ILMATORJUNTAYHDISTYKSEN JÄSENLEHTI

ILMATORJUNTA

ASELAJIN AMMATTI- JA JÄRJESTÖLEHTI

ILMATORJUNTA 100
1925 - 2025



Tässä numerossa teemana:

Kaukovaikuttaminen

TEEMA: Kybervaikuttamisen uhka koskee kaikkia yhteiskunnan osa-alueita
YHDISTYS JA YHTEISTYÖKUMPPANIT: ADEX Mallet Strikessä ensimmäiset liittolaisten ilmatorjuntaohjusammunnat
PERUSLUKEMIA: Droonimuuri
KENTÄN KUULUMISIA: Taistelukenttäforensiikka ilmatorjunnan näkökulmasta

04-2025

KONGSBERG

Tahto, taito, välineet

KONGSBERG onnittelee 100 vuotta täyttävää ilmatorjunta-aselajia



kongsberg.com

photo: SA-Kuva

Ilmatorjunta 04–2025:

Kaukovaikuttaminen

PÄÄKIRJOITUS JA TERVEHDYKSET

On sitä ennenkin osattu 4

Kun taivas muuttuu
– ennustamisen vaikeus on ilmapuolustuksen arkea 5

Juhlavuoden tulosanalyysi 6

Ritarimalja Salpausselän ilmatorjuntapatteristolle 7

Ilmatorjunnan ansioristit 2025 7

TEEMA-ARTIKKELIT

Kaukovaikuttamisen aikakausi 8

Ballistiset ohjukset 13

Kybervaikuttamisen uhka koskee
kaikkia yhteiskunnan osa-alueita 18

YHDISTYS JA YHTEISTYÖKUMPPANIT

Ajankohtaista 23

PERUSLUKEMIA

Ilmatorjunta 100 vuotta, osa 4:
Robottien sotaa 2000-luvulla 34

Venäjän ilmavoimat Ukrainassa:
epäonnistumisesta kehitykseen 37

Taistelutoiminnot 40

Droonimuuri 43

Avaruusdeterrenssi osana avaruudenhallintaa 46

Lohikäärmeitä 49

KENTÄN KUULUMISIA

Ilmatorjunnan tehtävät muutoksessa 52

Kouvolan ilmapuolustus talvi- ja jatkosodassa – osa 2 54

Taistelukenttäforensiikka ilmatorjunnan näkökulmasta 57

Näin se alkoi 59

Tämän lehden kirjoittajat 63

Seuraavassa numerossa 63

ILMATORJUNTA
71. vuosikerta
233. lehti
ISSN 1797-6448
Painos 1600 kappaletta

JULKAISIJA
Ilmatorjuntayhdistys ry
www.ilmatorjunta.fi
Facebook: Ilmatorjuntayhdistys
Instagram: Ilmatorjuntayhdistys
X: Ilmatorjunta

PÄÄTOIMITTAJA
Anssi Heinämäki
ilmatorjunta.lehti@gmail.com

ILMOITUSMYYNTI
Tuula Koskinen
tlkmyynti@gmail.com
+358 400 457 027

TAITTO JA PAINO
Savion Kirjapaino Oy
myynti@savionkirjapaino.fi
Aleksis Kiven tie 19
04200 KERAVA

OSOITTEENMUUTOKSET JA JÄSENASIAT
Maija Tomperi
jarjestosihteeri.ity@gmail.com

SOSIAALISEN MEDIAN MATERIAALIT
ilmatorjunta.some@gmail.com

SEURAAVAT NUMEROT
(aineistot / ilmestyminen)
1–2026: 6.2. / 26.2.
2–2026: 22.5. / 11.6.
3–2026: 7.8. / 27.8.
4–2026: 27.11. / 17.12.

KANNEN KUVA
Pixabay

Toimitus muokkaa julkaistavaksi toimitettua materiaalia tarvittaessa. Toimitus päättää sisältösuunnittelun yhteydessä, mikä osa materiaalista julkaistaan lehdessä.



PÄÄKIRJOITUS

Kapteeni Anssi Heinämäki, päätoimittaja
Kuva: Puolustusvoimat

On sitä ennenkin osattu

Minulla oli näin aselajimme juhlavuonna kunnia olla mukana toimihenkilönä marraskuun ADEX Mallet Strikessä Lohtajalla. Jälleen kehitettiin aselajimme suorituskykyä, nyt jo totutusti yhdessä liittolaisten kanssa. Ammuttiin, taisteltiin, torjuttiin. Suunniteltiin, toimeenpantiin ja analysoitiin. Jälleen voi todeta, että meillä on hieno harjoitus.

Henkilökohtaisesti ADEXin odotetuimmaksi hetkeksi minulle muodostui saada kuunnella harjoituksen esikuntapäällikön veitsenteräviä tiivistyksiä päivän keskeisistä havainnoista pääkouluttaja-puhutteluiden yhteydessä. Tilanpuutteen vuoksi en niitä kaikkia nyt tässä jaa, mutta otsikko on lainattu suoraan yhdestä puhuttelusta. *”On ennenkin osattu tehdä asioita oikein”,* kehui esikuntapäällikkö huomatessaan, kuinka myös vanhemmista oppaista ja opuksista löytyi kurantteja ratkaisuja tämän päivän haasteisiin.

Ilmatorjunnan 100-vuotisjuhlavuoden viimeiseen numeroon tuo ajatus sopii oikein hyvin. Näin pitkään historiaan sisältyy jo vääjäämättä paljon asioita, jotka on tehty oikein ja jotka toimivat edelleen. Kaikkea ei tarvitse keksiä joka kertaa uudelleen, vaikka kriittinen arviointi ja muutoksen ennakointi onkin koko ajan tekemisessä läsnä. Maailma muuttuu, mutta moni asia on mietitty jo valmiiksi. Suurempi riski välillä onkin, että vanhat hyvät asiat unohdetaan kiireen keskellä.

Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan herätti koko Euroopan sodan uhkaan ja erityisesti ilmapuolustuksen puutteeseen. ADEXissa meikäläiseen ilmatorjuntaan kävi tutustumassa jälleen useiden liittolaismaiden edustajia ja näiden lisäksi Ruotsista ja Iso-Britanniasta olivat joukot mukana harjoituksessa. Meiltä haetaan kovasti nyt oppia. Kuinka ajat ovatkaan muuttuneet. Mieleen muistuu vuonna 1959 Ilmatorjunta -lehteen otsikolla ”Ilmaterroria vastaan!” kirjoitettu hätähuuto, jonka mukaan *”Valitettavasti ilmatorjuntamme nykyaikaisessa merkityksessä on tilassa, joka ei kestä kansainvälisessä vertailussa minkäänlaista arvostelua. Ilmatorjuntaa on muualla maailmassa kehitetty huimaavin askelin, mutta onko meillä saatu mitään mainittavampaa tällä alalla!”.*

Aselajimme 100-vuotisessa tarinassa minulle korostuvat sotakokemusten lisäksi aselajin syntyaikojen päämäärätietoinen kehittäminen ja sotavuosien jälkeisestä alhosta lähtenyt pitkäjänteinen kehitystyö, joka näkyy ja jatkuu edelleen. Tässä lehdessä julkaistaan juhlavuoden kunniaksi uudelleen **Åke Törnroosiin** vuonna 1960 Ilmatorjunta -lehteen kirjoittama artikkeli *”Näin se alkoi”,* joka kertoo aselajimme syntyhetkistä. Syntyhetken aikaan meillä ei varmasti vielä osattu tehdä kaikkia asioita oikein – ilmatorjunta-ammunnat olivat suomalaisille vielä täysin tuntemattomat ja työ piti aloittaa nollasta. Alun vaikeudet olivat kuitenkin Törnroosin mukaan se itu, josta uusi aselajimme syntyi. Siitä hetkestä lähtien on pienen aselajin pitänyt löytää keinot alati muuttuvaa ilmauhkaa vastaan, osata tehdä oikeita asioita oikein.

Lehden teeman mukaisesti kaukovaikuttaminen, risteilyohjukset ja lennokit ovat keskeinen osa ilmauhkaa tällä hetkellä ilmasodankäynnissä, kuten Ukrainassa näemme. Torjuntatoimien lisäksi ADEX:ssa näkyivätkin voimakkaasti sellaiset ilmasuojelun perusasiat, kuten linnoittaminen, hajauttaminen, naamiointi, valelaitteet… Tuttuja perusasioita jo vuosikymmenten takaa. On sitä ennenkin osattu.

Loppuun haluan lausua lämpimät kiitokseni Ilmatorjunta -lehden pitkäaikaisille vakiokirjoittajille, eversti evp. **Ahti Lapille** ja everstiluutnantti evp. **Antti Arpiaiselle**, jotka ovat päätoimittajan maanitteluista huolimatta ilmoittaneet, että nyt on aika jättää vakiopalstojen kirjoittaminen nuoremmille. Suuri kiitos lehden (ja aselajin) eteen tekemästänne pyyteettömästä työstä!

Ahtin ensimmäinen kirjoitus Ilmatorjunta -lehteen on vuodelta 1969. Joten on sitä ennenkin osattu. Pidetään huoli, että osataan jatkossakin. ■

Teksti: Everstiluutnantti Sami Nenonen,
Ilmatorjuntayhdistyksen puheenjohtaja
Kuva: Puolustusvoimat

Kun taivas muuttuu – ennustamisen vaikeus on ilmapuolustuksen arkea



Ilmapuolustuksen ja sitä myötä ilmatorjunnan historia on täynnä hetkiä, jolloin tulevaisuutta ei osattu ennakoida. Suihkuhävittäjien läpimurto, ohjusjärjestelmien kehitys, miehittämättömien ilma-alusten nopea yleistyminen ja sensori- sekä elektronisen sodankäynnin murrokset ovat kerta toisensa jälkeen todistaneet, että arvioimme tulevaa usein väärin – ja että ilmauhka kehittyy harvoin lineaarisesti.

Tämä tekee ilmapuolustuksesta erityisen vaativan osa-alueen. Taivas on ympäristö, jossa reagointiajat ovat lyhyitä, virhemarginaalit kapeita ja teknologinen kehitys armotonta. Suorituskykyä ei voi rakentaa sen varaan, mitä pidämme todennäköisenä, vaan sen varaan, mikä on mahdollista. Juuri tämän vuoksi Suomen ilmapuolustuksen perusajatus on ollut vuosikymmeniä sama: emme arvaa tulevaa, vaan varaudumme siihen.

Laadukas ilmatilan valvonta, kauaskantoiset ja monikerroksiset ohjusjärjestelmät, moderni hävittäjäkalusto ja osaava henkilöstö muodostavat selkärangan, jonka tarkoitus ei ole vain vastata tunnettuun uhkaan, vaan kyetä reagoimaan uhkiin, joita emme vielä tunne. Teknologia kehittyy, rajapinnat hämärtyvät ja taistelukenttä ulottuu yhä enemmän tietoverkkoihin ja avaruuteen. Siksi ennustamisen vaikeus ei ole ilmapuolustukselle heikkous, vaan se on toimintaympäristön tosiasia.

Suomen vahvuus on aina ollut realismi. Emme rakenna puolustustamme optimismin varaan, vaan kykyyn nähdä epävarmuus ja tehdä ratkaisuja siitä huolimatta. Kun ympäröivä maailma muuttuu arvaamattomaksi, ilmapuolustuksen on muututtava mukana ja usein mielellään yhden askeleen edellä. Se tarkoittaa jatkuvaa koulutusta, sensorien ja asejärjestelmien kehittämistä, verkostojen vahvistamista ja sitä periaatetta, ettei mikään yksittäinen suorituskyky yksin riitä.

Tulevaisuutta ei voi ennustaa, mutta Suomen taivas pysyy turvassa siksi, että sen puolustajat eivät edes yritä arvata. He varautuvat tarkasti, pitkäjänteisesti ja tosiasioihin nojaten. Siksi suorituskyvyn kehittämisen tärkein opetus taitaa olla yksinkertainen: epävarma tulevaisuus ei ole uhka, jos siihen varaudutaan paremmin kuin muut. Ja juuri sitä Suomi tekee. Yksi ilmatorjunnan keskeisistä opetuksista puolestaan lienee tämä: uhkia ei voida ennustaa täydellisesti, mutta yllätyksiä voidaan vähentää järjestelmällä, joka on joustava, integroitu, kerroksellinen ja oikeaan aikaan päivitetty.

Suomi on investoinut ilmapuolustukseen pitkäjänteisesti ja harkiten. Se ei ole pelkästään vastaus nykyisiin haasteisiin – se on sijoitus siihen, että emme joudu arvaamaan tulevaisuutta, vaan voimme kohdata sen vahvoilla kyvyillä. Ilmatorjunnalle ennustamisen vaikeus ei ole ongelma. Se on operaation lähtökohta.

Tästä pohdinnasta on hyvä siirtyä ilmatorjuntayhdistyksen asioihin. Ensi vuoden toiminnan suunnittelu ja kuluneen vuoden raportointi ovat jo pitkällä. Perinteikäs tällä kertaa elokuun lopussa Tikkakoskella järjestetty Ilmatorjuntayhdistyksen lippulaivatapahtuma Etelä-Suomen ilmapuolustusseminaari oli omasta näkökulmastani menestys. Osallistujakaarti oli erittäin kattava kooste ilmapuolustuksen kaupallisista toimijoista ja seminaari tarjosi erinomaisia keskusteluja ilmapuolustuksen tulevaisuudesta historiaa unohtamatta. Lisääntynyt virkapukuisten osallistujien määrä ilahdutti minua erityisesti. Tästä on erittäin hyvä ensi vuonna jatkaa. Ensi vuoden seminaari tullaan järjestämään 28.8.2026 Tikkakoskella. Seminaarin yksityiskohdat tarkentuvat suunnittelun edetessä. Lisäksi yhdistyksen vuosikokouksen yksityiskohdat ovat valmistelussa ja varsin pitkällä. Vuosikokous järjestetään perjantaina 13.3.2026 Tikkakoskella. Siellä kerromme menneestä sekä tulevasta lisää ja tarkemmin. Merkatkaa päivät kalenteriinne. Vuosikokouksen yksityiskohdista tiedotamme asianmukaisesti lehtemme sivuilla seuraavassa numerossa.

Toivotan jäsenistölle hyvää loppuvuotta sekä mitä parhainta joulun aikaa sekä turvallisuutta alkavaan uuteen vuoteen. Toivottavasti nähdään mahdollisimman monta kertaa ilmatorjuntayhdistyksen ja ilmatorjunnan tulevissa tilaisuuksissa ja tapahtumissa. Pidetään huoli itsestämme, ja pidetään huoli toisistamme. Yhdessä tekemisessä on voimamme! Lopuksi totean, että ilmatorjuntamies – kunnioita perinteitä. ■



TERVEHDYKSET

Teksti: Eversti Mano-Mikael Nokelainen, Ilmatorjunnan tarkastaja
Kuva: Puolustusvoimat

Juhlavuoden tulosanalyysi

Aselajin 100-vuotisjuhlavuosi on päättymässä. Juhlatilaisuuksia toimeenpantiin kattavasti pyrkimyksenä tarjota kaikille halukkaille mahdollisuus osallistua juhlavuoden tilaisuuksiin. Juhlavuonna on myös aselajin toiminnassa saavutettu uusia merkkipaaluja, kuin myös perusasioiden laadukkaalla tekemisellä on ollut paikkansa. Myös aselajimme kansainvälistä verkottumista ja Nato-yhteensopivuutta on jatkettu. Tekemistä siis on riittänyt.

Aloitan juhlavuoden tapahtumista. Kuluvana vuonna toimeenpantiin juhlaseminaarit Rovaniemellä ja Jyväskylässä, järjestettiin vierailupäivä toukokuun ilmapuolustusharjoituksessa, toteutettiin heinäkuun 1. päivänä päätapahtumat Helsingissä ja vuosipäivän tilaisuudet aktiivipalveluksessa olevalle henkilöstölle Lohtajalla sekä juhlavastaanotto museolla. Myös puolustusvoimien valtakunnallisissa paraateissa Kuopiossa kesäkuussa ja joulukuussa Kouvolassa oli aselajimme hienosti esillä. Pysyvääkin jätettiin. Pysyvämpinä muistoina todettakoon juhlamitalin julkaisu, hieno valokuvanäyttely museolle ja Lohtajan lippuaukiolle paljastettu muistotaulu. Voinen todeta juhlavuoden tavoitteena olleen laajan tapahtumakirjon ja näkyvyyden toteutuneen.

Vuosi 2025 oli myös varsin kiivas ja työn täyteinen aselajin kaikille toimijoille. Varusmies- ja reserviläiskoulutus toteutettiin kaikissa joukko-osastoissa nousujohteisen mallikkaasti. Vuoden merkittävänä painopistealueena oli kasvattaa ammusilmatorjunnan koulutusvolyymiä ja samalla myös osaamista. Pitkähkön koulutustauon jälkeen tämä oli merkittävä haaste joukoille. Ammusilmatorjunnan tarve on noussut uuteen merkitykseen, kun massamainen ilmauhka vaatii massamaisen torjuntakyvyn. Tälle osaamisen nostolle oli juuri nyt viimeinen hetki ennen käynnissä olevien uusien kalustohankkeiden tuomia uusia osaamistarpeita.

Nato-jäsenyytemme myötä kansainvälisyys korostuu ja lisääntyy jatkuvasti. Omissa ilmapuolustusharjoituksissamme tästä on tullut jo rutiinia. Nyt uutena maana saimme mukaan brittien ilmatorjuntajoukot, jotka suorittivat myös ohjausammuntoja Starstreak-ohjuksella. Ylipäätänsä liittolaismaissamme on poikkeuksetta melkoinen ilmatorjunnan kehitys käynnissä, johon monesta maasta on tullut meille tukipyyntöjä. Tämä osoittaa, että meidän ilmatorjuntajärjestelmämme ja ajattelutapamme on arvostettua liittolaistemme suunnassa.

Aselajin kehittämisen kanssa on tehty myös valtavasti töitä. Merkittäviä hankkeita kuten pitkän kantaman ilmatorjuntaa ja lennokintorjuntaa on edistetty suunnitelman mukaisesti. Lennokintorjuntakykyä on aselajin toimesta kasvatettu merkittävästi kaikkien joukko-osastojen kalustolla ja ensi vuonna ne ovat osa myös Ilmapuolustusharjoitustamme. Tätä lukiessanne on hankinta julkaistu myös mediassa.

Viime numerossa peräänkuulutin myös kehittämisen ketteryyttä. Tässä teimme uuden avauksen teollisuuden suuntaan, kun marraskuun lopussa toimeenpantiin ensimmäinen aselajin demotapahtuma XD Solutions -nimisen kumppaniyrityksen tuella Lohtajalla. Paikalla oli yli 40 yritystä esittelemässä ratkaisujaan. Konsepti oli erinomainen, jonka totesivat myös kaikki puolustushaarakomentajat sekä lähes 350 paikalla ollutta seuraajaa. Tätä toimintatapaa jatkamme myös tulevina vuosina.

Voinen ilokseni jälleen todeta, että aselajissa vallitsee edelleen erinomainen ammattiylpeys ja laatuvaatimus omalle tekemiselle on korkea. Vaikka tekemistä on paljon, niin tekemisessä näkyy erinomaisena asenne ja laatu. Ilman osaavia, innostuneita ja motivoituneita ihmisiä, ei millään materiaalilla ole merkitystä suorituskyvyn osalta. Tämä onkin omalta osaltani kehittämisen huoli ja painopiste eli saada resurssit kohtaamaan materiaalin ja ihmisten osalta. Ratkaisuja etsitään kovasti ja toivottavasti näistä voin tulevana vuonna julkaista positiivisia uutisia.

Juhlavuonna aselajin Ritarimaljan olen myöntänyt Salpausselän ilmatorjuntapatteristolle. Myöntämisen perusteena oli patteristo merkittävä panostus aselajin valmiustehtävien toteuttamisessa ja lennokintorjuntasuorituskyvyn kehittämisessä. He ovat kuluvana vuonna myös edistäneet kansainvälistä yhteensopivuuttamme ja toimintamme näkyvyyttä mm. JPOW-harjoituksessa ja joukon asennoituminen oman toiminnan kehittämiseen muun muassa koulutustulosten osalta on ollut esimerkillistä. Lämpimät onnittelut ”Salppareille”!

Kiitän kaikkia erinomaisesta juhlavuodesta ja toivotan hyvää joulun aikaa ja Uutta Vuotta 2026! ■

Ritarimalja Salpausselän ilmatorjuntapatteristolle

Salpausselän ilmatorjuntapatteristo on vuoden 2025 ilmatorjunnan Ritarimaljan saaja. Ritarimalja luovutettiin ”Salppareille” Lohtajalla ADEX Mallet Strike -harjoituksen yhteydessä pidetyssä aselajin 100-vuotisjuhlatilaisuudessa.



Karjalan prikaatin Salpausselän ilmatorjunta-patteristo palkittiin tänä vuonna Ritarimaljalla.

Ritarimalja on Mannerheim-ristin ritarien ilmatorjunta-aselajille 28.1.1987 lahjoittama ikuisesti kiertävä kiertopalkinto. Ritarimalja luovutetaan vuosittain joukko-osastolle ansioista ilmatorjunta-aselajin koulutus- ja valmiustehtävien suorittamisesta sekä aselajin maineen ylläpitämiseksi.

Ritarimalja luovutettiin tänä vuonna ilmatorjunnan 100-vuotisjuhlallisuuksissa Lohtajalla Salpausselän ilmatorjuntapatteristolle. Perusteluina olivat Salpausselän ilmatorjuntapatteriston keskeinen rooli aselajin valmiuden kehittämisessä, lennokintorjuntakyvyn kehittämisessä ja menestyksellä toteutetut kansainväliset harjoitukset ja tehtävät.

Salpausselän ilmatorjuntapatteristo on Karjalan prikaatin joukkoyksikkö. Lämpimät onnittelut sekä kiitos aselajin eteen tekemästänne merkittävästä työstä!

Ilmatorjunnan ansioristit 2025

Ilmatorjunnan tarkastaja on myöntänyt ansioristitoimikunnan suosituksesta ja harkintansa mukaan vuoden 2025 ilmatorjunnan ansioristit.

Ilmatorjunnan ansioristi on Suomen ilmatorjunnan piirissä tai muuten sen hyväksi tehdystä ansiokkaasta työstä myönnettävä kunniamerkki. Ensimmäiset ilmatorjunnan ansioristit luovutettiin ilmatorjunnan 70-vuotisjuhlan kunniaksi 30.11.1995.

Ensimmäisen luokan ansioristi on myönnetty kapteeni evp. **Klaus Niemiselle** ja everstiluutnantti evp. **Harri Luomalle**.

Toisen luokan ansioristit on myönnetty alla luetelluille:

Erikoissuunnittelija	**Ville Autio**
Talousjohtaja	**Laura Nyman**
Datanomi	**Jukka Virtanen**
Everstiluutnantti	**Santtu Eklund**
Everstiluutnantti	**Tommi Jääskeläinen**
Everstiluutnantti	**Teemu Kilpeläinen**
Majuri	**Tuomas Hämäläinen**
Majuri	**Olli Hölsö**
Majuri	**Santeri Jokinen**
Majuri	**Mikko Jurmu**
Majuri	**Jussi-Matti Kontio**
Majuri	**Valtteri Kuusisto**
Majuri	**Marko Lamppu**
Majuri	**Rikupekka Lemberg**
Majuri	**Ilkka Oikarinen**
Majuri	**Tuomo Petrelius**
Majuri	**Peter Porkka**
Majuri	**Vilho Rantanen**
Majuri	**Samuli Regina**
Majuri	**Petri Ruotsalainen**
Majuri	**Matias Suni**
Majuri	**Joni Tiihonen**
Insinöörikapteeni	**Henri Huupponen**
Kapteeni	**Anssi Heinämäki**
Kapteeni	**Jukka Pajula**
Kapteeni	**Mikko Virtanen**
Kapteeni	**Pasi Virtanen**
Yliväpeli	**Antti Mansikka**
Vääpeli	**Jon Huotari**
Vääpeli	**Matti Leinonen**
Vääpeli	**Miikka Silonsaari**



1.7.2025 myönnettiin 1.luokan ilmatorjunnan ansioristit kehyksissä seuraaville joukko-osastoille:
- Nro 23 Jääkäriprikaati
- Nro 24 Ilmasotakoulu
- Nro 25 Maasotakoulu

1.7.2025 myönnettiin 2.luokan ilmatorjunnan ansioristit kehyksissä seuraaville yrityksille:
- Nro 26 Insta Group Oy
- Nro 27 Millog Oy

Onnittelut kaikille palkituille ja kiitos aselajin eteen tekemästänne merkittävästä työstä!



Taiteellinen esitys Tomahawk-risteilyohjusten lennosta. Tomahawkia käytettiin ensimmäisen kerran Persianlahden sodassa 1991.

Teksti: Kapteeni Anssi Heinämäki, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuvat: SDAMS Archives, Wikimedia Commons, monitorofwar, Government of the Netherlands

Kaukovaikuttamisen aikakausi

Pyrkimys vaikuttaa syvälle vastustajan rintamalinjojen taakse, selustaan ja yhteiskuntaan on aina ollut osa sodankäyntiä. Venäjän hyökkäyssota Ukrainaa vastaan on nostanut kaukovaikuttamisen jälleen sekä keskeiseksi uhkakuvaksi, että suorituskykytarpeeksi, vaikka kehityskulku on ollut selvillä jo pidempään. Kaukovaikuttamista ei toteuteta ainoastaan fyysisillä asejärjestelmillä, vaan vaikuttamiseen yhdistyy myös esimerkiksi informaatio- ja kyberoperaatioita.

Sodankäynnin ja kaukovaikuttamisen nykyisessä kehityskulussa seuraamme vielä vuonna 1991 käydyn Persianlahden sodan jälkimaininkeja, jotka alkavat nyt saada uusia ilmenemismuotoja. Asejärjestelmissä ballistiset ohjukset ja risteilyohjukset ovat saaneet rinnalleen pitkän kantaman lennokit. Kontaktittoman sodankäynnin ajatuksen myötä kaukovaikuttamisen osaksi on tullut myös informaatiotilan hallinta ja operaatioympäristö on laajentunut avaruuteen sekä kybertoimintaympäristöön.

Persianlahden sodan laineet

Vuoden 1991 Persianlahden sota oli Yhdysvaltojen täsmäase- ja kaukovaikuttamiskyvyn esiinmarssi. Aikanaan Neuvostoliiton saavuttaman ydinasepariteetin vastapainoksi muodostetun toisen offset -strategian keskeiset kulmakivet, kuten avaruusylivoima, informaatioteknologia ja täsmäaseet, osoittivat voimansa. Operaatio Desert Stormissa Tomahawk-risteilyohjuksia ammuttiin 48 ensimmäisen tunnin aikana 206 kappaletta ja niiden käyttö koordinoitiin esimerkiksi F-117 Nighthawkien kanssa, joiden täsmäaseilla tuhottiin 40 % strategisista kohteista. Sota osoitti myös Irakin kaukovaikuttamisen kyvyt ja se ampui Israeliin, Saudi-Arabiaan, Bahrainiin ja Qatariin noin yhdeksänkymmentä Scud B -tyypin ballistista ohjusta, joiden torjunta osoittautui myös Yhdysvalloille haasteelliseksi.

Vuoden 1999 Kosovon sota oli kenties vielä merkittävämpi suorituskyvyn osoitus – sota ratkaistiin pitkälti ilmavoimilla ja täsmäaseilla. Yhdysvaltojen lisäksi myös Iso-Britannia käytti nyt risteilyohjuksia. Irakin sodassa 2002 ensimmäisten viiden päivän

aikana Yhdysvallat ja Iso-Britannia laukaisivat yli 600 Tomahawkia ja 4 300 täsmäasetta. Vuosituhannen vaihteessa myös pitkän kantaman lennokit, kuten RQ-1A Predator -lennokit tulivat mukaan, alkuun tosin ilman aseistusta.

Näistä sodista tehdyt havainnot vaikuttivat suuresti niin Venäjän kuin Kiinankin käsitykseen sodankäynnin tulevaisuudesta ja siinä tarvittavista kyvykkyyksistä. Venäjällä käytiin voimakasta keskustelua tulevaisuuden sodan kuvasta. Verkostokeskeinen sodankäynti, ei-tavanomaisten keinojen käyttö ja kaukovaikuttamisen kyvyt sotilaallisten tavoitteiden saavuttamiseksi nähtiin myös Venäjällä keskeisiksi tekijöiksi ja näiden hyödyntämiseen pyrittiin kehittämään asymmetrisiä keinoja. Yhdeksi keskeiseksi suorituskyvyksi nousi pitkän kantaman täsmäiskujen käyttö kriittisiä kohteita vastaan yhdistettynä poliittisen johdon päätöksentekokyvyn kyseenalaistamiseen, nopeisiin ja päättäväisiin sotilaallisiin operaatioihin ja eskalaatiodominanssin hallitsemiseen. Asia on hyvin esitetty esimerkiksi **Michael Kofmanin** ja kumppaneiden teoksessa *Russian Military Strategy: Core Tenets and Operational Concepts*.

Kiinassa sodan muutoksen nähtiin samoin kehittyvän kohti korkean teknologian sodankäyntiä, jolle luonteenomaista olisivat aseiden tarkkuus, taistelun ennennäkemättömän korkea intensiteetti, yllätyksellisyys, kolmiulotteisuus, liikkuvuus, nopeus sekä iskujen syvyys. Persianlahdelta alkanut muutos siirsi sodan yhä enemmän myös informaatioulottuvuuteen. Kiinassa sota alettiin nähdä järjestelmien konfliktina, jossa keskeistä ei ole enää vastustajan sotilaallisen ulottuvuuden tuhoaminen vaan koko järjestelmän lamauttaminen. Tähän yksi keinoista ovat iskut kriittisiin solmukohtiin. Tärkeintä olisi informaatiotilan hallinta ja operaatioympäristö laajeni avaruuteen ja kybertoimintaympäristöön.

Venäjän sota Ukrainassa

Ennen Ukrainan sotaa Venäjä kehitti voimakkaasti monipuolista pitkän kantaman täsmäasekykyä, eli maasta laukaistavia ballistisia ohjuksia, sekä niin ilmasta, mereltä kuin maalta maalle laukaistavia risteilyohjuksia. Syyrian sota vuonna 2015 toimi testikenttänä ennen Ukrainan sotaa. Toki Venäjällä on pitkä historia pitkän kantaman ohjuksista alkaen aina saksalaisten V-2-raketin pohjalta valmistetusta R-1-raketista 1950-luvulla, mutta tätä historiaa ei käsitellä tässä artikkelissa.

Täysimittaisen hyökkäyssodan alkaessa helmikuussa 2022 Venäjä käytti ensimmäisen kahden viikon aikana julkisten arvioiden mukaan noin 800 ballistista ohjusta tai risteilyohjusta. Tavoitteena oli sodan nopea ratkaisu, mikä ei kuitenkaan onnistunut. Erityisesti Ukrainan maanpuolustustahto yllätti Venäjän.

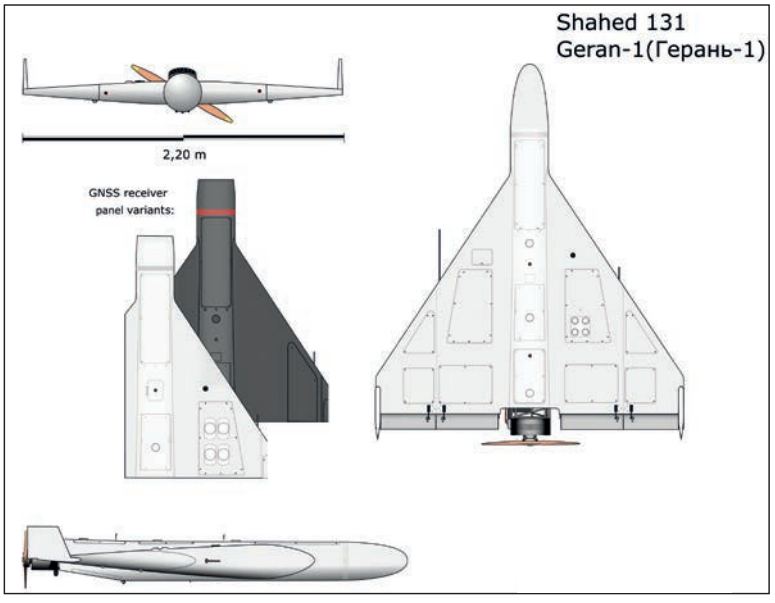
Vaikka sotaa ei saatukaan ratkaistua nopeasti, Venäjällä nähdään kaukovaikuttamisen olevan keskeinen osa sodankäyntiä ja sota Ukrainassa on vahvistanut näitä ajatuksia. Vuoteen 2024 saakka Venäjän ilmavoimien komentajana toimineen kenraalieversti **Sergey Dronovin** mukaan pitkän kantaman täsmäaseet ovat muuttaneet ilma- ja ohjussodankäynnin luonnetta. Poliittisten ja strategisen tavoitteiden saavuttamiseksi painopiste tulee olemaan kontaktittomassa sodankäynnissä ja laajassa täsmäaseiden käytössä eri kohteisiin ja eri tavoittein.

Kaukovaikuttamiseen liittyen yksi keskeinen havainto koko Venäjän hyökkäyssodassa on ollut, että se ei ole kyennyt saavuttamaan ilmanherruutta eikä ole kyennyt tuhoamaan tai edes lamauttamaan Ukrainan ilmapuolustusta. CNA:n raportissa kesällä 2025 huomioidaan, että näihin puutteisiin ja organisaation epäkohtiin ei ole puututtu ja päinvastoin, kehityskulku on viemässä yhä syvemmin hyökkäävän ilmavoiman alistamiseen maavoimien hyökkäyksen tueksi. Dronovin mukaan hyökkäävä ilmavoima ei tee iskuja operatiiviseen syvyyteen. Venäläisessä ajattelumallissa ilmapuolustuksen tuhoaminen on tehty vain taktisella tasolla, sillä alueella, jolle ilmaisku on ollut tarkoituksellista tehdä. Tämä on eronnut suuresti yhdysvaltalaisesta ajattelutavasta, jossa SEAD ja DEAD tehdään systemaattisesti koko operaatioalueella.



Turkkilaisen Bayraktar TB2 -lennokin ensilento tapahtui elokuussa 2014. Ukraina hankki ensimmäiset Bayraktar TB2 -lennokit osana modernisaatiohjelmaansa vuonna 2019.

Pitkän kantaman lennokit



Iran esitteli ensimmäisen Shahed-protyypin (Shahed-129) syyskuussa 2012. Ainakin vuodesta 2014 se on käyttänyt Shahedeja taistelussa ISIS:iä vastaan Irakissa. Vuonna 2019 se iski Saudi-Aarabian Abqaiain öljynjalostamoon. Julkisuuteen järjestelmä tuli kuitenkin vasta 2021, kun Israel varoitti ensin syyskuussa Iranin lennokkikyvystä ja joulukuussa Iran paljasti kyvykkyyden julkisuuteen Payambar-e Azam 17 –harjoituksessa.

Lennokki-iskujen osalta Ukraina oli täysimittaisen sodan alkaessa edellä Venäjää ja se hyödynsi heti sodan alkaessa turkkilaisia Bayraktar TB2 -lennokkeja, niin kutsuttuja vaanivia aseita. Ukraina on johdonmukaisesti iskenyt syvyyteen niillä välineillä, joita sillä on ollut saatavilla. Kohteena ovat olleet sotilaskohteiden lisäksi erityisesti energiasektori ja puolustusteollisuus. Oma teollisuus on saanut tuotettua uusia suorituskykyjä, kuten Neptune- ja Flamingo-ohjuksia sekä pitkän kantaman lennokkeja, kuten An-196 Liutyi. Pitkän kantaman vaikuttamisessa on ollut myös oveluutta, kuten operaatio Spiderwebissä havaittiin. Syvälle Venäjälle solutetuilla minilennokeilla tuhottiin TU22M3- ja TU95MS strategisia pommikoneita – eli aiheutettiin tappioita Venäjän pitkän kantaman suorituskykyjen käytölle.

Pitkän kantaman OWA-lennokit (one-way attack), kamikazedroonit, ovat tulleet keskeiseksi pitkän kantaman suorituskyvyksi. OWA-lennokkien toimintaperiaatteet ovat pitkälti risteilyohjuksen kaltaisia, ne sisältävät taistelukärjen ja niillä isketään lähtökohtaisesti etukäteen valittuun maaliin. OWA-lennokkien etuna on erityisesti huomattavasti risteilyohjuksia pienemmät kustannukset. Samalla se tarkoittaa sitä, että OWA-lennokkeja voidaan käyttää siinä määrin massamaisesti, että vastustajan torjuntaa voidaan pyrkiä kyllästämään. Tässä artikkelissa OWA-lennokit erotellaan ”vaanivista ammuksista” (loitering munitions), jollainen esimerkiksi Bayraktar TB2 on. Toimintasäteensä ja aseistuksena puolesta niillä on paljon yhteistä, mutta toimintaperiaate siis erilainen.

Ennen täysimittaisen sodan alkua Ukrainassa Venäjän painopiste pitkän kantaman kyvykkyyksissä oli ohjuksissa, mutta Ukrainan sodan myötä pitkän kantaman lennokkien kehitys ja käyttömäärien lisääntyminen on ollut nopeaa. Venäjän Iranista hankkimat Shahed-lennokit olivat käänteentekeviä.

Ensimmäiset havainnot Shahedien käytöstä saatiin syyskuussa 2022. Syksyllä 2022 Shahedeilla aloitettiin iskut energiainfrastruktuuria vastaan. Venäjä alkoi tuottaa Shahedista omana tuotantonaan Geran-2 -lennokkeja ja kevääseen 2025 mennessä Venäjä iski Ukrainan kriittiseen infrastruktuuriin noin 110 lennokin viikkotahdilla.

Kesästä 2025 alkaen Venäjän iskujen koko on suurentunut huomattavasti. Yhdessä ilmaiskussa projektiilejä on ollut parhaimmillaan yli 800 kappaletta. Tällaisen määrän torjuminen vaatii uutta ajattelutapaa ilmapuolustukselta.

OWA-lennokit ovat kehittyneet Venäjän hyökkäyssodan aikana merkittävästä. Osa on saanut allensa suihkuturbiinimoottorin aiemman potkurimoottorin sijaan. Geran-3 nopeudeksi on ilmoitettu 550–600 kilometriä tunnissa ja lentokorkeudeksi jopa 9 kilometriä, kun potkuriturbiinilla varustetun Geran-2-lennokin nopeus jäi 200 kilometriin tunnissa. Lennokkiosastojen mukaan on saatu myös valelaitteet. Pitkän kantaman lennokki-iskun osasto voi sisältää satoja lennokkeja, joista osa on halpoja valelaitteita ilman taistelukärkeä (esimerkkinä Gerbera-2) ja osa voidaan varustaa muilla varusteilla, kuten häirintälähettimillä.

