia)                     | 2 451            | 785           | 32.0 |
| Allied Force<br>(Kosovo)                         | 21 111           | 4 538         | 21.5 |
| Northern/Southern<br>Watch (Irak<br>lentokielto) | 268 000          | 67 000        | 25.0 |

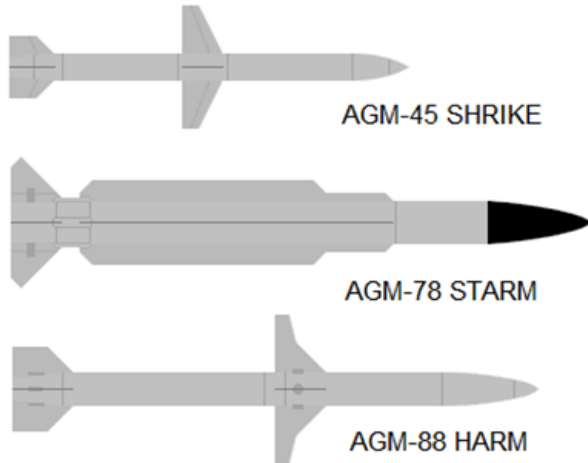
<sup>313</sup> Bolkcom, Christopher: Military Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD): Assessing Future Needs, Foreign Affairs, Defense and Trade Division, Congressional Research Service, tammikuu, 2005.

**ARVIO VASTUSTAJAN ILMAPUOLUSTUKSEN TAPPIOISTA ERI KONFLIKTEISSA<sup>314</sup>**

| Konflikti/Operaatio     | Arvio aiheutetuista tappioista   |
|-------------------------|--|
| Desert Storm            | 33 ohjuspatteria 120:sta tuhottu   |
| Bosnia                  | 52 kohdetta 70:stä tuhottu   |
| Kosovo                  | 3 SA-6 patteria 25:stä tuhottu, 10 tutkaa 41:stä tuhottu                               |
| Northern/Southern Watch | 33:a kohdetta 35:stä vaurioitettu mutta useat niistä korjattu tai uudelleen rakennettu |

<sup>314</sup> Bolkcom, Christopher: Military Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD): Assessing Future Needs, Foreign Affairs, Defense and Trade Division, Congressional Research Service, tammikuu, 2005.

## YHDYSVALTALAISIA TUTKASÄTEILYYN HAKEUTUVIA OHJUKSIA<sup>315</sup>



|                   | AGM-45<br>Shrike | AGM-78<br>Standard ARM | AGM-88<br>HARM |
|-------------------|------------------|------------------------|----------------|
| siipien kärkiväli | 0,91 m           | 1,09 m                 | 1,18 m         |
| pituus            | 3,05 m           | 4,57 m                 | 4,17 m         |
| rungon halkaisija | 20,3 cm          | 34,3 cm                | 25,4 m         |
| kokonaispaino     | 177 kg           | 635 kg                 | 361 kg         |
| taistelukärki     | n. 66 kg         | n. 101 kg              | 65 kg          |
| nopeus            | n. Mach 2        | n. Mach 2.5            | n. Mach 2+     |
| maksimi kantama   | 16 km - 40 km*   | 56 km                  | 105 km         |

\* kantama riippuu merkittävästi ohjuksen versiosta ja laukaisutavasta

<sup>315</sup> www.vectorsite.net: [http://www.vectorsite.net/twbomb\\_09.html](http://www.vectorsite.net/twbomb_09.html), 11.3.2014; Federation of American Scientists: <https://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/agm-45.htm>, 11.3.2014; Federation of American Scientists: <https://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/agm-78.htm>, 11.3.2014; Federation of American Scientists: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-88.htm>, 11.3.2014.

## TUTKIELMASSA KÄSITELTYJÄ ILMA-ALUKSIA

### **F-105G Thunderchief**

(varustettuna Shrike ja Standard ARM -ohjuksin, sekä QRC-380-häirintälaitteella)



kuva: U.S. Air Force

### **F-4G Phantom**

(varustettuna HARM-ohjuksella)



kuva: Bill Word<sup>316</sup>

<sup>316</sup> Bill Word, Creative Commons -lisenssi, <https://www.flickr.com/photos/billword/9627442058/>, 13.3.2014.

### **EA-6B Prowler**

(varustettuna ALQ-99-järjestelmän kolmella säiliöllä ja kahdella lisäpolttoainesäiliöllä)



kuva: U.S. Pacific Command

### **EF-111 Raven**



kuva: U.S. Air Force

## F-16CJ

(varustus kuvassa: AN/ASQ-213 HARM Targeting System, AN/AAS-35V Pave Penny lasersäteen etsin, 2 HARM-ohjusta, 3 lisäpolttoainesäiliötä ja AIM-9- sekä AIM-120-ilmataisteluoohjuksia)



kuva: ARTS\_fox1fire<sup>317</sup>

---

<sup>317</sup> ARTS\_fox1fire, Creative Commons -lisenssi, <https://www.flickr.com/photos/46976402@N05/7960217242/>, 13.3.2014.