Vuoden 2025 aikana Venäjä on selvästi osoittanut siirtyneensä OWA-lennokkien massamaiseen tuotantoon ja massamaiseen käyttöön. Jos Venäjä käytti sodan alussa aiemmin mainitusti kahden viikon aikana 800 ballistista ohjusta tai risteilyohjusta, niin nyt suurimmat yksittäiset ilmaiskut syksyn 2025 aikana ovat sisältäneet yli 800 OWA-lennokkia ja ohjusta. Ukrainan arvion mukaan Venäjän tavoite ovatkin yli 1 000 projektiilin iskut.

Onko tämä sitten paljon? Helsingin suurpommitusten kolmanteen pommitukseen 26.-27.2.1944 osallistui 896 miehitetty konetta ja ne pudottivat 5 182 pommia. OWA-lennokkien ja risteilyohjusten osalta kiusallista toki on se, että niitä ei ilmatorjun-

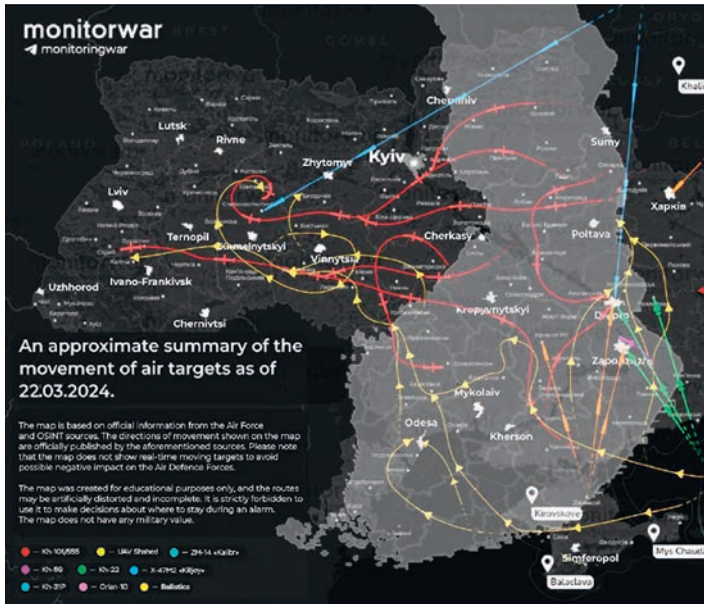
tatulella säikäytetä pois kohteelta, vaan ne pitää tuhota tai iskulta suojautua muilla keinoin.

Eurooppa tulee perässä

Euroopan unioni listasi maaliskuussa 2025 puolustuksen kriittisiä puutteita, joihin Euroopan unionin ja EU-jäsenmaiden tulisi tarttua. Seitsemän kriittistä osa-aluetta ovat ilma- ja ohjuspuolustus, tykistöjärjestelmät sisältäen kaukovaikuttamisen (long-range precision missiles), ampumatarvikkeet ja ohjukset, lennokit ja vastalennokkijärjestelmät, sotilaallinen liikkuvuus, tekoäly, kvanttiteknologiat, kyber- ja elektronien sodankäynti sekä strategiset mahdollistajat, kuten ilmakuljetus ja ilmatankkauskyky. Suuri osa kriittisistä puutteista liittyy siis joko omaan kaukovaikuttamiskykyyn tai siltä puolustautumiseen.

Vaikka Persianlahden sodan jälkeiset havainnot tunnistettiin myös Euroopassa, on Eurooppa selvästi ollut jäljessä kaukovaikuttamisen kyvykkyyksien kehittämisessä, käyttöönotossa ja torjunnassa. Yksi keskeinen syy on ollut vuosina 1987-2019 voimassa ollut INF-sopimus (Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty), joka kielsi kaikki keskipitkälle 500 – 5 000 km kantamalle ulottuvat ohjukset. Venäjä ja Yhdysvallat vetäytyivät sopimuksesta helmikuussa 2019.

Turkkia lukuun ottamatta yhdelläkään eurooppalaisella maalla ei ole maasta laukaistavaa risteilyohjuskykyä, joka kantaisi yli 300 kilometriä. Euroopan kyvykkyydet perustuvat ilmasta laukaistaviin ohjuksiin. Saksan Taurus-risteilyohjuksen kantama on arviolta 700–800 kilometriä. Brittiläis-ranskalaisen Storm Shadown kantama on 250 km. Suomen osalta on tunnistettava JASSM-hankinta vuonna 2012, sitä edeltänyt JSOW-hankinta sekä tulevien F-35-hävittäjien JASSM ER-hankinta.



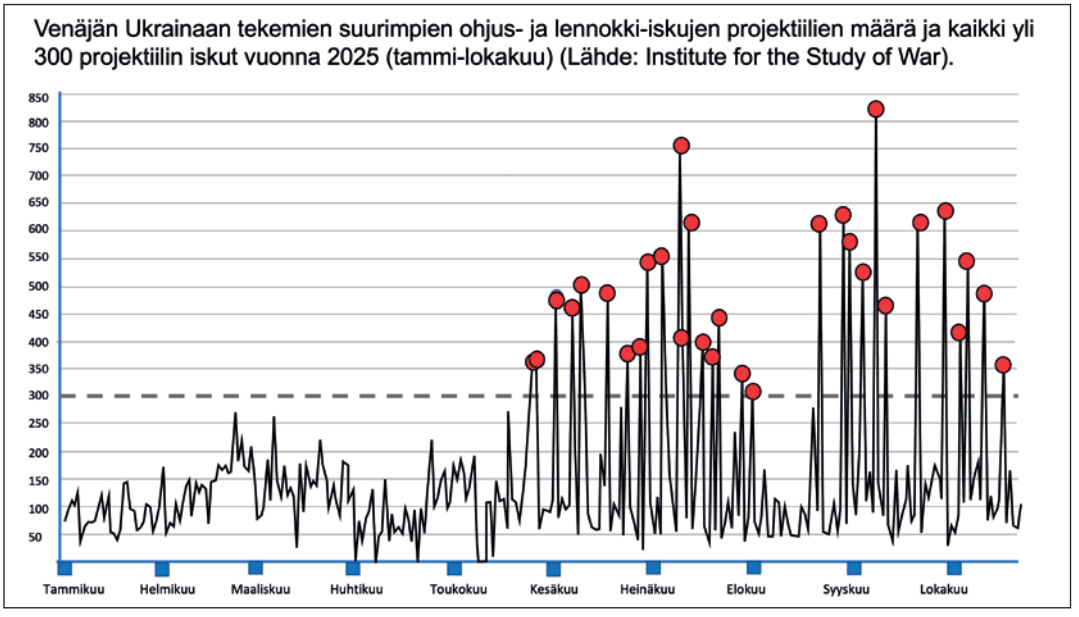
Kuvassa on asetettu Suomi samassa mittakaavassa Ukrainan kartan päälle ja taustalla on monitorwarin esittämä kuva sattumanvaraisen päivän, 22.3.2024, ilmaiskuista, joissa käytettiin ainakin Kh-101/555 -risteilyohjuksia, Shahed/Geran-2 -lennokkeja, Kalibr -risteilyohjuksia, Kh-22 -risteilyohjuksia sekä muita lennokkeja, risteilyohjuksia ja ballistisia ohjuksia. Kuvalla on tarkoitus osoittaa Venäjän Ukrainaa vastaa käyttämien asejärjestelmien kantamia suhteessa Suomeen.



”We’re all on the eastern flank now”, sanoi Naton pääsihteeri Mark Rutte kesäkuussa 2025 viitaten Venäjän ohjusten kantamaan, jotka ulottuvat koko Eurooppaan. Mahdollinen sota ulottuisi koko mantereelle. Rutten mukaan Nato-maat tarvitsevat 400 prosentin lisäyksen ilma- ja ohjuspuolustukseen.

Venäjän hyökkäyssodan jälkeen Euroopassa on alettu jälleen vahvistaa kaukovaikuttamisen kyvykkyyttä. Ranska, Saksa, Italia ja Puola käynnistivät ELSA-projektin (European Long Range Strike Approach) heinäkuussa 2024. Ruotsi ja Iso-Britannia liittyivät ohjelmaan lokakuussa 2024 ja Alankomaat marraskuussa 2024. Projektin tavoitteena on kehittää 1 000–2 000 km kantava risteilyohjus. Eurooppalaisessa teollisuudella on vain rajallisesti osaamista ballististen ohjusten valmistamiseen.

Iso-Britannia ilmoitti tuoreessa vuonna 2025 julkaistussa Strategic Defense Reviewssa suunnitelmat tuottaa 7 000 pitkän kantaman asetta. Suunnitel-



Taulukossa on Venäjän tekemien ohjus- ja lennokki-iskujen projektiilien määrä tammi-lokakuussa 2025.

massa ei oteta kuitenkaan kantaa asejärjestelmään tyyppiin tai tuotantoaikatauluun. Iso-Britannialla on esimerkiksi MBDA:n Spear 3 -risteilyohjus ja se osallistuu yhdessä Ranskan ja Italian kanssa pitkän kantaman Future Cruise Anti-Ship Weapon -ohjelmaan. Vuonna 2024 se julkaisi teollisuudelle kilpailun Project Brakestopista, maasta laukaistavasta yli 500 km kantavasta asejärjestelmästä. Osana kahdenvälistä Trinity House -sopimusta Iso-Britannia ja Saksa ovat ilmoittaneet myös yhteisestä tavoitteesta tuottaa yli 2 000 km kantava ”deep precision strike” kyky 2030-luvulla.

Suorituskykypuutteita parannetaan myös muilla tavoin. Yhdysvallat ja Saksa ovat sopineet väliaikaisesta pitkän kantaman kyvyn saattamisesta Saksaan, kun Yhdysvallat asettaa vuonna 2026 Multi-Domain Task Forcen (MTDF) Saksaan. Valkoinen talo julkaisi suunnitelmat heinäkuussa 2024 ja sen mukaan osana MTDF:ä on SM-6 -ohjuksia, Tomahawkeja ja hypersonisia aseita. Saksa on aiemmin ilmaissut myös kiinnostuksena ostaa Typhon-laukaisualustoja. Yhdysvaltojen MTDF-konsepti kuvaakin laajemmin sodan kuvan muutosta ja kaukovaikuttamisen uutta paradigmaa. MDTF:n tehtävä on synkronisoida pitkän kantamana *täsmävaikuttimet* (long-range precision effects), kuten elektroninen sodankäynti, avaruus-, kyber- ja informaatioympäristöjen kyvykkyydet pitkän kantaman *tulenkäyttöön* (long-range precision fires).

Kaukovaikuttamiselta suojautumisessa korostuvat kokonaisturvallisuuden periaatteet

Venäjän hyökkäyssota on osoittanut, että se käyttää kaukovaikuttamisen keinoja syvälle vastustajan syvyyteen ja eri ympäristöissä. Kohteena ovat paitsi sotilaalliset kohteet, myös erityisesti energianjakelu, tieto- ja viestiverkot, vesihuolto ja muu yhteiskunnan kannalta kriittinen infrastruktuuri. Sodan paradigmaksi on muodostumassa kaukovaikutteisilla täsmäaseilla käytävät sodat maantieteellisesti hyvin laajoilla alueilla, joissa ei ole enää selkeitä etu- tai takalinjoja tai ”turvasatamia”. Tämä korostuu erityisesti tilanteessa, jossa suurien maavoimajoukkojen liikesodankäynti on kiistetty, kuten tällä hetkellä Ukrainassa.

Sotaa käydään lisäksi kaikissa toimintaympäristöissä ja kaukovaikuttamiseen yhdistyy keskeisesti informaatiovaikuttaminen. Tavoitteena on pakottaa vastustaja omaan tahtoon vaikuttamalla koko yhteiskuntaan, hajottaa yhteiskunnan yhtenäisyyttä, murtaa kansalaisten luottamusta valtion johtoon sekä horjuttaa maanpuolustustahtoa. Toimintakykyä ei heikennetä ainoastaan fyysisillä asejärjestelmillä, vaan niihin yhdistyy myös informaatio- ja kybervaikuttamista.

Kaukovaikuttamiselta suojautumisessa korostuukin sotilaallisten kyvykkyyksien lisäksi meille Suomessa keskeinen kokonaisturvallisuuden periaate, jossa viranomaiset, elinkeinoelämä, järjestöt ja kansalaiset toimivat tiiviissä yhteistyössä väestön suojelemiseksi ja toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Ukraina on osoittanut oman resilienssinsä ja päättäväisyytensä puolustuksessa.

Eversti **John Warden** oli Persianlahden Desert Stormin keskeinen suunnittelija. Ilmasodan ja kaukovaikuttamisen kehitys nostaakin väistämättä mieliin Wardenin sanat: ”*Real exploitation of air power's potential only come through making assumptions that it can do something we thought it couldn't do... We must start our thinking by assuming we can do everything with air power, not by assuming that it can only do what it did in the past”.* Tämä pitää muistaa myös puolustajan puolella. ■



Väitetysti juuri ballistisen ohjuksen aiheuttama ruhjoalue.

Teksti: Majuri Peter Porkka, @peterporkka, Maavoimien tutkimuskeskus, Maasotakoulu
Kuvat: X, Puolustusvoimat, CSIS, RUSI, U.S. Army

Ballistiset ohjukset

Ilmapuolustajien huomio on kansainvälisen median tapaan ollut viime aikoina erilaisissa miehittämättömissä järjestelmissä. Merkittävämmän tuhovaikutuksen aikaansaaminen onnistuu kuitenkin yhä parhaiten perinteisillä kaukovaikutusvälineillä, kuten ballistisilla ohjuksilla.

Ilmapuolustuksen läpäisemiseksi on useita eri lähestymistapoja. Niskalenkkiä puolustajasta voidaan hakea esimerkiksi lukumäärällä tai nopeudella. Ballististen ohjusten suorituskyky perustuu näistä jälkimmäiseen, vaikka toki erityisesti Lähi-idässä myös ballistisia ohjuksia on käytetty viime aikoina massamaisesti.

Siinä missä esimerkiksi risteilevät ohjukset liikehtivät aerodynaamisen nosteen ja jatkuvan työntövoiman turvin, ballistiset ohjukset singotaan korkealle lentoradalleen kovalla nopeudella, jonka jälkeen maan vetovoima saattelee taistelukärjen kohteeseensa lähes paraabelia mukaillen. Juuri tästä lentoradastaan ohjukset ovat saaneet nimensä, vaikka etenkään nykyaikaiset pienimuotoiseen liikehdintään kykenevät ohjukset eivät aivan tykinkuulan lailla lennäkään. Tästä kvasiballistisesta radasta johtuen ohjukset kuitenkin paitsi saavuttavat huiman nopeuden, lentävät ne valtaosan matkastaan perinteisen ilmatorjunnan ulottumattomissa.

Ballististen ohjusten eduista yksi keskeisimmistä liittyykin niiden vaikeaan torjuttavuuteen.

Ballististen ohjusten eduista yksi keskeisimmistä liittyykin niiden vaikeaan torjuttavuuteen. Pitkän kantamansa vuoksi ne voidaan yleensä laukaista turvallisesti omalta alueelta, joka käytännössä estää ohjusten torjunnan niiden kiihdytysvaiheessa. Toisaalta

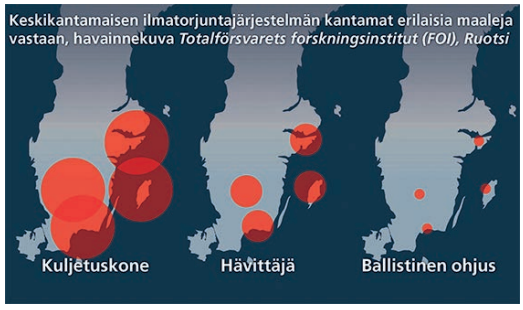
matkalentovaiheessa torjunta ei myöskään tule usein kysymykseen, sillä lentoratansa ansiosta ne liitävät useimpien ohjusten ulottumattomissa. Avaruudessa tapahtuvaan torjuntaan tarvitaan niin kutsuttuja eksoatmosfäärisiä ohjuksia, kuten Yhdysvaltain SM-3 tai Israelin Arrow 3. Nämä joutuvat nousemaan riittävän korkealle ja manööveeraamaan ympäristössä, jossa tavanomaiset siivekkein ohjautuvat ohjukset eivät enää kykenisi lentorataansa korjaamaan. Näitä tähän kykeneviä järjestelmä ei monellakaan ole, eikä niillä harvoillakaan rajattomasti.

Vaikean torjuttavuuden lisäksi ballistiset ohjukset ovat ongelmallisia muistakin syistä. Ensinnäkin niiden korkeat nopeudet mahdollistavat pitkien matkojen taittamisen erittäin nopeasti, mikä asettaa omanlaisia haasteita ennakkovaroittamiselle, suojautumiselle ja muille vastatoimille. Jos ukrainalaisia lähes päivittäin piinaavat Shahed-räjähdelennokit kulkevat esimerkiksi 500 km taipaleen ehkä noin kolmessa tunnissa, samaan kuluu ballistiselta ohjukselta vain joitakin minuutteja. Mikäli muut vaikuttamissyklin osatekijät ovat kunnossa, kaukovaikuttamiselle avautuu tällöin uudenlaisia mahdollisuuksia. Kohteiden ei enää tarvitsekaan välttämättä olla kiinteitä, vaan myös nopeaa reagointia edellyttäviin maaleihin on mahdollisuus iskeä.

Edellä mainittujen lisäksi myös jo johdannossa mainittu tulen teho erottaa ballistiset ohjukset massoittain käytetyistä räjähdelennokeista. Näiden ohjusten pienimmätkin konventionaaliset taistelukärjet mitataan sadoissa kilogrammoissa, kun taas vaikkapa sekä Venäjän tai Ukrainan käyttämien räjähdelennokkien taistelulataukset ovat pääosin korkeintaan vain joitakin kymmeniä kiloja. Vähäinen ei myöskään ole ballististen ohjusten kovista iskunopeuksista välittyvä kineettinen energia, joka jo yksin olisi napakymppiin osuessaan riittävä heikoimpien kohteiden tuhoamiseen.

Mannertenväliset ohjukset monikärkitaistelulatauksineen ja ydinkärkineen ovat tietty oma lukunsa, mutta niihin ei tässä kirjoituksessa sen enempään pureuduta. Riittänee kun todetaan niiden toimintalogiikan vastaavan näitä taktisia variantteja, mutta vain isommaksi skaalatulla asteikolla.

> Ensimmäinen ballistisen ohjuksen operatiivinen torjunta suoritettiin Persianlahden sodassa vuonna 1991.



Ilmatorjuntajärjestelmien kantamat ovat aina riippuvaisia maalitilanteesta. Ballistiset ohjukset ovat kinematiikkansa puolesta erityisen vaikeita torjuttavia.

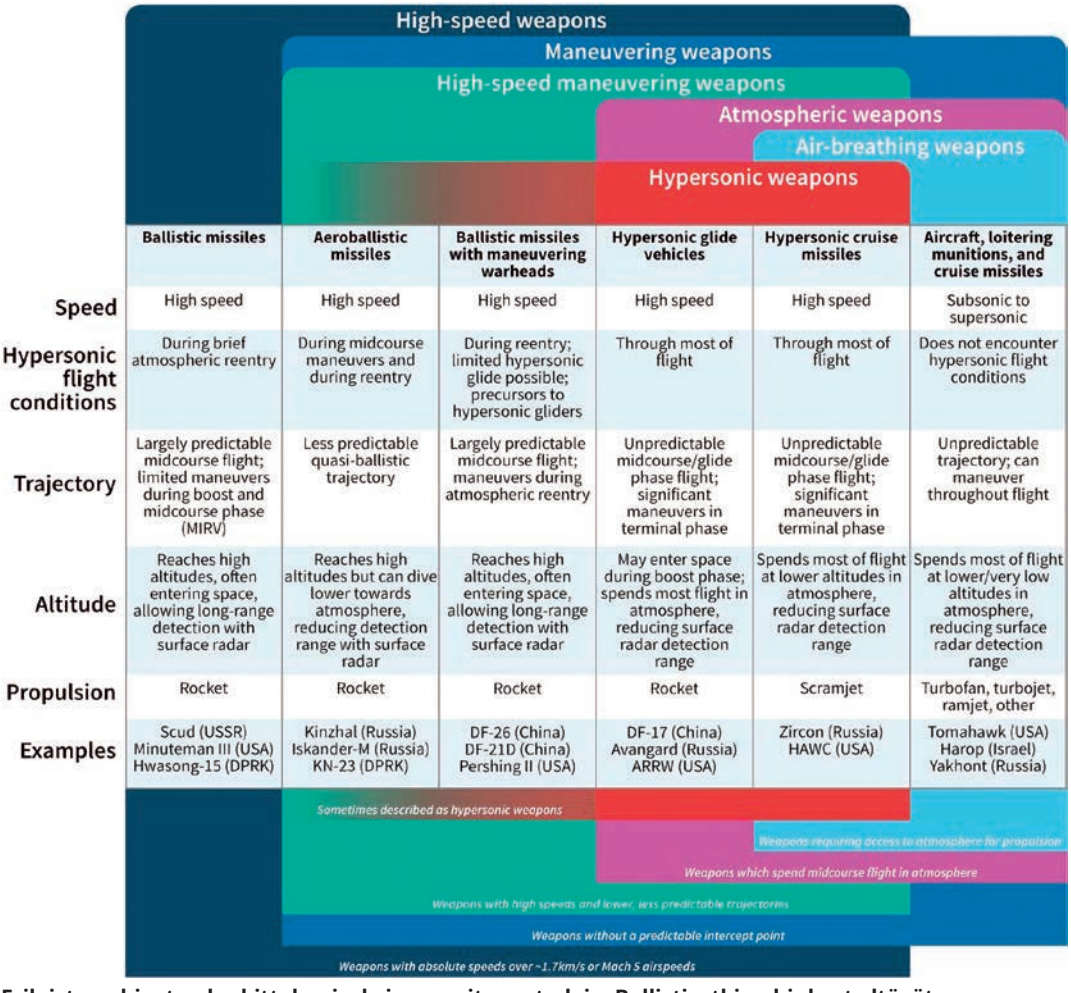
Muiden muassa näistä ominaisuuksista johtuen ballistiset ohjukset säilyttänevät paikkansa kaukovaikuttamisen keinovalikoimassa myös tulevaisuudessa. Niiden oma ekologinen lokero säilynee sekin pääosin muuttumattomana, sillä muun muassa korkeista tuotantokustannuksista johtuen nämä eivät tule syrjäyttämään risteilyohjuksia, saati räjähdelennokeita.

Vaikeaa, muttei mahdotonta

Ensimmäinen ballistisen ohjuksen operatiivinen torjunta suoritettiin Persianlahden sodassa vuonna 1991. Yhdysvaltalainen Patriot-järjestelmä torjui irakilaisten ohjuksen tiettävästi Dhahranin lentotukikohdasta. Tästä onnistumisesta huolimatta myöhempi analyysi on osoittanut torjuntojen olleen tuolloinkin erittäin epävarmoja. Sittemmin tällaisia ohjuksia on ammuttu alas onnistuneesti useita kertoja, hiljattain esimerkiksi Israelissa, Ukrainassa ja vähäisemmässä määrin myös Qatarissa.

Teknisenä suoritteena ballistisen ohjuksen torjunta on edelleen erinomaisen vaikeaa. Ohjusten korkeasta nopeudesta johtuen torjunnan aikajana litistyy hyvin lyhyeksi, mikä tuo mukanaan omat muista maalityypeistä poikkeavat erityispiirteet. Maalit tulee esimerkiksi havaita tarpeeksi kaukaa, jotta torjunnan tekemiseksi jää ylipäätään riittävästi aikaa. Lisäksi korkeat nopeudet vaativat torjuntaohjuksilta poikkeuksellista kinematiikkaa, johon vain kaikista edistyneimmät kykenevät. Näistä syistä likimain kaikkiin erilaisten projektiilien torjuntayrityksiin erottamattomasti yhdistyvä kustannusten epäsymmetria on läsnä myös ballististen ohjusten torjunnassa.

Erityisen isoksi edellä mainittu epäsuhta muodostuu, mikäli yhtälöön lisätään terminaalivaiheen torjuntaan kykenevien järjestelmien vaikutusalue. Kaikkien ilmatorjuntajärjestelmien kantamat ovat riippuvaisia maalitilanteista. Ballististen ohjusten tapauksessa tämä etäisyys tavallisesti supistuu, sillä ohjukset palaavat ilmakehään ja samalla torjuntajärjestelmien ulottuviin vasta lähellä kohdettaan. Päinvastoin kuin esimerkiksi risteilyohjukset, ballistiset ohjukset ovat käytännössä koskemattomia aina paluuvaiheeseensa asti. Tällöinkin tiheässä ilmana-



Erilaisten ohjusten luokittelemiseksi on useita metodeja. Ballistisetkin ohjukset yltävät hypersoonisiin nopeuksiin.

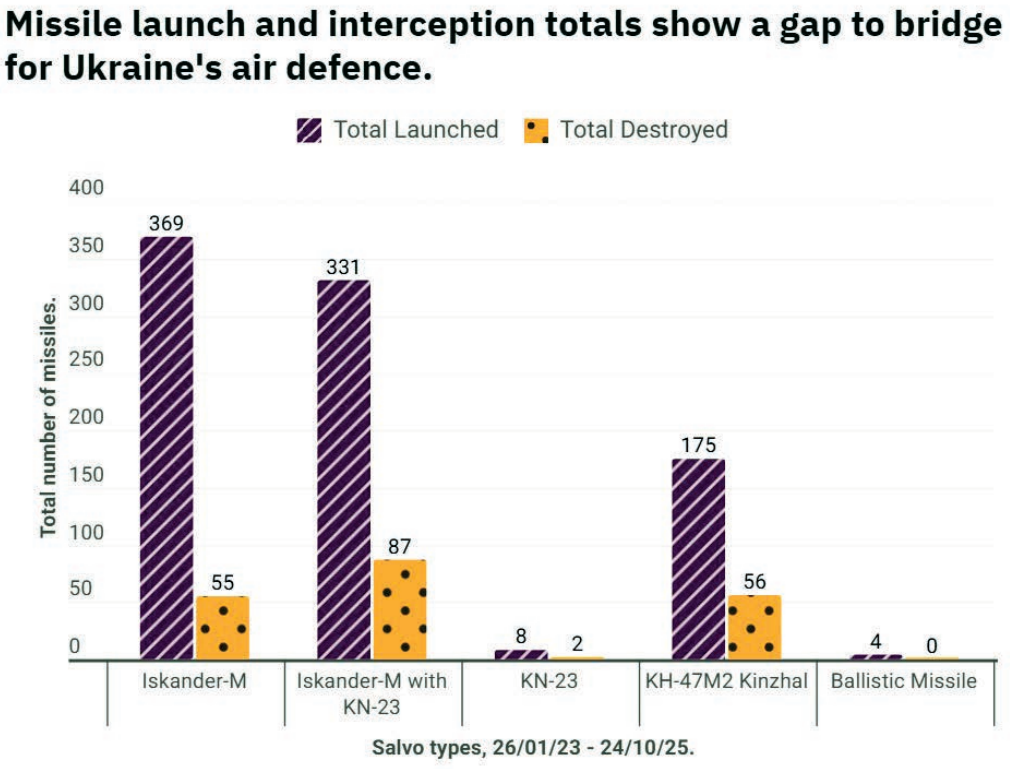
lassa vietetty aika on huomattavan lyhyt, mikä entisestään vaikeuttaa torjuntaa.

Tilanne voisi ainakin vaikutusalueen näkökulmasta olla jokseenkin erilainen, jos käytettävissä olisi ilmakehän ulkopuolisia torjuntaohjuksia. Tällaisten järjestelmien kantamat ovat pidempiä, sillä niitä käyttävien ei tarvitse odottaa maalin saapumista lähelle kohdettaan. Näitä järjestelmiä ei tiettävästi ole kuitenkaan kuin Yhdysvalloilla, Israelilla, Venäjällä, Kiinalla ja Intialla. Lisäksi tällaisten torjuntajärjestelmien hinta se myös vasta korkea onkin, minkä vuoksi kustannusetu säilyy tässäkin tapauksessa hyökkääjällä.

Terminaalivaiheessa torjuntaan kykeneviä järjestelmiä on sen sijaan useammilla. Tunnetuin länsimainen tällainen on epäilemättä jo mainittu Patriot, johon myös ukrainalaiset maaperällään turvautuvat. Ukrainalaiset ovat tiettävästi torjuneet jo toista sataa ballistista ohjusta. Silti noin 80 prosenttia ballistisista ohjuksista on päässyt läpi – ja luku on viime aikoina kasvanut. Näin ollen ylivoimainen enemmistö venäläisten laukaisemista Iskander, Khinzal ja Pohjois-Koreasta tuoduista KN-23 ohjuksista on jäänyt torjumatta.

Heikentyvän torjuntaprosentin juurisyistä on esitetty useita näkemyksiä. Arviot vaihtelevat esimerkiksi venäläisten ohjuksiinsa tekemistä päivityksistä ukrainalaisten torjuntaohjusten vähenemiseen. Etenkin nimenomaan ballististen ohjusten torjuntalukuja arvioitaessa on syytä pitää mielessä se, että näiden torjuntaan liittyy jo yksin tilastoja koskevia epävarmuuksia kenties monia muita maalityyppejä enemmän. Ihan jo vaikkapa siitä syystä, että torjuntajärjestelmiä ei riitä kaikkialle, osa laukaistuista ohjuksista pääsee perille ilman että torjuntaa kyettäisiin edes yrittää.

Vastaavasti tiedämme monia tapauksia, joissa kaikki jotakin tiettyä kohdetta vasten ammutut ohjukset on saatu torjuttua. Ei siis ole mielekästä olettaa vain viidesosan torjuntaohjuksista päässeen vaikutukseen. Tämä tosin taisi olla Persianlahden torjuntayrityksiä jälkikäteen analysoineen riippumattoman



Ballististen ohjusten torjunta on mahdollista, mutta vaikeaa. Venäläisten Ukrainaan laukaisemista ohjuksista valtaosa on saavuttanut kohteensa.

tutkinnan tulos, mutta nykyaikaiset torjuntaohjukset kykenevät parempaan. Tilastot siis usein pelkistävät, ja erityisesti ne tekevät niin juuri tässä tapauksessa.

Kasvava käyttäjäyhteisö

Ballististen ohjusten käyttö yhdistetään useimmiten itämaisiin toimijoihin. Venäjän lisäksi esimerkiksi Iran on Israelia pommittaessaan turvautunut pääasiallisesti juuri ballistisiin ohjuksiin. Samoin ovat tehneet Jemenin Huthit, nekin juuri Iranin avustuksella. Lisäksi jo mainitusti pohjoiskorealaisen ohjusteknologian tiedetään päätyneen venäläisille. Edelleen lähihistoriasta tiedämme, kuinka esimerkiksi **Saddam Husseinin** tärkein kaukovaikutusväline oli ballistinen ohjus. Samoin myös vaikkapa **Muammar Gaddafin** että **Bashar al-Assadin** tiedetään turvautuneen näiden käyttöön.

Vaikka edellä mainitut esimerkit osoittavat ballististen ohjusten olleen perinteisesti osa toisenlaiseen taisteluoppiin nojaavien asevoimien keinovalikoimaa, myös länsimaisissa teknoarmeijoissa on näille omat lokeronsa. Esimerkiksi raskaiden raketinheittimien hyödyntämä ATACMS-ampumatarvike on sekin ballistinen ohjus, vaikka siitä ei sellaisenaan erityisemmin ehkä julkisessa keskustelussa puhuta.

Lisäksi Israel hyödynsi ilmasta laukaistavia ballistisia ohjuksia Iraniin kohdistuneissa iskuissa kesällä 2025, mikä osoittaa aseiden käyttökelpoisuuden osana teknisesti edistyneitä operaatioita. Yhdysvaltain häivepommittajille toimintaedellytykset luoneen operaatio Rising Lionin aikana Iranin puolustusjärjestelmää moukaroitiin monin keinoin. Kenties isoimman taakan iskuista kantoivat Israelin sotilastiedustelu ja erikoisjoukot, mutta ei ballististenkaan ohjusten merkitys vähäinen ollut. Etenkin juuri ilmapuolustusjärjestelmän tuhoamiseen arvioidaan käytetyn turvalliselta etäisyydeltä laukaistuja ohjuksia, jotka osaltaan olivat mahdollistamassa miehitettyjen ilma-alusten kohteelle saapumisen sekä lopulta Yhdysvaltojen osallistumisen ja operaatio Midnight Hammerin toimeenpanon.

> Israel hyödynsi ilmasta laukaistavia ballistisia ohjuksia Iraniin kohdistuneissa iskuissa kesällä 2025.

Toki on niin, että länsimaat eivät ole monen kiistanalaisemman johtajan ja valtion tavoin olleet yhtä innokkaita ballististen ohjusten käytössä. Perimmäiset syyt tähän löytynevät eräänlaisesta alivoimaisen taktiikasta. Länsimainen ilmaherruutta painottava taisteluoppi yhdistettynä korkeaan teknologiaan loi aikoinaan asetelman, jossa vastustajien ei ollut realistista odottaa pärjäävänsä samoihin keinoihin tukeutuen. Vaikka ballististen ohjusten syntyhistoria onkin saksalaisten kirjoittamaa, perustui moderni kaukovaikutuskyky läntisissä asevoimissa erityisesti risteilyohjusten ja ilmavoiman käyttöön.

Tähän ei Yhdysvaltojen johtaman länsiliittouman lisäksi monellakaan ollut tarvittavaa osaamista tai resursseja. Kaukovaikuttamisessa oli tyytyminen rudimentaarisempiin välineisiin, joita vanhemmat ballistiset ohjukset edustivat. Korkeaan teknologiaan turvautuneet länsimaat eivät nähneet näille samalla tavalla tarvetta, sillä täsmäaseet voitiin ilmanherruuden turvin kuljettaa kohteelle lentokoneiden ripustimissa. Ja milloin tämä ei ollut mahdollista taikka tarkoituksenmukaista, asevaikutus kohdistettiin risteilyohjuksin.

Ballistista ohjuksista pidättäytymiselle oli monia luontaisia selityksiä. Esimerkiksi mantereelta laukaistavat pitkän kantaman aseet kieltänyt INF-sopimus rajoitti rakentuvia kykyjä. Lyhyen kantaman järjestelmille ei nähty tarvetta, sillä mitäpä Länsi-Euroopan maat olisivat historian loputtua maksimissaan 500 kilometriin yltävällä aseella tehnyt? Lisäksi ylipäätään ballistisiin aseisiin kylmän sodan aikaan mielleyhtymätasolla assosioitu ydinaseiden uhka ja siihen liittyvät herkkyydet rajoittivat investointihalukkuuksia. Tuon aikaiset ohjukset eivät myöskään olleet riittävän tarkkoja, jotta niitä olisi konventionaalisin taistelukärjin voitu länsimaisen doktriinin mukaisesti hyödyntää. Muiden muassa nämä johtivat länsimaisen kaukovaikutuskyvyn rakentumiseen ensi sijassa meri- ja ilmasijoitteisille alustoille.

Ballististen ohjusten asema osana laajempaa keinovalikoimaa on tunnistettu tätä nykyä myös länsimaissa. Vaikka raskailla raketinheittimillä ammuttuja ballistisia ohjuksia käytettiin niitäkin ensimmäistä kertaa Persianlahden sodassa ja vieläpä ilmeisen hyvällä menestyksellä, laajemman yleisön huomio keskittyi pidemmän kantaman asejärjestelmiin. Lyhyen kantaman ohjuksilla oli roolinsa, mutta vain taktisella tasolla. Operatiivisen ja strategisen tason voimannäytöissä tarvittiin joustavuutta ja stand-off kykyjä, joita vain pidemmän kantaman järjestelmät tarjosivat. Nyt laajamittaisen sodan palattua Eurooppaan myös taktisiin ballistisiin ohjuksiin on kiinnitetty enemmän huomiota. Ukrainalaiset ovat onnistuneesti demonstroineet asejärjestelmän merkitystä osana perinteisempää taistelunkuvaa.



Yhdysvaltain maavoimien suorittama Precision Strike Missilen testiammunta.

Raskaiden raketinheittimien seuraavan sukupolven ballistiseksi ampumatarvikkeeksi kaavailtu Precision Strike Missile osoittaa ohjusten säilyttävän asemansa myös jatkossa. Laajempi kehityskaari vaikuttaisi kuitenkin kulkevan kohti hypersoonisia aseita, joissa tietyllä tapaa yhdistyvät risteily- ja ballististen ohjusten parhaat puolet.

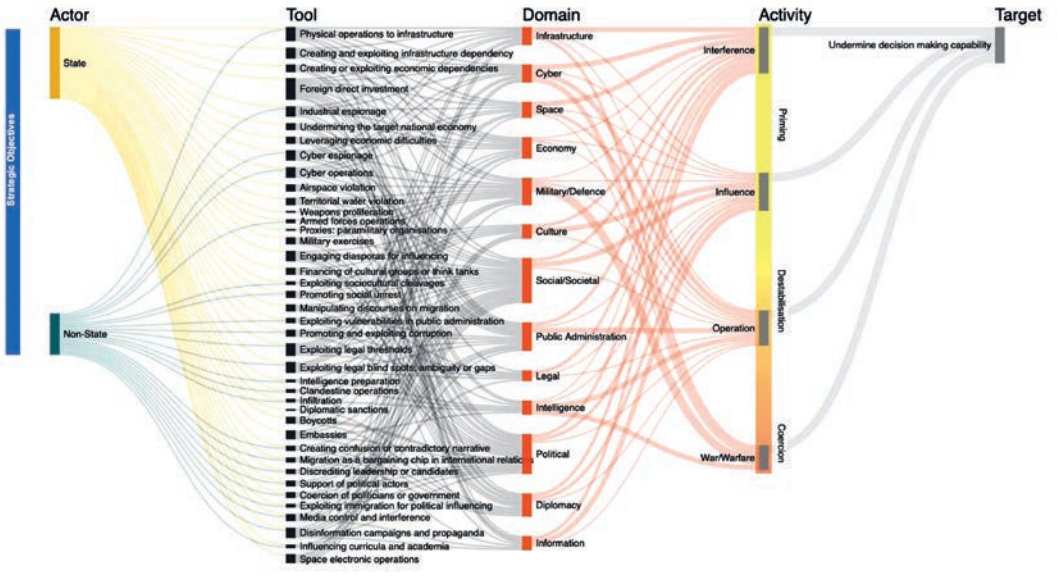
Maksaako vaivan?

Hankaluudestaan huolimatta ballististen ohjusten torjunta on tärkeää. Tämän lehden sivuilla on aiemminkin argumentoitu, kuinka ilmatorjunta ei defensiivisenä aselajina voi taisteluiden kulkua yksin ratkaista. Tukevana toimijana rooli on luoda edellytykset muiden aselajien ja puolustushaarojen manööovereille. Ohjuspuolustus on osa tätä kokonaisuutta.

Täydellinen ballististen ohjusten torjuntakyky ei ole realistinen, eikä edes tarpeellinen tavoite. Jo pelkkä epävarmuus siitä, että kykenevätkö kaikki maaleihinsa laukaistut ohjukset läpäisemään puolustuksen, riittää kiistämään aggressorilta sen havitteleman varman vaikuttamistavan. Tästä syystä jo välttävä ballististen ohjusten torjuntakyky on tärkeää, sillä yksin olemassaolollaan sen voi katsoa tuottavan epävarmuutta vastustajalle. Parhaimmassa tapauksessa se myös tietysti tyystin estää asevaikutuksen perille pääsyn.

Pitkittyessään tämä luodilla luodin ampuminen ei ole kestävää, mikä korostaa nopeaan ratkaisuun pyrkimisen merkitystä. Tässä kilpailussa vähäisenkin lisäajan tuottaminen on kuitenkin tarpeen, jonka vuoksi ballististen ohjusten torjunta on hankaluuksistaan ja epävarmuuksistaan huolimatta perusteltua. ■

> Täydellinen ballististen ohjusten torjuntakyky ei ole realistinen, eikä edes tarpeellinen tavoite.



Teksti: Johtaja, majuri evp. Pekka Jokinen, Kyberturvallisuuskeskus
Kuvat: EU, Nato CCDCOE

Kybervaikuttamisen uhka koskee kaikkia yhteiskunnan osa-alueita

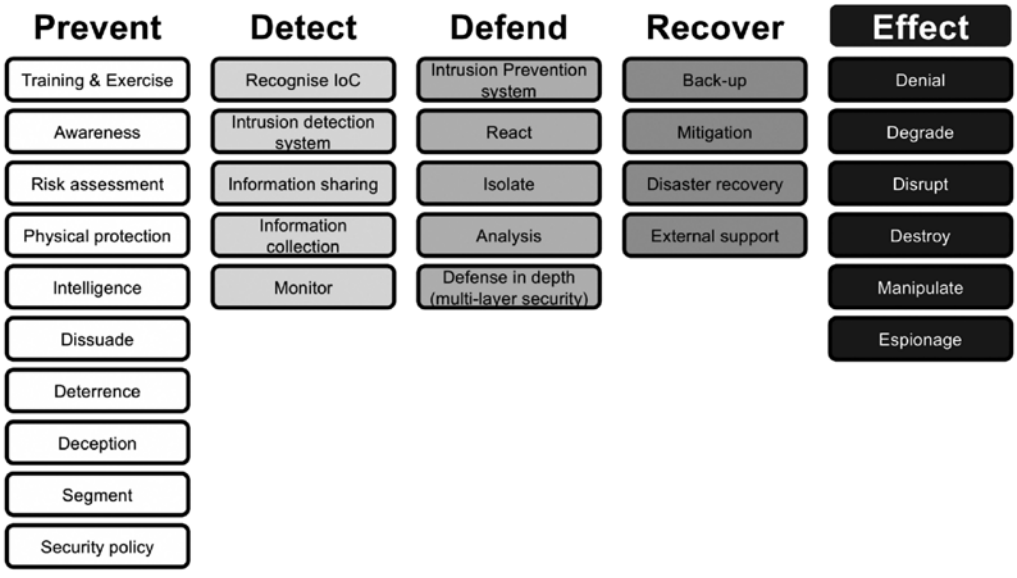
Nyt ja tulevaisuudessa meihin halutaan vaikuttaa. Joku toinen osapuoli haluaa pyrkiä ohjaamaan poliittista päätöntekoa, kansalaisten mielipiteitä tai maassa vallitsevia yleisiä asenteita ja normeja. Vaikuttamisella pyritään muovaamaan mielipidettä suotuisaksi toisella osapuolelle. Demokraattisissa valtioissa kansalaiskeskustelu on jatkuvaa ja sitä kautta muualta tulevalla vaikutuksella voi päästä ohjaamaan esimerkiksi vaalien lopputulosta. Keskeistä on, miten pystymme tunnistamaan vaikuttamisen ja miten siihen vastaamme.

Koko yhteiskuntamme digitalisoituu vauhdilla ja pääsemme useimmiten nauttimaan sen hedelmistä; kuka kaipaa enää jonottamista erilaisiin palveluihin tai riippuvuutta aukioloajoista, kun meillä on mahdollisuus käyttää palveluita juuri siellä missä haluamme ja milloin vaan haluamme. Kehitys tuo kuitenkin luonnollisesti mukanaan myös uhkia. Näiden uhkien haaste on se, että niitä on vaikea käsin koskettella ja ne muuttavat muotoa koko ajan.

Kybertoimintaympäristö

Kybertoimintaympäristö tarjoaa myös pahantekijälle loputtoman areenan, jossa pyrkiä omiin päämääriin, on se sitten vaikutuksen saamista, rahan hankkimista tai vaikkapa vakoilua.

Mutta siis mikä ihmeen kybertoimintaympäristö? Kybertoimintaympäristö, kyberympäristö, kyberavaruus; tietoverkkojen kokonaisuutta kutsutaan monella nimellä. Käsitteistä käydään jatkuvaa keskustelua niin kotimaassa kuin ulkomailla. Nojaan tässä artikkelissa uusimman sanastoluonnoksen määritelmään, jossa kybertoimintaympäristö painottaa kyberympäristön hyödyntämistä tavoitteellisen toiminnan näkökulmasta. Kybertoimintaympäristö on näin hyvä käsite tähän artikkeliin, koska tarkoituksena on käsitellä kyberympäristöä tilanteissa, joissa sitä pyritään käyttämään vaikuttamisen keinona. Jotta voimme käsitellä asiaa tarpeeksi monelta kantilta, on syytä ottaa vielä mukaan kybertoimintaympäristön kerrokset, joita on käsitelty muun muassa ilmatorjuntaupseeri **Tommi Laarin** toimittamassa #kyberpuolustus -kirjassa. Siinä kybertoimintaympäristö jaetaan moninaisen rakenteen hahmottamiseksi fyysiseen kerrokseen, loogiseen kerrokseen ja käyttäjäkerrokseen.



Kuva 2. Kybertehtävät jaoteltuna. Alkuperäinen lähde NIST (National Institute of Standards and Technology) (2014): Framework for improving critical infrastructure cybersecurity.

Fyysiseen kerrokseen kuuluvat fyysiset asiat, kuten tietokoneet, kaapelit, verkkolaitteet ja yleinen verkon infrastruktuuri. Looginen kerros koostuu asioista, joita ei voi fyysisesti esimerkiksi koskettaa. Näitä ovat muun muassa verkon palvelut ja ohjelmakoodit. Looginen kerros käsittää siis tietoturvaprosesseja, internetin verkkotunnuksia, omistustietoja ja niitä tietoja, jotka ohjaavat verkon fyysisten osien toimintaa. Käyttäjäkerros tarkoittaa ihmisiä ja persoonia kybertoimintaympäristössä. Se yhdistää ihmiset kybertoimintaympäristöön esimerkiksi antamalla käyttäjänimiä ja virtuaalisia osoitteita, jotka taas toimivat karttana fyysiselle ja loogiselle kerrokselle.

Kybertoimintaympäristö on aina yhteydessä muihin toimintaympäristöihin varsinkin silloin, kun siellä halutaan operoida. Kybertoimintaympäristöä lähellä on ainakin informaatioympäristö, koska kybertoimintaympäristö on mainio alusta informaatio-operaatioille. Informaatio-operaatioissa varsinkin käyttäjäkerros on luonnollinen kohde. Kybertoimintaympäristö on keino levittää ja saada perille informaatiovaikuttamisen viestejä. Kybertapahtumia voidaan voimistaa informaatiokampanjoilla, joissa esimerkiksi palvelunestohyökkäyksen ollessa käynnissä saadaan kylvettyä epävarmuutta viranomaisten kykyyn hoitaa tehtäviä tai yritysten kykyyn suojella asiakkaiden dataa.

Kybervaikuttaminen

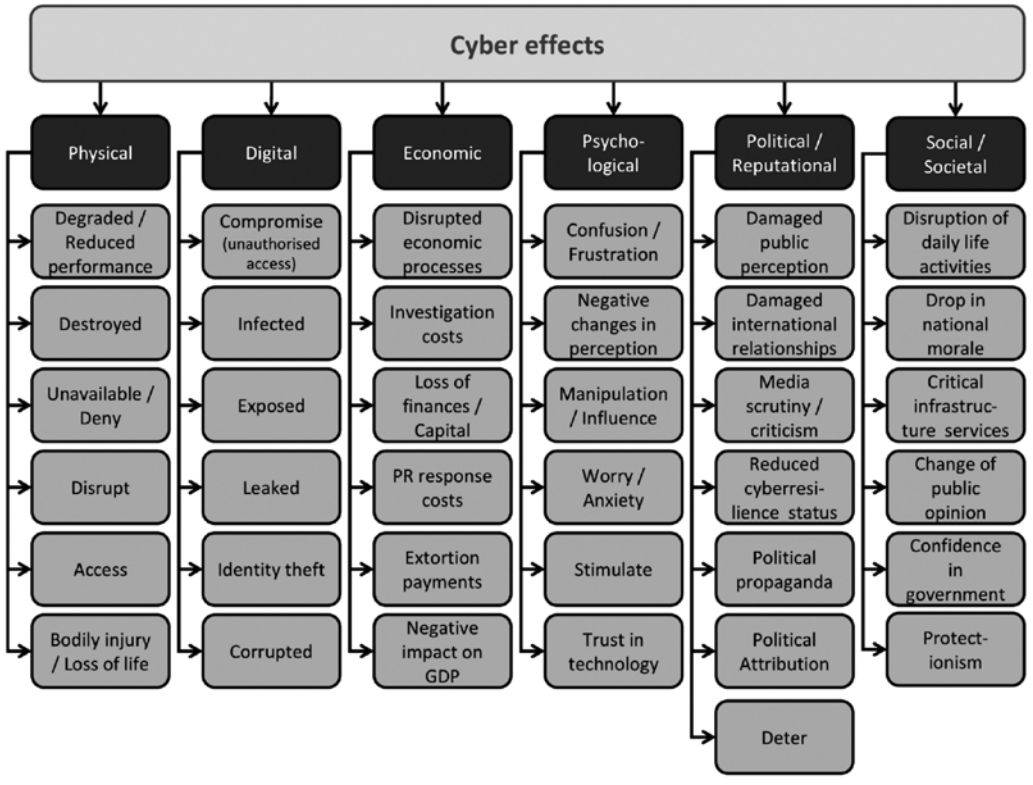
Hyvin usein vaikuttamisen tavoitteena on häiritä tai jopa estää päätöksenteko. Kuten artikkelin aloituskuvasta voi havaita, keinoja on monenlaisia, samoin kuin eri toimintaympäristöjä, joissa vaikuttamista voidaan tehdä. Aloituskuvan tarkastelu on tehty hybridivaikuttamisen näkökulmasta, joten siinä kaikki vaikuttamisen tavat johtavat päätöksentekokyvyn kiistämiseen.

Operaatioiden näkökulmasta kybertoimintaympäristö tarjoaa monenlaisia tehtäviä. Yksi tyypillinen tapa jakaa näitä tehtäviä on laittaa ne koreihin ennaltaehkäisy (prevent), havainnointi (detect), suojaaminen (defend), toipuminen (recover) ja vaikuttaminen (effect). Kuvassa 2 on tehtävät jaoteltu tämän taksonomian mukaisesti.

Tämän artikkelin kannalta luonnollisesti vaikuttamisen jaottelu on mielenkiintoinen ja auttaa meitä hahmottamaan erityyppisiä kyberoperaatioita. On hyvin olennaista, että eri tehtävätyypeillä voidaan lisäksi vaikuttaa eri osa-alueisiin yhteiskunnassa, kuten kuva 3 havainnollistaa.

Kybertoimintaympäristön vaikutukset ulottuvat siis fyysiseen maailmaan, digitaaliseen maailmaan, talouteen, ihmiseen eli psyykkiseen ja psykologiseen ympäristöön, poliittiselle tasolle sekä sosiaalisiin yhteyksiin. Vaikutukset voivat olla kuvan mukaisesti hieman erilaisia eri puolilla ja yhdellä operaatiolla voidaan vaikuttaa useisiin osa-alueisiin yhtä aikaa.

Kybervaikuttaminen ei ole automaattisesti väline, joka toimii aina tai se olisi hopealuoti operaatiossa. Toisaalta jos kybervaikuttaminen on suunniteltu alusta lähtien kiinteäksi osaksi esimerkiksi hybridioperaatiota tai laaja-alaista vaikuttamista, sillä voi olla haluttuja vaikutuksia kiihdyttävä osa operaatiossa. Toisaalta kybertoimintaympäristön tulee olla oman toiminnan näkökulmasta alue, jossa voidaan taata operaatiovarmuus.



Kuva 3. Kybervaikuttamisen tehtävätyyppien vaikutus eri yhteiskunnan osa-alueisiin. Alkuperäinen lähde I. Agrafiotis, J. R. C. Nurse, M. Goldsmith, S. Creese, and D. Upton, "A taxonomy of cyber-harms: Defining the impacts of cyber-attacks and understanding how they propagate" J. Cybersecurity, ss. 1–15, 2018, sivu 8.

Maailmanlaajuisen kyberrikollisuuden taloudellisten vahinkojen on arvioitu ylittävän maltillisimmissakin arvioissa 1 000 miljardia euroa vuonna 2025.

Kyberuhka

Kybervaikuttamista on ymmärrettävä laaja-alaisesti. Kybertoimintaympäristö ei ole vain valtioiden temmellyskenttä, vaan siellä toimijat ovat monipuolisia ja vähintään yhtä monipuolisia ovat motiivit.

Kyberuhka on uusimman sanastoluonnoksen mukaisesti *mahdollisesti toteutuva haitallinen tilanne, tapahtuma tai toiminta, joka voi vahingoittaa tai häiritä kybertoimintaympäristöä*. Kuten edellä on todettu, kyberuhka on monimuotoinen ja kyberuhkaa eivät aiheuta ainoastaan valtiolliset toimijat. On huomattavaa, että rikollisuus on siirtynyt enemmän ja enemmän verkkoon. Kun katsoo kuvan 3 vaikutuksia eri ulottuvuuksiin, on siellä monia kohtia, johon myös rikollisuus voi vaikuttaa. Maailmanlaajuisen kyberrikollisuuden taloudellisten vahinkojen on arvioitu ylittävän maltillisimmissakin arvioissa 1 000 miljardia euroa vuonna 2025. Hieman hakukonetta selaamalla löytyy myös huomattavasti suurempia lukemia, vaikka edellä mainittukin ylittää jo käsityskyvyn rajan. Kyberrikollisuuden arvioidaan olevan edelleen yksi nopeinten kasvava rikollisuuden muoto.

Kyberuhka koskettaa jokaista yhteiskunnan osa-aluetta. Se ei ole vain viranomaisiin tai kansalaisiin kohdistuvaa, vaan esimerkiksi yhteiskunnan kriittinen infrastruktuuri voi olla edellä mainittuja houkuttelevampi kohde, koska siellä on rahaa enemmän kuin kansalaisilla ja vaikuttavuus yhteiskunnan toimintaan voi olla suuri.

Uhkatoimijat sekoittuvat kybertoimintaympäristössä. Aiemmin kyberin "pahuutta" hallitsivat erilaiset ryhmät, joita kutsuttiin APT (Advanced Persistant Threath) -ryhmiksi. Nämä ryhmät ovat yhä olemassa ja niiden toiminta kehittyy koko ajan. Tyypillistä näille ryhmille on, että ne toimivat jonkin valtion sponsoroimina tai ohjaamina ja että niillä on hyvin suuret resurssit. Uhkatoimijat ovat kuitenkin monipuolisempi joukko. Ne ovat myös alkaneet erikoistua eri toimintoihin: esimerkiksi yksi ryhmittymä pyrkii pelkästään saamaan pääsyjä eri järjestelmiin, mutta saatuaan pääsyn, ei itse tee asialla mitään, vaan myy pääsytietoja eteenpäin. Seuraava toimija keskittyy esimerkiksi pääsyn laajentamiseen ja myy taas tiedon eteenpäin. Joku on jo puhunut kyberrikollisuuden omasta ekosysteemistä, eikä se varmaankaan ole liioittelua.

Tavalliselta digilaitteiden käyttäjältä vaaditaan osaamista, jotta hän ymmärtää, mitä hänen kunkin sovellukseen asettamansa asetukset ja lähes automaattisesti tehtävät sovelluksen vaatimat hyväksynnät tietojen käsittelystä oikein tarkoittavat. Kodinkin digitekniikka on usein kohtuullisen vaativaa ja verkkolaitteita on paljon. Kodista löytyy usein reititin, älytelevisio, erilaisia mobiililaitteita, pelikoneita ja tietokoneita. Kaikissa näissä pitäisi pystyä varmistamaan, että tietoturva on kunnossa. Miksi näin? Suojaamaton laite, on se missä tahansa, saattaa tarjota hyökkääjälle mahdollisuuden päästä käsiksi tietoihin tai käyttää laitteita hyväkseen. Esimerkiksi viimesyksyinen Nordeaan kohdistunut palvelunestohyökkäys käytti hyväkseen murrettuja kuluttajalaitteita. Eli siis normaaleista kuluttajien kotilaitteista tuli osa hyökkäysinfrastruktuuria.

Voisi sanoa, että kaikilla menestyvillä yrityksillä digitalisaatio on osattu valjastaa oman yrityksen etujen ja tarpeiden mukaisesti. Maailman menestyvimmät yritykset ovat itseasiassa huippuunsa viritettyjä ICT-taloja, jossa digitalisaatiolla, tekoälyllä ja monipuolisilla ohjelmistoilla mahdollistetaan yrityksen toiminta. Jos kansalaisiin kohdistuu digitalisaation myötä kovia vaatimuksia osaamisesta, on yrityksillä täysin samat haasteet moninkertaisesti koettuna. Yrityskentässä uhkatoimijat myös testaavat yrityksiä jatkuvasti saadakseen pääsyn yrityksen dataan, jota voi käyttää hyväksi tai myydä eteenpäin seuraavalle toimijalle.

Kuten kaikesta edellä kuvatusta voi päätellä, kyberuhka koskettaa jokaista yhteiskunnan osa-aluetta. Se ei ole vain viranomaisiin tai kansalaisiin kohdistuvaa, vaan esimerkiksi yhteiskunnan kriittinen infrastruktuuri voi olla edellä mainittuja houkuttelevampi kohde, koska siellä on rahaa enemmän kuin kansalaisilla ja vaikuttavuus yhteiskunnan toimintaan voi olla suuri.

Kybertoimintaympäristön "erikoisuudet" vaikuttamisen kannalta

Ehkä keskeisimmät edut ja erikoisuudet kybervaikuttamisessa ovat sen kiistettävyys ja huomaamattomuus. Kybertoimintaympäristössä tapahtuvaa vaikuttamista on pääsääntöisesti hyvin vaikea yhdistää varmasti yhteen toimijaan, varsinkin jos toimija haluaa salata olevansa vaikuttamisen takana. Teknisillä keinoilla on kerättävissä todisteita, kuka vaikuttamisen takana voisi olla, mutta täysin varmaa todistetta harvoin saadaan. Osa kyberuhkatoimijoista voidaan yhdistää johonkin valtioon, mutta tämäkään yhdistäminen ei ole kiistaton. Edellä kuvatulla tavalla toimijat ovat myös erikoistuneet ja verkottuneet keskenään, mikä ei ainakaan helpota todisteiden keräämistä toimijaa vastaan. Tämä tarjoaa vaikuttajalle kiistattoman edun, jossa voi operoida kohtuullisen rauhassa.

Toinen keskeinen etu on huomaamattomuus. Varsinkin jos vaikuttaminen tapahtuu kybertoimintaympäristössä ja kohdistuu jokaiseen kansalaiseen, miten edes huomaamme olevamme vaikuttamisen kohteena? Jos yleinen mielipide muovautuu hiljalleen vaikuttajan haluamaan suuntaan, miten erotamme, että kyseessä on tahallinen ja suunnitel-

mallinen mielipiteen muokkaus? Esimerkkejä löytyy lukuisia, vaikkapa Romanian keväiset presidentinvaalit tai maahanmuuttajiin liitetyt väärät syytökset. Romanian tapauksessa vaikutus oli kuitenkin liian räikeä, jolloin se havaittiin ja vaalien ensimmäinen kierros hylättiin. Vaalien yhden kierroksen hylkääminen ei ole asia, jota olemme tottuneet näkemään.

Vaikuttamisen kannalta tunnistamisen ongelma nousee keskeiseksi kysymykseksi. Tunnistaminen vaatii jatkuvaa seurantaa, hiljaisten signaalien ymmärtämistä ja laaja-alaista näkökulmaa. Vaikuttamisen tunnistamisen haaste on lisäksi se, että emme saisi olla pelkästään jälkikäteen tapahtuvan tunnistamisen varassa, vaan meidän olisi proaktiivisesti kyettävä havaitsemaan vaikuttaminen ja vastattava siihen tarkoituksenmukaisella tavalla.

Varautuminen

Kaiken edellä kuvatun jälkeen lienee selvää, että valtion ja viranomaisten kannalta kybertoimintaympäristö on alue, jota ei pysty kokonaan hallitsemaan. Suurin osa verkoista on yksityisten toimijoiden ylläpitämiä, operoimia ja suojaamia. Tästä syystä yhteistoiminnalla on kybertoimintaympäristössä muita toimintaympäristöjä suurempi merkitys. Viranomaisten tulee kyetä omalla toiminnallaan tuomaan yksityisille toimijoille ajantasainen kuva, mitä toimintaympäristössä tapahtuu ja miten parhaiten yksityiset toimijat voivat suojata omia verkkojaan ja samalla yhteiskunnan verkkoja. Suomessa tämä yhteistyö on erittäin hyvällä tasolla ja yrityskenttämme ymmärtää erinomaisen hyvin oman merkityksensä kokonaisuudelle. Lainsäädännöllä kyetään toki asettamaan vaatimuksia toimijoille, mutta parhaaseen lopputulokseen päästään lainsäädännön ja vapaaehtoisuuden pohjalla. Tästä meillä on Suomessa lukuisia hyviä esimerkkejä.

Viranomaisten näkökulmasta kybervaikuttamiseen vastaaminen on aina viranomaisten yhteistoimintaa. Suomen mallissa onkin lähdetty niin sanotusta pyöreän pöydän mallista, jossa eri rakenteiden kautta viranomaiset tunnistavat kybervaikuttamista ja analyysin kautta löydetään se viranomainen, jolla on toimivaltuus puuttua asiaan muiden tukiessa tarvittaessa. Haasteen muodostaa nyt ja tulevaisuudessa proaktiivisuus, mutta siitäkin on hyviä lähtöjä jo olemassa.

Keskeinen keino vastata kyber- tai informaatiovaikuttamiseen on luottamus. Aivan ratkaisevaa onkin tulevaisuudessa, miten pystymme ylläpitämään meillä vallitsevan luottamusyhteiskunnan. Luottamusyhteiskuntaa haastetaan jatkuvasti ja sitä yritetään heikentää vastakkainasettelulla ja kylvämällä epävarmuutta. Monet meidän tuntemistamme vahvoista demokratioista ovat valtioina heikentyneet ja kansalaiset ovat jakaantuneet erilaisiin leireihin, joissa ei edes yritetä ymmärtää toista osapuolta.

Osa varautumista on ymmärtää kybertoimintaympäristön rakenne ja vastata esimerkiksi edellä kuvatuissa kaikissa kolmessa kerroksessa. Perusteet tulee olla kunnossa niin fyysisen turvallisuuden, tietoturvallisuuden ja käyttäjien toiminnan näkökulmasta, näistä kaikista muodostuu vastetta kybervaikuttamiseen. Niin kuin kyberuhan yhteydessä todettiin, minkä tahansa kerroksen suojan pettäminen voi avata pääsyn muihin kerroksiin ja sitä kautta suuriin vaikutuksiin.

> Kybertoimintaympäristö ei ole koskaan valmis ja tänään pystytetty hyvä suojaus voi vanhentua nopeasti. Siksi kybertoimintaympäristön kehitystä on seurattava aktiivisesti. Tämä vaatii resursseja, joita tarvitsevat niin yksityiset toimijat kuin viranomaisetkin.

Vain kehitys on jatkuvaa

Suomi on hyvin varautunut kyberuhkiin ja kybervaikuttamiseen. Haaste on, että kybertoimintaympäristö ei ole koskaan valmis ja tänään pystytetty hyvä suojaus voi vanhentua nopeasti. Siksi kybertoimintaympäristön kehitystä on seurattava aktiivisesti. Tämä vaatii resursseja, joita tarvitsevat niin yksityiset toimijat kuin viranomaisetkin. Samalla on huolehdittava ihmisten luottamuksen säilymisestä digitaaliseen yhteiskuntaan, jotta kansalaiset voivat luottaa palveluiden saatavuuteen ja niiden häiriöttömyyteen.

Suomi on todetusti luottamusyhteiskunta ja tätä pitää vaalia. On varmaa, että eri tahot haluavat rapauttaa tätä luottamusta. Yhdessä toimiminen on yksi keino vastustaa niitä tahoja, jotka haluavat tätä luottamusta rapauttavaa. ■



Ilmatorjunta 100 vuotta -muistotaulu Lohtajalle

ADEX Mallet Strike -harjoituksen yhteydessä 13.11.2025 paljastettiin Lohtajan harjoitusalueen lippukentälle ilmatorjunnan juhlavuoden muistotaulu. Taulua olivat paljastamassa ilmatorjunnan tarkastaja eversti **Mano-Mikael Nokelaisen** kutsumana entiset ilmatorjunnan tarkastajat sekä Turun kodinpuolustussäätiön edustajat. Taulu muistuttaa harjoitusalueen käyttäjiä ilmatorjunnan juhlavuodesta ja hienosta 100-vuotisesta historiasta.

Kuvassa vasemmalta: majuri **Toni Könttä** (MAAVE), eversti evp. **Heikki Bergqvist** (ITTARK 2003–2006), **Joonas Rinne** (Turun kodinpuolustussäätiö), **Pentti Korhonen** (Turun kodinpuolustussäätiö), eversti **Mikko Mäntynen** (ITTARK 2019–2023), eversti evp. **Pertti Viik** (ITTARK 2002–2003), eversti Mano-Mikael Nokelainen (ITTARK), eversti evp. **Ari Grönroos** (ITTARK 2013–2017), everstiluutnantti **Juha Kakko** (ROVITPSTO kom), everstiluutnantti **Kari Kokkomäki** (HELITR kom).

Teksti: Majuri Toni Könttä
Kuva: Ilmasotakoulun viestintä

Ilmatorjunta 100 vuotta -miniseminaari Jyväskylässä

Keski-Suomen osasto järjesti Ilmatorjunta 100 vuotta -miniseminaarin lauantaina 25.10.2025 Jyväskylän Normaalikoulun yläkoulun ja lukion tiloissa. Teemana miniseminaarissa oli Jyväskylän ilmatorjunnan historia sekä Suomen ilmatorjunnan nykytila ja kehitysnäkymät.

Everstiluutnantti evp. **Jarkko Toivolan** erittäin mielenkiintoinen esitys ilmatorjunnan historiasta Jyväskylän alueelle avasi seminaarin. Historiasta nykyajan kautta tulevaisuuteen siirryttiin puolestaan everstiluutnantti **Sami Nenosen** esitelmässä. Noin kolmikymmentä osallistujaa pääsivät kuuntelemaan mielenkiintoisia alustuksia, keskustelemaan ja verkostoitumaan sekä juhlimaan satavuotiasta ilmatorjunta-aselajia. Hyvähenkisen tilaisuuden päätteeksi yhdessä taidettiin sopia, että ensi vuonna pitää sama järjestää uudelleen!



Everstiluutnantti evp. Jarkko Toivola esitelmöi Jyvässeudun ja Keski-Suomen ilmatorjunnasta talvi- ja jatkosodassa.

Teksti ja kuva: Everstiluutnantti Sami Nenonen, Ilmatorjuntayhdistyksen puheenjohtaja.

Ilmatorjuntaa on kehitetty 100 vuotta, mitä seuraavaksi?

Etelä-Suomen ilmapuolustusseminaari kokosi jälleen teollisuuden edustajat, viranomaiset sekä ilmapuolustuksesta kiinnostuneet yhteen.

Elokuun lopussa järjestetty Etelä-Suomen ilmapuolustusseminaari kokosi ilmatorjunta-aseita ja johtamisjärjestelmiä tuottavia teollisuuden edustajia, viranomaisia sekä ilmapuolustuksesta kiinnostuneita kansalaisia kuulemaan ja keskustelemaan nopeasti kehittyvän aselajin suunnasta. Päivän aikana julkaistut esitykset ja yritysten esittelypisteillä nähdyt ratkaisut osoittivat, että sekä aseettä vasta-ase teknologioiden kehitys etenee tällä hetkellä suurin harppauksin – yhtä aikaa kohti entistä autonomisempia, tehokkaampia ja monipuolisempia ratkaisuja.

Seminaarin avauspuheenvuoron käyttivät yhdistyksen puheenjohtaja everstiluutnantti **Sami Nenonen** tervetuliaissanoillaan sekä Maavoimien operaatiopäällikkö, prikaatikenraali **Sami-Antti Takamaa**, joka välitti Maavoimien näkökulman seminaarin aiheeseen.

Avauspuheenvuorojen jälkeen everstiluutnantti Nenonen alusti seminaaripäivää katsauksella Suomen ilmatorjunnan historiaan, nykytilaan ja tuleviin kehityssuuntauksiin. Tätä tuki erinomaisesti Maavoimien tutkimuslaitoksen edustajan alustus ilmatorjunnan nykyisestä tutkimus- ja kehitystoiminnasta, jonka painopisteenä on Ukrainan taisteluiden havainnot ja tunnistetut kehitystarpeet. Alustajien mukaan nykyisessä toimintaympäristössä korostuvat droonien ja muiden autonomisten järjestelmien aiheuttamat uhkat, joiden kehitys on ollut todella nopeaa erityisesti Ukrainan sodan kehyksessä ja erityisesti pienikokoisten ja edullisten droonien merkitys taistelukentällä onkin korostunut huomattavasti aiempaan verrattuna. Vaikka droonien rooli sodankäynnissä onkin muuttunut aiemmasta niin onneksi droonit eivät kuitenkaan ole ilmatorjunnalle täysin uusi uhka vaan niitä vastaan on toimittu aiemminkin, ihan jo normaaliolojen ampumaharjoituksissa Lohtajalla.

Kun nykyinen toimintaympäristö ja ilmatorjunnan kehitysnäkymät oli kuvattu seminaaripäivän alkuun niin tämän jälkeen oli teollisuuden edustajien vuoro tuoda esiin omat ratkaisunsa kuvattuihin haasteisiin. Päivän aikana kuultiin erinomaisia alustuksia, jotka toimitettiin seminaariyleisölle Instan, Saabin, Kongsbergin, Diehl Defencen, Lockheed Martinin, Rheinmetallin sekä Rafaelin huippuasiantuntijoiden toimesta. Erityistä huomiota herättivät eri ase- ja johtamisjärjestelmistä saadut käyttökokemukset taistelukenttien olosuhteista eri puolilta maailmaa. Taukojen aikana seminaariyleisöllä oli mahdollisuus täydentää ymmärrystään yritysten ratkaisusta tutustumalla järjestelmiin teollisuuden mini expossa.

Ilmapuolustusseminaariin osallistui tänä vuonna noin 80 henkilöä ja paikalla oli ilahduttavan monipuolinen joukko ilmatorjunnan ja maanpuolustuksen kehityksestä kiinnostuneita henkilöitä: yhdistyksen jäseniä, reserviläisiä, vapaaehtoisen maanpuolustuksen edustajia, viranomaisia, aseteollisuuden edustajia sekä tavan kansalaisia. Päivän keskeisiksi teemoiksi nousivat erityisesti droonien merkitys nykyaikaisessa sodankäynnissä ja toisaalta drooneihin ja muihin autonomisiin järjestelmiin liittyvän teknologian erittäin nopea kehityskaari.

Ilmatorjuntayhdistys kiittää kaikkia luennoitsijoita ja teollisuuden edustajia huippuajantasaisesta sisällöstä, loistavia seminaarivieraita mielenkiintoisista keskusteluista sekä Ilmasotakoulua, MPK:n ilmapuolustuspiiriä ja Ilmatorjuntayhdistyksen Keski-Suomen osastoa erittäin arvokkaasta tuesta seminaaripäivän järjestelyihin! Yhdessä saimme toteutettua erittäin laadukkaan kokonaisuuden ja ensi vuonna jatketaan uuden teeman äärellä.

Teksti: Kapteeni evp. Timo Tolkki
Kuva: Antti Leinonen



Ilmasotakoulun Falco toimi jälleen erinomaisena seminaaripaikkana.

Turun Ilmatorjuntakillan puheenjohtaja vaihtuu

Turun Ilmatorjuntakilta valitsi syyskokouksessa uuden puheenjohtajan ja hallituksen.

Turun Ilmatorjuntakilta r.y.:n syyskokous pidettiin perinteisesti Heikkilän sotilaskodissa 27.10.2025. Kokoukseen osallistui 17 kiltalaista. Puheenjohtaja **Martti Pyhälahti** toivotti osallistujat ja luennoitsijan lämpimästi tervetulleeksi.

Ennen varsinaista syyskokousta everstiluutnantti evp. **Reijo Alanne** piti esitelmän ”Ilmatorjunta Suomessa 100 vuotta”. Kuulijat olivat kaikki mielissään selkeästä esityksestä, joka valaisi todella hyvin ilmatorjunnan syntyhistorian. Sotahistorian tutkijana ja kirjailijana Reijo Alanne sai kiitokseksi killan 50 v historiikin.

Syyskokouksen puheenjohtajana toimi **Kyösti Vuontela**. Kokouksessa käsiteltiin vuoden 2026 toimintasuunnitelma ja talousarvio vuodelle 2026 sekä valittiin puheenjohtaja ja uusi hallitus.

Killan uudeksi puheenjohtajaksi vuodelle 2026 valittiin yksimielisesti **Jari Niemi.** Killan hallitukseen kuuluvat puheenjohtajan lisäksi Martti Pyhälahti, **Risto Mäki, Ami Wardi, Tapio Hytönen, Timo Kankaanpää, Harri Nurmi ja Jukka Virtanen**.

Kilta toivottaa kaikki jäsenensä tervetulleiksi osallistumaan erilaisiin tapahtumiin. Vuoden 2026 toimintasuunnitelma noudattelee perinteitä kunnioittavaa toimintaa yhteistyössä HELITR:n ja ITY:n kanssa. Luvassa on tutustumiskäyntejä, juhlallisuuksia ja tietenkin saunomista herrasmieskisailun yhteydessä.



Killan puheenjohtajat Kyösti Vuontela, Martti Pyhälahti ja Jari Niemi.

Kilta tiedottaa tapahtumistaan nettisivuilla www.turunilmatorjuntakilta.fi ja sähköpostitse. Tämän vuoksi ajantasainen sähköpostiosoite on merkittävä apu tiedonkulun kannalta. Laita siis sähköpostiosoitteesi joko puheenjohtajalle *niemenjari@gmail.com* tai jäsensihteerille Timo Kankaanpäälle *tjkankaanpaa@gmail.com*.

Killan toimintaa voi tukea vapaaehtoisella kannatusmaksulla suorittamalla maksun Turun Ilmatorjuntakilta ry:n tilille n:o FI9157108320024436 viestiksi ”Tuki killalle ja Oma Nimi”.

Seuraa kiltaa myös Instagramissa @turun_ilmatorjuntakilta.

Teksti: Kapteeni evp. Jari Niemi, Turun Ilmatorjuntakillan varapuheenjohtaja
Kuva: Jukka Virtanen

Turun Ilmatorjuntakilta edustamassa Helsingin Ilmatorjuntarykmentin komentajan vaihtotilaisuudessa

Turun Ilmatorjuntakilta aloitti Helsingin ilmatorjuntarykmentin komentajan everstiluutnantti **Henri Ruotsalaisen** kauden lopulla yhteistyön yli 20 vuoden tauon jälkeen. Yhteistyö onkin kuluvana vuonna ollut tiivistä ja kilta oli erittäin iloinen saadessaan kutsun komentajan vaihtotilaisuuteen Parolannummelle 28.8.2025. Killan edustajina osallistuivat **Risto Mäki, Tapio Hytönen** ja **Jari Niemi**. Meillä oli tilaisuudessa ilo ja kunnia tavata myös emerituskomentajia, kuten eversti evp. **Hannu Pohjanpalo**, Hämeen Ilmatorjuntapatteriston ja myöhemmin Helsingin ilmatorjuntarykmentin kummi.

Komentajan vaihtotilaisuus sujui sotilaallisen tarkasti everstiluutnantti Henri Ruotsalaisen luovuttaessa kapulan everstiluutnantti **Kari Kokkomäelle**. Tilaisuudessa Panssariprikaatin komentaja ylensi HELITR:n varusmiehiä. Kahvitilaisuudessa Turun Ilmatorjuntakillan varapuheenjohtaja Jari Niemi kiitti yhteistyön herättämisestä everstiluutnantti Henri Ruotsalaista ja ojensi pronssisen plaketin. Samassa Niemi onnitteli uutta HELITR:n komentajaa everstiluutnantti Kari Kokkomäkeä ja ojensi killan edustajan Tapio Hytösen työstämän uuden nimikoidun 23 ItK hylsyn. Puheessaan Niemi muistutti, että HELITR vaalii Turun Ilmatorjunnan perinteitä ja sen vuoksi toivoi yhteistyön syvenevän entisestään.



Turun Itkillan varapj Jari Niemi luovuttaa muistamiset.

Teksti: Kapteeni evp. Jari Niemi, Turun Ilmatorjuntakillan varapuheenjohtaja
Kuva: Risto Mäki

Turun ilmapuolustuksen taistelupaikat 1939-1944 -kirjan julkistus

Ilmatorjuntasäätiön julkaiseman *Suomen ilmapuolustuksen taistelupaikat 1939–1945* kirjasarjan uusimman teoksen *Turun ilmapuolustuksen taistelupaikat 1939–1944* virallinen julkistaminen toteutettiin Turussa 21.8.2025.

Kirjan julkistus pidettiin Forum Marinumin tiloissa. Tilaisuuden järjestelyistä vastasi Ilmatorjuntasäätiö ja Turun Ilmatorjuntakilta.



Kuvassa (oik.) everstiluutnantti evp. Vesa Sundqvist ja (vas.) everstiluutnantti evp. Reijo Alanne.

Ilmatorjuntasäätiön julkaisutoimikunnan puheenjohtaja everstiluutnantti evp. **Vesa Sundqvist** avasi tilaisuuden. Hän kävi läpi opassarjan tuotannollisia tavoitteita, joita ovat: Aselaji- ja veteraaniperinnön taltiointi ja vaaliminen, kotiseudun tarinan elävöittäminen ja tietämyksen rikastaminen, liikunnallisten ja sosiaalisten valmiuksien edesauttaminen, sekä Ilmatorjuntamuseon taloudellinen tukeminen. Esityksessään hän lisäksi kertoi kirjasarjan syntyhistoriaa ja tulevien kirjojen julkaisu ajankohtia.

Turun ilmapuolustuksen taistelupaikat 1939–1944 kirjan laatija everstiluutnantti evp. **Reijo Alanne** oli jakanut esityksensä kahteen osioon. Ensimmäisessä osassa hän kävi läpi kirjan tekoprosessia. Työ oli edellyttänyt noin 150 sotapäiväkirjan, 45 arkistoyksikön, 16 lähdeteoksen ja vaihtelevan määrän valokuvien läpikäyntiä. Erityisesti ryhmitystietojen selvitys oli vaatinut useamman eri lähteen tiedon yhdistämistä. Esityksen toisessa osiossa syvennyttiin yksityiskohtaisemmin Turun ilmapuolustusyksiköiden toimintaan, joukkojen taistelupaikkoihin, aseistuksen määriin sekä sotien saavutuksiin.

Kirjasarjasta on julkaistu tähän mennessä Helsinkiä, Tamperetta, Kotkaa, Kouvolaa ja nyt julkaistua Turkua koskevat osat. Sarjan kuudes Pohjois-Suomea käsittelevä kirja on tällä hetkellä työn alla. Teos on suunniteltu julkaistavaksi Rovaniemellä Pohjois-Suomen ilmapuolustusseminaarin yhteydessä 11.3.2026. Kirjasarjan viimeinen Keski-Suomea koskeva osuus on tarkoitus julkaista vuoden 2028 aikana.

Ilmatorjuntamuseon johtaja everstiluutnantti evp. **Esa Kelloniemi** oli saapunut tilaisuuteen uunituoreiden kirjojen kanssa, joita hän myi mukavasti paikalla olleelle yleisölle.

Paikalla ollut yleisö oli aktiivisesti mukana esittäen useita kysymyksiä kirjoittajalle. Tilaisuus oli hyvin toteutettu. Kiitokset erityisesti Turun Ilmatorjuntakillan varapuheenjohtajalle kapteeni evp. **Jari Niemelle**, joka oli päävastuussa tilaisuuden kokonaisjärjestelyistä.

Teksti ja kuva: Reijo Alanne

Päijät-Hämeen osaston kevättapahtuma

Päijät-Hämeen osaston kevättapahtuma on jo lähes perinne. Tulevana keväänä osasto tarjoaa iltatilaisuuden, taas kovasta ajankohtaisesta aiheesta.

Paikka on kävelyetäisyydellä Lahden matkakeskuksesta, joten julkinen liikenne on kätevä vaihtoehto. Pysäköintitilaakin löytyy.

Järjestelyt ovat lehden painoon mennessä vielä harmittavasti kesken. Ilmaise silti kiinnostuksesi osaston sähköpostiin ity.lahti@gmail.com. Saat sitten tietoa tilanteesta ja voit vahvistaa osallistumisesi lähempänä tapahtumaa.

Helsingin ilmatorjuntarykmentin komentajan vaihtui

Helsingin ilmatorjuntarykmentin komentaja vaihtui 1.9.2025, kun everstiluutnantti **Henri Ruotsalainen** luovutti rykmentin komentajuuden everstiluutnantti **Kari Kokkomäelle**. Komentajan vaihtoparaati pidettiin muutama päivä ennakkoon torstaina 28.8.2025. Evl Ruotsalainen kiitti puheessaan rykmentin henkilöstöä hyvin tehdystä työstä ja hänen saamastaan tuesta komentajakaudellaan. Vaihtoparaatin jälkeen järjestettiin kutsuvieraille ja henkilökunnalle kahvitilaisuus, jossa tehtävät luovuttanut komentaja palkitsi rykmentin henkilökuntaa hyvin tehdystä työstä. Kahvitilaisuudessa useat kutsuvieraat, varsinkin entiset rykmentin komentajat ja yhdistysten sekä kiltojen edustajat käyttivät vapaata sanaa. Vanhemman väen kertoman mukaan yksikään aikaisempi komentajan vaihto ei ole saanut kutsuvieraita pitämään puheita näin paljoa.

Komentajan vaihdosta paluu arkeen

Juhlallisuuksien jälkeen rykmentissä tapahtui nopea paluu arkeen. Rykmentin syksy on ollut työntäyteinen ja keskittynyt henkilökunnan, varusmiesten sekä reserviläisten koulutukseen. Harjoitukset ovat vieneet rykmentissä palveluksessa olevia ampumaharjoitukseen Lohtajalle, taisteluharjoituksiin Keski-Uudellemaalle ja Pääkaupunkiseudulle. Toisen kerran Lohtajalle rykmentti lähti marraskuun puolivälissä kansainväliseen ilmapuolustusharjoitukseen ADEX Mallet Strike. Joulukuun alussa on vielä edessä syksyn loppuhuipennus eli loppusota, joka tänä vuonna on Lively Sentry -harjoitus Uudellamaalla ja Kymenlaaksossa.

Helsingin ilmatorjuntarykmentin toiminnassa ei ole ollut merkittäviä muutoksia tänä syksynä. Esille on kuitenkin nostettava 23ITK61-kaluston varusmieskoulutuksen uudelleen aloittaminen Panssarisarilmatorjuntapatterissa. Kyseisen kaluston osaamista henkilökunnalle on myös laajennettu pitämällä rykmentin omin voimin erikoiskouluttajakurssi. 23ITK61-kaluston osaaminen on ollut rykmentissä hyvällä tasolla, mutta nuoremmat kouluttajat eivät valitettavasti enää saa esimerkiksi aseen valvojan oikeuksia kadettikurssin aikana. Tämäkin on onneksi tulevaisuudessa muuttumassa. Allekirjoittanutkin on jo ollut kaksi kertaa urani aikana 23ITK61-kaluston ”viimeisissä ammunnoissa”, mutta Ukrainassa nähtyyn uhkakuvaan verrattuna kyseinen kalusto on vielä erittäin toimiva ja mahdollistaa kustannustehokkaan lennokintorjunnan.

Yhdistystoiminta HELITR:n näkökulmasta

Rykmentin avaintehtävän koulutuksen ohessa on myös pyritty mahdollistamaan perinnetoimin-



HELITR:n lipunluovutustilaisuus käynnissa. Taustalla HELITR:n uusi komentaja, everstiluutnantti Kokkomäki valmistautuu vastaanottamaan lippua.

ta ja yhteistyö Ilmatorjuntayhdistyksen osastojen kanssa. Tästä esimerkkinä mainittakoon rykmentin henkilöstön perinnematka Turkuun syyskuussa ja Hämeen osaston kanssa lokakuussa järjestetty teollisuusvierailu. Helsingin ilmatorjuntarykmentin näkökulmasta kolmen tärkeän yhdistyksen alueellisen toimijan (Helsinki, Turku ja Häme) kanssa yhteydenpito on ollut aktiivista. Yhdistykseen kuuluville on suunniteltu toimintaa tulevalle vuodelle yhdessä osastojen kanssa. Tämän vuoden osalta on erikseen nostettava esille käynnissä ollut Turun perinteiden vaalimisen henkiin herättäminen rykmentin ja Turun ilmatorjuntakillan välillä. Iso kiitos tästä kuuluu edelliselle rykmentin komentajalle evl Henri Ruotsalaiselle ja Turun ilmatorjuntakillan aktiiviselle hallitukselle.

Toivotan Ilmatorjunta -lehden lukijoille hyvää loppuvuotta ja alkavaa talvea.

”Defensor capitolii – Pääkaupungin puolustaja”
Helsingin ilmatorjuntarykmentin komentaja
Everstiluutnantti Kari Kokkomäki

Ilmatorjuntamuseon retki Pääkaupungin ilmapuolustuksen taistelupaikkoihin

Keväälle 2025 suunniteltu retki ilmapuolustuksen taistelupaikoille toteutui viimein museon ja vapaaehtoisten museoaktiivien järjestämänä.

Aikaisemmin keväällä 18.5. pidettäväksi suunniteltu pääkaupunkiseudun ilmapuolustuksen taistelupaikkojen tutustumisretki saatiin toteutettua viimein 4.10.2025. Matkaan lähti yhteensä kolmisenkymmentä aihepiiristä kiinnostunutta vierasta. Matkalla oppaina toimivat ilmatorjunnan tarkastajana vuoteen 1996 asti toiminut eversti evp. **Ahti Lappi** ja **Jorma Lahtinen**. Molemmat ovat pitkäaikaisia museon vapaaehtoisia ja aktiiveja, joilla on myös jo varusmiesaikoihinsa 1960-luvun alkuun juontava historia RMB-tykkien parissa toimimisesta. Näin retki sai myös käytännön sotatekniliseen osaamiseen yltävää tietämystä taistelupaikoilla käytetyistä varusteista. Helsingin ilmatorjuntavoiton päänäyttämöillä taistelleet saksalaisvalmisteiset 88 mm RMB-tykit palvelivat ilmatorjuntaamme aina vuoteen 1974 asti.

Matkaan lähdettiin Hyrylästä Ilmatorjuntamuseon pihasta klo 11:00 lauantaina. Uhkaava sadepilvien massa väistyi ja aurinko paistoi lähes koko matkan ajan, vain ajoittain oli pilvistä. Näin ollen retkikunta sai hyvät sääolosuhteet retken vierailukohteiden tarkasteluun. Noin puolet matkalaisista lähti mukaamme Hyrylästä, toinen puoli nousi kyytiin Postitalon ja Kiasman edustalta. Retken ensimmäinen osuus kulki reittiä Hyrylä-Tuusulanväylä-Postitalo-Lauttasaari. Matkan aikana Postitalon ja Kiasman edustalta lähdettyämme Ahti Lappi kertoi ilmapuolustuksen tapahtumista niin talvi-, kuin jatkosodankin aikana Helsingin kaupungin ja lähiympäristön alueilla.

Veijarivuori

Veijarivuoren puiston maastossa pysähdyimme katsomaan ensimmäistä tykkiasemaa, joka oli Lauttasaaressa merenrannan läheisyydessä. Paikalle pystytetty RMB-muistomerkkitykki oli hyvässä kunnossa ja ilmeisesti heinäkuussa aselajin 100-vuotispäivänä paikalle jätetyn seppeleen nauha liehui kevyessä merituulessa. Maastotarkastelussa oli havaittavissa, että nyt jo metsittynyt ja puistoksi muokattu alue oli ollut RMB-patterin asemana sotien aikaan, mutta alueella oli melko vähän maastomuistoja jäljellä tuosta ajasta. Matkaoppaamme Ahti totesi kuitenkin, että aivan muistomerkkitykin vieressä olleessa pyöreähkössä puutalossa oli taistelujen aikaan toiminut paikallisen pankin konttori. Tämä rakennus lienee pysyvimpiä muistoja kaupungin puistoksi muokkaamalla alueella tuosta ajasta. Ahti ja Jorma molemmat muistelivat lopuksi vuonna 1994 tapahtunutta muistomerkkitykin pystytystä sekä siihen vaadittuja toimenpiteitä. Ahti osallistui tapahtumaan vielä aktiiviupseerina ja Jorma oli muistomerkkitykin järjestämisessä mukana kiltatoiminnan kautta. Hetken aikaa ensimmäisen muistomerkin luona keskusteltiin myös RMB-tykkien teknillisistä ominaisuuksista, kranaatin sytyttimen aikautuksesta ja tulikellon sekä mittaristojen toiminnasta. Laitteiston yhteistoiminta tutkien kanssa herätti vieraissa suurta mielenkiintoa.

Myllykallio

Veijarivuoren pysähdyksen jälkeen matkamme jatkui. Suuntasimme toiselle kohteellemme Myllykalliolle, jossa pysähdyimme katsomaan 76 ItK 31 ss (sotasaalis) -tykkiä, joka oli asetettu muistomerkiksi nykyisin Myllykallion ulkoilualueena toimivan kallion päälle. Paikalla oli jäljellä joitakin kivisiä linnoitusrakenteita, samankaltaisia voi löytää yhä tänäkin päivänä esimerkiksi Taivaskallioltakin. Valitettavasti sekä tykki, että linnoitusrakenteet olivat graffitein sotkettuja. Toinen matkaoppaamme Jorma aikoi selvitellä muistomerkkitykin uusintamaalausta lähitulevaisuudessa. Myllykalliolla tapahtui myös matkan suurin haaveri, kun eräs vieraista liukastui märällä kalliolla. Onneksi paksu sammal pehmensi pudotusta, eikä loukkaantumista tapahtunut, vaikka tilanne näytti hurjalta.

Pitäjänmäki

Myllykalliolta suuntasimme Munkkiniemen ja Etelä-Haagan alueiden maisemien läpi kohti Pitäjänmäkeä. Ahti Lappi kertoi tarinan siitä, kuinka talvisodan ensimmäisten pommitusten aikana, ilmatorjunta onnistui pudottamaan Neuvostoliittolaisen pommikoneen Munkkiniemen suunnalla. Alueen ilmatorjunta oli siis ollut jo sodan ensimmäisestä päivästä asti Suomen ilmapuolustuksen eturintamassa. Munkkiniemen katuja kulkeneen matkan osuuden aikana sivuttiin ilmatorjunnan lisäksi myös Kadettikoulun historiaa alueella sekä Munkkiniemen ensimmäistä maailmansotaa edeltänyttä suurta rakennushanketta, jonka jäänteinä aluetta halkoivat nyt suuret puistotiet. Pitäjänmäellä kävelimme taas pitemmän matkan pois bussista, Pajamäentien alkupäästä aina Pajamäen huipulle, jossa viimeinen vierailemamme taisteluasema sijaitsi. Pajamäellä oli jäljellä useita lin-



Veijarivuoren muistomerkkitykki oli seppelöity heinäkuussa 100-vuotispäivänä.



Ahti Lappi puhuu retkelle osallistuneille.

noitusrakenteita, hyvin erotettavissa olleita yhdyshautoja sekä muutamia selkeästi ihmiskäsien muovaamia kumpuja. Täällä Ahti Lappi piti matkan viimeisen esitelmän, jossa sivuttiin myös Helsingin vuoden 1944 helmikuun pommitusten ja kaupunkia puolustaneen ilmatorjunnan sulkuammuntametodin tuloksia. Ilmatorjunta onnistui sulkutulen sekä tutkien ja tykkipatterien saumattomalla yhteistyöllä. Jokainen mies tiesi paikkansa ja monenkirjava kalusto saatiin toimimaan huollon ja osaavien johtajien taidoilla lähes moitteettomasti.

Ahti lopetti kertomuksen siihen, että jossain Itämeren pohjassa makaa yhä yksi pommituksiin osallistunut Petljakov Pe-8 nelimoottorinen pommikone, jota Sotamuseokin on joskus haaveillut kokoelmiinsa. Vähäsuolaisessa ja kylmässä Suomenlahdessa koneen hylky voi olla hyvin säilynyt ja mikäli se löytyisi, olisi se sensaatiomainen lisä maamme sotahistorian kokoelmiin. Valitettavasti niin Suomen, Viron kuin Venäjänkään meriarkeologiset etsinnät eivät ole tuottaneet viimeisen 30 vuoden aikana tulosta, eivätkä edellä mainittujen valtioiden yksityiset sukeltajat, erilaiset aarteenetsijät tai kaikuluotaajat ole hylkyä löytäneet, joten meri kätkee vielä yhden Helsingin 1944 torjuntavoiton salaisuuden pintansa alle. Toisaalta, aikalaisten kuten Olavi Lumeksen silminnäkijäkertomuksen mukaan Helsingin edustalle jyrkästi ja kovaa vauhtia mereen pudonnut kone todennäköisesti hajosi pieniin osiin ja on siksi vaikeasti löydettävissä.

Palaute retkestä oli yksinomaan positiivista, mikä kannustaa Ilmatorjuntamuseota järjestämään vastaavia retkiä myös tulevaisuudessa. Ilmatorjuntamuseo tiedottaa mahdollisesta seuraavasta taistelupaikkojen tutustumisretkestä kotisivuillaan, osoitteessa www.ilmatorjuntamuseo.fi/ajankohtaista ja sosiaalisen median kanavillaan, kuten Facebookissa.

Teksti ja kuvat: Museoamanuenssi Severi Pihlainen, Ilmatorjuntamuseo

Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen ilmatorjuntakoulutuksen tilannekatsaus sekä tulevaisuuden näkymiä

Ilmatorjunnan koulutus ottaa seuraavia askeleitaan. Tykkikaluston koulutusten rinnalle nousevat myös päällikkökurssit sekä ohjuksiin liittyvä koulutus, ja ilmasuojelukoulutusta pilotoidaan yhteiskunnan kriittisen infran toimijoiden kanssa.

Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen tuottama ilmatorjunnan koulutus on elänyt viime vuosina voimakasta sekä nousujohteista kehityksen aikaa, kuten aikaisemmissa Ilmatorjunta -lehdissä on kerrottu. Puolustusvoimien ja Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen (MPK) välinen strateginen kumppanuus syvenee kohti vuotta 2030, ja suuntana on malli, jossa MPK pystyisi kouluttamaan entistä laajempaa tarjontaa osana reservin osaamisen kehittämistä.

Kuluneen vuoden aikana olemme nähneet konkreettisesti, kuinka pitkäjänteinen työ kantaa hedelmää. Vuoden 2025 aikana katse on käännetty jo vahvasti myös tulevaan, ja ensimmäisiä kouluttajakoulutuksia sekä pilotteja on järjestetty ohjusjärjestelmille, ilmatorjunnan johtamiselle sekä yhteiskunnan kriittisen infran suojaamisen koulutuksien osalta.

Tykeistä ohjuksiin ja johtamiseen

MPK:n ilmatorjunnan aselajikoulutuksen kehitystyöryhmä on saanut ilmatorjunnan tarkastajalta ohjauksen laajentaa koulutustarjontaa ammusilmatorjunnan kurssien lisäksi myös ohjusjärjestelmien eri tehtävien kouluttamiseen. Nykyistä MPK:n ilmatorjunnan koulutusohjelmaa päivitetään vuoden 2026 aikana. Nykyisten ilmasuojelun, ammusasejärjestelmien, tulenjohtamisen sekä juuri käynnistyvän päällikkökurssin lisäksi siihen tullaan lisäämään ohjusjärjestelmiin liittyvää koulutusta sekä mahdollisuuksien mukaan myös kalustohuoltokursseja.



MPK:n sitoutuneita ja motivoituneita kouluttajia ei pieni lumituisku säikäytä.

Kertausharjoitusmuotoisena toteutetuissa keskitetyissä kouluttajakoulutuksissa on saatu rakennettua MPK:n kouluttajapoolia, jota tullaan hyödyntämään jatkossa sekä Puolustusvoimien toimesta kertaus- ja vapaaehtoisissa harjoituksissa että MPK:n kursseilla. Vuoden 2025 osalta kouluttajakoulutusta on toteutettu ITO12- ja ITO15-järjestelmien rooleihin, ja vuonna 2026 on tarkoitus aloittaa myös ITO05M-kaluston kouluttajakoulutus. Nämä järjestelmät luovat kasvavaa vaatimustasoa kouluttajille, mutta ovat toisaalta myös motivoivia tehtäviä. Yhteistyö Puolustusvoimien kanssa on sujunut hyvässä yhteistyössä eri osaamiskeskusten kanssa.

Myös ilmatorjunnan johtamiskoulutuksen tarjontaa syvennetään. Keskitettynä kouluttajakoulutuksena on tänä vuonna toteutettu ensimmäistä kertaa ilmatorjunnan johtamiskurssi, jossa on opiskeltu erilaisia perusteiden ja käskyjen hyödyntämistä sekä luomista, opeteltu suunnitteluprosesseja sekä toteutettu suunnitelmiin ja käskyihin perustuvia karttaharjoituksia.

Vuonna 2025 on myös pilotoitu ja kouluttajakoulutettu ensimmäinen ilmatorjuntapatterin päällikkökurssi, jonka tavoitteena on kasvattaa reserviläisten osaamista päälliköltä vaadittavien eri osa-alueiden osalta. Kurssi on jaettu kahteen intensiiviseen viikonloppuun. Ensimmäisessä vaiheessa keskitytään patterin kokoonpanoon, päällikön tehtäviin ja taisteluun valmistautumiseen. Kurssilaiset perehtyvät muun muassa taistelusuunnitelman laatimiseen, ryhmittämisen perusteisiin sekä asemien tiedusteluun. Toinen viikonloppu syventyy tilannekuvan hallintaan, tulenjohtamiseen ja päällikön tehtävistä liittyen patterin taistelutekniikkaan. Kokonaisuuteen kuuluu myös soveltavia karttaharjoituksia ja ryhmätöiden purkua. Kurssi tuottaa varmasti myös erinomaisen hyvää ja harjoituksissa auttavaa osaamista moniin eri tehtäviin liittyen, vaikka kurssille osallistuja ei välttämättä harjoituksessa päällikön roolissa toimisikaan. Ensimmäiset toteutukset tulevat painottumaan ammusyksikön ominaispiirteisiin päällikön näkökulmasta, mutta jatkokehityksessä on jo tulossa myös ohjusyksiköiden tarpeiden nostamista sisältöön. Vuoden 2026 päällikkökurssien ajankohdat ovat parhaillaan suunnittelussa, ja ne tulevat näkyviin MPK:n koulutuskalenteriin vuoden 2025 lopussa.



Vuonna 2025 on myös pilotoitu ensimmäinen ilmatorjuntapatterin päällikkökurssi.

Kriittinen infrastruktuuri suojaukseen

Ukrainan sodan opit näkyvät vahvasti myös MPK:n koulutussisällöissä. Yksi keskeinen havainto on esimerkiksi se, ettei ilmasuojelu ole vain sotilasjoukoille merkittävä asia, vaan elinehto koko yhteiskunnan toiminnalle. MPK onkin reagoinut tähän pilotoimalla yhteistyökuvioita erilaisten yhteiskunnan huoltovarmuuskriittisten toimijoiden kanssa.

Vuoden 2025 aikana on käynnistetty erilaisia kriittisen infran ilmasuojelukoulutuksia, joissa toteutetaan päivän aikana sekä teoriaopintoja, että paikan päällä kyseisen organisaation omalla toiminta-alueella toteutettavia käytännön harjoituksia. Harjoittelemme ja havainnoimme kurssilla konkreettisella tasolla esimerkiksi sitä, miten kriittistä infraa suojataan ilmauhkalta ja miten organisaatiot toimivat poikkeusoloissa sekä miten toimitaan ilmauhkatilanteissa. Palaute näistä koulutuksista on ollut erinomaista, ja tilausta jatkokursseille on jo olemassa.

Droonit ja uudet teknologiat

Toimintaympäristön muutos on tuonut myös lennokit taistelukentälle. MPK on rakentanut tälle osaamisalueelle Miehittämättömän sotilasilmailun koulutusohjelman, joka on juuri valmistunut loppuvuoden aikana. Tätä tullaan hyödyntämään myös tulevissa ilmatorjunnan koulutusohjelmien kursseissa. Ilmatorjunnan koulutuksen kannalta tämä tarkoittaa kahta asiaa: saamme realistisia maaleja kursseillemme, ja toisaalta koulutamme kurssilaisille, miten suojautua tältä alati kehittyvältä uhalta käytännön tasolla.

Kouluttajaverkosto laajenee valtakunnallisesti

Mikään näistä suunnitelmista ei tietysti toteutuisi ilman sitoutunutta vapaaehtoisten toimijoiden kouluttajaverkostoa. Tavoitteenamme on malli, jossa pystyttäisiin toteuttamaan kurssit joko kokonaan ilman Puolustusvoimien henkilökunnan ajankäyttöä viikonlopun aikana, tai ainakin minimoimaan se kaluston ja tilojen käyttöön luovutuksen ja niiden palautuksen hetkiin jos mahdollista. Tämä keventää Puolustusvoimien tukitarvetta resurssien osalt ja tarjoaa toisaalta reserviläisille mielekkäitä, vaativia tehtäviä. Maantieteellisesti olemme laajentaneet toimintaa ja olemme saaneet vuoden 2025 kouluttajakoulutusten myötä lisää kouluttajakyvykkyyttä suurimpaan osaan Suomea.

Tuleville vuosille koulutusohjelman kehitykseen sisältyvät ohjuskalustoon liittyvät kurssit, päällikkökurssit sekä lennokkitoiminnan lisääminen kurssien sisältöihin. Vuoden 2026 aikana jatketaan myös Puolustusvoimien kanssa arvioitsijatoiminnan pilottia, jossa kokenut reserviläinen voi toimia yhtenä arviointiryhmän jäsenenä yhdessä henkilökunnan kanssa.

Oletko kiinnostunut osallistumaan kurssille tai tulemaan kouluttajaksi? MPK:n koulutuskalenteriin avataan aina loppuvuodesta sekä hieman ennen kesää tulevan puolen vuoden kurssit. Jos et löydä etsimääsi asiaa kalenterista, ota rohkeasti yhteyttä!

Teksti ja kuvat: Majuri (res) Marko Honkanen,
Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen ilmatorjunnan koulutuspäällikkönä

ADEX Mallet Strikessä ensimmäiset liittolaisten ilmatorjuntaohjusammunnat

Ilmatorjunta-aselajin tämän vuoden toinen pääkoulutustapahtuma, kansainvälinen ilmapuolustusharjoitus ADEX Mallet Strike 2/25 toimeenpantiin Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueella 11.–20.11.2025. Harjoitus jakaantui perinteisesti kahteen vaiheeseen, ampumavaiheeseen 11.–15.11. ja taisteluvaiheeseen 16.–20.11. Tällä kertaa Vattaja haastoi ilmapuolustajat hyvin vaihtelevalla ja toimintakykyä monin tavoin koettelevalla marrassäällä. Olosuhteista huolimatta harjoitus saatiin toteutettua suunnitelman mukaisesti ilmatorjuntajoukkojen koulutusta palvellen ja suorituskykyä kehittäen. Voimme jälleen kerran todeta, että ADEX Mallet Strike jatkaa ilmatorjuntakoulutuksen tärkeimpänä harjoituksena.

Harjoituksen päämääränä oli parantaa reserviläisten, varusmiesten sekä henkilökunnan osaamista ilmatorjunnan sekä ilmapuolustuksen eri tehtävissä operatiiviseen tehtävään harjaantumiseksi. Tähän päämäärään päästiin suorittamalla ampumaohjelmiston mukaiset ammunnat onnistuneesti sekä harjoittelemalla taistelunjohtamista ja taistelua erityisesti tilannekuvan, tulenkäytön sekä taistelun tuen toimintojen osalta haastavassa elektronisen sodankäynnin ympäristössä. Harjoituksessa päästiin harjoittelemaan koko ilmapuolustuksen tulenkäytön johtamisen ketjua tulenkäytön ylimmästä portaasta aina viimeiseen operaattoriin asti. Harjoituksessa päästiin myös kehittämään kansainvälistä yhteensopivuutta kahden liittolaismaan kanssa kaikilla yhteensopivuuden osa-alueilla.

Yhdessä vahvempia

Harjoitukseen osallistui koulutettavia joukkoja Maa- ja Ilmavoimien kaikista ilmatorjuntakoulutusta antavista joukkoyksiköistä. Harjoituksessa toteutettiin myös useita kertausharjoituksia. Liittolaisista harjoitukseen osallistui ilmatorjuntaohjuspatterit Iso-Britanniasta (7ADGROUP) ja Ruotsista (LV6). Yhteensopivuuden kehittämisestä kertoo se, että Iso-Britannia ampui ensimmäisenä ulkomaalaisena joukkona Suomen maaperällä ilmatorjuntaohjusammunnat – ja heti peräti seitsemän kappaletta. Ruotsin joukot osallistuivat tällä kertaa pelkästään harjoituksen taisteluvaiheeseen.

Harjoitukseen osallistui Puolustusvoimien henkilöstöä noin 20 eri hallintoyksiköstä, kokonaisvahvuuden ollen noin 1 250 henkilöä. Kaluston osalta vahvuuteen kuului noin 400 ajoneuvoa, noin 20 lentokonetta (HN, HW, LJ), kolme helikopteria (NH90, HH), useita kymmeniä Ilmavoimien ja Maavoimien kiinteäsiipisiä lennokkeja (Banshee, Snipe, AT-04, Orbiter) sekä MRUAS-järjestelmiä (mm. Parrot). Iso-Britannia operoi harjoituksessa Starstreak MANPAD -järjestelmillä ja Ruotsilla oli kalustonaan IRIS-T sekä Giraffe.

Harjoituksen johti ilmatorjunnan tarkastaja, eversti **Mano-Mikael Nokelainen** apunaan everstiluutnantti **Sami Nenonen**.

Teksti: Kapteeni Samuli Pietiläinen, Ilmasotakoulu
Kuvat: Ilmasotakoulun viestintä



Ensihoitoasema linnoitettuna maan sisään.



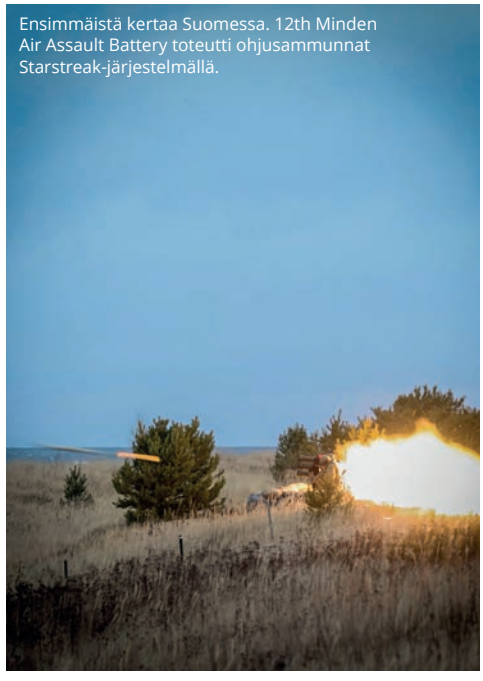
Suoja, kaivautuminen ja linnoittaminen on keskeisiä oppeja Venäjän sodasta Ukrainassa. Opit näkyvät myös ADEXissa.



Naamiointi on osa suojaa. Tässä yksi esimerkki.



Ilmatorjunta taistelee päivin ja öin. Pimeäammunta on näyttävä suoritus.



Ensimmäistä kertaa Suomessa. 12th Minden Air Assault Battery toteutti ohjusammunnat Starstreak-järjestelmällä.



23ITK61 Sergei on tuttu näky Lohtajalla jo vuosikymmenten takaa.



Kansainvälisyys on nyt jo lähes arkipäivää. Taustalla näkyy ruotsalaisten maalinosoitustutka ja etualalla keskustelussa sotilaita ainakin Ruotsista, Tanskasta, Iso-Britanniasta, Saksasta ja Alankomaista.



Maavoimien operaatiopäällikkö, prikaatikenraali Sami-Antti Takamaa tarkasti harjoituksen.



Lennokkitoiminta on ollut osa Lohtajan harjoituksia jo vuosikymmeniä. Kuvassa katapultin päällä valmiina lähtöön Banshee.



Brittisotilas tähystää hyvin suojautuneena tulenjohtopaikalla.

Teksti: Eversti evp. Ahti Lappi tarkastelee neliosaisessa artikkelisarjassa ”Ilmatorjunta 100 vuotta” ilmatorjunnan kehityksen historiallisia vaiheita meillä ja muualla.
Kuvat: Wikimedia Commons, Army Technology, AF.mil

Ilmatorjunta 100 vuotta, osa 4: Robottien sotaa 2000-luvulla

Persianlahden sota 1991 käynnisti sodankäynnissä uuden aikakauden, kun satelliitit saatiin käyttöön. Ne paransivat ennakkovaroituksen, tiedustelun, navigoinnin, viestiliikenteen ja täsmäaseiden käytön mahdollisuuksia. Afganistanin sodassa 2003 aseistetut lennokit saivat tulikasteen. Ukrainan sodassa, ensimmäisen kerran sotahistoriassa, molemmilla osapuolilla on käytössä samaa sotatekniikkaa: satelliitteja, tykistöohjuksia, risteilyohjuksia ja lennokkeja – Venäjällä kaikkea enemmän. Ilmahyökkäyksiä voidaan nyt suorittaa pelkästään kaukovaikutteisilla aseilla ilman omia miestappioita. Ilmapuolustuksella ei ole lainkaan pelotusvaikutusta, kuten aiemmin, joten hyökkääjällä on etulyöntiasema. Uhkan torjuminen on mahdollista, mutta vaatii nyt enemmän resursseja kuin ennen. Paljon enemmän.

Täsmäaseiden aikakausi

Persianlahden sota 1991 oli lähtölaukaus ilmasodankäynnin uudelle aikakaudelle. USA:n liittokunta käytti sotatoimissa laajamittaisesti satelliitteja, risteilyohjuksia, tykistöohjuksia ja muita täsmäaseita, myös lennokkeja. Liittokunnalla oli tekninen ylivoima, mikä ratkaisi sodan. Irak puolestaan yllätti käyttämällä vastaiskuihin ballistisia Scud-ohjuksia, joiden takia 28 amerikkalaista sotilasta kuoli ja 110 haavoittui. Irak teki saman tempun kuin Saksa vuosina 1944–1945. Ensimmäisen kerran toisen maailmansodan jälkeen amerikkalaisia sotilaita kuoli vihollisen ilmahyökkäyksissä – se oli järkytys! Tappioita tuli enemmänkin, kun sotatoimissa tuhoutui ainakin 46 lentokonetta ja 21 helikopteria, minkä lisäksi 48 konetta vaurioitui, pääasiassa Irakin ilmatorjunnan tulessa. Ohjusiskujen torjuntayritykset Patriot-ohjuksilla epäonnistuivat kutakuinkin täysin, mikä oli vastoin ennakko-odotuksia ja suorastaan katastrofi.



Scud-ohjus muutti sodan kuvaa Persianlahden sodassa 1991.

Tutkimuslaitos DARPA totesi lausunnossaan, ettei ilmanherruus enää taannut suojaa omille joukoille, kun vastustaja käytti ilmaiskuissa maasta laukaistavia ohjuksia. Tämä aiheutti radikaalin muutoksen uhkakuvaan. Amerikkalaiset määrittivät uudeksi uhkaksi ”roistovaltioiden” (Irak, Iran, Libya, Pohjois-Korea) ballistiset ohjukset, risteilyohjukset ja miehittämättömät koneet. Ennuste onkin toteutunut, mutta USA on itse ollut eturivin valtio tykistöohjusten, risteilyohjusten ja ”tappajalennokkien” käytössä. Ratkaiseva tekijä oli koko GPS-järjestelmän (3D/24 h) saaminen operatiiviseen käyttöön vuonna 1995. Venäjä sai GLONASS-järjestelmän käyttöön samana vuonna.

Oheisesta taulukosta näkyy, kuinka suuri muutos tapahtui kahden Irakin sodan välissä 1991–2003. USA:n liittokunta ryhtyi käyttämään enemmässä määrin täsmäaseita, jolloin miehitettyjen koneiden ja lentojen määrä supistui rajusti. Täsmäaseiden osuus arsenaalista kasvoi 10-kertaiseksi samalla kun ”tyhmien pommien” käyttö supistui 95 %. Satelliittiohjautuvia täsmäaseita oli yli 7 200, risteilyohjuksia 955 ja ballistisia tykistöohjuksia (ATACMS) 414.

Kaikkien aseiden keskimääräinen laukaisuetäisyys oli lähes 50 kilometriä, joten pääosa koneista ei tullut ilmatorjunnan vaikutuspiiriin. Irakin ilmatorjunta ampui alas vain yhden lentokoneen, USA:n Patriot-yksiköt pudottivat kaksi omaa konetta, ja viisi lentokonetta tuhoutui muista syistä. Irakin ilmatorjunta onnis-

Yhdysvallat liittolaisineen	SOTA 1991	SOTA 2003
Konemäärä	2 600	1 600
Lentojen määrä	109 897	41 404
Tavalliset pommit	210 004	9 251
Täsmäaseet	17 311	19 948
-osuus %	5,8	68

Yhdysvaltojen liittokunnan ilma-aseen muutos kahden Irakin sodan välissä 1991–2003.

Patriot-ohjusjärjestelmällä on mahdollista torjua myös ballistisia maaleja.



tui kuitenkin tuhoamaan useita Apache-taisteluhelikoptereita kokonaistappioiden ollessa noin 20. Suuret tappiot johtivat siihen, että USA:n uuden Comanche-taisteluhelikopterin kehitystyö keskeytettiin.

Uhkakuvan muutos oli radikaali. Lentokoneiden asemasta Irakin ilmatorjunnan olisi pitänyt pystyä torjumaan risteilyohjuksia, ballistisia ohjuksia ja täsmäpommeja – niitä oli yli 8 600. Siihen ei ollut resursseja.

Amerikkalaiset onnistuivat 21.3.2003 ensimmäisen kerran ampumaan alas Irakin ballistisen ohjuksen Patriot PAC-3 -ohjuksilla. Se oli uuden aikakauden avaus ilmatorjunnassa.

Kaukovaikutteisten täsmäaseiden käyttö on 2000-luvulla yleistynyt. Amerikkalaiset ovat laukoneet sotatoimissa Irakissa, Jugoslaviassa, Afganistanissa, Sudanissa, Somaliassa, Libyassa ja Syyriassa yli 2000 risteilyohjusta. Myös Iso-Britannia, Ranska ja Venäjä ovat käyttäneet risteilyohjuksia Syyrian sotatoimissa vuodesta 2015 alkaen. Amerikkalaiset myös aloittivat ensimmäisinä aseistettujen ”tappajalennokkien” (MQ-1 Predator) käytön ilmahyökkäyksissä vuonna 2001 Afganistanissa, ja sen jälkeen lennokkitoiminta on jatkunut ”terrorismin vastaisessa sodassa.” Droonien käyttö Ukrainan sodassa 2022 alkaen on saanut aivan uudet mittasuhteet. Robottien sodasta on tullut totta!

Ilmapuolustuksesta ohjuspuolustukseen

Ilmapuolustus on uudessa tilanteessa: lentokoneiden torjunnasta on siirrytty ohjusten ja lennokkien torjuntaan. Painopiste on siirtynyt hävittäjätorjunnasta ilmatorjuntaan – se torjuu, joka pystyy. Ilmavoimaa käytetään vähemmän puolustukseen, enemmän vastahyökkäyksiin. Risteily- ja ballistiset ohjukset sekä lennokit muodostavat nyt pahimman uhan jopa suurvalloille, koska niiden käyttäminen ei vaadi ilmavoimaa. Ilmatorjunnan merkitys on kasvanut myös suurvalloissa.

Ilmapuolustuksen tärkein tehtävä on strategisten kohteiden, siviiliväestön ja omien joukkojen suojaaminen. Kiinteitä kohteita, kuten pääkaupunkia, ei voi siirtää eikä piilottaa, joten niiden suojan tarve on jatkuva. Perinteellisesti ajatellen vihollisen hyökkäys on pystytty torjumaan, kun sille on aiheutettu riittävän suuret tappiot. Tämä päti ilmasodassakin, kun vastassa oli miehitettyjä koneita, jolloin pelotevaikutus (kuoleman pelko) aiheutti sen, ettei kaikkia edes tarvinnut ampua alas. 10 prosentin vuorokausitappioilla koneet loppuvat viikossa. Miehitetyt sotilaskoneet ja helikopterit eivät enää ole uhkakuvassa etusijalla, ne ovat helposti torjuttavissa.

Ohjusten torjunnassa vaatimuksena on kuitenkin 100 prosentin torjuntakyky – ja sehän on liki mahdotonta. Puolustajan kannalta tilanne on haastava, kun pelote ei toimi – robotit eivät pelkää kuolemaa. Jokainen tuhottu ohjus tai lennokki pienentää kuitenkin omia tappioita. Täsmäaseiden torjunta vaatii entistä enemmän teknillisesti suorituskykyistä kalustoa, tutkia ja ohjuksia. Se edellyttää myös kykyä toimia jatkuvasti 24/7-periaatteella. Puolustuksessa on paha aukko, jos ohjusten torjuntakykyä ei ole ollenkaan.

Venäjän tykistöohjusten (Iskander-M) ja risteilyohjusten (R-500 Iskander-K, ZM-54 Kalibr, Kh-55SM, ym.) kehitys 2000-luvun alussa vauhditti ohjuspuolustuksen kehittämistä Euroopassa. Ukrainan sota on kiihdyttänyt sitä lisää.

Nyt ollaan samanlaisessa tilanteessa kuin atomipommittajien aikakaudella 70 vuotta sitten: ballististen ohjusten torjunnassa tarvitaan korkeatorjuntakykyisiä ohjuksia. Ballististen ohjusten torjuntajärjestelmiä (ABM) on olemassa. Niistä voidaan mainita amerikkalaisten järjestelmien (THAAD, Patriot, Aegis) lisäksi SAMP/T (Ranska/Italia) sekä Arrow 2/3, David’s Sling ja Iron Dome (Israel). Venäjällä on erittäin suorituskykyisiä ABM-ohjusjärjestelmiä (Buk-M3, S-300VM4, S-350, S-400, S-500).

Amerikkalaisten erittäin pitkän kantaman (*exoatmospheric*) kiinteä Aegis Ashore -ohjusjärjestelmä on sijoitettu Romaniaan ja Puolaan. Aegis-ohjusjärjestelmällä varustettuja sotalaivoja on käytössä 110 ja lisähankintoja (71) on suunnitelmissa. Eri ohjustyypeillä on mahdollista torjua ballistisia maaleja sekä ilmakehässä että avaruudessa. Ohjuslaivoilla voidaan muodostaa ”ohjuskilpi” halutulle alueelle.



”Tappajalennokki” Predator (USA) tuli käyttöön Afganistanin sodassa 2001 ja käynnisti droonisodan aikakauden.

Lokakuussa 2022 päätettiin Saksan johdolla käynnistää ohjuspuolustushanke *European Sky Shield Initiative* (ESSI), johon liittyi heti 15 maata, myös Suomi. Myöhemmin siihen liittyi 9 muuta maata, myös puolueettomat Sveitsi ja Itävalta.

Ohjuspuolustusjärjestelmä on suunniteltu neliportaiseksi:

» Lyhyen kantaman Skyranger 30 (ammus/hybridiase, 30 tai 35 mm tykki, IR-ohjukset).
» Keskipitkän kantaman IRIS-T SLM (ohjus Mach 3, kantama 40 km, torjuntakorkeus 20 km).
» Pitkän kantaman MIM-104 Patriot (ohjus Mach 4,5, ohjustyypistä riippuen kantama 35–160 km, torjuntakorkeus 5–24 km).
» Erittäin pitkän kantaman Arrow 3 (ohjus Mach 5+, ulottuvuus 2 400 km, avaruustorjuntakyky).

Joillakin mailla voi olla vaihtoehtoisia järjestelmiä, kuten SAMP/T (Ranska, Italia) tai David’s Sling (Suomi).

Ballististen ohjusten torjunnasta on jo saatu sotakokemuksia mm. Ukrainasta, Israelista ja Saudi-Arabiasta. Patriot-, SAMP/T-, THAAD-, Arrow 2/3- ja David’s Sling -järjestelmät ovat saaneet tulikasteen.

Miten torjutaan robotit?

Risteilyohjusten torjuntaa on tutkittu Suomessakin jo yli 40 vuotta, siinä tarvitaan matalatorjuntakykyä. Tutkamaston korkeudesta ja maastosta riippuen risteilyohjuksen (myös droonien) havaintoetäisyys voi olla hyvinkin lyhyt, jolloin torjuntaan jää vähän aikaa. Pitkän kantaman torjuntaohjuksista ei ole tässä hyötyä, niillä on suuri lähikatvekin. Ilmatorjunta on kohdesuojausta, ei aluesuojausta. Yli lentävien risteilyohjusten tulittaminen on mahdollista kaikilla matalatorjunta-aseilla, muun muassa olkapääohjuksilla. Yötorjunnassa tarvitaan tutkia tai lämpötähtäimiä.

Droonisodasta on Ukrainassa tullut ”uusi normaali.” Ilmaylivoimasta huolimatta myös Venäjä käyttää lennokkeja laajamittaisesti. Lennokeilla suoritetaan vastustajan alueen valvontaa, maalitiedustelua ja kohteiden tuhoamista, jopa yksittäiset sotilaat ovat vaarassa. Ukraina on alivoimaisena korvannut lennokeilla tiedustelu- ja rynnäkkökoneet, risteilyohjukset, tykistöohjukset, osittain jopa kenttätykistön. Se on kustannustehokasta.



Yhden miehen (naisen) droonintorjunta-ase Skywall 100.

Pieniä moottorilennokkeja on Suomessa käytetty jo lähes 60 vuotta maaleina ilma-ammunnoissa, isompia yli 40 vuotta. On aika hyvä käsitys, millä aseilla lennokkeja voidaan torjua. Isokokoisten lennokkien havaitseminen ja torjuminen on kaikilla aseilla helpompaa kuin pienten. Tulenjohtotutkilla varustetut asejärjestelmät, kuten NASAMS, Crotale ja Marksman ovat tehokkaita. Halpojen lennokkien torjuminen kalliilla ohjuksilla ei ole kustannustehokasta, mutta täytyy ottaa huomion myös suojattavien kohteiden arvo. Mitä maksaa ihmishenki?

Pienet ja halvat FPV-droonit (*First Person View*) ovat tavallinen näky Ukrainan sodassa. Pieniä lennokkeja on vaikeampi havaita optisesti, lämpösäteilyä on niukasti ja ne ovat pieniä tutkamaaleja. Osuminen kineettisillä aseilla on haastavaa. Ukrainassa on molemmin puolin otettu käyttöön elektronisia lennokkien torjunta-aseita ja häirintäjärjestelmiä. Suomalaisen firman *Sensofusion* 7 on eräs niistä. Tällaisilla aseilla pientenkin lennokkien eliminointi on kustannustehokasta. Lasersädeaseitakin on jatkuvasti kehitelty lennokkien torjuntaan, toimivia aseita on jo olemassa, mutta lasertekniikan rajoitukset heikentävät aseiden ulottuvuutta ja tehokkuutta.

2000-luvulla on saavutettu hyökkääjän näkökulmasta optimaalinen tilanne: satelliittiohjautuvilla pitkän kantaman täsmäaseilla saavutetaan jopa strateginen ulottuvuus, osumatarkkuus ja tuhovaikutus vaarantamatta yhdenkään oman sotilaan henkeä. Puolustajan strategiset kohteet ja puolustuskyky voidaan lamauttaa hyökkäyksillä maan rajojen ulkopuolelta. Onneksi myös alivoimainen osapuoli voi suorittaa vastaiskuja miehittämättömillä aseilla. Se tasoittaa voimasuhteita, kuten Ukrainan sodassa on nähty. Ukrainalla on nyt enemmän ilmatorjunta-aseita kuin millään muulla Euroopan maalla. Eikä silti riittävästi. Suojattavia kohteita on paljon, torjunta-aseita ja ammuksia tarvitaan paljon.

Ilmatorjuntaa tarvitaan myös Suomessa paljon. Sitä on, mutta huomattava osa kalustosta on yli-ikäistä (> 30 v), uusimiseen tarvitaan paljon rahaa. Talvisodassa suojattiin ilmatorjunnalla 30 paikkakuntaa, jatkosodan aikana 50 – pystymmekö nyt samaan? ■



Räjähtämätön KAB-500 Ukrainassa Zaporizhziassa elokuussa 2023.

VENÄJÄ

Teksti: Everstiluutnantti evp. Antti Arpiainen
Kuvat: Wikimedia Commons, mil.ru

Venäjän ilmavoimat Ukrainassa: epäonnistumisesta kehitykseen

Venäjän ilmavoimat on epäonnistunut ilmanherruuden hankkimisessa Ukrainan yllä ja niinpä nyt lennetään pääosin Ukrainan ilmapuolustuksen kantaman ulkopuolella. Ukrainan vahva länsi-integroitu ilmapuolustus on pakottanut Venäjän ilmavoimat luopumaan Ukrainan alueella hävittäjäpyyhkäisyistä ja lähitulituesta (pois lukien liitopommitukset), ja käyttämään sen sijaan massamaisia risteilyohjus- ja lennokkiiskuja. Valittu strategia on tuhonnut Ukrainan kriittistä infrastruktuuria ja kuluttanut ilmapuolustuksen ammusvarastoja, muttei ole osoittautunut sodan ratkaisijaksi.

Venäjän monipuolinen, mutta vanheneva lentokalusto kuluu kovaa vauhtia. Varaosapula sekä sanktioiden aiheuttamat tuotannon rajoitukset pakottavat varaosien kannibalisointiin ja improvisointiin. Ilmi tulleet tappiot tuovat esille yhä laskevan miehitettyjen lentosuoritusten määrän, kun taas lennokkitoiminta ja ohjussuoritukset säilyvät ennallaan. Venäjän priorisoidessa pitkän kantaman iskuja, ilmatilanloukkaukset Puolan ja Baltian alueella lisäävät yhteentörmäysriskiä Naton kanssa.

Ukrainan ilmapuolustus ja Venäjän ilmavoimien sisäiset ongelmat rajoittavat toimintaa

Vuoden 2022 alussa Venäjän Ilmavoimat (VKS) olivat maailman toiseksi tai kolmanneksi parhaimmat USA:n ja ehkä Kiinan jälkeen, mutta ainoastaan paperilla. Todellisuudessa massiivinen ilma-ase, joka koostui yli tuhannesta ensilinjan hävittäjästä ja ainakin sadasta pommikoneesta, kärsi vakavista, mutta pääosin näkymättömistä ongelmista.

Ongelmia olivat erityisesti kokemuksen puute, pula tärkeimmistä asetyypeistä ja jäykkä komentorakenne. Nämä epäkohdat selittävät ilmavoimien kiusallisen heikkoja suorituksia Ukrainan sodan laajetessa täysimittaiseksi vuoden 2022 helmikuussa. Venäjän ilmavoimat alkoi myöhässä käydä läpi uudistuksia, jotka olisi pitänyt toteuttaa jo vuosia sitten.

Venäjän ilma-aseen ongelmat eivät välttämättä tulleet esille Ukrainan sodan ensimmäisinä päivinä, sillä Venäjän hyökkäyksen alku saattoi Ukrainan ilmapuolustuksen epäjärjestykseen, ja Venäjän hävittäjät toimivat lähes vapaasti Ukrainan alueen syvyydessä pudottaen ohjaamattomia rautapommeja. Ukrainan ilmapuolustus saatiin kuitenkin järjestykseen nopeasti. Uusilla länsimaisilla aseilla täydennetty ilmapuolustus torjui venäläiset taistelukoneet ampuen niitä alas tusinoittain. Suurten tappioiden myötä Venäjän ilmavoimat sääti toimintaansa ja se keskeytti kalliiksi käyneet operaationsa. Kolhiintuneena ja rampautuneena Venäjän ilmavoimat olivat enemmän tai vähemmän poissa laajemmasta sodankäynnistä Ukrainassa. Poikkeuksena olivat strategiset pommi-



Venäjän ilmavoimien 114 SU-35S-hävittäjästä ainakin kahdeksan on menetetty sodassa Ukrainaa vastaan. Joidenkin tietojen mukaan luku olisi jopa 23.

koneet, jotka säännöllisesti iskivät Ukrainan kaupunkeihin satojen kilometrien etäisyydeltä.

Venäjän ilmavoimat ei jäänyt kuitenkaan toimettomaksi, vaan muuntautui lähes kokonaan. Vuoden 2023 alkupuolella se palasi toimintaan. Aiemmin suoritettujen lähes itsemurhatehtäviä vastaavien matalapommitusten sijaan yhä kokeneemmat lentäjät lensivät nyt korkealla ja kovaa, laukaisten satelliittiohjattuja 1 000 kg KAB-liitopommeja jopa 25 km etäisyydeltä rintamalinjasta.

VKS:n ongelma oli ja on kolmitahoinen. Ensinnäkin VKS:ltä *puuttui pitkän kantaman täsmäaseistusta*, jollaista läntiset ilmavoimat käyttävät useimmissa suorituksissaan. Venäjän Ilmavoimien tuhansista taistelulentäjistä vain heillä, jotka olivat osallistuneet Su-34-pommikoneiden ohjaimissa Syyrian operaatioon, oli kokemusta täsmäaseiden käytöstä Ukrainan sodan alkaessa. Tätä puutetta on alettu paikkaamaan niin osaamisen kuin kaluston osalta.

Toisekseen venäläiset *komentajat halusivat säilyttää suoran käskyvallan alaisiinsa*, määrittäen tavallisesti ne koordinaatit, joihin tuli rynnäköidä ja joissa he olettivat ukrainalaisten kohteiden sijaitsevan. Lentäjien ei sallittu poiketa etukäteen suunnitelluilta lentoreiteiltä etsiäkseen ja tuhotakseen liikkuvia Ukrainan joukkoja.

Kolmantena VKS kokee *ankaraa logistista kuormitusta*. Kuormitus on rampauttanut sekä lentokalustoa, että henkilöstöä.

Venäjän ilmavoimat on kooltaan suuri ja verrattain monipuolinen puolustushaara. Venäjän käytettävissä oleva lentokalusto on melko kirjavaa. Neuvostoperintöä olevien Su-24-, Su-25-, MiG-29-, MiG-31- ja Su-27-perheisiin kuuluvien koneiden lisäksi käytettävissä oleva kalusto käsittää modernisoituja neljännen sukupolven koneita, kuten Su-30M, Su-34 ja Su-35-koneita, samoin kuin pienen määrän neljännen plus tai potentiaalisesti viidennen sukupolven Su-57-koneita. Lisäksi on käytössä paljon erityyppisiä helikoptereita.

Tyyppivalikoiman laajuus mahdollistaa Venäjän ilmavoimille suuren operatiivisen joustavuuden, mutta useat lentokonetyypit ovat kylmän sodan perua. Ne ovat vanhoja, raskaita huoltaa ja jossain määrin riippuvaisia ulkomaisista osista tai kansainvälisistä toimitusketjuista, joihin läntiset pakotteet vaikuttavat.

Ollessaan kykenemätön saavuttamaan määräävää ilmaylivoimaa Ukrainan yllä, Venäjä luottaa miehittämättömiin Shahed-lennokin muunnoksiin ilmaiskujen suorittamiseksi ympäri Ukrainaa ja samalla riskeeraa yhteenoton Naton kanssa. Venäjän käytössä olevien rynnäkkölennokkien laivasto on lisääntynyt nopeasti sekä määrällisesti että kyvykkyydeltään.

Venäjän ilmavoimat eivät kykenen lentämään Ukrainan ilmatilassa

Venäjän taktisia ilmavoimia on Ukrainan sodassa, sodan alun jälkeen, käytetty perusolemukseltaan stand-off-aselavettina lamauttamaan Ukrainan selustan kohteita ja suorittamaan iskuja rintama-alueen läheisyyteen liitopommeilla. Sen sijaan, että suoritettaisiin rutiininomaisia hävittäjäpyyhkäisyjä pommitussuoritusten edellä tai turvattaisiin helikoptereiden tai kiinteäsiipisten lähitulitukisuorituksia, iskuihin Ukrainan syvyyteen on käytetty pääpiirteittäin risteilyohjusten ja pitkälle kantavien rynnäkköohjusten sekoitusta. Ohjuksia on laukaistu myös Mustamerenlaivaston taistelualuksista.

Tähän toimintatapaan on jouduttu Ukrainan vahvan, kerrostetun ilmapuolustuksen vuoksi. Ukrai-



Venäjän ilmavoimien SU-34 pudottaa KAB-500 pommin Syyriassa 2015.

nan ilmapuolustukseen on tiukasti integroitu läntisiä ilmatorjuntajärjestelmiä, mikä tekee matalalla suoritettavista miehitetyistä lennoista erittäin riskialttiita. Venäjä menetti useita lentokoneita sekä helikoptereita sodan ensi viikkojen ja kuukausien aikana ilmapuolustuksen tuhoamina. Nämä tappiot pakottivat venäläiset ilmaoperaatiot nopeasti operatiiviseen varovaisuuteen.

Venäjä on luopunut pyrkimyksestä saavuttaa ja ylläpitää ilmanherruutta Ukrainan yllä. Sen sijaan Venäjä iskee Ukrainan logistiikkaa, energia-alaa ja komento-osia vastaan osana laajempaa yritystä vaikuttaa Ukrainan moraaliin ja kestävyyteen. Venäjän ilmavoimien pääasiallinen taisteluvaikutus on ollut olla osana Venäjän ohjus- ja lennokkihyökkäyksiä kriittistä siviili-infrastruktuuria vastaan stand-off-etäisyyksiltä. Lisäksi rintamajoukkoja tuetaan liitopommituksilla, lisättynä satunnaisilla helikopterirynnäköillä, ilmakuljetuksilla, joillakin ilmarynnäköillä ja ilmasta laukaistuilla risteilyohjusiskuilla.

Onko valittu strategia ollut menestys vai epäonnistuminen? Yhdistetty lähestymistapa on johtanut rajoitettuihin operatiivisiin menestyksiin ja massamaisilla lennokkien ja ohjusten yhteisiskuilla Ukraina siviili-infrastruktuuriin on kyetty tuhoamaan logistiikan sekä energia-alan suorituskykyä. Venäjä on myös pakottanut Ukrainan käyttämään määrällisesti rajallisia ja kalliita ilmapuolustuksen ampumatarvikkeita, mikä edelleen hankaloittaa Ukrainan logistiikan tilannetta. Kuitenkaan Venäjän valitsema toimintatapa ei ole tuottanut Ukrainaa tyrmäävää vaikutusta eikä sillä ole saavutettu ilmanherruutta tai estetty Ukrainan paikallisia vastahyökkäyksiä.

Yksi seuraus Venäjän luottamuksesta pitkän kantaman aseistettujen lennokkien käyttöön on mahdollisuus ilmaoperaatioihin Naton rajojen läheisyydessä, kuten ilmatilanloukkaukset Puolan alueelle osoittavat. Riski yhteenoton mahdollisuudesta Naton jäsenmaiden kanssa on kasvanut. Baltian alueella tapahtuneet ilmatilaloukkaukset mittaavat Naton vasteaikaa ja saattavat lisääntyvissä määrin muuttua normiksi.

Mitä Venäjän Ilmavoimille tapahtuu nyt?

Venäjä jatkanee ilma-aseen käyttämistä iskujärjestelmänä massoitetuilla pitkän kantaman kertakäyttöisillä rynnäkkölennokeilla nuijiakseen Ukrainan kriittistä infrastruktuuria. Venäjä tulee säilyttämään melko huomattavan lennokki- ja ohjusrynnäköintikyvyn ja se kyennee toteuttamaan hyökkäyksiä näennäisesti rajoittamatta.

Uudet Venäjän ilmavoimat ovat taistelujen karaisemat, aseistetut uusilla täsmäaseilla sekä joustavammat kuin aiemmin. Yksi todiste tästä on rintamalinja, jota Venäjän hävittäjät ovat systemaattisesti tuhonneet liitopommeilla. Hiljalleen lisääntyvien huollon puutteiden odotetaan kuitenkin laskevan miehitettyjen lentosuorituksien määriä.

Läntisten sanktioiden kuristama venäläinen lentokoneteollisuus pystyy tuottamaan vain muutaman uuden taistelukoneen vuodessa. Aiempaa paremmat, mutta myös kiireisemmät Venäjän ilmavoimat ovat kallisarvoinen resurssi sodankäynnille, mutta se ei ole uusiutuva resurssi vaan se on tasaisesti ehtyvä resurssi. Tämä on lännelle suuri mahdollisuus. Länsinen jatkaessa ilmapuolustusjärjestelmien toimittamista Ukrainalle, Patriot-ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä F-16-hävittäjiin, Venäjän ilmavoimat heikkenevät ja saattavat jopa nääntyä elinkelvottomiksi. Tämä saattaisi tehdä maailmasta turvallisemman, ei ainoastaan Ukrainasta. ■

Lähteet saatavissa toimitukselta.



Kevyillä vaunuilla ja liikenopeudella on mahdollista kiertää vastustajan raskaasti linnoitetut linjat.

TAKTIIKKA

Teksti: Kapteeni Tuomas Rauanheimo, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuvat: Wikimedia Commons, Army Press

Taistelutoiminnot

Taistelutoiminnot ovat keino hahmottaa taistelukenttää ja käytössä olevia resursseja.

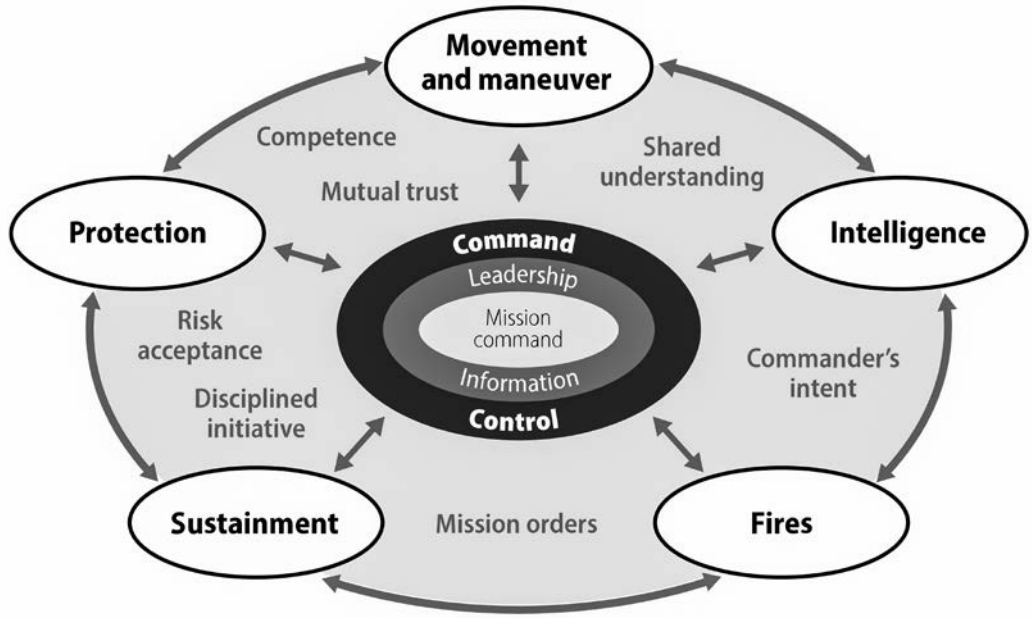
Sodankuvan muutos ja sen vaikutukset ovat aina asiantuntijoiden ja tutkijoiden huulilla. Ovatko lennokit ja edistys koneälyssä muuttamassa sodankäynnin toteutustapoja kuten aikanaan saksalaisten uudenlaiset käyttöperiaatteet panssariaseella toisessa maailmansodassa? Ranskalaisten yllätykseksi liikkeellä ja tulivoimalla saatiin kierrettyä vahvasti linnoitettu Maginot-linja. Vaikka kyseinen linja tarjosikin ranskalaisille vahvan tukeutumismahdollisuuden, tulivoimaa sekä suojaa, saivat saksalaiset uudenlaisella taisteluliikkeellä kammettua itselleen aloitteen ja edun.

Venäjän hyökkäyssodassa Ukrainassa käydään samankaltaista etulyöntiaseman tavoittelua. Pokrovskissa Venäjä on aloittanut toisenlaisen lähestymisen ukrainalaisten maaperän valtaamisessa. Puolustajat eristetään vahvalla lennokkiylivoimalla ja iskuilla huoltoon ja vaihtuviin yksiköihin. Toisin sanoen voidaan siis puhua eristämisestä ja ikään kuin taistelutilan valmistelusta. Tämän ohessa Venäjä soluttaa pieniä sotilasyksiköitä, tai jopa siviiliasuisia taistelijoita, alueelle aiheuttamaan sekaannusta.

Samankaltaista toimintaa on tavattu eri aikakausina, kun kevyesti varustetut joukot ovat häirinneet keihäin, lingoin ja jousin vastustajan pääosia, ennen varsinaista päätaistelua. Venäläisetkin jatkavat pienten osastojen häirinnän jälkeen alueiden haltuunottoa isommin osastoin sekä vahvalla tulenkäytöllä. Perusperiaatteet sodankäynnissä eivät ole siis liiemmin muuttuneet historiassa, mutta keinot ovat monipuolistuneet valtaisasti.

Perinteisten maa-, meri- ja ilmavoimien listan jatkoksi ollaan suunnittelemassa jo avaruusvoimia. Nykyään taistelun ulottuvuudet jaetaan jo kuuteen lukuun. Perinteisten luonnonvoimien oheen on lisätty juurikin avaruus sekä kyber ja informaatio. Tällä moniulotteisuuden todentamisella pyritään kuvaamaan taistelukentän muutosta sekä tähdentämään operatiivisille ja joillekin taktisille komentajille sitä, että mieltäisivät käytössä olevat resurssit laajemmin kuin vain oman kaulus- tai hihalaatan värillä.

Monimutkaista ja kaoottista asiaa kuten sodankäyntiä voi yrittää hahmottaa tarkemmin hyödyntämällä jonkinlaista kategorisointia tai sapluunaa. Samasta syystähän muun muassa Puolustusvoimissa hyödynnetään laajasti tilanne, tehtävä, toteutus, tukeminen, johtaminen ja toimintaohjeet -sapluunaa. Eipähän tule epäselviä käskyjä ja toiminta tulee suunniteltua tarpeellisilta osin. Valtio tarjoaa siis



Taistelutoiminnot yhdysvaltalaisittain. Toimintojen liitoksia on myös esitetty tarkemmin.

tyhjät otsikkovälit täytettäviksi. Lisäksi sovituilla väliotsikoilla saa oman sanoman jäsennettyä ymmärrettävästi sekä tiiviisti. Välillä tuntuukin, että tämä taktiikan palsta kaipaisi jonkinlaisen sapluunan, jottei kunnioitettu päätoimittaja joudu liikaa varaamaan aikaa syville huokauksille.

Warfighting functions

Yhdysvalloissa ollaan jo totuttu hyödyntämään sapluunana taistelutoimintoja (warfighting functions). Näillä kategorisoidaan taistelussa esiintyviä asioita ja ilmiöitä johtamisen, informaation, tiedustelun, tulenkäytön, liikkeen, suojan ja taistelukyvyn ylläpidon tarkastelun kautta. Puhutaan taistelun seitsemästä toiminnallisuudesta. Sotilasprofessorit **Mäkitalo** ja **Palokangas** liittävät kirjassaan *Taktiikan perusteet* nämä taistelutoiminnot jatkumona aikaisemmin esiintyneisiin taistelun elementteihin tuli ja liike, joiden rinnalle on aikanaan noussut myös suoja. Yhdysvaltalaisten malli siis laajentaa perinteistä kolmikkoa useammalla tarkennuksella.

Lyhykäisyydessään näitä taistelutoimintoja hyödyntämällä voi hahmottaa suunnittelun aikana käytössään olevia resursseja sekä mitä kaikkea niillä voi saada aikaiseksi. Lisäksi toimintojen hyödyntämisellä on mahdollista arvioida vallitsevaa tilannetta ja hakea arviota kyvykkyyksistä. Esimerkiksi tämän artikkelin alussa hyvin kepeästi hyödynnettiin ajatusta, jossa liikkeellä ja tulenkäytöllä voi voittaa suojan, tulenkäytön sekä taistelukyvyn ylläpidon. Näillä toiminnoilla on siis jopa helppo kuvata monimutkaisia tapahtumia taistelussa. Eräs tapa opettaa tulevaa taktikkoa puhumaan taktiikan kieltä onkin opettaa käyttämään yleisiä taktisia periaatteita ja taistelutoimintoja puheessaan.

Taistelun toiminnot ovat kuitenkin itsessään hyvin kattavia, mutta niiden olemusta voi yrittää tiivistää konkreettisemmaksi. Tiedustelulla luodaan mahdollisuuksia havaita kohteita ja havaitaan niitä, jotta niitä voidaan murjoa tulenkäytön välineillä. Tulenkäyttö vaatii taistelukyvyn ylläpitoa, jottei ampumatarvikkeet lopu. Nämä saadaan paikalle hyödyntämällä liikettä, jolle haetaan suojaa marssireittien hajauttamisella ja harhautuksella. Eli esimerkiksi jälleen liikkeellä. Informaatio eli tieto pyritään myös väärentämään harhautuksella. Ja totisesti kaikki tämä onnistuu, jos ohjaksissa on sotataidon ammattilainen, joka kykenee johtamisjärjestelmän ja prosessien avulla välittämään oman tahdon ja komennot joukoille. Täten siis johtaminen sitoo kaikki taistelutoiminnot yhteen yhdessä informaation eli tiedon kanssa.

Pokrovskin suunnalla venäläinen pyrkiikin tiedustelulla ja tulenkäytöllä kiistämään ukrainalaisten taistelukyvyn ylläpidon ja liikkeen. Lennokkien käytöllä siis rotatointi ja huoltokuljetukset pyritään estämään, eli taistelutilaa eristetään. Tällä tavoin ukrainalaisten kyky pysyä asemissaan yritetään saattaa mahdottomaksi. Venäläiset pyrkivät puolestaan soluttautuvilla osastoilla luomaan epävarmuutta ja tuottamaan tappioita ukrainalaisille kriittisille suorituskyvyille. Voidaan siis puhua tulenkäytön ja liikkeen (taistelu-liikkeen) rapauttamisesta. Aiheuttamalla jatkuvasti häirintää alueella pyritään myös vaikeuttamaan johtamista, kun omien suunnitelmien ja taistelun toimeenpano jää toiseksi ns. tulipalojen sammuttamisen taakse. Hyödyntämällä paikallista ylivoimaa lennokeissa on venäläinen kyennyt tiedustelulla ja johtamisella havaitsemaan kriittisiä kohteita ja häiritsemään, että tuhoamaan niitä. Ukrainalaiset pyrkivät puolestaan varmasti liikkeellä, suojalla ja tulenkäytöllä väistämään tätä vaikuttamista. Rotatoinnit ja huoltokuljetukset pyritään siis todennäköisesti toteuttamaan

Taistelutoiminnot, kuten taistelutilan ulottuvuudetkaan, eivät saa tulla itsetarkoituksiksi. Ne tulee mielestäni nähdä työkaluina hahmottaa monimutkaisia asioita ja jäsennellä niitä. Mielestäni taistelutoiminnot ovat kuitenkin erihyvin muovautuvia erilaisiin käyttökohteisiin.

ripeästi sumuisella säällä ja pimeän aikaan. Lisäksi häiritsevät pienet osastot pyritään tuhoamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jottei niistä muodostu liiallista harmia ja estettä omien joukkojen liikkeelle. Myös tuhoamalla venäläisiä lennokkiosastoja syvyydessä voidaan horjuttamaan epätasapainoa tulenkäytössä sekä mahdollistaa omien joukkojen taistelukyvyn ylläpitoa. Yhdistelemällä näitä taistelutoiminnallisuuksia voidaan saavuttaa erilaisia vaikutuksia sekä juontaa itsensä yleisiin taktisiin periaatteisiin. Hyödyntämällä liikettä, tulenkäyttöä ja informaatiota on mahdollista olla aktiivinen ja temmata aloite itselle. Toisaalta ehostamalla suojaa, parantamalla taistelukyvyn ylläpitoa ja tiedustelua on varautunut varmasti yllättäviin tilanteisiin.

Tärkeää on kuitenkin muistaa, että liiallisella kategorisoinnilla sitä tulee kirjoittaneeksi vain ammattijargonia. Pahimmillaan tulee luoneeksi enemmänkin perinteistä aloittelijatason laadullista tutkimusta eli adjektiivien vertailua. Taistelutoiminnot, kuten taistelutilan ulottuvuudetkaan, eivät saa tulla itsetarkoituksiksi. Ne tulee mielestäni nähdä työkaluina hahmottaa monimutkaisia asioita ja jäsennellä niitä. Mielestäni taistelutoiminnot ovat kuitenkin erihyvin muovautuvia erilaisiin käyttökohteisiin.

Parikaapelia pitkin etenevän vikapartion toimintaa voi myös kouluttaa tai arvioida taistelun toiminnoilla. Jos vikapartion johtaja ei kykene käskemään vikapartiolle tehtävää, ei se kykene etenemään oikeaa linjaa pitkin oletetulle vikapaikalle. Nälkäkin siinä tulee ja jano, jos mukaan ei oteta pientä määrää elintarviketta. Pääasiallisessa tehtävässä on pysyttävä, mutta jatkuvasti on tähystettävä, jos vastaan tulee vihollinen tai sen käyttämä lennokki. Tällöin on ammuttava ja löydettävä soveltuva suoja, jos vihollinen pääsee yllättämään.

Puolestaan prikaatin taistelussa voi mennä mönkään, jos ei onnistuta äkkäämään sivustaan etenevää vihollista ajoissa ja runnomaan sitä tykistöllä. Eikä epäsuorallakaan ammuta, jos kranaattia ei ole toimitettu tuliasemiin oikeaan aikaan ja oikean kokoisena millilleen. Eikä myöskään osata ampua minnekkään, jos viestiyhteyksiä ei ole rakennettu tai vikapartio niitä ole korjannut. Eikä myöskään ne jalkaväen taistelijat ketään pysäytä, jos eivät itse selviä taistelusta, kun poteroita ei ole kaivettu. Eikä tiedetä edes mitä ollaan pysäyttämässä, jos tilannekuvasta ei saada selkoa. Lisäksi paikallisväestön mielenkiinto ja someaktiivisuus prikaatin joukoista on jo hyvänaikaa sitten paljastanut kaiken puolustusvalmisteluista.



Vahvalla suojalla ja tukeutumiskyvyllä voi pitää alueita hallussa ja valvottuna.

Taistelutoiminnot ovat siis avain monimutkaisen taistelukentän ymmärtämiseen. Nämä toimivat varsin hyvin perinteisten aselajitoimintojen kanssa, kun yrittää hahmottaa itselleen käytössä olevia suorituskykyjä.

Taistelutoiminnot ovat siis avain monimutkaisen taistelukentän ymmärtämiseen. Nämä toimivat varsin hyvin perinteisten aselajitoimintojen kanssa, kun yrittää hahmottaa itselleen käytössä olevia suorituskykyjä. Toimivat ne myös jokaisella kotitaktikollakin, jos yrittää taivuttaa pelikaveria häviön puolelle pikselitaistelijoiden mittelöissä tai sotapelilaudalla. Joulun kunniaksi näitä voi yrittää käyttää myös esimerkiksi joulunajan sukulaismatkojen suunnitteluun ja hahmotteluun. Se jääköön kuitenkin kunkin omakohtaiseksi kokeiluksi, sillä muuten tästä kirjoituksesta tulee taas yksi vitsi vain. Taktiikan palstan tonttu toivottaa kullekin lukijalle ilmatorjunnan väristä joulua ja iloista uutta vuotta! ■



Ukrainan asevoimien alasampuma lennokki Donetskin alueella Ukrainassa.

Teksti: Kapteeni Aleksanteri Sirén, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuvat: Wikimedia Commons, Alankomaiden puolustusvoimat, Ukrainan puolustusministeriö

Droonimuuri

”We must heed the call of our Baltic friends and build a drone wall”

Euroopan komission puheenjohtaja **Ursula von der Leyenin** pitämässä *State of the Union 2025* -puheessa 10.9.2025 hän korosti yhteisen puolustuksen tarvetta ja esitti tarpeen Droonimuurin rakentamisesta Euroopan itäiselle rajalle: *”We must heed the call of our Baltic friends and build a drone wall*”. Von der Leyenin puheen kommentti oli reagointia puhetta edeltävänä yönä Puolassa sattuneelle tapahtumalle, jossa noin 20 venäläisten laukaisemaa *Gerbera* lennokkia päätyi Puolan ilmatilaan.

Puheenjohtaja von der Leyenin ulostulo herätti nopeasti vilkkaan keskustelun siitä, mitä ehdotuksella konkreettisesti tarkoitettiin. Pian keskustelu muuttui *muurin* puhumisesta kupolin (*Drone Dome*) tai yleisesti puolustuksesta (*Drone Defence*) puhumiseksi. Nykyisimmillään Droonimuurista käytetään nimikettä Euroopan Droonipuolustusaloite (*The European Drone Defence Initiative*), ja aloite on osa Euroopan sotilaallisen valmiuden kehittämisen tiekarttaa.

Euroopan Droonipuolustusaloitteen mukaan droonipuolustus suunnitellaan 360-asteiseksi monikerroksiseksi ja teknologisesti kehittyneeksi järjestelmäksi. Järjestelmässä olisi keskenään yhteensopivia suorituskykyjä havaitsemiseen, seuraamiseen ja torjuntaan, mitkä olisivat vielä yhteensopivia muiden jäsenvaltioiden välillä.

360-asteinen lähestymistapa kuulostaa loogiselta, mutta kun 360-astetta asetetaan koko Euroopan alueelle, ajatus ei kuulosta enää toteuttamiskelpoiselta. 360-astetta tarkoittaisi koko Euroopan Unionin maa-, meri- ja ilma-alueille ulottuvaa droonien puolustuskykyä. Teoriassa tällainen kattavuus olisi tarpeellinen, mutta käytännössä näin kattava toteutus voi tulla merkittävän kalliiksi, ja ilman selkeää painopistettä ja vaatimustenhallintaa, jopa turhaksi.

Kuten mikä tahansa suurempi kokonaisuus, sen rakentaminen tehdään osissa ja järjestys pitää priorisoida. Pitää olla myös selvillä, minkälaista uhkaa vastaan tällainen droonitorjunnan monikerroksinen järjestelmä rakennetaan. On merkittävästi eri asia torjua mikrokokoluokan (kuten *DJI Mavic*) drooneja kuin *Shahed/Geran* -kokoluokan drooneja. Siksi alkuperäinen *Euroopan itärajan Droonimuuri* kuulostaa käytännöllisemmältä kuin koko Euroopan Unionin 360-asteinen droonipuolustus.

Mutta mitä tällainen *Droonimuuri*, *Droonipuolustus* tai *Droonikupoli* sitten pitäisi sisällään, tai mitä sillä konkreettisesti tarkoitettaisiin? Konseptilla tarkoitetaan yleisesti miehittämättömien ilma-alusten, eli droonien torjuntaan suunniteltua järjestelmäkokonaisuutta. Tällainen järjestelmäkokonaisuus muodostuisi käytännössä monikerroksisesta sensori- ja vaikuttamisverkostosta, jossa järjestelmäkokonaisuuden sensorit havaitsevat drooneja ja mahdollistavat vaikutusverkoston eri suorituskykyjen käytön havaittuja uhkia vastaan.

Havaitseminen voidaan toteuttaa erilaisilla sensoreilla lähtien perinteisistä tutkista aina akustisiin

sensoreihin. Havaittuun kohteeseen voidaan vaikuttaa joko kineettisesti tai ei-kineettisesti. Vaikutuskeinon valintaan vaikuttaa käytössä olevat suorituskyvyt, alue missä drooni havaittiin, sekä tietenkin yleinen tilanne, eli esimerkiksi toteutetaanko torjuntaa sotatilanteessa, vai rauhanaikana asutuskeskusalueella viranomaisen toimenpitein.

Monikerroksinen havaitseminen

Droonien havaitseminen perustuu useiden eri sensorijärjestelmien samanaikaiseen käyttöön, koska yksittäisellä teknologialla on usein vaikea kattaa kaikkia lennokkien koko-, nopeus- ja toimintaprofiileja. Perinteisin menetelmä on tutkavalvonta. Vaikka pienet lennokit heijastavat tutkalle vain heikon signaalin ja voivat liikkua matalalla maaston suojassa, modernit pienkohteisiin optimoidut tutkat voivat erottaa hitaasti liikkuvat tai pienikokoiset kohteet muusta taustakohinasta silti helpolla. Tutkaa täydentävät optiset ja lämpökamerapohjaiset sensorit, jotka mahdollistavat sekä visuaalisen että infrapunasäteilyn havaitsemisen. Kun lennokki lentää hitaasti tai se on paikallaan leijunnassa, sen lämpöjälki tai visuaalinen kontrasti on helpommin tunnistettavissa pitkilläkin etäisyyksillä.

Akustiset tunnistusjärjestelmät tarjoavat lisäkeinon matalalla lentävien droonien havaitsemiseen. Akustisten sensoreiden haasteena on kuitenkin sääolosuhteiden ja ympäristön melun vaikutus, mitkä voivat peittää liikaakin droonin potkurin ääntä. Akustiset sensorit pystyvät kuitenkin täydentämään sensoriverkostoa ja tukemaan droonitilannekuvan muodostamista.

Radiotaajuuksien (RF) valvonta mahdollistaa droonin ja sen ohjaimen välisen dataliikenteen havaitsemisen. Radiotaajuuksien perusteella voidaan paitsi havaita droonin läsnäolo, myös arvioida sen toimintatapaa ja mahdollisesti paikantaa sen operaattori. Autonomisesti toimivan lennokin paikantaminen ei kuitenkaan ole täysin mahdollista radiotaajuuksia etsimällä, sillä havaitsemiseen tarvittava ohjaussignaali usein tällaisissa tilanteissa puuttuu.

Parhaan droonitilannekuvan muodostamiseksi on tarpeellista hyödyntää havaitsemisjärjestelmissä sensorifuusiota, jossa tutka-, optiset-, akustiset- ja RF-havainnot koostetaan yhteen järjestelmään. Tämä mahdollistaisi tarkemman kohteentunnistuksen sekä vähentäisi virheellisten havaintojen määrää. Muuttuvat olosuhteet, droonien runsas määrä ja toisistaan poikkeavat lento- ja toimintatavat haastavat yksittäisen sensorin kykyä havaita kohteita luotettavasti. Siksi havaitsemisessa on tärkeätä pitää kerroksellisuus ja toisiaan täydentävät menetelmät.

Vaikutusverkosto: Ei-kineettinen vaikuttamien

Ei-kineettiset menetelmät droonien torjunnassa perustuvat vaikuttamiseen ilman droonin fyysistä tuhoamista. Näiden keinojen keskiössä on lennokin



Tutkavalvonta on yksi keino havaita droonit. Kuvassa Alankomaiden puolustusvoimien Robin -tutka, jolla havaitaan lennokit.

ohjauksen, sensorien tai toimintalogiikan häiritseminen siten, että uhka poistuu ilman varsinainen aluksen tuhoamista. Radiotaajuuksien häirinnällä droonin ohjaus- tai datalinkki pyritään katkaisemaan. Kun drooni menettää ohjausyhteyden, palaa se useimmissa tapauksissa lähtöpisteeseen tai laskeutuu hallitusti maahan. Ohjausyhteyden häirintä on toimivaa lyhyillä etäisyyksillä ja se on paikallisesti sekä ajallisesti kohdennettua vaikuttamista.

Toinen ei-kineettinen vaikutuskeino on satelliittipaikannuksen häirintä tai harhauttaminen. GPS- tai GLONASS-signaalien häirintä voi estää lennokkia navigoimasta tai suorittamasta tehtäväänsä, ja harhautuksella voidaan jopa syöttää sille vääriä sijaintitietoja. Tällaiset menetelmät ovat toimivia drooneja vastaan, jotka ovat voimakkaasti riippuvaisia itsenäisestä lennonohjauksesta ja reittinavigoinnista.

Drooneihin voidaan vaikuttaa myös esimerkiksi sokaisemalla tai häiritsemällä lavetin optisia- ja infrapunasensoreita. Tällä voidaan estää tai ainakin häiritä droonin kykyä havainnoida ympäristöään tai kohteitaan. Tämän menetelmän etuna on sen kohdennettavuus: sensorihäirintä voi olla hyvin tarkasti suunnattua, jolloin vaikutusalue pysyy rajattuna. Sen haasteena on puolestaan tarve pitää lennokki optisessa näköyhteydessä ja kohdistaa häirintä tarkasti nopeasti liikkuvaan kohteeseen.

Drooneihin voidaan yrittää vaikuttaa myös verkko- ja tietojärjestelmätason kautta, vaikuttamalla etäyhteyttä käyttäen droonin ohjelmistoihin tai ohjausjärjestelmään. Kybervaikuttamisella voidaan esimerkiksi estää lennokin komento- ja ohjausjärjestelmän toiminnan, korruptoida sen ohjelmistoa tai lamauttaa sen datalinkit hienovaraisemmin kuin laajakaistainen häirintä.

Vaikutusverkosto: Kineettinen vaikuttaminen

Kineettiset menetelmät droonien torjunnassa perustuvat fyysiseen vaikutukseen, jonka tavoitteena on pysäyttää, tuhota tai pakottaa drooni poistumaan toi-

minta-alueelta. Perinteisin keino on ampuma-aseiden käyttö. Rynnäkkökiväärit ja haulikot voivat olla tehokkaita erityisesti lyhyillä etäisyyksillä ja matalalla lentäviä drooneja vastaan. Torjunta ei ole kuitenkaan helppoa, jos kohde liikkuu epäsäännöllisesti, on pienikokoinen tai käyttää korkeaa lentokorkeutta.

Henkilökohtaisia käsiaseita tehokkaampi keino on kuitenkin perinteinen ammusilmatorjunta. Erilaiset konekivääreihin tai muihin vastaaviin järjestelmiin perustuvat lähitorjuntajärjestelmät tarjoavat huomattavasti paremman tulinopeuden ja tarkkuuden kuin henkilökohtaiset aseet. Näiden järjestelmien tulenjohtoa voidaan tukea sensoreilla, jotka mahdollistavat liikkuvien ja pienten kohteiden seuraamisen. Vaikka tällaiset asejärjestelmät soveltuvat erityisen hyvin suurimpaan osaan toimintaympäristöistä, niiden käyttö voi olla rajoitettua esimerkiksi kaupunkialueilla riskien ja oheisvaikutusten vuoksi.

Ilmatorjuntaohjuksilla toteutettava torjunta tarjoaa pidemmän kantaman ja paremman kyvyn vaikuttaa nopeasti liikkuviin tai korkealla lentäviin drooneihin. Olalta laukaistavat lyhyen kantaman ohjusjärjestelmät voivat tehokkaasti osua myös pienikokoisiin kohteisiin, mikäli niiden sensori- ja hakupäät ovat riittävän kehittyneitä. Ohjusten käyttö on kuitenkin kallista, ja niiden hyötysuhde voi muodostua epäedulliseksi, jos kohteena on halpa kertakäyttöinen drooni.

Ilmasta käsin vaikuttaminen on myös yksi keino. Esimerkiksi hävittäjillä tai helikoptereilla voidaan pudottaa lähes kaikilla korkeuksilla lentäviä eri kokoluokan drooneja tehokkaasti. Hävittäjillä toteutettu droonitorjunta on tosin hyötysuhteeltaan epäedullista, mutta toimii luotettavana vaihtoehtona, jos muut kyvyt eivät ole käytettävissä.

Kineettinen torjunta voi perustua myös torjuntadroonien käyttöön. Tällaiset järjestelmät voidaan ohjelmoida tuhoamaan kohde joko törmäämällä siihen tai räjähtämällä sen välittömässä läheisyydessä. Joissain torjuntadrooneissa voi olla myös erillinen asejärjestelmä, jolla se voi tiputtaa havaitsemansa kohteen.

Uusimpia vaikutuskeinoja ovat laseraseet. Laseraseet voivat olla tulevaisuudessa varsin kustannustehokkaita menetelmiä droonien torjunnassa, mutta voivat olla ensihankintahinnoiltaan vielä kalliita. Esimerkiksi Britanniassa kehitetty *Dragonfire*-torjuntajärjestelmä on onnistunut kenttäkokeissa pudottamaan drooneja, jotka ovat lentäneet jopa 650 km/h nopeudella.

Verkkojen käyttäminen torjuntamenetelmänä on kineettisen ja ei-kineettinen keinon välimalli. Verkkoaseet voivat pysäyttää pienikokoisen droonin kiertymällä sen potkureihin tai runkoon, jolloin sen lentokyky menetetään ilman räjähdys- tai sirpalevaikutuksia. Maasta laukaistavat verkkoammukset soveltuvat lyhyille etäisyyksille, kun taas verkkoja laukaisevat torjuntadrooni voivat ulottaa vaikutuksen kauemmas. Menetelmä on erityisen hyödyllinen tilanteissa, joissa halutaan minimoida ympäristölle aiheutuvat vahingot. Verkkojen heikkoutena on kuitenkin niiden rajallinen kantama ja se, että tehokas käyttö edellyttää hyvää ajoitusta ja tarkkaa kohteen seuraamista.



Droonimuuri ei ole fyysinen muuri, vaan se muodostuu kattavasta, monikerroksisesta sensori- ja vaikutusverkostosta, jonka tavoitteena on torjua miehittämättömien ilma-alusten muodostamaa uhkaa.

Droonimuuri – muuri, vai jotain ihan muuta?

Droonimuuri ei ole siis *muuri*, vaan se muodostuu kattavasta, monikerroksisesta sensori- ja vaikutusverkostosta, jonka tavoitteena on torjua miehittämättömien ilma-alusten muodostamaa uhkaa. Järjestelmässä yhdistetään erilaisia havaitsemis- ja torjuntamenetelmiä, ja niiden valinnassa on huomioitava toimintaympäristö: esimerkiksi massamaisten droonien torjunta metsämaastossa sota-aikana eroaa merkittävästi siitä, miten sama tehtävä toteutetaan rauhanaikana vilkkaassa kaupunkiympäristössä.

Droonit voivat häiritä yhteiskunnan perustoimintoja, kuten lentoliikennettä, hyvin helposti. Yksittäinen drooni väärässä paikassa voi pysäyttää lentoliikenteen pitkäksi aikaa. Koska tällaisen droonin lähettäminen tapahtuu usein lähellä kohdetta, pelkkä suoja valtion tai kaupungin rajoilla ei riitä kriittisten kohteiden turvaamiseen. Siksi 360-asteinen suojaus tulisi toteuttaa paikallisesti, mutta tietyillä alueilla, kuten rajavyöhykkeillä, voidaan tarvita tiiviimpää "muurimaista" puolustusta. Kriittisten kohteiden suojaamiseksi olisi tärkeää, että niillä on omat droonitorjuntajärjestelmät, jotka voidaan integroida ja verkottaa muihin vastaaviin järjestelmiin.

Euroopan Droonipuolustusaloite on kuitenkin tärkeä avaus droonien muodostan uhkan torjunnalle. Aloitteen mukaan alustavat suorituskyvyt olisivat käytettävissä jo vuoden 2026 loppuun mennessä, ja konseptin täysi suorituskyky olisi käytettävissä vuoden 2027 loppuun mennessä. Nähtäväksi jää, minkä tasoinen, kuinka kattava ja kuinka monipuolinen Euroopan droonipuolustuksesta saadaan rakennettua seuraavan kahden vuoden aikana. ■



Teksti: Komentajakapteeni Juuso Liekkilä, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuva: Pixabay

Avaruusdeterrenssi osana avaruudenhallintaa

Satelliittien merkitys kasvaa jatkuvasti koko yhteiskunnan ja myös asevoimien toiminnalle kriittisenä toimintojen mahdollistajana. Jos yleisesti avaruudenhallinnalla pyritään kiistämään tarvittaessa vastustajalta satelliittien käyttö ja säilyttämään omien satelliittien käytettävyys, niin avaruusdeterenssillä pyritään ennalta ehkäisemään avaruusjärjestelmiin kohdistuvaa vaikuttamista. Avaruusdeterrenssissä yhdistyvät suorituskyvyt, politiikka ja viestintä. Artikkeli tarkastelee, miten deterrenssi toimii avaruudessa ja miten se on aina samalla osa laajempaa kokonaisdeterrenssiä.

Sodankäynnin näkökulmasta avaruus on perusluonteeltaan samanlainen toimintaympäristö kuin muutkin; mikäli sen käytöstä saadaan selkeä sotilaallinen etu, sen käytöstä myös kamppaillaan sotilaallisesti. Avaruudenhallinta on tätä kamppailua satelliittien käytettävyydestä, joskin keinovalikoima on avaruussodankäyntiä laajempi. Siihen voidaan käyttää myös diplomaattisia, lainsäädännöllisiä ja taloudellisia keinoja. Diplomaattisesti voidaan esimerkiksi vaikuttaa kansainvälisiin sopimuksiin tai suhteisiin ja sitä kautta rajoittaa avaruuden käyttöä.

Avaruudenhallinnan käsitettä voi verrata meren- tai ilmanhallintaan. Esimerkiksi merenhallinnan tavoitteena on esimerkiksi pitää omat meriyhteydet avoinna ja sulkea ne vastustajilta. Kyvykkyys merenhallintaan luodaan jo rauhan aikana, mutta vastustajan meriyhteydet kansainvälisillä vesialueilla katkaistaan vasta sodanaikana. Avaruuden osalta kyse ei niinkään ole fyysisistä yhteyksistä, vaan satelliittien tuottaman tai välittämän tiedon hallinnasta eli informaatioyhteyksistä. Sotilaallisesta näkökulmasta avaruudenhallinta jaetaan yleensä hyökkäykselliseen ja puolustukselliseen osaan. Hyökkäyksellisen avaruudenhallinnan tavoitteena on kiistää satelliittien käytettävyys vastustajalta ja puolustuksellisen avaruudenhallinnan, eli avaruuspuolustuksen, tavoitteena

on varmistaa omien satelliittien käytettävyys. Laajemmin osaksi avaruudenhallintaa voi nähdä myös avaruusdeterrenssin.

Deterrenssi ja puolustus liittyvät toisiinsa, mutta ne ovat erillisiä tehtäviä. Valtiot ylläpitävät deterrenssiä jo normaalioloissa, kun puolustuskykyä testataan vasta poikkeusoloissa. Osittain niitä toteutetaan samoilla suorituskyvyillä. Puolustuskyvyn voi nähdä lisäävän deterrenssivaikutusta, mutta toisaalta deterrenssin pitäessä puolustuskykyä ei tarvitse ikinä käyttää tositilanteessa. Sotilasoperaatioilla uhkaaminen on politiikkojen tehtävä, kun niiden toteuttaminen on taas asevoimien tehtävä.

Pelote, pidäke, rankaisu vai kiistäminen?

Kirjallisuudessa deterrenssi jaetaan yleensä kiistämiseen (*deterrence by denial*) ja rankaisuun (*deterrence by punishment*). Suomalaisessa keskustelussa deterrenssistä on käytetty myös sanaa ”pelote” tai ”pidäke”. Pelotteen on nähty olevan suurvaltojen käytössä, koska pienillä valtioilla yksinään ole resursseja suurvaltojen pelottamiseen. Pienempien valtioiden toiminta taas on nähty pidäkkeeksi. Näistä kumpaakaan ei voi nähdä suorana suomennoksena rankaisulle tai kiistämiselle, koska molemmat sisältävät kummankin osa-alueen elementtejä.

Kiistämisellä pyritään etukäteen tekemään hyökkäys vaikeasti toteutettavaksi tai pienentämään sen onnistumisen todennäköisyyttä, kun rankaisulla taas pyritään kostamaan hyökkääjälle toimen toteutuessa jälkikäteen. Voi sanoa, että kiistämisellä vaikutetaan hyökkääjän arvioon kyvystään saavuttaa haluamansa tavoite, kun rankaisulla ei estetä tavoitteen saavuttamista, mutta pyritään estämään aggressio sotilaallisten vastatoimien uhalla. Rankaisudeterrenssissä kyky osoittaa kuka hyökkääjä on ollut, on tärkeää. Ilman attribuointia rankaisua ei voi tehdä. Kiistämisdeterrenssissä attribuointikyvyllä taas ei ole suurta merkitystä. Kiistämistä pidetään usein varmempana lähestymistapana, koska hyökkääjä kykenee etukäteen arvioimaan tavoitteensa onnistumisen todennäköisyyttä ja siihen vaadittujen resurssien riittävyyttä. Rankaisu taas riippuu puolustajan tahtotilasta käynnistää sotilaalliset vastatoimet, mikä saattaa olla hyvin tulkinnanvaraista. Usein deterrenssiä toteutetaan kiistämisen ja rankaisun yhdistelmänä.

Ajallisesti deterrenssiin liittyvät käsitteet yleinen (*general deterrence*) ja välitön (*immediate deterrence*) deterrenssi. Yleiseen deterrenssi on jatkuvaa, eikä kohdistu mihinkään tiettyyn toimijaan. Välitön deterrenssi taas kohdistuu toimijaan, jolla vaikuttaa olevan jo hyökkäyksellisiä aikomuksia. Välittömän deterrenssin viestinnällä tehdään selväksi, että uhka on tunnistettu ja siihen kyetään vastaamaan. Välitöntä deterrenssiä toteutetaan, kun yleinen deterrenssi on jo pettänyt tai pettämässä. Sen tavoitteena on taas estää lyhyellä hyökkääjän suunnittelemat toimet. Koska yleinen deterrenssi ei ole tiettyyn vastustajaan sidottua, se ei välttämättä toimi kaikkia vastaan. Välittömän deterrenssin ongelmana on taas se, että hyökkääjä on jo voinut sitoutua toimintaansa, jolloin siitä luopuminen on hyvin hankalaa. Hyökkääjä voi pyrkiä myös murentamaan yleistä deterrenssiä laskemalla puolustajan tahtoa vastata toimiin toteuttamalla useita pieniä rikkomuksia; puolustaja ei välttämättä näe järkeväksi vastata kaikkiin näistä, mutta pidemmällä aikavälillä vastaamatta jättäminen heikentää puolustajan strategista asemaa.

Deterrenssin voi nähdä hyöty-kustannussuhteen arviointina hyökkääjän näkökulmasta. Tähän arviointiin vaikuttavat ainakin 1) halutun tavoitteen arvokkuus, 2) hyökkäyksestä aiheutuneet kustannukset tai siihen sidotut resurssit, 3) puolustajan todennäköiset vastatoimet, 4) todennäköisyys onnistua omissa tavoitteissa puolustajan vastatoimista huolimatta. Puolustajan näkökulmasta deterrenssin onnistumista voidaan parantaa vaikuttamalla mihin tahansa näistä osa-alueista, siten että hyökkääjä arvioi kustannukset saatuja hyötyjä suuremmiksi. Hyökkäyksen liittyvien kustannus- ja voimasuhdelaskelmien epävarmuudet ovat puolustajalle eduksi. Epävarmoilla perusteilla hyökkääjä joutuu usein suunnittelemaan käyttöön varmuuden vuoksi enemmän resursseja tai varautumaan suurempiin tappioihin. Nämä taas vaikuttavat hyökkääjän arvioihin toiminnan hyöty-kustannussuhteesta ja voivat tehdä hyökkäyksestä kannattamattoman. Epävarmuus ei saa kuitenkaan liittyä siihen, että kyetäänkö hyökkäys torjumaan.

Deterrenssi ei perustu puhtaasti todelliseen tilanteeseen, vaan valtioiden ymmärrykseen toisen valtion suorituskyvystä ja tahtotilasta käyttää sitä. Deterrenssi pettää, jos hyökkääjä ei usko puolustajalla olevan kykyä tai tahtoa puolustautua. Suorituskyvyillä tai puolustustahdolla ei ole arvoa deterrenssin näkökulmasta, jos hyökkääjä ei tiedä niistä. Puolustajan viestinnällä on siis myös suuri merkitys. Mitä epämääräisemmin tai vaikeasti tulkittavasti tämä vaatimus viestitään, sitä todennäköisempää deterrenssin pettäminen myös on. Vääränlainen viestintä voi myös deterrenssivaikutuksen sijasta provosoida.

Deterrenssi toimii sillä oletuksella, että hyökkääjä on rationaalinen; riskien ja kustannusten ylittäessä saadut hyödyt, hyökkäystä ei tapahdu. Hyök-

Deterrenssi toimii sillä oletuksella, että hyökkääjä on rationaalinen; riskien ja kustannusten ylittäessä saadut hyödyt, hyökkäystä ei tapahdu.

Avaruusdeterrenssillä ennalta ehkäistään avaruusjärjestelmiin kohdistuvaa vaikuttamista, kun varsinaista avaruuspuolustuskykyä tarvitaan vasta hyökkäysten torjumiseen.

kääjällä ja puolustajalla voi olla kuitenkin erilainen näkemys siitä, että mikä on hyväksyttävä riskien, kustannusten ja saatavan hyödyn suhde. Valtioiden erilaiset poliittiset tavoitteet, kulttuurierot ja muut voivat johtaa toisenlaiseen päätöksentekoon, kun mitä toinen pitää rationaalisena. Myös hyökkääjän motivaatio vaikuttaa deterrenssin vaikuttavuuteen. Jos hyökkäykselle ei ole selkeää tai riittävää syytä, hyökkäyksen ehkäisy on helpompaa. Jos hyökkäys nähdään kriittiseksi hyökkäävän valtion näkökulmasta, hyökkäys todennäköisesti tapahtuu deterrenssin suuruudesta huolimatta.

Avaruusdeterrenssiä etsimässä

Monilta osin maa-, meri-, ilma- ja kyberympäristöihin sekä ydinaseiden käyttöön liittyviä deterrenssiteorioita voi soveltaa avaruuteen. Toisaalta erojakin on - toisin kuin maalla, merellä ja ilmassa, valtioiden rajat eivät ylety avaruuteen. Avaruudessa ei ole myöskään käyty laajamittaista sotaa, joten sen käynnistymiseen tai eskaloitumiseen on vähän empiiristä aineistoa. Kybertoimintaympäristö ja ydinaseet ovat taas enemmän suorituskykyjä ja järjestelmiä, kuin fyysisiä toimintaympäristöjä. Nämä erot vaikeuttavat perinteisten deterrenssiteorioiden soveltamista avaruustoimintaympäristössä.

Avaruusajan alkuvuosikymmeninä, kun avaruustoiminta oli vahvasti yhteyksissä ydinaseisiin, myös avaruusdeterrenssi oli vahvasti sidoksissa ydinasedeterrenssiin. Hyökkäykset avaruusjärjestelmiä vastaan olisi voitu tulkita yritykseksi vaikuttaa ydinaseiden käyttöön. Tämä muuttui vähitellen ja viimeistään 1990-luvulle tultaessa avaruuden käytöstä tuli myös osa konventionaalista sodankäyntiä. Tämän jälkeen varsinainen avaruusdeterrenssi alkoi kehittymään. Mitään selkeää, laajasti hyväksyttyä, määritelmää avaruusdeterrenssille ei vaikuta olevan. Eri valtioilla on erilaisia näkemyksiä mitä avaruusdeterrenssi tarkoittaa, ja mitkä ovat parhaat menetelmät sen ylläpitämiseen.

Avaruusdeterrenssillä ennalta ehkäistään avaruusjärjestelmiin kohdistuvaa vaikuttamista, kun varsinaista avaruuspuolustuskykyä tarvitaan vasta hyökkäysten torjumiseen. Puolustuskyvyn lisäksi avaruusdeterrenssiin liittyy hyökkäyksellisten avaruussuorituskykyjen käyttö rankaisudeterrenssin kautta. Avaruusdeterrenssiä siis ylläpidetään pitkälti samoilla menetelmillä kuin mitä hyökkäykselliseen ja puolustukselliseen avaruudenhallintaan käytetään. Sitä voidaan toteuttaa kiistämisen, rankaisun tai näiden yhdistelmän avulla. Kiistämisen malli perustuu pääosin omien avaruusjärjestelmien häiriönsietoisuuteen ja varajärjestelmien olemassaoloon. Rankaisun malli perustuu hyökkääjän avaruusjärjestelmiin vaikuttamisen lisäksi myös vaikuttamiseen muissa toimintaympäristöissä. Deterrenssiarvo on tilannesidonnaista eli kummankaan näistä, tai niiden yhdistelmän, ei voi sanoa yleisesti olevan parempi vaihtoehto.

Häiriönsietoisuus linkittyy vahvasti etenkin suurten konstellaatioiden, laajojen maa-asemaverkostojen ja useiden palveluntarjoajien käyttäminen sekä toimintojen hajauttamiseen. Tämä hankaloittaa järjestelmiin vaikuttamista ja lisää siihen tarvittavia resursseja. Jos toiminnalla ei saada haluttua vaikutusta, siihen ei ehkä kannata sitoa merkittävästi resursseja. Toisaalta häiriönsietoisuudella ei ole ennaltaehkäisevää vaikutusta, jos vastustaja ei tiedä siitä. Häiriönsietoisuuden pitäisi näkyä siis julkisissa doktriineissa, harjoittelussa ja muussa viestinnässä.

Rankaisun osalta vaikuttaminen avaruusjärjestelmiä vastaan voi olla tehokasta valtioiden osalta, joilla on itsellään merkittäviä avaruussuorituskykyjä. Toisaalta tämä ei välttämättä luo merkittävää deterrenssiarvoa valtioita vastaan, joilla on vähän omia avaruussuorituskykyjä. Tässä tapauksessa suuremman rankaisuarvon voi tuoda hyökkäysten kohdistamisen muihin toimintaympäristöihin. Myös Nato näkee mahdolliseksi ulottaa avaruusdeterrenssiin liittyvän rankaisumallin muihin toimintaympäristöihin. Naton mukaan hyökkäykset liittokunnan jäsenvaltioiden satelliitteja vastaan voivat johtaa viidennen artiklan, eli kollektiivisen puolustuksen, soveltamiseen.

Myös avaruusdeterrenssin osalta eri vaikuttamismenetelmiin liittyvää attribuointikykyä voi pitää merkittävänä. Jos puolustaja ei kykene osoittamaan hyökkääjää, puolustajan kyky vastata toimintaan heikentyy, mikä vaikuttaa suoraan hyökkääjän tekemään hyötykustannussuhdelaskentaan. Avaruuden osalta attribuointikyvyn voi nähdä osaksi avaruustilannekuvaa.

Avaruusdeterrenssi on samalla aina osa kokonaisdeterrenssiä. Mikäli laajempi aseellinen selkkaus on jo alkanut tai näyttää todennäköiseltä, on epätodennäköistä, että avaruusjärjestelmiin ei vaikutettaisi osana tätä. Hyökkäys avaruudessa liittyy aina jotenkin maanpäällisiin jännitteisiin tai sodankäyntiin. Tapahtumat avaruudessa voivat vaikuttaa tapahtumiin Maassa, mutta samoin tapahtumat Maassa vaikuttavat tapahtumiin avaruudessa. ■



Teksti: Kapteeni Walter Pomell, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuvat: Wikimedia Commons, Pixabay

Lohikäärmeitä

Ydinase on useimmalle nykyiselle työikäiselle kuin Tolkienin lohikäärmeet. Jotain sellaista, joka asuu syvällä vuorten uumenissa, jota juuri kukaan ei ole sukupolviin nähnyt, mutta jonka tiedetään tuhonneen kaukaisia kaupunkeja joskus isoisien aikaan. Joiden tiedetään olevan vakava, mutta uinuva uhka. Ja vaikka kukaan ei niiden olemassaoloa epäilekään, epäilee moni sitä, mahtavatkohan moiset lohikäärmeet todellisuudessa koskaan enää herätä tulta syöksemään.

Yksi viimeaikaisista herättelijöistä on monessa muussakin mielessä maailmanpolitiikkaa vahvasti ravisteleva Yhdysvaltoja johtava ja maailman kyvykkäimpien ydinasejoukkojen tahtipuikkoa heiluttava **Donald Trump**. Presidentin ulostulo lokakuun lopulla ydinkokeiden palauttamisesta on aiheuttanut runsaasti uutisointia ja keskustelua asian tiimoilta.

Samaan aikaan ydinasesoppaa on ollut hämmentämässä **Vladimir Putin**, joka vastikään ilmoitti Venäjän testanneet menestyksellisesti kahta uutta ydinaseiden kuljettamiseen soveltuvaa järjestelmää, Burevestnikiä sekä Poseidonia, eikä Satan-II nimellä tunnetun ballistisen RS-28 Sarmat ohjuksenkaan ensitestistä ole vielä montaa vuotta kulunut. Myös suhteellisen tuore Kinzhal on niin ikään noussut usein esille samoissa asianyhteyksissä. Ensin mainittu Burevestnik on ydinkäyttöinen risteilyohjus, jolla Venäjä mainostaa olevan lähes rajattoman kantaman. Poseidon taas on ydinkäyttöinen vedenalainen torpedotyyppinen asejärjestelmä, jolla pystytään kuljettamaan myös ydinkärkiä. Vaikka mikään näistä järjestelmistä ei sinänsä ole käänteentekevä, ovat ne selkeästi osa ydinaseiden uutta tulemista.

Ydinaseet, sen lisäksi että ne ovat vuoren sisässä makaavia harvinaisuuksia, joita maailmassa on vain yhdeksällä valtiolla ja niistäkin vain toistaiseksi kahdella laajamittaiseen ydinsotaan, ovat siinä mielessä erikoinen ase, että ne ovat tyypillisesti sotilaiden ulottumattomissa monellakin tapaa. Tuhovoimastaan ja siitä juontuvasta käyttötabusta johtuen, niiden käyttöä, kenties joitain kylmän sodan neuvostoliittolaisia doktriineja lukuun ottamatta, ei muista aseista poiketen ole annettu sotilaiden päätäntävallan alle. Samoin keskustelu niistä on useimmiten jäänyt sotilaalliseen marginaaliin.

Ydinaseiden synnyn jälkeisenä aikana kylmän sodan alkuvuosina ja vuosikymmeninä merkittävimmät teoreetikot löytyivät esimerkiksi matematiikan ja taloustieteen puolelta, ei niinkään sotilaista. Ydinaseiden käytön (tai käyttämättömyyden) teoriat syntyivätkin aivan toistenlaisten ajattelijoiden mietteistä, kuin muiden asejärjestelmien. Erityisesti edelleen vaikuttavan ajatuspajan RAND Corporationin sisälle syntyi merkittävä joukko teoreetikkoja, joiden kehittämät määritelmät ja teoriat tänäkin päivänä muodostavat tavat, joilla aseista puhutaan ja niiden käyttöä ja ryhmittelyä tarkastellaan.

Yksi tunnetuimmista on taustaltaan valtiotieteilijä **Bernard Brodie**, joka ensimmäisenä muotoili ajatuksen ydinaseiden tarkoituksen olevan käytön sijasta niiden pelotevaikutus, deterrenssi. Toinen tunnettu toimija, samaa RANDin perhettä oleva **Herman Kahn** lienee tunnetuin *escalation ladder* -käsitteestään, joka kuvaa kriisin kärjistymistä asteittain. Nykyään hyvin laajasti ja ydinsotaa merkittävästi lievemmissäkin asianyhteyksissä, kuten vaikkapa **Cheekin** ja **Elastisen** baari-illan tapahtumia kuvaavassa runonlausunnassa, viljelty termi eskalaatio onkin peräisin juuri Kahnin ja ydinaseteoreetikkojen suurien nimien joukkoon lukeutuvan taloustieteilijä **Thomas Schellingin**

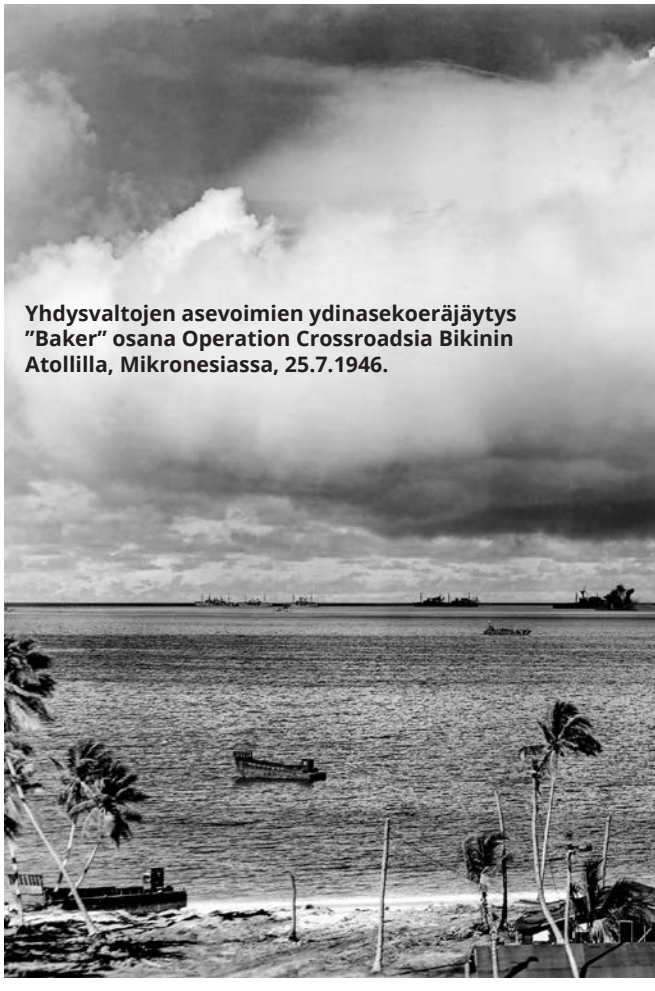
käsitteistöstä ja siten terminä verrattain nuori. Liukuportaista johdetun nimensä saanut ilmiö kuvaa kriisin tai sodan kehittymistä askeleittain kohti täyttä ydinsotaa. Vaikka malli onkin saanut kritiikkiä sen epäinhimillistävästä ja tunteet sivuuttavasta ajattelutavastaan, on se silti edelleen juuri osa sitä keskustelua mitä tänäkin päivänä käymme esimerkiksi Ukrainaan ja Venäjään liittyen.

On ydinaseiden ja strategian piirissä toki myös sotilastaustaisia ajattelijoita. Ranskalainen kenraali **André Beaufre**, joka tunnetaan yhtenä keskeisenä nykyaikaisen strategian sanoittajista pyrki tuomaan clausewitzilaista ajattelua sodasta politiikan välineenä ydinaseaikakaudelle. Vuonna 1965 julkaistussa kirjassaan *Deterrence and Strategy* Beaufre kuvasi kuinka ydinaseaikakaudella sotilasstrategian tehtävä ei ole tuhota, vaan vaikuttaa. Toisin sanoen luoda uskottavaa uhkaa, deterrenssiä.

Juuri näitä keinoja Venäjäkin tänä päivänä ydinaseiden lavetteina toimivien kaukovaikutteisten aseidensa kautta haluaa maailmalle kertoa. Ydinaseita käytetäänkin Ukrainan sodassa sen jokaisena päivänä. Ei tietenkään fyysisesti ampumalla, vaan nimenomaan jatkuvalla uhkapuhunnalla niiden käytön mahdollisuudesta, oli kyse sitten uusista järjestelmistä tai muokkauksista ydinasedoktriiniin, jollaisen Venäjä viimeksi vuonna 2024 teki. Vaikka tutkijat ovatkin olleet varsin laajasti sitä mieltä, ettei muutoksella itsessään ole suurtakaan merkitystä käytön kannalta, olikin kyseessä ennen kaikkea signalointi siitä, että Venäjällä on kykyä ja ehkä haluakin jossain tilanteessa asetta käyttää. Tuloksia ydinasesapelin kalistelusta on tietenkin vaikea konkreettisesti mitata, mutta on selvää, että eskalaation pelossa monet merkittävät Ukrainan tukijamaat erityisesti sodan ensivuosina olivat hyvinkin haluttomia eskalaation pelossa lähettämään Ukrainalle apua erityisesti kauaskantoisissa ja hyökkäyksellisten asejärjestelmien muodossa.

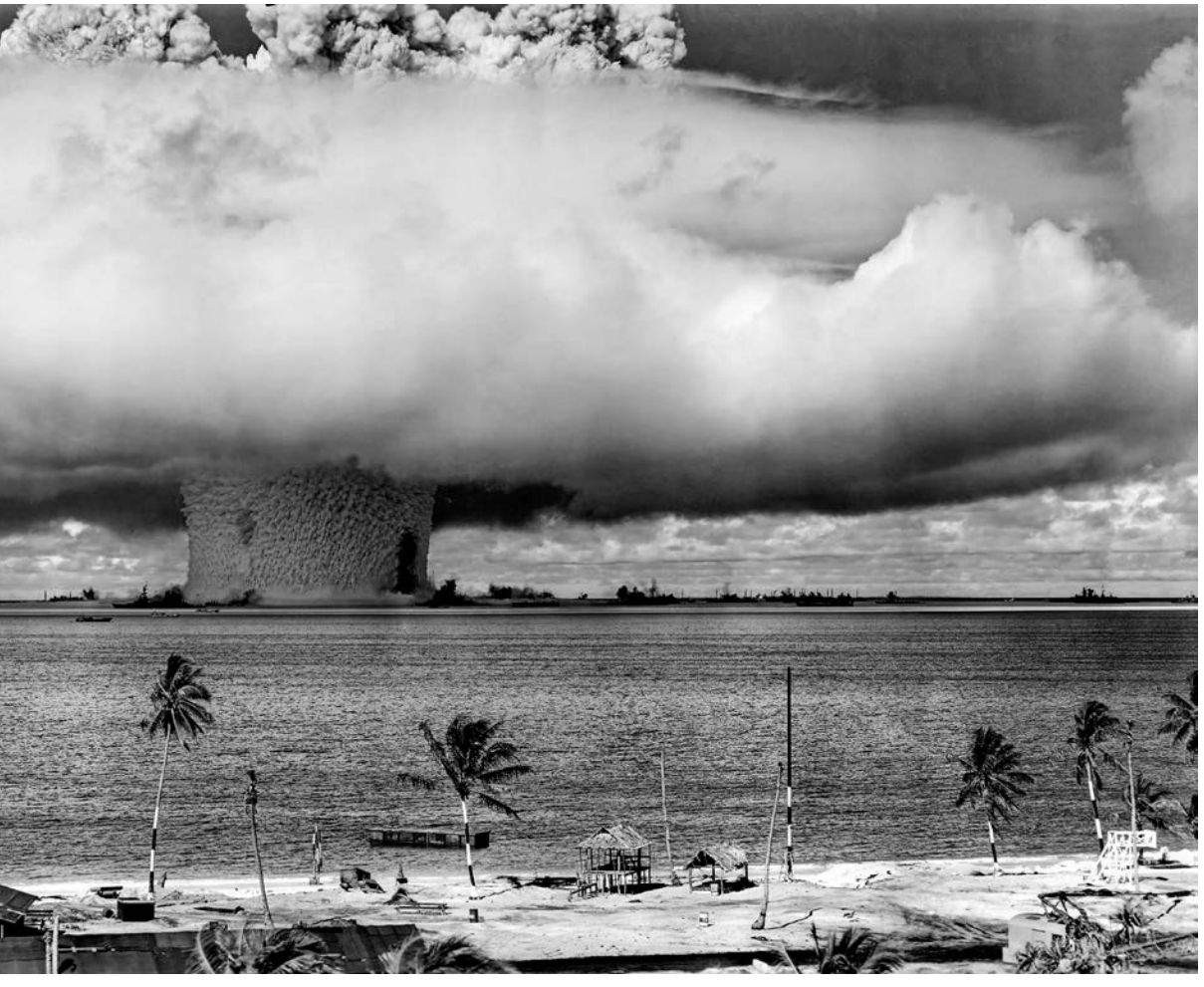
Kylmän sodan aikana luotu sopimusjärjestelmä ydinaseiden rajoittamiseksi ei sekään voi hyvin. Yksi toisensa perään sopimukset ovat joko jääneet uudistamatta, lakkautettu tai jo aikanaan jääneet täytäntöön panematta. Vuonna 2019 Trumpin ensimmäisellä kaudella Yhdysvallat vetäytyi keskimatkan ohjukset kieltävästä INF-sopimuksesta. Syyksi ilmoitettiin Venäjän sopimuksen vastaiset toimet uuden keskimatkan ohjuksen kehittelyssä ja toissijaiseksi syyksi myös Kiinan aseistautumisen. Strategisten ydinohjusten määrää ja valvontaa määrittelevä START-sopimus on niin ikään henkitoreissaan. 2023 Venäjä ilmoitti keskeyttävänsä osallistumisensa sopimukseen, jonka jälkeen sopimus on ollut epämääräisessä tilassa. Helmikuussa 2026 vanhentuva sopimus lakkaa olemasta, jolleivat osapuolet myönnä sille jatkoaikaa. Putin ilmoitti vastikään ehdotuksena jatkaa sopimusta vuodella, mutta on epäselvää, kuinka tosissaan Venäjä ilmoituksensa kanssa on.

Ydinasekenttää leimaa oikeastaan kaikkeen muuhun sotatieteeseen nähden spekulatiivisuuden hallitsevuus ja käytännön ja kokemusten puute sekä toisaalta aseen täysin uniikki luonne. Yhdessä nämä luovat pohjan tietynlaiselle taiteenlajille, eli ydinaseilla ja



Yhdysvaltojen asevoimien ydinasekoeräjäytys "Baker" osana Operation Crossroadsia Bikinin Atollilla, Mikronesiassa, 25.7.1946.

ydinaseista viestimiselle. Aiemmin mainittu deterrenssi perustuu muutamaan keskeiseen osaan, joista toinen on omata tai uskotella omaavansa jokin kyky tai tahtotila, ja toisaalta kyky saattaa vastapuoli tietoiseksi ja uskomaan tällaisen olemassaolo ja sitä kautta kyetä vaikuttamaan tämän toimiin. Koska yleisesti ydinaseilla uhittelua ja niiden provokatiivista esittelyä pidetään jo eskalaation ensiaskelina itsessään, on tästä taiteenlajista kehittynyt vuosikymmenten saatossa osittain oma erillinen genrensä. Ydinkokeita ei viime vuosikymmeninä maailmassa juurikaan ole tehty, eli suoranaiset demonstraatiot aseiden tehosta ja tuhovoimasta eivät näinä päivinä tähän kategoriaan ehkä pohjoiskorealaista lähestymistapaa lukuun ottamatta kuulu. Ylipäätänsä aseiden tuhovoima ja käyttäytyminen tunnetaan siinä määrin hyvin, ettei ainakaan perinteisillä ydinasevalloilla tähän juurikaan ole ollut kiinnostustakaan, kyseessä kun ei ole mikään pikkurahan puuhastelu. Tyypillinen ydinaseviestintä onkin ollut hyvin paljon hienovaraisempaa. Ydinasetriadin, eli kyvyn laukaista aseita niin maasta, ilmasta kuin mereltä, omaavat tietysti siirtelevät kyvykkyyksiään ympäri maailman meriä, joskin samaan aikaan ydinasesukellusveneiden tarkka sijainti on hyvin tark-



kaan varjeltavaa tietoa vastaiskukyvykkyyden takaamiseksi.

Kyvykkyyden sijaan keskiöön nouseekin oleellisesti tahdon väläyttely, mitä olemme saaneet seurata säännöllisin väliajoin kohta neljän vuoden ajan jatkuneen Ukrainan sodan aikana aiemmin mainitun uudella kalustolla pullistelun lisäksi. Heti sodan alussa presidentti Vladimir Putin ilmoitti Venäjän ydinasejoukkojen nostamisesta erityisvalmiuteen. Tätä pidettiin varoituksena Natolle – viestinä siitä, ettei suoraa väliintuloa hyväksyttäisi. Syyskuussa 2022 Putin vahvisti uhkaa puheessa, jossa hän julisti neljän miehitetyn alueen liittämisen Venäjään ja sanoi, että maan alueellista koskemattomuutta puolustettaisiin "kaikin käytettävissä olevin keinoin" ja että tämä "ei ole bluffia".

Vuonna 2023 Venäjä ilmoitti sijoittavansa taktisia ydinaseita Valko-Venäjälle ensimmäistä kertaa sitten Neuvostoliiton hajoamisen. Tämä liike esiteltiin vastauksena lännen lisääntyvään aseapuun, mutta sen todellinen tarkoitus oli korostaa Venäjän valmiutta kiristää tilannetta. Lännen toimittamat asejärjestelmät aiheuttivat Venäjän johdossa ja valtiollisessa mediassa toistuvia ydinviittauksia. Erityisesti entinen presidentti **Dmitri Medvedev** uhkaili katastrofaalisilla seuraamuksilla ja vihjasi ydinaseiden käyttöön, jos Venäjä kokisi olemassaolonsa uhatuksi. Myös Zaporižžjan ydinvoimalasta tuli osa Venäjän painostuskeinoja. Venäjä syytti Ukrainaa voimalan tulittamisesta ja varoitti säteilykatastrofista, mikä loi uudenlaista ydinriskin ilmapiiriä ja toimi psykologisena vipuvartena. Sodan eri vaiheissa Venäjä on lisäksi korostanut ydinpelotettaan esittelemällä strategisia asejärjestelmiään, viestinä siitä, ettei sen ydinasekykyä pidä aliarvioida.

Kaiken kaikkiaan Venäjän ydinaseuhkailu voidaan nähdä pyrkimyksenä vaikuttaa lännen päätöksiin ja pitää yllä pelkoa eskalaatiosta, ilman konkreettisia merkkejä ydinaseiden käytön välittömästä valmistelusta. Tähän maaliin Venäjä on osunut heti sodan alusta asti onnistuen rajoittamaan toimillaan lännen tukea merkittävästi, erityisesti yhdysvaltalaisten sodan alun varsin huolestuneiden arvioiden siivittämänä.

Yhteenvetona voidaan kai vain todeta, että toivottavaa olisi puheiden koventumisesta, sopimusten rappeutumisesta ja uusista järjestelmistä huolimatta, lohikäärmeiden pysyvän jatkossakin vuorten uumenissa. ■



Tekoälyn tuottama kuva miehitetyn ilma-aluksen tuhoamisesta.

Teksti: Kapteeni Jon-Mirko Jakobsson, Panssariprikaati, kapteeni Santeri Kallio, Panssariprikaati, ja kapteeni Daniel Silmu, Panssariprikaati.
Kuva: Kapteeni Jon-Mirko Jakobsson

Ilmatorjunnan tehtävät muutoksessa

Ilmatorjunnan toimintaympäristö on määrittänyt ehdot ilmatorjunnan tehtäville koko aselajin historian ajan. Ilmatorjunta ei tuota enää tappioita vaan suojaa tärkeät joukot ja kohteet.

Ilmatorjunta on omalla toiminnallaan tuonut vahvan oman panoksensa Suomen ilmapuolustukseen maamme historian alkuajoista lähtien. Vaikka maamme on pieni ja resurssit ovat verrattain vähäiset, olemme onnistuneet täyttämään aselajillemme asetetut vastuut ja velvollisuudet. Isommassa kuvassa ilmatorjunnan tehtävänä on aina ollut ja tulee olemaan myös tulevaisuudessa vaikuttaminen vastustajan ilma-aseeseen joko tuhoten tai estäen sen toiminnan.

Sana ”tehtävä” pitää kuitenkin ymmärtää syvällisemmällä tasolla. Se pitää sisällään myös ohjauksen, miten ilmatorjuntajoukot vaikuttavat vastustajan ilma-aseeseen. Suojataanko ilmatorjuntajoukoilla tärkeitä kohteita ja joukkoja kuten aselajin historian alkuvaiheessa vai tuotetaanko viholliselle tappioita ja pakotetaan se muuttamaan toimintatapojaan. Vai onko toteutustavalla merkitystä, jos ilmatorjuntajoukolla ja -järjestelmillä estetään ilmavihollisen toiminta? Suomen ilmatorjunta täytti 100 vuotta 1.7.2025. Juhlavuosi tarjoaa erinomaisen tilaisuuden tarkastella, miten ilmatorjunnan tehtävät ovat muuttuneet ja sopeutuneet toimintaympäristön asettamiin vaatimuksiin.

Ilmatorjunta luotiin suojaamaan

Suomen ilmatorjunnan ensiaskeleet koettiin 1920-luvun taitteessa. Tässä vaiheessa ilmatorjunta ei ollut vielä oma aselajinsa, vaan se oli osa tykistöä. Oppeja oli saatu ensimmäisestä maailmansodasta, ja ilmatorjunnan tarve perustui Neuvosto-Venäjän tekemiin rajaloukkauksiin Suomen ilmatilassa. Suuret kaupungit, teollisuuden keskittymät, varastot ja puolustussuunnitelman mukaiset tärkeät suunnat muodostivat tärkeitä kohteita, joita ilmatorjunnan oli suojattava. Tärkeät kohteet suojattiin tyypillisesti alueryhmitysperiaatteella ja aseistuksena käytettiin sekä ilmatorjuntatykkejä että konekivääreitä.

Ilmatorjuntataktiikan kehittäminen alkoi voimistua 1920-luvun puolivälistä eteenpäin ilmatorjunnan eriytyessä omaksi aselajikseen. Toimintaympäristössä havaittiin muutoksia. Suojeluskunnan yliesikunnan esikuntapäällikkö, everstiluutnantti **Väinö Palojärvi** totesi vuonna 1927, että lentohyökkäykset tulevat näkymään sodassa heti sodan alkuhetkistä alkaen. Toisen maailmansodan alettua ilmatorjunta sai tulikasteensa 30.11.1939. Ilmatorjunnan toteuttamaa suojaamista oli kehitetty ja se oli järjestetty sitä

ennen uudelleen. Suojattavia kohteita olivat suurimpien kaupunkien lisäksi taistelevien joukkojen huoltoja keskitysalueet sekä huoltokuljetukset Kaakkois- ja Itä-Suomen rataosilla. Sodan ensimmäisinä päivinä huomattiin, että ilmatorjunta kykeni suojaamaan tärkeimmät asutuskeskukset, liikenteen solmukohdat ja huoltolaitokset, mutta rintamajoukot jäivät vaille ilmatorjuntaa. Kalustoa oli yksinkertaisesti liian vähän suojattavien kohteiden määrään nähden. Suojaaminen toimi vastauksena ennen kaikkea Neuvostoliiton pommikonekalustoa vastaan. Pommikoneiden käyttöä pidettiin todennäköisenä erityisesti suurimpiin kaupunkeihin kohdistuvissa iskuissa.

Ohjuksilla tuotetaan tappioita

Ilmatorjuntataktiikan muutoksen suojaamisesta kohti tappioiden tuottamista käynnisti 1970-luvun puolivälissä käynnistetty ohjusilmatorjuntajärjestelmien hankinta ja niillä suoritetut kokeiluharjoitukset.

Ensimmäiset lähi-ilmatorjuntaohjukset, Strela-2M-ilmatorjuntaohjukset eli ItO 78, saapuivat Suomeen elokuussa 1978. Melkein heti tämän jälkeen Suomeen saapui joulukuussa 1979 ja tammikuussa 1980 S-125M1 Petšora -alueilmatorjuntaohjuspatterin kalustoa. Ilmatorjuntataktiikan käsittely ohjusilmatorjunnan osalta kohdistui ensin organisaatioihin, joilla selvitettiin soveltuvimmat käytettävät tehtävät.

Kokeiluharjoitusten perusteella lähi-ilmatorjunnalle soveltuvimmaksi tehtäväksi havaittiin tappioiden tuottaminen selustassa olleiden ohjusryhmien edullisten ampumatilanteiden vuoksi. Kuitenkaan ilmatorjunnan keskeisintä merkitystä, suojaamista, ei jätetty huomiotta. Tappioiden tuottamisella ajateltiin jo tuolloin tuovan välillistä suojaa.

Ilmatorjunnan taktisia tehtäviä oli 1900-luvun kahdella viimeisellä vuosikymmenellä viisi; suojaaminen, tappioiden tuottaminen, harhauttaminen, pinta-ammunta ja maahanlaskun torjunta. Ilmatorjunnan kokonaisuutta ja kerroksellisuutta tukivat ohjusilmatorjuntajärjestelmien ja ammusilmatorjuntajärjestelmien hyvin eroava soveltuvuus näihin viiteen eri tehtävään. Näkemys vuosituhannen lopussa oli, että ammusilmatorjunta ei soveltunut tappioiden tuottamiseen ja lähiohjusilmatorjunta taas nähtiin soveltuvan parhaiten vain siihen tehtävään. Alueilmatorjuntaohjuspattereiden nähtiin soveltuvan kaupunkien ja suurkohteiden suojaamiseen.

Siirtymän viimeistely suojaamisesta tappioiden tuottamiseen tapahtui 2010-luvulla, kun ilmatorjuntataktiikan peruskivenä toimiva Ilmatorjuntaopas kirjoitettiin. Ilmatorjuntaopas korvasi Ilmatorjuntaoppaat 1 ja 2. Keskeisenä perustana ilmatorjuntataktiikan muutokselle oli ilma-alusten suorituskyvyn ja hinnan samanaikainen nousu. Koska ilma-alusten suorituskyky kasvoi, kasvoivat myös valmistuskustannukset ja täten koettiin ilma-alusmäärien pienenevän myös suurvalloilla. Myös ilmatorjuntajoukkojen yksikkömäärien väheneminen vaikutti ilmatorjuntataktiikan kehittymiseen kohti tappioiden tuottamista.

Enää ei puhuttu ilmatorjunnan käytöstä siellä, missä suojan tarve on suurin, vaan suojaamisen sijaan ilmatorjunta keskittyi tappioiden tuottamiseen. Tappioiden tuottamisella katsottiin mahdollistettavan suojaamistehtävää suurempi toiminnanvapaus.

Paluu tulevaisuuteen

Venäjän helmikuussa 2022 aloittama laajamittainen hyökkäyssota Ukrainassa on muokannut ja jopa hämmentänyt ilma-aseen muodostamasta uhkasta käytyä keskustelua. Nykyaikaisen ilmauhkan määrittäminen pelkästään Ukrainan havaintojen perusteella on riskialtista. Siitä on kuitenkin tehtävissä johtopäätöksiä, esimerkiksi minkälainen ilmatorjuntataktiikka soveltuu nykyaikaista ilmauhkaa vastaan.

Ukrainan sodassa ilmakomponentin käyttötarkoitukset, käytettävä kalusto sekä ilmaiskujen intensiteetti on vaihdellut paljon. Laajamittaisen hyökkäyssodan alkuvaiheissa Venäjä käytti enemmän miehitettyjä ilma-aluksia, mutta nyt etenkin syvyydessä toteutettavat iskut ovat painottuneet miehittämättömin ilma-aluksiin ja erilaisin ohjuksin tehtäviksi iskuiksi.

Onko risteilyohjuksen tuhoaminen tappioiden tuottamista, jos sen käyttäjä laskee sen jo tappioksi laukaisun jälkeen? Päästäänkö risteilyohjusten tai yhdensuuntaisten itsetuhoaseiden (One Way Attack) tuhoamisella tappioiden tuottamisen mukaiseen tavoiteltavaan loppuasetelmaan? Tilanne ei välttämättä nykypäivänä enää ole sellainen, jossa tuhoamalla vastustajan ilma-aseita, vaikutetaan sen kykyyn toteuttaa ilmaoperaatioita ja -iskuja. Nykyaikaisella taistelukentällä siis korostuu joukkojen ja infrastruktuurin taistelunkestävyys tilanteessa, jossa vihollinen kykenee vaikuttamaan kohteeseen vuorokaudenajasta tai olosuhteista riippumatta. Sekä riippumatta siitä kuinka paljon on tuhottu aiemmissa ilmaiskuissa käytettyä kalustoa.

Mikä on siis ilmatorjunnan merkitys nykyaikaisella taistelukentällä? Ilmatorjunnan käytön osalta on taktiikkaa syytä muokata suuntaan, jossa ilmatorjunnalla kyetään tuottamaan riittävä suoja mitä tahansa käytettävää ilma-asetta vastaan. Ilmatorjuntajoukkojen yksikkömäärät ei sellaisenaan ole kasvamassa, jolloin nykyisiä resursseja on kyettävä kohdentamaan oikein. Kriittistä on etenkin suojattavien kohteiden määrittely sekä niiden tärkeysjärjestys. Kaikista kriittisimpien kohteiden suojaamiseksi ilmatorjuntajärjestelmien käyttö tulee suunnitella mahdollisimman kerrokselliseksi, jotta kyetään vastaamaan eri järjestelmillä niihin uhkiin, joita jokin tietty yksittäinen järjestelmä ei pysty mitätöimään.

On siis syytä palata ajattelussa takaisin ja miettiä ilmatorjunnan käyttöä tulevaisuudessa. Tappioiden tuottamisen merkitystä on laskettava ja suojaamisen priorisointia lisättävä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tappioiden tuottamisen mukaista toimintaa kuuluisi toteuttaa ilmatorjuntajärjestelmillä. Tärkeintä on resurssien tehokas ja taloudellinen käyttö. Suojaamistakin kyetään toteuttamaan ampumalla ohjuksia edullisiin maalitilanteisiin ryhmittämällä joukot ja järjestelmät sellaisiin paikkoihin, jotka mahdollistavat kohteiden ja joukkojen suojaamisen. ■

Teksti: Everstiluutnantti evp. Reijo Alanne
Kuvat: Reijo Alanne, Kansallisarkisto

Kouvolan ilmapuolustus talvi- ja jatkosodassa - osa 2

Everstiluutnantti evp. Reijo Alanteen Ilmatorjunta-lehden numerossa 3/2025 aloittaman artikkelin toisessa ja viimeisessä osassa käsitellään Kouvolan ja sen lähialueen ilmapuolustusta jatkosodan aikana.

Ilmapuolustuksen johto

Jatkosodan alussa liikekannellepanon (LKP) alettua kesäkuussa 1941 Kouvolan ja sen lähialueen ilmapuolustuksessa oli noin seitsemänkertainen määrä ilmatorjunta-aseitatalvisotaanverrattuna.Korkealtatapahtuvien pommitusten torjuntaan kykeneviä raskaita pattereita oli sijoitettuna Töröstinmäellä, Käpylässä, Korian Karjusuolla, sekä Voikkaan tehtaan alueella. Yksiköillä oli käytössään kolmesta neljään raskasta tykkiä. Kevyitä ilmatorjuntatykkejä oli sodan alkaessa neljä kertaa enemmän, kuin talvisodan aikana.

Kouvolan ja sen lähialueen ilmatorjuntaa johti sodan alusta 11.Paikallinen Torjuntakeskus (11. PTK) ja joulukuusta 1942 lähtien 3.Erillisen Ilmatorjuntapatteriston esikunta (E/3.Er.It.Psto), joka muuttui elokuussa 1944 tehtyjen kokoonpanomuutosten johdosta Ilmatorjuntarykmentti 3:n II patteristoksi.

11.Paikallinen Torjuntakeskus perustettiin liikekannallepanon yhteydessä 17.6.1941 Kouvolan kasarmialueella, jossa se toimi lakkauttamiseen saakka. Yksikön toimitilat olivat kasarmialueen esikuntarakennuksen alakerrassa.

Yksikön tehtävänä oli ilmatorjunnan järjestäminen ja johto alueella, joka käsitti Kouvolan kauppalan ja ratapihan, Voikkaan, Kuusankosken, Myllykosken ja Inkeroisen tehdasseudut, Utin, Harjun ja Korian rautatiesillat. Tätä tehtävää varten PTK:lle alistettiin kolme raskasta ja yksi kevyt ilmatorjuntapatteri, kaksi kevyttä ilmatorjuntajaosta, sekä kolme ilmatorjuntakonekivääriryhmää. Näistä yksi raskas patteri ja konekivääriryhmät olivat perustamisen yhteydessä vailla aseita. (Kuva 1)

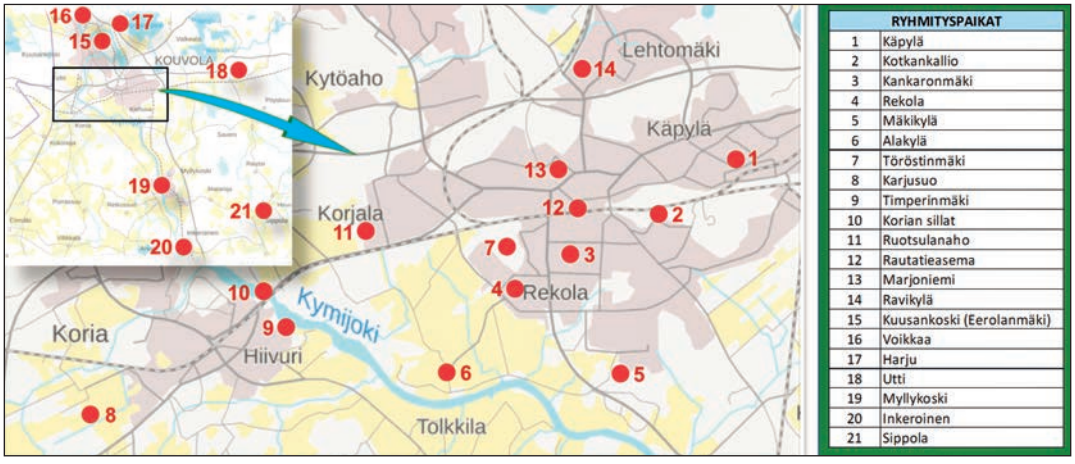
PTK:n päällikkönä toimivat:

- 17.6.–19.7.1941 kapteeni **Ilmari Mönkkönen**
- 20.–25.7.1941 oman toimen ohella Ilmatorjuntapatteristo 4:n komentaja majuri **Tauno Salonen**
- 25.7.–3.8.1941 oman toimen ohella majuri **Paavo Lautela**
- 3.8.1941–30.3.1942 luutnantti **A. Meurman**
- 30.3.–8.6.1942 luutnantti **Eero Valtari**
- 8.6.–10.12.1942 kapteeni **Paavo Eerola**

Perustamisvaiheessa paikallisessa torjuntakeskuksella ei ollut ryhmäkalustoa. Syyskuussa yksikkö sai Pioneerikoulutuskeskukselta Korialta kaksi venäläistä sotasaalis pikakivääriä, jotka sijoitettiin Kouvolan kasarmin katolle. Tarpeettomina ne kuitenkin poistettiin asemistaan ja lähetettiin pois 28. marraskuuta 1942.

Sodan alussa perustettiin PTK:lle hälytyskeskus, joka viestitti Ilmavalvonta-aluekeskus 72:stä annetut viestit edelleen aseyksiköille. Hälytyskeskus lakkautettiin kuitenkin 18.6.1942 ja yhteydet kytkettiin Ilmavalvonta-aluekeskus 166:een (entinen Ivak 72), jolla järjestelyllä saatiin esimerkiksi lentoviestitys nopeammaksi.

PTK:n toiminta päättyi 10.12.1942, kun yksikkö lakkautettiin kotialueen ilmatorjuntajoukkojen uudelleen järjestelyjen yhteydessä. Tilalle perustettiin samana päivänä 3.Erillinen Ilmatorjuntapatteristo. Patteriston komentajaksi määrättiin kapteeni Paavo Eerola, joka oli toiminut lakkautetun 11.PTK:n päällikkönä. Kapteeni Eerola toimi patteriston komentajana koko sen toiminta-ajan.



RYHMITYSPAIKAT	
1	Käpylä
2	Kotkankallio
3	Kankaronmäki
4	Rekola
5	Mäkikylä
6	Alakylä
7	Töröstinmäki
8	Karjusuo
9	Timperinmäki
10	Korian sillat
11	Ruotsulanaho
12	Rautatieasema
13	Marjoniemi
14	Ravikylä
15	Kuusankoski (Eerolanmäki)
16	Voikkaa
17	Harju
18	Utti
19	Myllykoski
20	Inkeroinen
21	Sippola

Kuva 1. Ilmatorjuntayksiköiden ryhmitysalueet.

Samoin siirrettiin PTK:n henkilöstö uuteen 3.Erillisen Ilmatorjuntapatteriston esikuntaan. Esikunta jatkoi toimintaansa PTK:n entisissä tiloissa esikuntarakennuksen alakerrassa ja 1.kerroksessa.

Ilmatorjuntapatteriston Torjuntakeskus ja torjuntayhteydet saatiin valmiiksi 23.2.1944. Heinäkuun aikana tuli Kouvolan torjuntakeskuksen torjuntataso kokemusten perusteella lopulliseen muotoonsa.

15.8.1944 3.Erillinen ilmatorjuntapatteristo alistettiin Ilmatorjuntarykmentti 3:lle II Patteristo/Ilmatorjuntarykmentti 3 nimisenä. Esikunta/Ilmatorjuntarykmentti 3 oli toimintavalmiina 16.8.1944 kasarmialueen rakennus 5:ssä. Elokuun 21. päivänä siirtyi Kouvolan keskitetyn ilmatorjunnan johto Esikunta/Ilmatorjuntarykmentti 3:n torjuntatoimistolle.

20.11.1944 patteriston esikunta kotiutettiin.

Ilmatorjunnan torjuntakyky tehokkaampi kuin talvisodassa

Ilmatorjuntayksiköiden määrät vaihtelivat sodan aikana. Suurimmillaan joukkojen määrä oli vuoden 1941 kesä – heinäkuun ja vuoden 1944 kesä – lokakuun aikoina. Muun ajan kauppalan ja lähialueen suojana oli 1–2 raskasta ilmatorjuntapatteria ja kaksi kevyttä ilmatorjuntajaosta. Raskaat ilmatorjuntayksiköt mahdollistivat torjunnan myös korkealla lentäviin koneisiin.

Jatkosodan taisteluihin Kouvola – Myllykoski - Koria – Inkeroinen -Utti alueella osallistui eri aikoina:

- 11 raskasta ilmatorjuntapatteria
- 14 kevyttä ilmatorjuntapatteria/jaosta
- 12 ilmatorjuntakonekivääriKomppaniaa/joukkuetta

Yksiköiden määrä keskimäärin oli 1–2 raskasta ja 1–2 kevyttä ilmatorjuntapatteria, 2–4 kevyttä ilmatorjuntajaosta sekä 1–3 ilmatorjuntakonekivääriKomppaniaa. (Kuva 2)

Ryhmitysmuutoksiin vaikutti niin poliittinen tilanne kuin sotatapahtumien muutokset. Erityisesti vuoden 1944 aikana alueella tapahtui runsaasti yksiköiden siirtoja, joihin vaikuttivat:

- Helsingin ja Kotkan pommitukset helmikuussa
- Kannaksen läpimurto kesäkuussa
- Kotiseudun pommitusuhka ja rintamalinjan siirtyminen elokuussa
- Välirauhan solmiminen syyskuussa

YKSIKKÖ	AIKA	RYHMITYSALUE	KALUSTO
33.Rask.It.Ptri	30.8.-13.11.44	Kuusankoski/Ruotsulanaho	6 x 76 ItK/31 ss
41.Rask.It.Ptri	8.9.41-2.9.42	Kuusankoski/Eerolanmäki	4 x 76 ItK/16 V
51.Rask.It.Ptri	27.8.41-29.9.42	Töröstinmäki	4 x 76 ItK/16 V
81.Rask.It.Ptri	18.6.-1.7.41	Töröstinmäki, Mäkikylä	3 x 76 ItK/34 V
82.Rask.It.Ptri	18.6.-27.8.41 25.8.-12.11.44	Voikkaa Käpylä	3 x 76 ItK/34 V 6 x 76 ItK/31 ss
86.Rask.It.Ptri	7.9.42-31.8.44	Kuusankoski/Eerolanmäki, Töröstinmäki	4 x 76 ItK/16 V
91.Rask.It.Ptri	17.8.-19.11.44	Rekola	6 x 88 ItK/39 ss
103.Rask.It.Ptri	29.6.-24.8.44	Käpylä	4 x 76 ItK/29 B
105.Rask.It.Ptri	20.-29.6.44	Käpylä	4 x 76 ItK/34 V
107.Rask.It.Ptri	19.6.-9.7.41 5.9.-23.9.44	Koria/Karjusuo, Alakylä Käpylä	4 x 75 ItK/37 Škoda
108.Rask.It.Ptri	18.6.-5.9.41	Käpylä, Ravikylä, Ruotsulanaho, Töröstinmäki	4 x 75 ItK/37 Škoda
6.Kev.It.Ptri	30.8.-11.11.44	Koria sillat	2 x 40 ItK/38 B, 3 x 20 ItK/38 BSW
63.Kev.It.Ptri	21.9.-8.11.44	Inkeroinen	2 x 40 ItK/38 B 3 x 20 ItK/35 Br
66.Kev.It.Ptri	4.7.-3.10.44	Utti	2 x 40 ItK/38 B 3 x 20 ItK/35 Br
70.Kev.It.Ptri --> 61.Kev.It.Ptri	13.9.- 14.11.44	Utti	2 x 40 ItK/36 B 3 x 20 ItK/35 Br
81.Kev.It.Ptri	18.6.- 9.7.41	Käpylä, Rekola, Koria sillat	4 x 40 ItK/35-38 B
104.Kev.It.Ptri --> 31.Kev.It.Ptri	19.6.-3.9.41	Kuusankoski/Eerolanmäki Harju, Inkeroinen	4 x 40 ItK/38 B
121.Kev.It.Ptri	18.6.-2.7.41	Inkeroinen, Sippola	4 x 40 ItK/B
11.Kev.It.Jaos	21.6.- 9.11.44	Kouvolankylä/Kankaronmäki, Marjoniemi	2 x 40 ItK/39 B
51.Kev.It.Jaos	5.7.-8.9.41	Kouvolankylä/Rekola, Koria sillat	2 x 40 ItK/39 B
55.Kev.It.Jaos	5.7.41-9.11.44	Käpylä, Voikkaa, Kouvola/Kotkankallio,	2 x 40 ItK/39 B --> 17.5.1944 2 x 20 ItK/40 VKT
83.Kev.It.Jaos	17.6.41-13.11.44	Koria/Timperinmäki, Koria sillat	2 x 40 ItK/39 B
84.Kev.It.Jaos --> 118.Kev.It.Jaos	18.6.-26.12.41	Utti	2 x 40 ItK/38 B
98.Kev.It.Jaos	21.6.-29.8.44	Koria sillat	2 x 40 ItK/39 B
115.Kev.It.Jaos --> 117.Kev.It.Jaos	18.-22.6.41 21.-31.7.41	Utti	2 x 40 ItK/B

Kuva 2. Torjuntaan osallistuneet raskaat ja kevyet ilmatorjuntapatterit/jaokset jatkosodan aikana.

Ilmatoiminta vähäistä jatkosodan aikana

Ilmatorjuntayksiköt joutuivat taistelutoimintaan heti sodan ensimmäisen päivän aamulla 25.6.1941. Kouvolan pohjoispuolitse etelään lensi kaksi Tupolev SB-2 pommikonetta pudottaen pommeja raviradan seudulle. 108.Raskas Ilmatorjuntapatteri ja 81.Kevyen Ilmatorjuntapatterin ensimmäinen jaos avasivat tulen ilman tulosta.

Ensimmäinen ilmatorjuntayksiköiden taisteluvoitto koettiin 30. kesäkuuta aamupäivällä käydyssä taistelussa. Korian Karjusuolla ryhmittyneenä ollut 107.Raskas Ilmatorjuntapatteri avasi tulen yksinäistä Petljakov Pe-3 pommikonetta vastaan. Kuudesta ammutusta kranaatista yksi aiheutti koneen räjähtämisen ja syttymisen tuleen. Kone syöksyi alas Korian siltojen alueelle.

Kesä – heinäkuu 1941 oli ilmatorjunnan osalta vilkkainta aikaa. Yksiköt osallistuivat tulitaisteluihin heinäkuun loppuun mennessä 11 eri päivänä. Tämän jälkeen ei lentotoimintaa alueella ollut. Liikenteellisesti tärkeät Korian sillat saivat 3.7.1941 pommituksissa vaurioita, jotka kuitenkin pystyttiin korjaamaan. Tämän jälkeen siltoja ei enää sodan aikana pommitettu. Vuoden 1942 aikana yksiköt osallistu-

vat tulitoimintaan vain kerran huhtikuun 4. päivänä. Torjuntahälytyksiä yksiköillä oli kuitenkin runsaasti.

Kaikkiaan paikallisen torjuntakeskuksen toiminta-aikana 18.6.1941–10.12.1942 oli torjuntahälytyksiä yhteensä 257 kpl ja tulenavauksia 59 kpl kahdeksalla eri yksiköllä. Pudotettuja koneita oli kaksi ja vaurioitettuja kuusi.

3.Erillisen Ilmatorjuntapatteriston (myöhemmin II Patteristo/Ilmatorjuntarykmentti 3) toiminta-aikana vuosina 1943–1944 ei varsinaisia hyökkäyksiä patteriston torjuntakohteisiin tapahtunut, eikä suurempia lentomuodostelmia havaittu.

Torjuntahälytykset aiheutuivat suuremmilta osiltaan Kotkaan ja Helsinkiin tehtyjen hyökkäysten seurauksena. Torjuntahälytyksiä oli vuoden 1943 aikana 78 kpl ja vuonna 1944 69 kpl.

Vihollislentoja oli torjunta-alueella em. aikana yhteensä päivällä 33 kpl ja yöllä 30 kpl. Lentoja oli kuukusittain pl. vuoden 1944 tammikuu, jolloin lentoja ei havaittu.

Tulitoiminta kohdistui pääasiallisesti yksittäisten koneiden käännyttämiseen, joiden tarkoituksena oli ilmeisemmin tiedustelu, tai kauttakulkumatka. Tulitoimintaan Kouvolan ja Korian torjuntakohteissa päästiin kymmenen kertaa ja Myllykoskella kerran. Pieniä välikohtauksia oli kuitenkin kaksi kertaa vuoden 1944 aikana. Ensimmäisellä kerralla 6 helmikuuta yksinäinen kone pudotti kolme pommia Korian lounaispuoleiseen metsään. Pommitus ei aiheuttanut vahinkoa. Toisella kerralla 3. huhtikuuta todettiin 2000 metristä aina 200 metriin syöksyvän lentokoneen tulittavan Myllykosken asemaseutua konekivääreillä ilman vaikutusta.

Jatkosodan aikana (vuosina 1941–1942) Kouvolaa ja sen lähialuetta pommitettiin yhteensä 34 kertaa, joista

- Kouvola: 7 päivänä/13 kertaa
- Koria: 6 päivänä/9 kertaa
- Kuusankoski: 1 päivänä/1 kerta
- Utti: 5 päivänä/5 kertaa
- Inkeroinen: 4 päivänä/4 kertaa
- Sippola: 2 päivänä/2 kertaa

Lentotoimintaa Utista

Jatkosodan alussa Utin lentokenttä toimi työkenttänä, jonka käyttö ilman Ilmavoimien esikunnan lupaa oli kielletty. Kenttä oli luovutettu saksalaisten käyttöön polttoainetäydennyksiä varten.

19.6.1941 annetun Ilmavoimien esikunnan käskyn perusteella Lentolaivue 14 vastasi tukikohdasta perustamisen jälkeen. Laivueen pääosat olivat Padasjoen tukikohdassa, mutta 1.Lentue jäi Uttiin. Kesäkuun lopulla laivueen 3.Lentue alkoi käyttämään tukikohtaa työkenttänään valokuvaustehtäviä suorittaessaan. Laivueen kalustona oli sodan alussa Gloster Gladiator II koneet, jotka kuitenkin vaihdettiin kesä – heinäkuun vaihteessa Curtis Hawk 75A (CU) koneisiin. Heinäkuun puolivälissä koneet luovutettiin Lentolaivue 32:lle, jolta saatiin tilalle Fokker D:XXI (FR) koneet.

9.7.1941 Lentolaivue 14 siirtyi kokonaisuudessaan Uttiin. 1. ja 2 lentue siirtyi kuun lopussa 31. päivänä Lappeenrantaan. Loppu henkilöstö ja kalusto siirrettiin 10.8. päivänä.

Kentälle tukeutui sodan aikana Lentolaivue 14 lisäksi seuraavat lentoyksiköt (osastot/lentueet):

- Lentolaivue 30/Hävittäjälentolaivue 30: 2.–30.7.1941, 3.9. 1941–15.1.1942, 19.4.–20.5.1942, 17.2.–12.6.1944
- Lentolaivue 32: 2.–30.7.1941
- Lentolaivue 34/Hävittäjälentolaivue 34: 17.3.–2.8.1943, 30.10.–11.11.1944
- Lentolaivue 6: 15.–22.9.1943
- Lentolaivue 44: 17.–19.9.1943
- Hävittäjälentolaivue 28: 16.6.–24.7.1944
- Hävittäjälentolaivue 24: 12.9.–18.11.1944

Tukikohtaan tukeutuvien yksiköiden tehtävänä oli mm. suojata Kouvolan, Kotkan ja Viipurin seutuja. Tehtäviinsä liittyen mm. Lentolaivue 34 kävi Utista käsin vuoden 1943 aikana 46 ilmataistelua, joissa ammuttiin alas 66 viholliskonetta.

3.8.1944 saapui Uttiin Pontsalenjoelta saksalainen Luftwaffe:n Schlachtgruppe 5 (SG 5). Osastoon kuului kaksi lentuetta. Osaston vahvuus oli 20 Focke-Wulf FW-190 (Jabo) konetta. 6. päivä saapui lisäksi yksikön esikunta ja yksi lentue (10 kpl FW-190) Immolasta, jossa ne olivat aiemmin toimineet. Yksikön tehtävänä oli taistella vihollisen (Neuvostoliiton) merivoimia vastaan Suomenlahdella, sekä maatilanteen vaatiessa torjuntataistelujen tukeminen Karjalan kannaksella. 14.8.1944 osasto siirtyi Eestiin.

Lopuksi

Sodan aikana Kouvola lähiympäristöineen välttyi suuremmilta pommituksilta ja niiden aiheuttamilta tuhoilta. Alueella ilmavihollisen toiminta oli vähäistä. Valmiuden ylläpito ilmatorjuntayksiköissä oli kuitenkin jatkuvaa. Kaikki ilmatorjunnan aiheuttamat tappiot vihollisille tuotettiin vuoden 1941 kesällä.

Sodan ajan ilmapuolustuksen muistoksi on pystytetty seuraavat muistomerkit:

- Kouvolan kasarmialueen lippukenttä: 76 ItK/16 V (Vickers) ilmatorjuntatykki.
- Korian maantiesillan lounaispäässä, tien luoteispuolella, rinteen alla lähellä rantaa: Muistomerkki, jossa kivijalustaan pystytetyn kahden metallipylvään päässä on kummassakin 100 kilon miinapommi. Muistomerkki pystytetty siltojen pommitusten muistoksi ja niitä suojanneiden puolustajien kunniaksi.
- Utin lentotukikohta/”Utti” -aukio: Messerschmitt Bf 109 lentokone hävittäjälentäjien ja huoltohenkilöstön muistoksi, jotka taistelivat konetyypillä menestyksellisesti moninkertaista vihollista vastaan.
- Utin lentotukikohta/”Utti” -aukio: Ilmavoimien kaatuneiden muistomerkki ”Kotka” -patsas. ■

Teksti: Yliluutnantti res. Juha-Matti Laurio, MPK Lounais-Suomen kouluttaja
Kuvat: DIA.mil, Oryxspioenkop.com

Taistelukenttäforensiikka ilmatorjunnan näkökulmasta

Ilmatorjunnan asejärjestelmiin johtamisjärjestelmineen kuuluu runsaasti laitteita, joista taistelukentälle jääneenä voi hankkia yksityiskohtaista tietoa esimerkiksi taistelusuunnitelmista. Laitteiden kerääminen, haltuunotto ja analysointi kuuluvat taistelukenttäforensiikan piiriin.

Taistelukenttäforensiikalla, englanniksi *Battlefield Digital Forensics*, tarkoitetaan pääasiassa erikoisjoukkojen toteuttamaa digitaalisten laitteiden keräämistä, haltuunottoa ja analysointia välittömien ja teknisten tiedustelutietojen hankkimiseksi. Sitä hyödynnetään myös sotarikosten digitaalisten todisteiden oikeuskelpoisessa keräämisessä. Artikkeli valottaa toiminnan luonnetta yleisesti ja ilmatorjuntaaselajin näkökulmasta.

Nykyaikaisella taistelukentällä on erittäin huomattava määrä niin verkotettuja kuin verkottamattomia digitaalisia laitteita, jotka sisältävät digitaalisessa muodossa dataa taistelukentän tilanteesta sekä muun muassa karttoja ja taajuustietoja. Aselajin näkökulmasta tällaisia laitteita ovat esimerkiksi taistelunjohtokeskukset, maalinosoitustutkat, erilaiset sensorit, efektorit ja ajoneuvojen laitteet. Myös ohjuksissa, lennokeissa ja drooneissa on runsaasti elektroniikkaa, joista voidaan tunnistaa esimerkiksi valmistusmaa ja valmistuskomponenttien alkuperä. Älykkään hakeutumisen myötä myös maalidataa tallentuu digitaalisesti. Artikkelissa käytetään forensiikan kohteista kattokäsitettä laitteet.

Välittömät tiedustelutiedot talteen

Taistelukenttäforensiikkatoimien taktisessa vaiheessa laitteet etsitään, tunnistetaan, kerättävät laitteet valitaan ja otetaan haltuun. Laitteiden datan eheys turvataan, käytännössä esimerkiksi sijoittamalla laite sähkömagneettisesti eristävän materiaalin sisään, erityiseen Faradayn häkkiin. Taktista vaihetta leimaa kiire, sillä jo pelkkä laitteen sammuttaminen tai sähkönsyötön loppuminen voi johtaa siihen, että laitteen dataan pääsy vaikeutuu merkittävästi. Esimerkiksi tuliasemasta löydetyn päällä olevan laitteen muistissa myös salattu data voi olla selväkielisessä muodossa, jolloin keskusmuistin sisältö on tarve kopioida talteen. Vaihe on nimeltään *Tactical Site Exploitation*. Dronesta voidaan havainnoida ja dokumentoida siinä olevan SIM-kortti, mutta itse SIM-kortin analysointi tapahtuu toimien seuraavassa vaiheessa.

Yhdysvaltain Defense Intelligence Agency tunnisti Ukrainan Harkovassa otetusta ohjusromuvalokuvasta ja pohjoiskorealaistehtaalla maan johtajan **Kim Jong-unin** vierailun yhteydessä otetuista valokuvista ohjustyypin yhteneväisyydet. Esimerkki korostaa samalla taistelukenttäforensiikan taktisen vaiheen ja OSINT-toiminnan yhteistyötä.



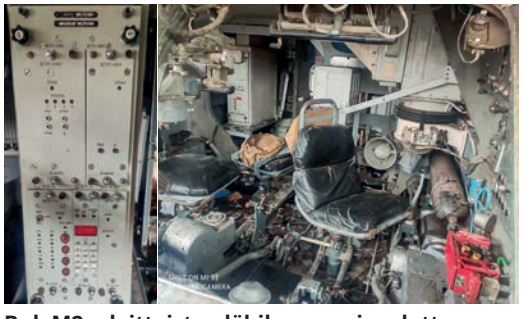
Ukrainalaissotilaan löytämä venäläinen Merlin VR -sarjan drone.

Tarkemman tutkinnan vaihe

Tekniseksi vaiheeksi kutsutaan vaihetta, jossa esimerkiksi tuliasemasta haltuun saate laite analysoidaan tarkemmin, usein rintamalinjojen ulkopuolella. Mitä tarkemmin laite on dokumentoitu, sitä perusteellisemmin analysointi voidaan tehdä. Ilmatorjuntakoulutettu osaa myös jo taktisessa vaiheessa tunnistaa ja arvioida laitteen käyttötarkoituksen ja tulevan käyttöarvon. Vaihe sisältää myös esimerkiksi laitteista mahdollisesti löytyneiden viestien läpikäynnin ja johtajien tietojen tunnistamisen. Tilannekuvatieto on vastustajalle arvokasta ja nopeaa hyödyntämistä vaativaa tietoa.



Esimerkiksi ohjuksen tarkempi tutkinta voi käynnistyä OSINT:n keinoin saadusta herätteestä.



Buk M2:n laitteistoa lähikuvassa ja odottamassa keräämispäätöstä.



Maavalvontatutka haltuunotettu teknistä vaihetta varten.

Vastatoimien luonteesta

Forensiikkatoimien hankaloittamiseksi, viivästyttämiseksi ja estämiseksi käytetään lukuisia antiforensiikkatoimia. Laitteet voivat olla miinoitettuja, sähköansoitettuja, niissä voi olla erilaisia tappokytkimiä ja ne voivat havaita verkkoyhteyden katkeamisen. Tällaisilla keinoilla pyritään yksinkertaisesti rajoittamaan laitteista löydettävän datan määrää tai ilmoittamaan laitteen hallinnoijalle sen joutuneen mahdollisesti vastustajan haltuun.

Vastatoimet taistelijan tasolle

Vaikka forensiikkatoimet ovat pääosin erikoiskoulutetun henkilöstön vastuulla, on jokaisen joukon esimerkiksi irtautumistilanteessa osattava rajoittaa laitteisiin jäävän datan määrää. Mikäli laitetta ei pystytä ottamaan mukaan, esimerkiksi radioihin ohjelmoidut taajuudet voidaan tyhjentää pikavalinnoilla. Laite voidaan myös taistelutilanteen mukaan tuhota ennen irtautumista. Tällaiset toimet tulee ohjeistaa ja kouluttaa riittävän kattavasti. Omien laitteiden, niin sanottujen arjen välineiden käyttö on ohjeistettava taistelukenttäforensiikan näkökulmasta. Esimerkiksi mitään laitteen edellisen käyttäjän yksilöiviä tietoja ei tule olla selvitettävissä.

Suomen erityispiirteitä ja kehitysideoita

Maassamme on korkeatasoista kyberosaamista ja kotimaisilla alan yrityksillä on forensiikkaosaamista ja työnantajan lukuun hankittua forensiikka-alan koulutusta. Tähän joukkoon kuuluu myös nykyisiä ja tulevia maanpuolustuskentällä toimivia työntekijöitä, joista osa on it-koulutettuja. Ammattikorkeakouluissa tehdään tutkimus- ja opinnäytetyötasolla työtä, jota voitaisiin hyödyntää taistelukenttäforensiikassa. Maanpuolustuskoulutus MPK:n kyberkoulutuksissa olisi hyötyä konkreettisista forensiikkaharjoituksista ja testiympäristöistä. Selvitettäviä asioita on myös NATO:n Tallinnan kyberpuolustuksen osaamiskeskus CCDCOE:n rooli koulutuksen ja tuen tarjoajana. Taistelukenttäforensiikka tarvitsee riittävät resurssit muun muassa henkilöstön erityisosaamisen ja digitaalisen maailman nopeasti muuttuvan luonteen takia. Koulutuksessa tulisi keskittyä myös erilaisten digitaalisten laitteiden ja niiden mahdollisten ansoitusten tunnistamiseen. Ylipäätään taistelukenttäforensiikan monipuolinen hyödyntäminen edesauttaa ilmatorjunnan ja muiden aselajien välittömän tiedustelutiedon hankkimista. ■

Artikkeli pohjautuu kirjoittajan Maanpuolustuskoulutus ry:n kyberkursseilla pitämiin esityksiin.

Teksti ja kuvat: Artikkeli on julkaistu alun perin lehdessä Ilmatorjunta 6/1960. Kirjoittaja ja muistelija on majuri evp. Åke Törnroos. Tekstin on digitoinut Heikki Marttila. Kuvat ovat alkuperäisestä julkaistusta.

Näin se alkoi

Kun vuosikymmenien jälkeen tahtoo palauttaa mieleen tapahtumat, joissa itse on ollut mukana, huomaa, miten nämä silloin jokapäiväiset asiat ovat muodostaneet alitajunnassa tietyn kokonaisuuden. Kronologinen järjestys on usein siirtynyt syrjään. Sen sijaan ne tapahtumat, jota ovat olleet osina jostain päämäärästä, johon asianomainen kohdisti enemmän painoa niin ajatuksissaan kuin toiminnassaan, ovat muodostuneet yhtenäiseksi kuvaksi, joka ei tunne aikoja. Niin on minunkin kohdallani käynyt. Jos sen tähden alla olevassa ilmatorjuntatykistön alkuvaiheita koskevassa esityksessäni tällaisia epäajanmukaisia hyppäyksiä esiintyy, niin pyydän saada viitata siihen tungokseen, joka vallitsee muistojeni kynnyksellä.

Suomenlinnan Kuivasaaren ulkolinnakkeella oli perintönä 1. maailmansodasta kaksi kalliolle sijoitettua pienikaliiperista automaattikanuunaa. Niitä kohdeltiin mitä suurimmalla salaperäisyydellä, sillä ne olivat ”tarkoitetut lentokoneiden ammuntaan”. Joutuessani vuonna 1924 pston komentajana tälle linnakkeelle heräsi mieleeni ajatus herättää nämä tykit pitkästä unestaan. Osoittautui kuitenkin pian, etten tässä pyrkimyksessäni voinut saada apua keneltäkään, koska tämäntapaiset ammunnat olivat kaikille tuntemattomat.

Tahtoisin väittää, että tämä kohtaamani odottamaton vaikeus oli se itu, josta uusi aselajimme syntyi. Sillä tällaisen kompastuskiven kohtaaminen sai nuoren tykistöupseerin sydänjuuret värähtelemään.

Alkoi todellinen palapelityö: ulkomaisista tykistöaikakauslehdistä oli poimittava kaikki, mitä ilmatorjunta-ammunnasta ja -tykistöstä oli kirjoitettu. Näissä kirjoituksissa oli viittauksia toisiin kirjoituksiin ja myös kirjoihin – jotka oli hankittava.

Maailma, joka tällä tavalla aukeni silmieni eteen, oli mitä kiinnostavin. Mainittakoon vain, että semmoinen seikka kuin suuresti käyristyneiden lentoratojen tutkiminen, nykyään meille jokapäiväinen asia, oli silloin aivan outoa maanpintaan sidotulle tykistöillemme.

Syyskesällä 1924 olin päässyt niin pitkälle, että uskalsin antaa eräälle tykkiryhmälle erikoiskoulutuksen näiden tykkien ääressä käyttämällä mittaelementtien määräämiseksi primitiivistä selluloidista tehtyjä laskukojeita. (Niistä olen lähemmin kertonut Sotateknillisessä aikakauslehdessä 1924 ss. 507–511). Kun ampumapäivä lopuksi koitti, oli maalina nopeakulkuisen moottoriveneen hinaama leija. Ammunnasta ei kuitenkaan tullut mitään, koska leija jo ennen ensimmäistä laukausta putosi mereen ja upposi. Olin kuitenkin rohjennut kutsua RT:n aivan äskettäin nimitetyn uuden komentajan, silloisen eversti **Väinö Valveen** seuraamaan ammuntaa, ja tämä kaukonäköinen päällikkö suhtautui siitä hetkestä asti mitä lämpimimmin tähän erikoistykistölajiin. Seuraukset näkyivät jo seuraavana vuonna.

Kesäkuun 20. p:nä 1925 sain puhelinkäskyn tulla heti RT:n komentajan puheille. Silloin eversti Valve



Maj evp Å Törnroos

Kun vuosikymmenien jälkeen tahtoo palauttaa mieleen tapahtumat, joissa itse on ollut mukana, huomaa, miten nämä silloin jokapäiväiset asiat ovat muodostaneet alitajunnassa tietyn kokonaisuuden. Kronologinen järjestys on usein siirtynyt syrjään. Sensijaan ne tapahtumat, jotka ovat olleet osina jostakin päämäärästä, johon asianomainen kohdisti enemmän painoa niin ajatuksissaan kuin toiminnassaan, ovat muodostuneet yhtenäiseksi kuvaksi, joka ei tunne aikoja. Niin on minunkin kohdallani käynyt. Jos senkähden alla-olevassa ilmatorjuntatykistön alkuvaiheita koskevassa esityksessäni tällaisia epäajan-mukaisia hyppäyksiä esiintyy, niin pyydän saada viitata siihen tungokseen, joka vallitsee muistojeni kynnyksellä.

Näin se alkoi

Suomenlinnan Kuivasaaren ulkolinnakkeella oli perintönä 1. maailmansodasta kaksi kalliolle sijoitettua pienikaliiperista automaattikanuunaa. Niitä kohdeltiin mitä suurimmalla salaperäisyydellä, sillä ne olivat "tarkoitetut lentokoneiden ammuntaan". Joutuessani vuonna 1924 pston komentajana tälle linnakkeelle heräsi mieleeni ajatus herättää nämä tykit pitkästä unestaan. Osoittautui kuitenkin pian, etten tässä pyrkimyksessäni voinut saada apua keneltäkään, koska tämäntapaiset ammunnat olivat kaikille tuntemattomat.

Tahtoisin väittää, että tämä kohtaamani odottamaton vaikeus oli se itu, josta uusi aselajimme syntyi. Sillä tällaisen kompastuskiven kohtaaminen sai nuoren tykistöupseerin sydänjuuret värähtelemään.

Alkoi todellinen palapelityö: ulkomaisista tykistöaikakauslehdistä oli poimittava kaikki, mitä ilmatorjunta-ammunnasta ja -tykistöstä oli kirjoitettu. Näissä kirjoituksissa oli viittauksia toisiin kirjoituksiin ja myös kirjoihin — jotka oli hankittava.

Maailma, joka tällä tavalla aukeni silmieni eteen, oli mitä kiinnostavin. Mainittakoon vain, että semmoinen seikka kuin suuresti käyristyneiden lentoratojen tutkiminen, nykyään meille jokapäiväinen asia, oli silloin aivan outoa maanpintaan sidotulle tykistöillemme.

Syyskesällä 1924 olin päässyt niin pitkälle, että uskalsin antaa eräälle tykkiryhmälle erikoiskoulutuksen näiden tykkien ääressä käyttämällä mittaelementtien määräämiseksi primitiivistä selluloidista tehtyjä laskukojeita. (Niistä olen lähemmin kertonut Sotateknillisessä aikakauslehdessä 1924 ss. 507—511). Kun ampumapäivä lopuksi koitti, oli maalina nopeakulkuisen moottoriveneen hinaama leija. Ammunnasta ei kuitenkaan tullut mitään, koska leija jo ennen ensimmäistä laukausta putosi mereen ja upposi. Olin kuitenkin rohjennut kutsua RT:n aivan äskettäin nimitetyn uuden komentajan, silloisen eversti Väinö Valveen seuraamaan ammuntaa, ja tämä kaukonäköinen päällikkö suhtautui siitä hetkestä asti mitä lämpimimmin tähän erikoistykistölajiin. Seuraukset näkyivät jo seuraavana vuonna.

Kesäkuun 20. p:nä 1925 sain puhelinkäskyn tulla heti RT:n komentajan puheille. Silloin

HelitR:n huoltoon. Ev Jarkka esitti tämän jälkeen ilmatorjunnan tarkastajan kenrm E Peuran tervehdyksen. Kutsuvieraiden puolesta puhui ensiksi maj evp Å Törnroos. Ilmapuolustuskomennuskunnan ensimmäisenä kouluttajana toiminut majuri Törnroos kertoi yksikön alkuajoista ja niistä vaikeuksista, joissa ilmatorjunta-aselaji lähti kehittymään. Kaluste ja ohjesäännöt oli luotava itse omnalottelsella toiminnalla. Mutta niin kehittyikin jo alkuaikoina itaselajin itsenäinen eteenpäin pyrkivä ja ennakkoluuloton henki, joka voitti vähitellen vastukset. Erityisesti hän kohdisti sananssa komennuskunnan ensimmäisille aliupseereille, silloisille kapitulanteille jälkeen U Saarnille ja kapitulantti-alikersantti A Suomelle kiittäen heitä menestyksellisestä kouluttaja-avusta it-aselajin alkuaikoina.

Majuri E Hertua esitti SIRtR:n tervehdyksen korostaen ilmatorjunnan ja rannikkotykistön yhteistoimintaa, joka on jatkunut ilmatorjunta-aselajin perustamisesta saakka aina nykypäivän.

Paljastustilaisuuden jälkeen Ilmatorjuntaupseeriyhdistyksen hallitus tarjosi kutsuvieraille kahvit Suomenlinnan upseerikerholla.

Päivän johdosta lähettivät yhdistykselle tervehdyksensä U Aarni ja A Suomi.

16

antoi minulle käteen kiertokirjeen, joka koski Ilmapuolustuskomennuskunnan perustamista RT:n kapitulanttikoulun yhteyteen Suomenlinnaan. Hän käski minua laatimaan komennuskunnalle sopivan opetusohjelman, huomioonottamalla, että koulutus toistaiseksi oli käsittävä konekivääriammuntaa ilmamaaliin. Sen ohella oli alustava katsaus it-tykistöön ja sen toimintaan. Komennuskunnan päälliköksi määrättiin RTKK:n luutnantti **P E Ottelin**. Minun tehtävänäni oli toimia ohjaajana ja valvojana.

Heinäkuun 1 p:nä aloitti komennuskunta toimintansa. ErRTp:sta oli siihen siirretty kapitulanttivääpeli **U Aarni**, kapitulanttialikersantti **A A A Suomi** sekä 30 tykkimiestä. Ilmapuolustuskomennuskunnan käytettäväksi annettiin Länsi-Mustasaaren ete-

Kesäkuun 20. p:nä 1925 sain puhelinkäskyn tulla heti RT:n komentajan puheille. Silloin eversti Valve antoi minulle käteen kiertokirjeen, joka koski Ilmapuolustuskomennuskunnan perustamista RT:n kapitulanttikoulun yhteyteen Suomenlinnaan.

lärannalla sijaitsevasta kolmikerroksinen vanha kivikasarmi, joka uutta tarkoitustaan varten oli käynyt läpi täydellisen remontin.

Luutnantti Ottelinin tunsin ennestään. Hän oli lahjakas upseeri, matemaatikko, kiivasverinen. Vääpeli Aarniin ja kersantti Suomeen tutustuin ensimmäisen kerran nyt. He olivat molemmat tarmokkaita, eivätkä monista alkuvaikeuksista huolimatta koskaan menettäneet malttiaan, vaan olivat minulle hyvänä tukena niin myötä- kuin vastoinkäymisissäkin. Tykkimiehistä oli puolet vanhempaa ja puolet nuorempaa ikäluokkaa, joten koulutus näin alkoi heti koko laajuudessaan siinä suppeassa muodossa, joka oli tarjona.

Harvoin nuorelle upseerille avautuu semmoiset mahdollisuudet omatoimisuuteen kuin minulle silloin. Käytettävissä oli upseeri, pari aliupseeria ja joukko miehistöä, siinä kaikki. Siitä piti tulla erikoistykistö, kokoonpanoltaan semmoinen, joksi minä sen suunnittelisin, aseistettuna minun tekemieni aloitteiden mukaisesti, ilman että toistaiseksi saisi keskustella edes hankintakuluista.

Ilmavoimat käyttivät kk-ammunnoissa tähtäinlaitteena ns "Kreiskorn"-jyvää saadakseen luotisuihkun sijoitetuksi liikkuvaan maaliin oikein. Tässä jyvässä on kaksi samankeskeistä ympyrää vaaka- ja pystysuorine akseleineen. Ammunnassa maasta ilmassa liikkuvaan maaliin ei tätä jyvää käyttämällä saavuteta tarpeellista tarkkuutta. Eräässä Coast Artillery Journalin'in numerossa näin kuvan amerikkalaisesta kk-jyvästä, jossa ympyröiden asemasta oli soikioita. Sovelluttamalla amerikkalaisen jyvämallin meikäläiselle kk:lle sain sen jyvän, joka juhlallisesti kastettiin soikiojyväksi ja joka tietääkseni yhä edelleenkin on käytännössä meillä ei ainoastaan konekivääreissä vaan myöskin muutamissa pienkaliberisissa tykeissä. Sopivan jalustan kk:lle löysin eräästä romuvarastosta Suomenlinnasta. Sen oli siellä ollut venäläisten ajoilta saakka.

Kk-tähtäysharjoituksia varten rakennutin eräitä telineitä Länsi-Mustasaaren valleille. Siinä oli lentokoneiden pienoismalleja, jotka liikkuivat eri suuntiin. Varsinaisissa ammunnoissa käytettiin maaleina vetykaasulla täytettyjä säähavaintopalloa. Siinä oli alku.

Harras toivomukseni oli päästä komennukselle jonnekin ulkomaille saadakseni tutustua toimivaan ittykistöön paikan päällä. Tässäkin suhteessa RT:n komentaja auttoi minua. Heinä-elokuun aikana 1925 olin 3 viikon komennuksella Ruotsin Ilmatorjuntatykistön ampumakoulussa Åhus'issa. Siellä sain oppia käytännössä sen, minkä tarvitsin it-tykistön edelleen kehittämiseksi meillä. Toverinani matkalla oli Puolustusministeriön asepajalta silloinen kapteeni **T V Raatikainen**, joka palattuamme auttoi minua paljon, kun kaipasin milloin mitäkin komennuskunnan harjoituksia varten. Niinpä rakennettiin komennuskunnalle nopeusmittari lentokoneiden nopeuksien mittausta varten samaan tyyliin kuin Ruotsissa käytännössä ollut ranskalaistyylinen vastaava mittari.

Stereoskooppinen etäisyysmittari, jonka toisessa päässä on korkeuslaskija, ja kotitekoinen kurssikulmamittari täydensivät mittausosaston kaluston niin, että mittausosaston harjoituksia voitiin pitää. Kaikenlaatuisten keskuskoneiden puuttuessa siirrettiin mitatut arvot cotangenttitasolle, ja näin määrättiin laukaisuelementit oletetulle tykille epäsuoraa suuntausta varten. Ilmapuolustuskomennuskunta toimi näin odotellessaan tykkiään.

18. 6. 1926 Ilmapuolustuskomennuskunnan nimi muuttui Kiinteäksi Ilmapuolustuspatteriksi, minut siirrettiin RTKK:uun sen vt johtajaksi. 12. 7. 1926 vastaanotin Kiinteän Ilmapuolustuspatterin luutnantti Ottelinilta, joka siirtyi takaisin koulun koulutusupseeriksi.

Vapauduttuani tehtävistäni ulkolinnakkeilla sain enemmän aikaa ilmatorjunnassa kohtaamani pahimman kompastuskiven poistamiseksi, ts tykin saamiseksi patterille. Turhaa on tässä lähemmin puuttua silloin suorittamiini ohdakkeisiin vaelluksiin eri portaissa tässä asiassa. Aika ei näet vielä ollut sielläpäin kypsä. Mainittakoon vain lyhyesti, että kerran käydessäni PlM:n asepajassa Katajanokalla siellä palveleva aseteknikko **Osenius** sanoi minulle: *"Olen nähnyt Pasilan veturitallissa eräässä nurkassa tykin, joka ei ole missään kirjoissa. Käsitykseni mukaan se on jonkinlainen ilmatorjuntatykki." "Lähdetään katsomaan"*, sanoin. Niin tapahtuikin, ja sillä näin tykin, jota kaipasin! Sillä oli jonkinlaiset omituiset vetimet yllään, kuten suojakilpi ja pystytanko, jonka päässä oli jonkinmoinen merkkilennätin, mutta kaliiperi oli sama kuin venäläisen kenttäkanuunan ja lukko puoliautomaattikiilalukko. Lisäksi se kiintolavetillaan pyöri 360 astetta, ja putki nousi melkein pystysuoraan, jopa 85 asteeseen. Lähdimme sieltä suoraan ministeriöön, jossa pyysin saada tykin haltuuni. Se myönnettiin! Tykki oli vain ensin siirrettävä varikkoon, vietävä siellä kirjoihin ja täydellisen tarkastuksen jälkeen tykkikirjoineen luovutettava Ilmapuolustuspatterille. Kyllä sydän silloin sykki!

Suuri oli riemu patterissakin, kun se sai tiedon, että pian tykki tulee. Harvoin olen nähnyt niin uutteraa miehistöä kuin silloin. Kaikki valmistelutyöt tykin vastaanottamiseksi oli tehtävä. Niihin kuuluivat perustan valaminen, tien rakentaminen patteripaikalle jne. Tykin asemaksi valitsin kallioniemekkeen kasarmin eteläpuolella.

14. 12. 1926 patterin nimi jälleen muuttui. Siitä tuli nyt Kiinteä Ilmatorjuntapatteri. Jo ennen sitä sain patterin kirjoihin kaksi uutta upseeria, nimittäin luutnantti **Holger Baeckman**'in KTR 2:sta ja luutnantti **Sulo Lahtisen** RT:n Esikunnasta. Nämä kaksi upseeria tulivat myöhemmin tuntuvasti vaikuttamaan ilmatorjuntatykistön kehitykseen maassamme.

Saatu harjoitustykki sai viralliseksi nimeksi 76 mm kiinteä itkanuuna malli-14. Ammus oli sama kuin kenttäkanuunan kranaatti. Sen V_0 oli 609 m/sek. Aikasytyttimet hankittiin Englannista. Ne olivat varustetut ruutikanavalla, pisin palamisaika 36 sek. Tykin tähtäyslaite oli sama kuin kenttäkanuunan kiertokaukoputki. Korjauksen sekä lisäykset (Δ sn ja Δ n) sijoitettiin kiertokaukoputken asteikkoihin.

Mitään keskuskonetta lisäysten laskemiseksi ei patterille myönnetty. Konstruoin sentähden niiden laskemista varten kaksi "laskulevyä". Toisella laskettiin Δ sn ja toisella Δ n. Kumpikin laskulevy oli kaksiosainen: vasen kiinteä ja oikea pystysuunnassa siirrettävä. Pitkin liittymäreunaa oli oikeanpuolisessa asteikko jaettu maalin nopeuksiin. Vasemmanpuolisessa oli tässä yhdysreunassa nuoli nopeuden asettamista varten. Levyn vasemmanpuolisella osalla oli piirretty kurssikulmakäyriä kullekin 5°:lle ja oikeanpuolisella (liikkuvalla) oli palopituuskäyräverkko suhteessa korkeuteen. Kun oikeanpuoleista osaa siirrettiin niin, että mitattu maalin nopeus asettui vasemmanpuoleisen osan nuolen kohdalle, voitiin ilmoitetun korkeuden, palopituuden ja kurssikulman perusteella levyn alareunalta suoraan lukea Δ sn ja vastaavasti Δ n. Mittausosasto saavutti melko suuren tarkkuuden toiminnassaan, niin myöskin tykkimiehistö.

Tykkiharjoituksissa käytettiin maaleina lentokoneita. Ilmavoimat asettivat hyväntahtoisesti lentokoneita patterin käytettäväksi tähän tarkoitukseen. Varsinainen it-ammunta suoritettiin vasta vuonna 1927. Tällöin oli maalina neljästä tai viidestä säähavaintopallosta tehty maali. Muistaakseni mittausosasto sai aloittaa toimintansa maalin ollessa n 800 metrin korkeudella. Tulen johtajana toimi luutnantti Baeckman. Ensimmäisellä laukaisuryhmällä maali tuhoutui. Riemu tästä onnistuneesta ammunnasta oli tietenkin suuri.

Heti vuoden 1927 alussa otti patteri uuden askeleen eteenpäin. Silloin nimittäin alkoi patterin puitteissa ensimmäinen korpraalikurssi, johon osallistui 17 tykkimiestä.

Lukuunottamatta silloisen Ilmapuolustuskomennuskunnan ensimmäisiä tykkimiehiä, jotka siirrettiin Erillisestä Rannikkotykistöpatteristosta, patteri sai täydennysmiehensä RT 1:stä. Keväällä 1927 siinä tapahtui muutos. Patterin huhtikuussa 1927 palvelukseen astuneet alokkaat tulivat kutsunnasta suoraan Kiinteään Ilmatorjuntapatteriin. Siitä hetkestä lähtien ilmatorjuntatykistö oli kaikissa portaissa tunnustettu uudeksi aselajiksi armeijassamme.

Myös kysymys tykkien hankinnasta ilmatorjuntatykistölle edistyi. Neuvotteluja käytiin Puolustusministeriössä sopivan tykkimallin määräämisestä. Nämä neuvottelut päättyivät siihen, että Ruotsin



Alkuperäisestä artikkelista otettu kuva ensimmäisestä ilmatorjuntatykistä, 76 mm kiinteä itkanuuna malli-14.

Boforsin tehtaalle annettiin tehtäväksi rakentaa toistaiseksi 8 kpl 76 mm itkanuunaa, joista 4 liikkuvaa ja 4 kiinteää. Toistaiseksi kumminkin oli epäselvää, minne nämä tykit sijoitettaisiin.

Kiinteässä Ilmatorjuntapatterissa työ kulki eteenpäin jo määrättyjä latuja pitkin. Miehistön koulutuksen ohella pidin yhdessä upseerieni kanssa kurssin kanta-alipäällystölle. Upseerien erikoiskoulutus oli järjestetty oppitunteina, jolloin kirjani "Ammunta ilmamaaliin" oli oppikirjana. Sitä paitsi annoin upseereilleni kotitehtäväksi, "talvityöksi" syventymisen johonkin ilmatorjunnan ja ilmatorjuntakoulutuksen erikoishaaraan. Näistä mainittakoon seuraavat aineet: "Valonheittimien käyttö ilmatorjunnassa" ja "Stereoskooppinen etäisyysmittari ja stereoskooppisen näkökyvyn kehittämien". Muistan, että upseerini ottivat saamansa tehtävät hyvin vakavasti, ja että työn tulokset olivat kiitettävät.



Tykkiharjoitus



Tähtäysharjoitus itkk:lla

Alkuperäisestä artikkelista otetut kuvat tykkiharjoituksesta ja tähtäysharjoituksesta.

Keväällä 1928 jouduin ratkaisemaan hyvin pulmallisen kysymyksen. Kenraali Valve kutsui minut luoksensa ja ilmoitti, että hän nyt oli saanut tietää, että kaikki Suomeen hankitut uudet Bofors-tykit tullaan sijoittamaan Viipuriin, liikkuvat muodostettavaan Liikkuvaan Ilmatorjuntapatteriin ja kiinteät muodostettavaan 2. Kiinteään Ilmatorjuntapatteriin. Hänen toivomuksiinsa saada ne sijoitetuksi Suomenlinnaan tai Helsingin ympäristöön ei suostuttu. Minulle vanhimpana it-upseerina annettiin oikeus itse päättää, haluanko edelleen jäädä Suomenlinnaan vai haluanko siirtyä uuteen muodostelmaan. Hän omasta mielestään uskoi, että liikkuvan patterin kehitysmahdollisuudet olisivat suurimmat. Parin viikon miettimisajan jälkeen ilmoitin kenraalille, että toivomukseni on saada tuo liikkuva patteri. Täten päättyi työni Kiinteässä Ilmatorjuntapatterissa, jonka uudeksi patterinpäälliköksi määrättiin luutnantti Holger Baeckman minun siirtyessäni 12. 5. 28 Viipuriin. ■

KUTSU

Ilmatorjuntayhdistys ry:n vuosikokous Perjantaina 13.3.2026 Tikkakoskella

Ilmatorjuntayhdistyksen vuosikokous järjestetään Ilmasotakoulussa Tikkakoskella perjantaina 13. maaliskuuta 2026 klo 13:00 alkaen.

Vuosikokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat.

Ilmoittautuminen vuosikokoukseen tulee tehdä sähköpostilla osoitteeseen ilmatorjuntayhdistys@gmail.com 6.3.2026 mennessä.

Vuosikokouspäivän ohjelma tarkentuu suunnittelun edetessä ja siitä kerromme lisää vuoden 2026 ensimmäisessä Ilmatorjuntalehdessä.

Ilmoittautuneille lähetetään tarkemmat ohjeet tilaisuuden järjestelyistä sähköpostin välityksellä ennen Vuosikokousta.

Tervetuloa vuosikokoukseen päättämään Ilmatorjuntayhdistyksen yhteisistä asioista!

Tämän lehden kirjoittajat

- Majuri **Peter Porkka** palvelee ilmatorjunnan tutkimusalajohtajana Maavoimien tutkimuskeskuksessa.
- Majuri evp. **Pekka Jokinen** toimii johtajana Kyberturvallisuuskeskuksessa. Taustaltaan hän on yleisesikunta- ja ilmatorjuntaupseeri.
- Eversti evp. **Ahti Lappi** on sotahistorioitsija ja tietokirjailija, joka toimi ilmatorjunnan tarkastajana vuosina 1988–1996.
- Everstiluutnantti evp. **Antti Arpiainen**.
- Kapteeni **Tuomas Rauanheimo** palvelee taktiikan opettajana Maanpuolustuskorkeakoulun Sotataidon laitoksella.
- Kapteeni **Aleksanteri Sirén** palvelee opettajana ja väitöskirjatutkijana Maanpuolustuskorkeakoulussa Sotataidon laitoksella.
- Komentajakapteeni **Juuso Liekkilä** palvelee avaruussotaopin opettajana ja tekee väitöskirjaa avaruuden sotilaallisesta käytöstä Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- Kapteeni **Walter Pomell** palvelee strategian opettajana Maanpuolustuskorkeakoulun Sotataidon laitoksella.
- Kapteeni **Jon-Mirko Jakobsson** palvelee yksikön päällikkönä Helsingin ilmatorjuntarykmentissä Panssariprikaatissa.
- Kapteeni **Santeri Kallio** palvelee yksikön päällikkönä Helsingin ilmatorjuntarykmentissä Panssariprikaatissa.
- Kapteeni **Daniel Silmu** palvelee yksikön varapäällikkönä Helsingin ilmatorjuntarykmentissä Panssariprikaatissa.
- Everstiluutnantti evp. **Reijo Alanne** on sotahistorian tutkija ja kirjailija.
- Yliluutnantti res. **Juha-Matti Laurio** on MPK:n Ilmapuolustuspiirin kouluttaja ja Pirkanmaan Ilmatorjuntakillan jäsen.
- Reservin korpraali **Heikki Marttila** on sota- ja radiohistorian harrastaja.

Seuraavassa numerossa

Vuosi 2026 käynnistetään teemanumerolla ilma-ammunnasta. Sata vuotta sitten vuonna 1926 saatiin kansien väliin aselajin ensimmäinen ammuntaoppi. Alkuvaiheessa painopiste oli tietysti ilmatorjuntatykistön ammunnoissa – matkan varrella mukaan ovat tulleet niin ohjusammunnat kuin lennokintorjuntakin. Ilmatorjunnan ampumaharjoitukset ovat tarkkaan suunniteltuja ja johdettuja tapahtumia, joiden tuloksia analysoidaan tarkasti suorituskyvyn kehittämiseksi.

Ilmatorjunta 1–2026 ilmestyy 26.2.2026.



TUTUSTU KOTISEUDUN SOTAHISTORIAAN

Ilmatorjuntasäätiön kustantaman **kirjasarjan viides osa**

TURUN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944

on ilmestynyt.



Kirjasarjassa on esitelty **ilmapuolustuksen tärkeimpien taistelupaikkojen historiaa** sotapäiväkirjojen, tutkimuksen ja ajan kuvien avulla. Kirjasarja tutustuttaa samalla myös alueen ilmapuolustuksen muistomerkkeihin.

HELSINGIN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944 **ILMESTYNYT 2019**

TAMPEREEN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944 **ILMESTYNYT 2020**

KOTKAN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944 **ILMESTYNYT 2023**

KOUVOLAN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944 **ILMESTYNYT 2024**

TURUN ILMAPUOLUSTUKSEN TAISTELUPAIKAT 1939-1944 **ILMESTYNYT 2025**



Ilmatorjunnan vuosikirja 2022 on luettavissa myös verkossa osoitteessa ilmatorjunta.fi/materiaalipankki

KUSTANTAJA: ILMATORJUNTASÄÄTIÖ. MYYNTI: www.ilmatorjuntamuseo.fi